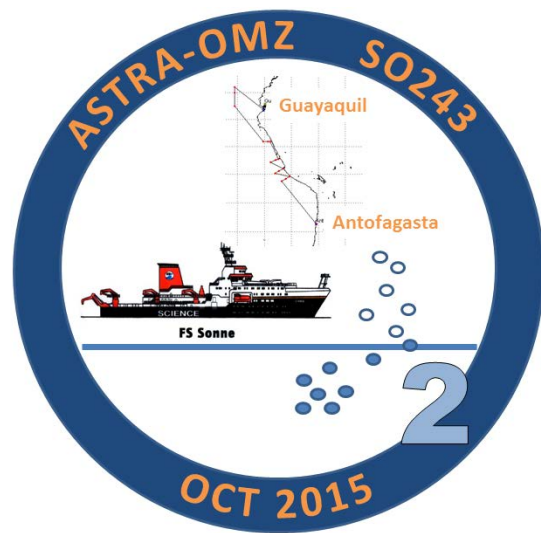


Forschungsschiff

SONNE

Reisen Nr. SO242-1 - SO243

28. 07. 2015 - 22. 10. 2015



**Ökologische Aspekte von Tiefseebergbau
(DISCOL Revisited)**

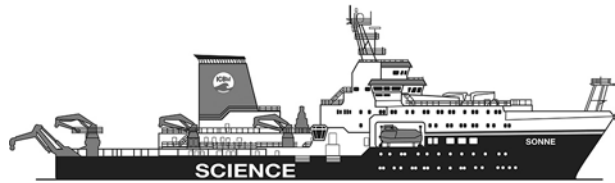
**Luft-Ozean Interaktion von Spurenelementen in Sauerstoffminimumzonen
(ASTRA – OMZ)**

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

Gefördert durch :

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

ISSN 2364-3692



Forschungsschiff

SONNE

Reisen Nr. SO242-1- SO243 / Cruises No. SO242-1 – SO243

28. 07. 2015 - 22. 10. 2015



**Ökologische Aspekte von Tiefseebergbau
(DISCOL Revisited)
*Ecological aspects of deep-sea mining
(DISCOL Revisited)***

**Luft-Ozean Interaktion von Spurenelementen in Sauerstoffminimumzonen
(ASTRA – OMZ)
*Air-Sea interaction of TRAcE elements in Oxygen Minimum Zones
(ASTRA – OMZ)***

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

Gefördert durch :

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

ISSN 2364-3692

Anschriften / Addresses

Fahrtleiter SO242-1

Prof. Dr. Jens Greinert
GEOMAR Helmholtz-Zentrum für
Ozeanforschung Kiel
Marine Geosysteme, DeepSea Monitoring
Wischhofstrasse 1-3,
D-24148 Kiel

Telefon: +49-431-600-2590
Telefax: +49 431 600-132116
e-mail: jgreinert@geomar.de

Fahrtleiter SO242-2

Prof. Dr. Antje Boetius
HGF-MPG Brückengruppe für
Tiefsee-Ökologie und -Technologie
Max Planck Institut für marine Mikrobiologie
Celsiusstr. 1
D-28359 Bremen

Telefon: +49-421-2028-860
Telefax: +49-421-2028-690
e-mail: aboetius@mpi-bremen.de

Fahrtleiter SO243

Prof. Dr. Christa Marandino
GEOMAR Helmholtz Zentrum für
Ozeanforschung Kiel
Chemische Ozeanographie
Düsternbrooker Weg 20
D-24105 Kiel

Telefon: +49-431-600-4219
Telefax: +49-431-600-4202
e-mail: cmarandino@geomar.de

Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe

Institut für Meereskunde
Universität Hamburg
Bundesstraße 53
D-20146 Hamburg

Telefon: +49-40-428-38-3640
Telefax: +49-40-428-38-4644
e-mail: leitstelle@ifm.uni-hamburg.de
<http://www.ldf.uni-hamburg.de>

Reederei

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

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

Projektträger Jülich

Schweriner Str. 44
18069 Rostock

Telefon: +49 381 20356 280
Telefax: +49 381 20356 499
e-mail: ptj-mgs@fz-juelich.de

Forschungsschiff SONNE/ *Research Vessel SONNE*

Ship/ Crew	Scientists
Vessel's generalemailaddress	Scientific generalemailaddress
sonne@sonne.briese-research.de	chiefscientist@sonne.briese-research.de
Crew's directemailaddress (duty&private)	Scientific directemailaddress (duty&private)
n.name@sonne.briese-research.de	n.name@sonne.briese-research.de
Eachcruiseparticipantwillreceiveane-mailaddresscomposedofthefirstletterofhisfirstnameandthefull lastname. GüntherTietjen,forexample,willreceivetheaddress: →g.tietjen@sonne.briese-research.deforofficial(duty)andprivatecorrespondence notationonVSATserviceavailabilitywillbedonebyship'smanagementteam/ systemoperator	
➤ Dataexchangeship/shore: onVSATcontinuously/ noneVSATevery4 hours: 08:00/12:00/16:00/20:00 ➤ Maximumattachmentsize:onVSATnolimits/ noneVSAT50kB,extendableonrequest ➤ Thesystemoperatoronboardisresponsiblefortheadministrationofallemailaddresses	
Phone/Fax Bridge (Fleet Broadband)	
Fax: +870 783 254 746	
Phone: +870 773 238 117	
Phone Bridge (VSAT)	
+44 203 6950710	

SONNE Reisen Nr. SO242-1 & 2 – SO243
SONNE Cruises No. SO242-1 & 2 – SO243

28. 07. 2015 – 22. 10. 2015

Ecological aspects of deep-sea mining
MINING IMPACT / DISCOL Revisited

Air-Sea interaction of TRAcE elements in Oxygen Minimum Zones
ASTRA – OMZ

Fahrt / Cruise SO242-1	28.07.2015 – 25.08.2015 Guayaquil (Ecuador) – Guayaquil (Ecuador) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Prof. Dr. Jens Greinert
Fahrt / Cruise SO242-2	28.08.2015 – 01.10.2015 Guayaquil (Ecuador) – Guayaquil (Ecuador) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Prof. Dr. Antje Boetius
Fahrt / Cruise SO243	05.10.2015 - 22.10.2015 Guayaquil (Ecuador) – Antofagasta (Chile) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Prof. Dr. Christa Marandino <i>Co-Chief Scientist</i> : Dr. Damian Grundle
Koordination / <i>Coordination</i>	Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
Kapitän / <i>Master</i> SONNE	SO242-1 Oliver Meyer SO242-2 Oliver Meyer SO243 Lutz Mallon

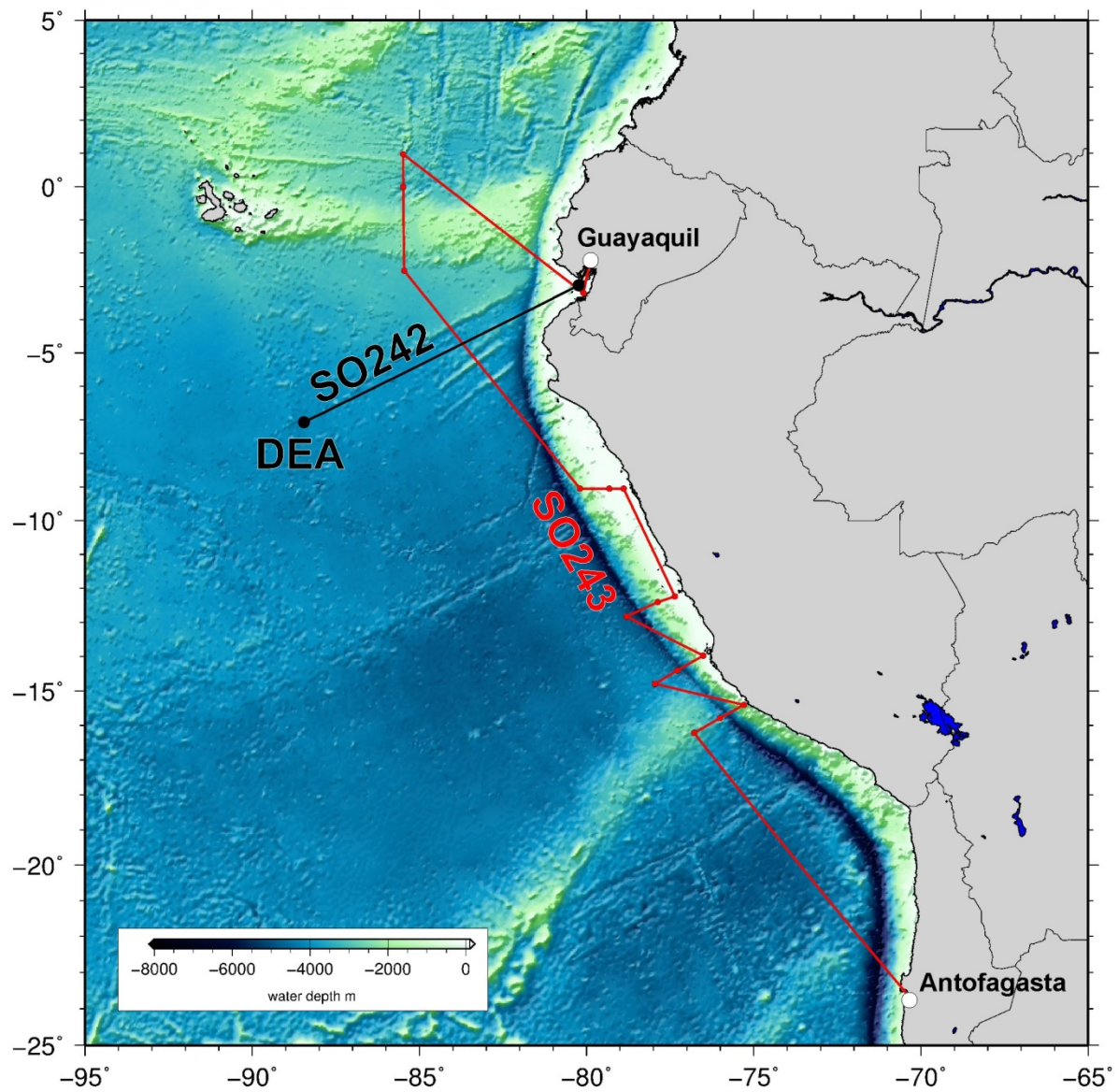


Abb. 1 Geplante Fahrtroute und Arbeitsgebiet der SONNE Expedition SO242 und 243.

Fig. 1 Planned cruise track and working area of SONNE cruise SO242 and SO243.

Wissenschaftliches Programm der SONNE Reisen Nr. SO242 – SO243

Scientific Programme of SONNE Cruises No. SO242 – SO243

Übersicht

Fahrt SO242-1

Das erste Leg der Fahrt SO242 wird sich mit der wiederholten Kartierung (visuell und akkustisch) sowie biologischen, geochemischen und physikalischen Beprobungen und Untersuchungen der DISCOL Experimental Area (DEA) beschäftigen. In diesem Gebiet wurden zwischen 1989 und 1997 mehrere SONNE Fahrten durchgeführt, um die Auswirkungen einer mechanischen Störung am Meeresboden - ähnlich zu einem Tiefseebergbau - auf das Tiefsee-Ökosysteme über längere Zeit zu charakterisieren und zu quantifizieren.

Verglichen zur letzten Fahrt (SO 106, 1996) wird deutlich verbesserte Technologie eingesetzt werden. AUV Abyss wird mit Sidescan Sonar, multibeam und hochauflösenden Kamerasurveys den Meeresboden kartieren, während gleichzeitig videogeführte Multicorer, Schwerelote, Großkastengreifer oder Epibenthoschlitten den Meeresboden mittels genauer Positionierung gezielt beproben. Der Einsatz von Landern und einer Verankerung wird zusätzlich Informationen der physikalischen Bedingungen in der Wassersäule und Time-laps Bilder vom Meeresboden liefern.

Ziel von SO242-1 ist es, das Gebiet komplett zu kartieren, um detaillierte Vergleiche zu älteren visuellen Erkundungen zu ermöglichen. Die biologischen Beprobungen werden zeigen, inwieweit sich das Ökosystem nach 1996 regeneriert/verändert hat. Geochemische Analysen an Proben, die gezielt innerhalb und außerhalb des Störungsgebietes/Flugspuren genommen wurden, sollen zeigen, inwieweit sich die geochemischen Bedingungen unterscheiden und verändern.

Fahrt SO242-2

Die Arbeiten setzen die auf SO242-1 begonnenen Untersuchungen in der DEA mit verändertem Fokus und anderen Methoden fort.

Synopsis

Cruise SO242-1

The first leg of cruise SO242 will re-map (visually and acoustically) and sample seafloor and water column for biological, geochemical, oceanographical studies within the DISCOL Experimental Area (DEA). This area has been studied repeatedly between 1989 and 1997 during several cruises with RV SONNE to investigate the impact of a mechanical disturbance of the seafloor – similar to Mn-nodule mining – on deep sea ecosystems over longer time in qualitative and quantitative terms.

In comparison to the last cruise (SO106; 1996) strongly advanced technology will be used. AUV Abyss will map the seafloor with side scan and multibeam and a newly developed camera system at the same time video-guided multi corer, gravity corer, box corer or epibenthic sleds will be deployed by underwater navigation at the seafloor. Two landers and one mooring will acquire physical and time-laps camera data from the water column and the seafloor.

Aim of SO242-1 is to completely map the original DEA area in such high resolution and full coverage that detailed comparisons with older data are possible. Biological sampling will show to which extent the ecosystem recovered/changed after the last inventory in 1996. Geochemical studies of samples taken inside and outside the disturbance tracks and in reference areas will show how different geochemical conditions with the sediment column are and if they changed over time.

Cruise SO242-2

The work is extending the investigations started during leg 242/1 with a modified focus and using other methods. The main

Der Fokus der Untersuchungen liegt einerseits auf der Zusammensetzung benthischer Lebensgemeinschaften (v.a. Mega-, Meio-, und Mikrofauna), andererseits auf den Ökosystemfunktionen (biogeochemische Prozesse, Stoff- und Energietransfer in Nahrungsnetzen, Ökotoxikologie). Zusätzlich werden die physikochemischen Merkmale der Meeresboden-Habitate und der darüber liegenden Bodenwasser-Grenzschicht charakterisiert. Die verschiedenen Untersuchungen finden an Stationen statt, die im Rahmen des DISCOL Projektes 1989 unterschiedlich stark gestört worden sind. Ein großer Teil der Arbeiten wird mit autonomen Messgeräten durchgeführt, die mit Hilfe des ROV oder mit Lander-Systemen ausgebracht werden. Daneben finden, mit dem ROV sowie drahtgeführten Geräten, gezielte Probenahmen und Surveys statt. Außerdem werden – wiederum mittels des ROV – Experimente und klein-skalige Störungen am Meeresboden durchgeführt und beprobt.

Fahrt SO243

Aufgrund des Klimawandels kommt es zu einer Abnahme der Sauerstoffkonzentration (O_2) im Ozean. Dies führt zur Ausbreitung der Sauerstoffminimumzonen (OMZ) und zur Abnahme von O_2 innerhalb der existierenden OMZ. Die Verfügbarkeit von O_2 im Ozean spielt eine wichtige Rolle für viele biogeochemische Prozesse und Nährstoffkreisläufe. Auch hat die Verfügbarkeit redoxsensitiver Spurenmetalle einen großen Einfluss auf biologische Produktivität und ist von niedrigen Sauerstoffkonzentrationen beeinflusst. ASTRA-OMZ bietet eine ideale Gelegenheit 1) den Einfluss von verringerten Sauerstoffkonzentrationen auf Spurengase und 2) den Einfluss unterschiedlicher biologischer (z.B. Oberflächenfilme) und physikalischer (z.B. Auftrieb) Prozesse auf den Gasaustausch zwischen Ozean und Atmosphäre zu studieren. Durch die Zusammenarbeit von chemischen, biologischen und physikalischen Meeresforschern und Atmosphärenforschern bietet ASTRA-OMZ eine besondere Gelegenheit, multidisziplinäre Forschung in OMZ durch-

aim is to characterize and quantify effects of anthropogenic disturbances – as they may occur in the context of deep-sea mining – on deep-sea ecosystems. The focus of the investigations is on the composition of benthic communities (mainly mega-, meio-, and megafauna) as well as on ecosystem functions (biogeochemical processes, transfer of matter and energy in food webs, ecotoxicology). In addition, observations of physicochemical characteristics of seafloor habitats and the overlying benthic boundary layer are carried out. Investigations are performed at stations that were subject to different levels of disturbance during the DISCOL experiment 1989. A large proportion of the work will be based on autonomous instruments that are deployed by means of ROV and lander systems. In addition, ROV-manipulated and ship-based instruments are used for targeted sampling and surveys. Besides, experiments and small-scale disturbances are carried out and sampled directly at the seafloor by means of ROV.

Cruise SO243

Dissolved oxygen (DO) concentrations in oceanic regions are declining due to global climate change, resulting in an expansion of oxygen minimum zones (OMZs) and DO decreases in existing OMZs. As a principle determinant of redox state, DO availability plays a key role in regulating biogeochemical processes and nutrient cycles. The availability of redox sensitive trace metals important for various biological production pathways such as those that lead to trace gas production are also impacted by low DO conditions. ASTRA-OMZ provides an ideal opportunity to examine 1) the impact of DO in regulating trace gas distributions, and 2) how different biological (e.g. phytoplankton derived surfactants) and physical (e.g. upwelling) variables influence sea-to-air gas exchange. ASTRA-OMZ is a unique platform for multidisciplinary research on OMZs, with chemical, biological, and physical oceanographers working in collaboration with atmospheric scientists. Understanding the role that OMZs play in the formation of trace gases, as well as the factors

zuführen. Um die Rolle von OMZ bei der Entstehung von Spurengasen und Faktoren, die deren Gasaustausch beeinflussen zu verstehen ist es von großer Bedeutung, die ozeanischen Spurengasemissionen genau zu bestimmen und deren Entwicklung unter veränderten O₂Bedingungen abzuschätzen.

that regulate their air-sea exchange, is critical if we are to accurately estimate the supply of trace gases to the atmosphere and begin to predict how this supply may change under future oceanic DO scenarios.

Fahrt / Cruise SO242-1 **Von Guayaquil (Ecuador) – nach Guayaquil (Ecuador)**

Wissenschaftliches Programm

Die Arbeiten während der Fahrten SO242-1 und SO242-2 sind Teil der JPIO Pilot Action 'Ecological Aspects of Deep-Sea Mining'. Hauptanliegen ist die Charakterisierung langfristiger Auswirkungen von anthropogenen Störungen auf Tiefsee-Ökosysteme, wie sie mit dem Abbau von polymetallischen (Mangan-) Knollen einhergehen werden. Aufbauend auf den Arbeiten des TUSCH-Programms (1989-1996) und der vier RV SONNE-Fahrten SO 61, 64, 77, 106 sollen diese langfristigen Auswirkungen untersucht werden. Das Kernarbeitsgebiet ist daher dasselbe, 2 nmi durchmessende Gebiet der DISCOL Experimental Area (DEA) wie vor 26 Jahren (Abb. 2).

Wesentlich dabei sind die vergleichenden visuellen, geochemischen und biologischen Untersuchungen, die mit verbesserter Technologie an den gleichen Stationen durchgeführt werden sollen (stark gestört, moderat gestört, ungestörte Referenz). Dazu wurden u.a. alte Dias des Meeresbodens (ca. 30,000) vor der Fahrt eingescannt, georeferenziert und zusammen mit unterschiedlichen Positions- und Analysedaten in ein GIS überführt. Während SO242-1 werden durch das AUV Abyss hochauflösende Sidescan Sonar- und bathymetrische Daten aufgenommen und sofort an Bord ausgewertet. Insbesondere die Sidescan-Daten ermöglichen eine exakte Georeferenzierung der in 1989 erzeugten Pflugspuren und die bathymetrischen Vermessungen erlauben eine exakte Navigation des AUV relativ nahe am Boden (5-7m) in den folgenden Phototauchgängen. Die erzeugten Photos werden noch an Bord georeferenziert und in das weiterentwickelte DIAS-Datenbanksystem (DISCOL Image Annotation System) zur sofortigen Datenanalyse an Bord (Annotation von Fauna, Sedimentbeschaffenheit, Knollendichte) eingepflegt. Diese Arbeiten sind eine wesentliche Voraussetzung, um ehemalige Beprobungen genauer zu georeferenzieren und die Beprobung während SO242-1 und SO242-2 besser planen zu können.

Scientific Programme

The scientific work during SO242-1 and SO242-2 is part of the JPIO Pilot Action 'Ecological Aspects of Deep-Sea Mining'. The main aspect of this project is to characterize the long-term impact of anthropogenic disturbances of the deep sea from mining polymetallic Mn-nodules. The work of SO242 builds on studies of the former German TUSCH projects (1989-1996) and four RV SONNE cruises (SO61, 64, 77 and 106), which are now being continued with SO242. The working area will be the same 2nmi large DISCOL Experimental Area (DEA) as 26 years ago (Fig. 2).

Of great importance are comparisons of visual, geochemical and biological studies which will be undertaken with state-of-the-art technology at the same stations (heavily disturbed, moderately disturbed, undisturbed). For comparison reasons, 30,000 old slides of the sea floor have been digitized and georeferenced and entered into a GIS with other position and analysis data. During SO242-1, the AUV Abyss will record high-resolution sidescan and multibeam data for immediate data processing and mapping of the area. Particularly the sidescan data will allow exact georeferencing of the old plough tracks and together with the multibeam data will allow exact AUV navigation only 5m above the bottom for subsequent image mosaicking surveys. Acquired images will be georeferenced on board and stored in the upgraded DIAS database system (DISCOL Image Annotation System) for immediate annotation of e.g. fauna, sediment composition, Mn-nodule density. This work will be an important precondition for better planning and subsequent sampling during SO242-1 and SO242-2.

Sedimentbeprobungen mittels TV-Multicorer und Schwerelot werden Sedimente gewinnen, deren geochemische Porenwasserzusammensetzung Unterschiede zwischen den durch die Pflugegge (Abb. 3) gestörten und ungestörten Bereichen aufzeigen soll. Weiter wird erhofft, dass sich Veränderungen zu den zuletzt 1996 erfolgten geochemischen Untersuchungen erkennen lassen. Biologische Beprobungen mit Multicorer, Großkastengreifen und Epibenthoschlitten sollen aufzeigen, inwieweit sich die Faunenvergesellschaftung seit 1996 verändert hat. Neben klassischen taxonomischen Arbeiten und Häufigkeitsbestimmungen werden auch moderne gentechnische Analyseverfahren angewandt. Langzeituntersuchungen zur Messung von physikalischen Parametern sollen mittels Landersystemen und Verankerungen durchgeführt werden, um Aussagen dazu zu ermöglichen, wie sich durch Abbau aufgewirbelte Sedimente als Sedimentwolke ausbreiten und Meeresbodenbereiche bedecken könnten. Zwei Landersysteme vom GEOMAR (DOS-Lander) und NIOZ (BoBo-Lander) werden neben einer Thermistorenverankerung zum Einsatz kommen. Die Lander sind mit ADCPs, CTDs, Sinkstofffallen und einem stereographischen Time-lapse-Kamerasystem ausgestattet.

TV-guided multicorers and gravity corers will recover sediments for geochemical analyses and comparisons between disturbed and undisturbed areas generated with the plough harrow 1989 (Fig. 3). It is hoped to also see differences with respect to previous geochemical studies from 1996. Biological sampling with box corer, multicorer and epibenthic sled aims for samples that will show to which extent the fauna assemblage has changed/recovered since the original disturbance in 1989 and if motile fauna has increased since the last observations in 1996. In addition to taxonomic studies and abundance measurements, state-of-the-art genetic finger printing will be employed.

Lander and mooring systems will be used for monitoring physical parameters close to the bottom and in the water column. These measurements enable a better estimate of sediment plume distribution and sediment cover of the seafloor. Three systems, the DOS lander from GEOMAR and the BoBo lander from NIOZ will be deployed with an additional thermistor string mooring from NIOZ. Landers are equipped with ADCP, CTDs, sediment traps and a stereographic time-lapse camera system.

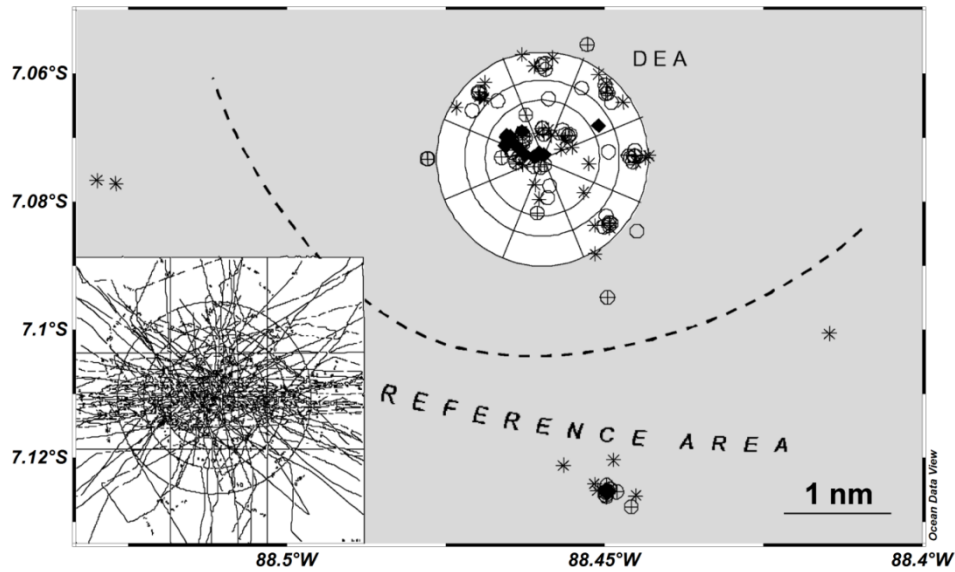


Abb. 2 Arbeitsgebiet Fahrt SO242 (Wassertiefe ca. 4150 m). Die Symbole markieren Probennahmen vorheriger Fahrten in die DISCOL Experimental Area (DEA). Die weißen Teile der Karte markieren das gestörte Gebiet. Das Insert zeigt Tracks der Störungen mit dem ‚Tiefsee-Pflug‘ im Jahr 1989. Die genauen Positionen der Stationen werden auf Basis der Habitat-Kartierungen während SO242-1 festgelegt. Karte nach Borowski, 2001 (DSR II 48: 3809-3839).

Fig. 2 The working area of cruise SO242 (water depth approx. 4150 m). The symbols represent sampling positions during previous cruises to the DISCOL Experimental Area (DEA). White parts indicate the disturbed area. The insert shows disturbance tracks of the ‘deep-sea plough’ tows in 1989. The exact positions of stations will be defined based on the habitat maps obtained during SO242-1. Map after Borowski, 2001 (DSR II 48: 3809-3839).



Abb. 3 Tiefsee-Pflug oder Pflugegge, womit 1989 die mechanischen Störungen am Meeresboden erzeugt wurden. Dabei sind keine Mn-Knollen vom Meeresboden entfernt, sondern lediglich untergepfügt worden.

Fig. 3 The deep-sea plough harrow used for disturbing the sediment in 1989. During this disturbance Mn-nodules were not recovered but ploughed into the sediment.

Arbeitsprogramm

Die Arbeiten während SO242-1 werden Sedimentbeprobungen mit TV-MUC und GC, biologische Beprobungen mit MUC, BC, und EBS sowie Lander- und Mooring-Einsätze umfassen (DOS-, BoBo-, Bait Trap-Lander, Thermistor-Mooring). Weiter werden einige CTD-Stationen zum Profilieren der Schallgeschwindigkeitsverteilung und Wasserbeprobung durchgeführt. Durch eine Multibeamkartierung mit dem EM122 von ca. 12h soll das gesamte Arbeitsgebiet vermessen werden.

Der BoBo-Lander und die Thermistor-Mooring werden gleich zu Beginn im Arbeitsgebiet ausgebracht und erst am Ende von SO242-2 wieder geborgen. Im Gegensatz dazu wird der DOS-Lander für mehrere kurze Einsätze zum Teil videogeführt abgesetzt.

Die Reihenfolge der nachfolgenden biologischen und geochemischen Beprobungen wird sich vornehmlich an den Tauchgängen des AUV ausrichten, da dieses so oft wie möglich zum Einsatz kommen soll. Das AUV wird zunächst eine komplette Sidescan-Kartierung des DEA Arbeitsgebietes durchführen, die als Grundlage für die nachfolgende, exakte Beprobungsplanung dienen wird. Weiter sind Multibeam-Vermessungen und zahlreiche Fotosurveys geplant, die das gesamte DEA-Gebiet aus ca. 8m Höhe über Grund kartieren. Weitere Fotosurveys aus nur 5m Höhe sind für die fünf Kernbeprobungsgebiete geplant.

Dazu werden innerhalb des DEA-Gebietes ein stark gestörtes und ein weniger stark gestörtes Areal ausgewählt, die nahe an den früheren Beprobungspunkten liegen. Insgesamt sollen vier verschiedene Störungsgebiete (mit/ohne Knollen) innerhalb der DEA beprobt werden. Als ungestörtes Referenzgebiet wird das ebenfalls zuvor beprobte Gebiet ca. 3.5nmi südlich des zentralen Störungsggebietes beprobt (Abb. 2). In jeder dieser fünf Lokationen sollen 5 MUCs und BCs sowie zwei EBS zum Einsatz kommen. Beprobungen mit TV-MUC, GC, EBS und BC werden alternierend erfolgen, abhängig

Work programme

The scientific work during SO242-1 will include sediment sampling with TV-MUC and GC, lander and mooring deployments (DOS, BoBo, Bait-Trap, Thermistor-mooring) as well as biological sampling with MUC, BC and EBS. A few CTD casts will profile the sound velocity distribution and will recover water samples. A multibeam survey of about 12h will map the entire area using the ship-based EM122.

The BoBo lander and the thermistor mooring will be deployed immediately upon arrival in the working area and only be recovered at the end of SO242-2. The DOS lander, however, will be used multiple times for several short (video guided) deployments.

The biological and geochemical sampling routine will be determined by the AUV dives primarily as the AUV will be deployed as often as possible. The AUV will initially execute a complete side scan mapping survey of the DEA working area to define the locations for subsequent sampling and deployments as precisely as possible. Multibeam surveys will be conducted as well as photo surveys from a height of 8 m above ground to image the DEA area. Additional photo surveys from 5 m above ground will be carried out in the five core sampling areas.

Sediment will be sampled in locations within DEA that are severely and less severely disturbed and which are located close to earlier sediment sampling locations. In total, four different disturbance sites (with/without Mn-nodules) are planned to be sampled with DEA. An area 3.5nmi south of the central "disturbance site" will be used as undisturbed reference site. This site was sampled earlier on as well (Fig. 2). Five MUCs and BCs respectively and two EBS will be used. Sampling by TV-MUC, GC, EBS and BC will be conducted in an alternating fashion depend on analytic capacities of the ship-

von Analyse-Kapazitäten im Labor.

Da alle Arbeiten in einem sehr kleinen Gebiet erfolgen, werden keine langen Transitstrecken anfallen. Lediglich eine weitere Referenzstation für die Bait-Trap-Landerstationen wird ca. 20 nmi vom zentralen Arbeitsgebiet der DEA entfernt sein.

Geräteliste:

TV-MUC: TV-geführter Multicorer

GC: Schwerelot (10m)

BC: Großkastengreifer (50 cm x 50 cm)

EBS: Epibenthoschlitten

DOS: Deep Sea Observatory-Lander

BoBo: Bottom Boundary-Lander

Thermistor Mooring: 200 Thermistoren verteilt über für 400 m Wassersäule

CTD: Conductivity Temperature & Depth-Sensor

based labs.

There will be no major transits as the entire work will be conducted in a rather small area. Only the bait trap lander deployments at an additional reference site will be 20 nmi from the central DEA work area.

Instrument list:

TV-MUC: TV-guided multicorer

GC: gravity corer (10m)

BC: box corer (50 cm x 50 cm)

EBS: epibenthic sled

DOS: deep sea observatory lander

BoBo: bottom boundary lander

Thermistor mooring: 200 thermistors covering 400 m of water column

CTD: conductivity temperature & depth sensor

Zeitplan / Schedule Fahrt / Cruise SO242-1

	Tage/days
Auslaufen von Guayaquil (Ecuador) am 28.07. 2015 / <i>Departure from Guayaquil (Ecuador) 28.07.2015</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	2.2
Fächerecholotvermessung (1 Vermessung) / <i>Multibeam mapping (1 Survey)</i>	1.0
CTD/Kranzwasserschöpfer Profile und Wasserprobennahme (3 Einsätze) / <i>CTD/Rosette profile and sampling (3 deployments)</i>	0.5
AUV Einsätze zur akkustischen und visuellen Kartierung, inkl. Ausbringen der LBL Navigationsransponder (12 Missionen) <i>AUV deployments for accoustc and visual surveys including LBL transponder deployments (12 missions)</i>	3.5
TV-MultiCorer Probennahme (25 Einsätze) / <i>TV-MultiCorer sampling (25 deployments)</i>	4.7
Großkastengreifer Probennahme (25 Einsätze) / <i>BoxCore sampling (25 deployments)</i>	4.2
Schwerelot Probennahme (10 Einsätze) / <i>GravityCorer sampling (10 deployments)</i>	1.7
Epibenthoschlitten Probennahme (10 Einsätze) / <i>Epibenthos sled sampling (10 deployments)</i>	3.5
Fallen-Lander (8 Einsätze) / <i>Bait-trap lander (8 deployments)</i>	1.0
BoBo-Lander (1 Einsatz) / <i>BoBo lander (1 deployment)</i>	0.1
DOS-Lander (5 Einsätze) / <i>DOS lander (5 deployments)</i>	1.5
Transit zwischen den Stationen / <i>Transit between stations</i>	2.0
Transit zum Hafen / <i>Transit to port</i>	2.2
Total	28.1
Einlaufen in Guayaquil (Ecuador) am 24.08.2015 <i>Arrival in Guayaquil (Ecuador) 24.08.2015</i>	

Fahrt / Cruise SO242-2

Von Guayaquil (Ecuador) – nach Guayaquil (Ecuador)

Wissenschaftliches Programm

Die Arbeiten während der Fahrt SO242-2 stehen in direktem Zusammenhang mit den Untersuchungen der vorangegangenen Fahrt SO242-1. Während der Fahrt SO242-2 werden Gemeinschaften benthischer Organismen verschiedener Größenklassen untersucht (v.a. Mega-, Meio-, und Mikrofauna) und mit einer detaillierten Untersuchung biogeochemischer Prozesse in Zusammenhang gebracht. Basierend auf den während SO242-1 durchgeführten Kartierungen des im Jahre 1989 mit einem ‚Tiefsee-Pflug‘ gestörten Untersuchungs-gebietes (DISCOL Experimental Area; DEA) werden Stationen unterschiedlicher Störungsintensität ausgewählt und mit dem ROV und TV-geführten Geräten punktgenau beprobt und untersucht. Zusätzlich werden lokale Störungsexperimente am Meeresboden durchgeführt. Die Hauptfragestellungen sind dem Einfluss der Störungen auf unterschiedliche Ökosystem-Kompartimente und Prozesse gewidmet:

- *Physikalisch-chemische Habitatcharakteristika*
- *Geochemische und biogeochemische Prozesse in Meeresboden und Bodenwasser*
- *Zusammensetzung benthischer Faunengesellschaften (v.a. Mega-, Meio-, und Mikrofauna)*
- *Umsatzleistungen, Stoff- und Energietransfer benthischer Lebensgemeinschaften*
- *Freisetzung, Bioakkumulation und Ökotoxikologische Effekte von Schadstoffen*

Scientific Programme

Work carried out during the cruise is directly connected to investigations taking place during the preceding leg (SO242-1) and are also part of the JPI Oceans Pilot Action ‘Ecological Aspects of Deep-Sea Mining’. Main focus of the work is on the characterization of long term effects of anthropogenic disturbances – as they are connected to mining of polymetallic (‘manganese’) nodules – on deep-sea ecosystems. Scientific investigations during cruise SO242-2 will include the study of communities of benthic organisms of different size classes (mainly mega-, meio-, and microfauna) and connected to detailed studies of biogeochemical processes. Based on habitat maps of the working area that was disturbed in 1989 by means of a ‘deep-sea plough’ (DISCOL experimental area; DEA) assembled during SO242-1, stations of different disturbance intensity will be selected for targeted study and sampling by means of ROV and TV-guided equipment. In addition, localized disturbance experiments will be carried out at the seafloor. The main research questions are targeted at the effect of disturbances on different ecosystem compartments and processes:

- *Physicochemical habitat characteristics*
- *Geochemical and biogeochemical processes at the seafloor and in the bottom waters*
- *Composition of benthic assemblages (mainly mega-, meio-, and microfauna)*
- *Metabolic activity and transfer of energy and matter in benthic communities*
- *Release, bioaccumulation, and ecotoxicological effects of contaminants*

Arbeitsprogramm

Der Fokus der Arbeiten liegt auf einem Vergleich (1) stark gestörter Flächen im Zentrum der DEA mit (2) knollenbedeckten Referenzgebieten südlich der DEA wie sie im Rahmen vorheriger DISCOL Expeditionen untersucht wurden. Zusätzlich sollen einige Untersuchungen auch auf (3) schwächer gestörten Flächen in der Nähe von Pflugspuren und (4) auf knollenarmen Referenzgebieten stattfinden. Alle Arbeiten finden in einem Gebiet von etwa 8 x 5 Seemeilen statt.

Das drahtgeführte Kamerasystem OFOS (Ocean Floor Observation System) und die ROV-Kamerasysteme (inkl. einer zusätzlichen Hyperspektralen Kamera) werden für detaillierte Charakterisierungen des Meeresboden Habitats und für quantitative Megafauna Surveys eingesetzt. Physikalische Prozesse in der Bodengrenzschicht und in der tiefen Wassersäule werden in Fortsetzung der auf SO242-1 begonnenen Arbeiten mit Meeresboden-Observatorien (DOS- und BoBo-Lander) und verankerten Thermistorketten durchgeführt. ROV-Pushcores, ein ROV-BoxCorer und der TV-MultiCorer werden verwendet um Sedimentkerne zu nehmen. An den Proben werden Lebensgemeinschaften von Organismen geringerer Größe (v.a. Meio- und Mikrofauna) mit traditionellen und molekularbiologischen Methoden charakterisiert und Nahrungsnetz-Strukturen sowie Schadstoffakkumulationen untersucht. Außerdem werden die Sedimentproben für geochemische Untersuchungen an Porenwässern und Festphase verwendet.

Weitere biogeochemische Untersuchungen finden direkt am Meeresboden statt: Mit ROV-Modulen und anderen autonomen Messgeräten (Landern) werden chemische Gradienten im oberen Sediment-Horizont untersucht und die Stoffflüsse an der Sediment-Wasser-Grenze quantifiziert. Autonome und ROV-manipulierte Kammern und Mikrokosmen werden außerdem verwendet, um im Rahmen von in situ Experimenten den Transfer von organischem Material und Energie in benthischen Nahrungsnetzen zu untersuchen. Zusätzliche Experimente sind

Work Programme

The work will focus on the comparison of (1) heavily disturbed areas in the center of the DEA with (2) nodule-covered reference areas to the south of the DEA in continuation of earlier investigations at these sites. Additional investigations will be carried out at (3) moderately disturbed sites near plough tracks, and (4) nodule-poor reference areas. All station work will be conducted within an area of approx. 8 x 5 nautical miles.

The towed imaging system OFOS (Ocean Floor Observation System) and the ROV camera systems (incl. an add-on hyperspectral camera) are used for detailed characterizations of the seafloor habitat and quantitative megafauna surveys. Observations of physical processes in the benthic boundary layer and the deep water column that have been started already during leg 242/1 will be continued by means of seafloor observatories (DOS- and BoBolander) and thermistor string moorings. Sediment will be sampled with ROV-manipulated pushcores and boxcorers and with the TV-MultiCorer. The samples will be used to analyze communities of small organisms (mainly meio- and microfauna) by means of traditional and molecular methods as well as food web structures and bioaccumulation of contaminants. Sediments will also be used for geochemical investigations of pore waters and the solid phase.

Other biogeochemical investigations are carried out directly at the seafloor: ROV-modules and other autonomous instruments (landers) will be used to investigate chemical gradients in the uppermost sediment layer and to quantify solute fluxes across the sediment-water interface. Autonomous and ROV-manipulated benthic chambers and microcosms are used in in situ experiments to investigate the transfer of organic matter and energy in benthic food webs. Additional experiments target short-term effects as a result of mechanical disturbances and expo-

den kurzfristigen Effekten mechanischer Störungen und einer Exposition mit Schadstoffen und sedimentierendem Feinmaterial gewidmet. Kranzwasserschöpfer, in situ Pumpen und der KIPS Probennehmer werden verwendet, um Wolken partikulären Materials und gelöster Schadstoffe zu beproben, die durch gezielte Experimente und im Zusammenhang mit den Stationsarbeiten freigesetzt werden. Die Ausbreitung der Partikelwolken wird mit CTD Trübungssensoren und MAPR Sensoren untersucht.

sition to contaminants and settling fines. CTD/Rosette samplers, in situ pumps and the KIPS sampler are employed to sample plumes of particulate matter and dissolved contaminants that are expelled by means of deliberate manipulations or unintendedly during station work. The spreading of Particle plumes are investigated by means of CTD turbidity sensors and MAPR sensors.

Zeitplan / Schedule Fahrt / Cruise SO242-2

	Tage/days
Auslaufen von Guayaquil (Ecuador) am 28.08.2015 / <i>Departure from Guayaquil (Ecuador) 28.08.2015</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	2.2
ROV Surveys, Probennahmen und in situ experiments (25 Tauchgänge) / <i>ROV-surveys, sampling, experiments with the ROV (25 dives)</i>	12.5
Payload und Proben Transport mit dem Elevator (18 Einsätze) / <i>Payload and sample transport with the Elevator (18 deployments)</i>	3.7
CTD/Kranzwasserschöpfer Profile und Wasserprobennahme (7 Einsätze) / <i>CTD/Rosette profile and sampling (7 deployments)</i>	1.0
Optisches habitat mapping mit OFOS (12 surveys) / <i>Optical habitat mapping with OFOS (12 surveys)</i>	5.6
TV-MultiCorer Probennahme (4 Einsätze) / <i>TV-MultiCorer sampling (4 deployments)</i>	0.6
Kammer-Lander (3 Einsätze) / <i>Chamber lander (3 deployments)</i>	0.9
Nahrungsnetz-Lander (3 Einsätze) / <i>Food web lander (3 deployments)</i>	0.9
DOS-Lander (Bergung von SO242-1 & 3 Einsätze) / <i>DOS lander (Retrieval & 3 deployments)</i>	1.0
Diverse Geräte (8 Einsätze) / <i>Diverse instruments (8 deployments)</i>	1.4
Transit zwischen den Stationen / <i>Transit between stations</i>	2.0
Transit zum Hafen / <i>Transit to port</i>	2.2
Total	34
Einlaufen in Guayaquil (Ecuador) am 01.10.2015 <i>Arrival in Guayaquil (Ecuador) 01.10.2015</i>	

Fahrt / Cruise SO243
Von Guayaquil (Ecuador) – Nach Antofagasta (Chile)
From Guayaquil (Ecuador) – To Antofagasta (Chile)

Wissenschaftliches Programm

Ziel der Fahrt ist es, die biologischen und physikalischen Prozesse besser zu verstehen, die die Verteilung von Spurengasen und deren Gasaustausch unter verschiedenen Sauerstoffkonzentrationen bestimmen. Daher werden die Konzentrationen von diversen klimaaktiven Spurengasen gemessen und deren Austausch zwischen Ozean und Atmosphäre bestimmt. Um die Quellen und Senken besser zu verstehen werden auch Isotopentechniken verwendet. Außerdem werden Messungen der Spurengase im Oberflächenwasser und in der Atmosphäre zusammen mit physikalischen Messungen (Ozon- und Radiosonden) und Direktflussmessungen durchgeführt, um deren Emissionen zu quantifizieren und die Prozesse zu bestimmen, die die Verteilung dieser Gase im Ozean und der Atmosphäre bestimmen. Weiterhin werden oberflächenaktive Substanzen mit modernen Methoden untersucht, um ihren Einfluss auf den Gasaustausch zu bestimmen.

Es werden die Flüsse von Mikronährstoffen (z.B. Fe, Co, Mn) und Makronährstoffen (P, N, Si) in den Oberflächenozean bestimmt, um deren Einfluss auf die Produktivität im Ozean und die Produktion bzw. Aufnahme von Spurengasen zu bestimmen. Aus ozeanographischer Sicht wird vermutet, dass Änderungen in der Ozeanzirkulation auch einen Einfluss auf die Entstehung von OMZ haben. Ziel der physikalischen Messungen ist es, die lateralen Transporte entlang der Fahrtroute durch ADCP

Scientific Programme

The aim is to identify and unravel the key biological and physical processes which affect trace gas distributions and air-sea exchange under different dissolved oxygen conditions. We will measure a suite of climate active trace gases and their cycling in the surface ocean. Isotope techniques will also be used to probe more deeply the sources and sinks of these gases. Surface and atmospheric measurements of trace gas concentrations, along with physical structure (i.e. ozone- and radiosondes) and direct fluxes will be used to quantify emissions and investigate the processes that control their air-sea exchange and atmospheric distribution. State of the art techniques will also be used to investigate the role of surfactants on air-sea trace gas exchange.

Additionally we will determine the fluxes of micronutrients (e.g. Fe, Co, Mn) and macronutrients (P, N, Si) to the surface ocean and their consequences for ocean productivity and trace gas production/consumption. Furthermore, we will determine stabilization mechanisms for trace elements which are operating in OMZs and how they maintain the supply of these elements to surface ocean microbial communities. From the physical standpoint, changes to circulation processes in the ocean have been proposed as one of the possible drivers of DO losses.

Messungen zu bestimmen. Mittels Mikrostrukturmessungen in den oberen 300m des Ozeans können verschiedene physikalische Prozesse bestimmt werden (diffusiv vs. advektiv), die zum Transport von Stoffen aus der OMZ in die ventilierte Oberfläche beitragen. Außerdem werden wir ein Tracer-Experiment (PESTRE) vor der peruanischen Küste durchführen. Ziel ist es, die Austauschraten von Durchmischung von Bodenwasser innerhalb von wenigen Monaten zu bestimmen. Die Vielzahl an Themenfeldern, die während SO243 bearbeitet werden, wird uns einen detaillierten Einblick in die Mechanismen in dieser wichtigen Region erlauben und helfen zu verstehen, welchen Einfluss diese auf den Austausch von Spurenstoffen haben.

To assess this requires an understanding of the mean circulation and the current bands which supply DO to OMZ regions. The goal of the hydrographic measurements will be to derive the current band transports along the cruise track from continuous acoustic Doppler current profiler (ADCP) measurements. ADCP and microstructure profiling work will also allow us to determine how different physical processes (diffusive vs. advective) contribute to gas transport from the OMZs to the ventilated surface waters. In addition, we propose a tracer release experiment on the Peruvian shelf (PESTRE) to quantify the rate of exchange and mixing, and advective pathways of bottom water over the time span of several months. The range of topics proposed for investigation will allow a detailed and integrated view of the influence of this important region on trace element cycling and exchange. More information is needed to characterize these effects now and in the future.

Station	Latitude °E	Longitude °N	Distance nmi	Depth m	Time h	Instrument
Guayaquil	-2.2	-79.8833	409.2			
1	1	-85.5	60	2512	9	CTD, MS, SML, PAR
2	0	-85.5	150.1	3204	7.5	CTD, MS, SML, PAR
3	-2.5	-85.5	501.3	3188	9	CTD, MS, SML, PAR
4	-9	-80.23	50.6	1852	8	CTD, MS, SML, PAR
5	-9	-79.3772	28.3	112	5.5	CTD, MS, SML, PAR
6	-9	-78.9	213	68	19	CTD, MS, SML, PAR, Tracer
7	-12.04	-77.04	55	213	16	CTD, MS, SML, PAR, Tracer
8	-12.3873	-77.9068	61.7	1535	6.5	CTD, MS, SML, PAR
9	-12.8166	-78.8641	150.3	4925	7.5	CTD, MS, SML, PAR
10	-13.95	-76.57	49.2	277	17.5	CTD, MS, SML, PAR, Tracer
11	-14.3607	-77.3005	49	5031	7.5	CTD, MS, SML, PAR
12	-14.77	-78.03	160.8	4210	6.5	CTD, MS, SML, PAR
13	-15.38	-75.33	48.6	630	6.5	CTD, MS, SML, PAR
14	-15.7783	-76.0611	49	3744	7.5	CTD, MS, SML, PAR
15	-16.18	-76.8	575.1	2780	7.5	CTD, MS, SML, PAR
Antofagasta	-23.65	-70.4167				

Tabelle 1. Täglich Arbeitsprogramme und Stationenliste.
Table 1. Daily work plan and station list.

Arbeitsprogramm

Die Fahrtroute wurde so gewählt, dass ein ADCP-Schnitt von vorherigen Meteor-Reisen entlang von 85.5° W wiederholt wird. Ein großer Teil der Fahrt findet im Auftriebsgebiet vor Peru statt, wo mehrere Schnitte vor der Küste geplant sind. Die Stationen sind so gewählt, dass jeder Schnitt Stationen im offenen Ozean und küstennahe Stationen beinhaltet. Die Arbeiten an Bord lassen sich in zwei Beprobungsstrategien aufteilen: „underway“-Messungen und CTD-Stationen.

Underway: Ein Großteil der atmosphärischen und Oberflächen-wasserproben wird kontinuierlich genommen. Für die Wasserproben wird eine Pumpe im Lotschacht des Schiffes installiert, die die verschiedenen Messgeräte kontinuierlich mit Oberflächenwasser versorgt. Diese zeichnen dann in Intervallen von wenigen Sekunden bis zu einigen Minuten die Daten auf. Für Parameter, die nicht kontinuierlich gemessen werden können, ist geplant eine abgestimmte Probennahme (alle drei Stunden) durchzuführen. Dies beinhaltet sowohl Wasser- als auch Luftproben.

CTD-Station: An 15 Stationen wird Wasser aus verschiedenen Tiefen mit Hilfe des kombinierten Kranzwasserschöpfer/CTD-Instruments beprobt. Es wird mit drei „CTD-casts“ pro Station geplant, da durch die große Anzahl verschiedener Gruppen an Bord mehr Wasser benötigt wird. Die Stationsarbeiten umfassen auch die Beprobung vom Schlauchboot, die Auslegung von in situ Pumpen, Licht-sensoren und sog. „Go Flow“ Wasser-schöpfen.

Die folgenden Parameter werden während SO243 bestimmt werden:

- Spurengasmessungen - Stickstoffkomponenten, Methan, Kohlenstoffkomponenten, schwefelhaltige und halogenierte Kohlenwasserstoffe, andere Kohlenwasserstoffe
- Isotopensignatur von Stickstoffverbindungen
- Nähr- und Sauerstoff
- Spurenmessungen - Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Cd, Pb; die Speziation von Mn, Cu; Iod/Iodat; Fe(II); Marker für litho-

Work Programme

The cruise track was planned to begin with a repeated section of ADCP measurements from previous Meteor cruises in the region. The ship then proceeds to Peruvian waters for much of the work program, where many measurements are planned near the coast. One goal of the work program is to compare measurements made in the open ocean to those from more coastal regions. The work plan consists of two distinct sampling methods: continuous underway pumping and discrete CTD stations.

Underway: Many of the atmospheric and surface seawater samples will be measured continuously. A water pump will be housed in the moon pool to continuously provide clean seawater from 6m depth to a variety of instrumentation (e.g. mass spectrometers, cavity enhanced spectrophotometers). Data will be obtained at sub-minute timescales. In addition, discrete seawater samples for a range of parameters, such as nutrient and oxygen abundance to biological characteristics, from the underway system will be taken every three hours simultaneously with discrete air samples for direct comparison.

CTD stations: Water from various depths will be sampled at 15 different CTD stations. At each location, 3 CTD casts will be performed to satisfy the needs of the many scientists on board. In addition, the Zodiac, in situ pumps, light sensors, and Go Flow bottles will be deployed for a suite of measurements.

The following parameters will be measured during SO243:

- Trace gases – Nitrogen compounds, methane, carbon compounds, sulfur containing and halogen containing compounds, non-methane hydrocarbons
- Isotope signatures of dissolved nitrogen species.
- Nutrient and oxygen concentrations
- Trace metals – Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Cd, Pb; the speciation of Mn, Cu; iodide/iodate; Fe(II); Markers for lithogenic origin; ROS-, H₂O₂, superoxide,

genen Ursprung (REE); ROS-, H₂O₂, Superoxid; DOM.

- Gas Austausch zwischen Atmosphäre und Ozean – Eddy Kovarianz, Struktur der Atmosphäre, Oberflächenfilme
- Physikalische Messungen – Traceausbringung, Diapycnische und advective Flüsse
- Biologische Messungen - Biooptische Parameter, *Flow cytometry*, Bestimmung von Phytoplankton, Stöchiometrie von Nährstoffen in Phytoplanktongruppen und Produktionsraten

DOM

- *Gas exchange between atmosphere and ocean – Eddy covariance fluxes, atmospheric structure, surface films (microlayer)*
- *Physical measurements – Tracer release, diapycnal and advective fluxes*
- *Biological measurements - Biooptical parameters, flow cytometry, identification of phytoplankton, phytoplankton group specific nutrient stoichiometry and rates of production*

Zeitplan / Schedule
Fahrt / Cruise SO243

	Tage/days
Auslaufen von Guayaquil (Ecuador) am 05.10.2015 <i>Departure from Guayaquil (Ecuador) on 05.10.2015</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	2
Stationen 1-3 <i>Stations 1-3</i>	4
Stationen 4-15 <i>Stations 4-15</i>	8
Transit zum Hafen <i>Transit to port</i>	2
	Total 16
Einlaufen in Antofagasta (Chile) am 22.10.2015 <i>Arrival in Antofagasta (Chile) 22.10.2015</i>	

Beteiligte Institutionen / Participating Institutions

1. AWI
Alfred Wegener Institute Helmholtz Centre for Polar and Marine Research,
Bremerhaven, DE
2. Bigelow Laboratory for Ocean Sciences, USA
3. BIOLAB
Biolab Forschungsinstitut, Hohenwestedt, DE
4. CAU Kiel
Christian-Albrechts-University, Kiel, DE
5. FIELAX
Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung mbH, Bremerhaven, DE
6. GEOMAR
Helmholtz Centre For Ocean Research Kiel, DE
7. Gruppe 5
Filmproduktion GmbH, Köln, DE
8. HZG
Helmholtz-Zentrum Geesthacht Zentrum für Material- und Küstenforschung,
Germany
9. HYDROMOD
Service GmbH, Hannover, DE
10. IMAR
Centre of IMAR of the University of the Azores, Horta, PT
11. IRIS
International Research Institute of Stavanger, Randaberg, NO
12. iSiTEC
iSiTEC GmbH, Bremerhaven, DE
13. JUB
Jacobs University Bremen GmbH, Bremen, DE
14. MPI
Max-Planck-Institute for Marine Microbiology, Bremen, DE
15. NIOZ
Royal Netherlands Institute for Sea Research, Texel, NL
16. NIOZ
Royal Netherlands Institute for Sea Research, Yerseke, NL
17. NOCS
National Oceanography Centre Southampton, Southampton, UK
18. NTNU
Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, NO
19. RBINS
Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Brussels, BE

20. SGN
Deutsches Zentrum für Marine Biodiversitätsforschung, Senckenberg am Meer, Wilhelmshaven, DE
21. UAveiro
Universidade de Aveiro, Aveiro, PT
22. UGent
Ghent University, Gent, BE
23. UIO
University of Oslo, Norway
24. UMass
University of Massachusetts Dartmouth, USA
25. USOU
University of Southampton, Southampton, UK

Teilnehmerliste/ *Participants* SONNE SO242 – SO243

Fahrt / *Cruise* SO242-1

1. Prof. Dr. Jens Greinert	Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i>	GEOMAR
2. Evangelos Alevizos	PhD Habitatkartierung Akkustik/ <i>PhD Habitat Mapping Accoustic</i>	GEOMAR
3. Meike Dibbern	Labortechnikerin Geochemie / <i>Lab technician Geochemistry</i>	GEOMAR
4. Jonas Drescher	Stud. Hilfskraft Geochemie / <i>Student Helper Geochemistry</i>	GEOMAR
5. Florian Gausepohl	Wissenschaftler GIS & Datenbank/ <i>Scientist GIS & database</i>	GEOMAR
6. Dr. Matthias Haeckel	Leit. Wissenschaftler Geochemie / <i>Lead Scientist Geochemistry</i>	GEOMAR
7. Dr. Kevin Köser	Wissenschaftler Photogrammetrie / <i>Scientist Photogrammetry</i>	GEOMAR
8. Asmus Petersen	Techniker MUC & GC / <i>Technician MUC & GC</i>	GEOMAR
9. Anne Peukert	Ms. Student Habitatkartierung / <i>Ms Student Habitat Mapping</i>	GEOMAR
10. Marcel Rothenbeck	Leiter AUV Team / <i>Leader AUV Team</i>	GEOMAR
11. Dr. Timm Schoening	Wissenschaftler Fotodatenbank / <i>Scientist Image Database</i>	GEOMAR
12. Gabriele Schüssler	Technikerin Geochemie / <i>Technician Geochemistry</i>	GEOMAR
13. Anja Steinführer	AUV Team Kartierung / <i>AUV Team Mapping</i>	GEOMAR
14. Lars Triebe	AUV Team Techniker/ <i>AUV Team Technician</i>	GEOMAR
15. Tim Weiß	Software Techniker AUV & Foto / <i>Software Technician AUV & Photo</i>	GEOMAR
16. Emaunel Wenzlaff	AUV Team Techniker / <i>AUV Team Technician</i>	GEOMAR
17. Cuiling Xu	PhD GIS & Datenbank / <i>PhD GIS & Database</i>	GEOMAR
18. Dr. Gerd Schriever	Biologie & Annotation / <i>Biology & Annotation</i>	BIOLAB
19. Johannes Post	Ozeanographie & Geotechnik / <i>Oceanography & Geotechnik</i>	HYDROMOD
20. Jose N. Gomes Pereira	PhD Habitatkartierung Biologie / <i>PhD Habitat Mapping Biology</i>	IMAR
21. Sophie Paul	PhD Metallgeochemie / <i>PhD Metal Geochemistry</i>	JUB
22. Dr. Inken Preus	Wissenschaftlerin Metalgeochemie / <i>Scientist Metal Geochemistry</i>	JUB
23. Tim Jesper Suhrhoff	Stud. Hilfskraft Metalgeochemie / <i>Student Helper Geochemistry</i>	JUB

24. Dr. Henko de Stigter	Wissenschaftler BoBo lander & Forams / <i>Scientist BoBo lander & forams</i>	NIOZ
25. Erik Simon Lledo	PhD Habitatkartierung Biologie / <i>PhD Habitat Mapping Biology</i>	NOCS
26. Tasmin Yunus Patel	PhD Bait-Trap lander / <i>PhD Bait-Trap landery</i>	RBINS
27. Dr. Henri Robert	Wissenschaftler Bait-Trap lander / <i>Scientist Bait-Trap lander</i>	RBINS
28. Dr. Nils Brenke	Wissenschaftler Biologie Isopods / <i>Scientist Biology Isopods</i>	SGN
29. Nicole Gatzemeier	Technikerin DNA Labor / <i>Technician DNA Lab</i>	SGN
30. Karen Jeskulke	Technikerin DNA Labor / <i>Technician DNA Lab</i>	SGN
31. Dr. Thomas Knebelsberger	Wissenschaftler Biologie Makrofauna/ <i>Scientist Biology Macrofauna</i>	SGN
32. Prof. Dr. Pedro Martinez	Leit. Wissenschaftler Biologie/ <i>Lead Scientist Biology</i>	SGN
33. Dr. Karin Meißner	Wissenschaftlerin Biologie Polychaeten / <i>Scientist Biology Polychaets</i>	SGN
34. Sarah Schnurr	PhD DNA Untersuchungen/ <i>PhD DNA Studies</i>	SGN
35. Dr. Ravail Singh	Wissenschaftler Biologie Meiofauna / <i>Scientist Biology Meiofauna</i>	SGN
36. Dr. Patricia Esquete Garrote	Wissenschaftlerin Biology Makrofauna / <i>Scientist Biology Macrofauna</i>	UAveiro
37. Dr. Clara Rodrigues	Wissenschaftlerin Biology Megafauna/ <i>Scientist Biology Megafauna</i>	UAveiro
38. Guy De Smet	Techniker Biologie Meiofauna / <i>Technician Biology Meiofauna</i>	UGent
39. Eggho Great	PhD Biology Meiofauna / <i>PhD Biology Meiofauna</i>	UGent
40. Bastian Daniel Barenbrock	Film / <i>Film</i>	Gruppe5

Teilnehmerliste/ *Participants* SONNE SO242 – SO243

Fahrt / Cruise SO242-2

1. Prof. Dr. Antje Boetius	Fahrtleiterin / <i>Chief Scientist</i>	MPI / AWI
2. Dr. Fritz Abegg	ROV Team Koordinator / <i>ROV team coordinator</i>	GEOMAR
3. Volker Asendorf	Landertechniker / <i>lander technician</i>	MPI
4. Jana Bäger	Laborechnikerin Mikrobiologie / <i>Lab technician Microbiology</i>	MPI
5. Jakob Barz	Laborechniker TV-MUC / <i>Lab technician TV-MUC</i>	MPI
6. Harald Biebow	Techniker OFOS / <i>Technician OFOS</i>	iSiTEC
7. Anke Bleyer	Labortechnikerin Geochemie / <i>Lab technician geochemistry</i>	GEOMAR
8. Matthias Bodendorfer	ROV Pilot / <i>ROV pilot</i>	GEOMAR
9. SeinabBohsung	Studentin Metallgeochemie / <i>Student metal geochemistry</i>	JUB
10. Dr, Alastair Brown	Wissenschaftler Ecotox Untersuchungen / <i>Scientist ecotox studies</i>	USOU
11. Patrick Cuno	ROV Pilot / <i>ROV pilot</i>	GEOMAR
12. Dr. Dieter Garbe-Schönberg	Wissenschaftler KIPS Probennehmer / <i>Scientist KIPS sampler</i>	CAU Kiel
13. Dr. Mattias Haeckel	Wissenschaftler Geochemie / <i>Scientist geochemistry</i>	GEOMAR
14. Kristin Hamann	Wissenschaftlerin Geochemie / <i>Scientist geochemistry</i>	GEOMAR
15. Jan Hennke	ROV Pilot / <i>ROV pilot</i>	GEOMAR
16. Dr. Felix Janssen	Wissenschaftler benthische Flüsse / <i>Scientist benthic fluxes</i>	MPI / AWI
17. Dr. Johannes Lemburg	Crawler Ingenieur / <i>Crawler engineer</i>	MPI / AWI
18. Dr. Peter Linke	Wissenschaftler BBL Studien / <i>Scientist BBL studies</i>	GEOMAR
19. Lidia Lins	Doktorandin Meiofauna / <i>PhD student meiofauna</i>	UGent
20. Dr. Yann Marcon	Wissenschaftler habitat mapping <i>Scientist habitat mapping</i>	MPI / AWI
21. Arne Meier	ROV Pilot / <i>ROV pilot</i>	GEOMAR
22. Lisa Mevenkamp	Doktorandin Meiofauna / <i>PhD student meiofauna</i>	UGent
23. Dr. Leon Moodley	Wissenschaftler Nahrungsnetzstudien / <i>Scientist food web studies</i>	IRIS
24. Stein Melvær Nornes	Doktorand hyperspektrale Aufnahmen / <i>PhD student hyperspectral imaging</i>	NTNU
25. Sophie Paul	Doktorandin Metallgeochemie / <i>PhD student metal geochemistry</i>	JUB
26. Martin Pieper	ROV Pilot / <i>ROV pilot</i>	GEOMAR
27. Miriam Plöger	ROV Pilot / <i>ROV pilot</i>	GEOMAR

28. Dr. Autun Purser	Wissenschaftler Megafauna surveys / <i>Scientist megafauna surveys</i>	JUB
29. Dr. Sebastian Roessler	Datenmanager, CTD, Parasound / <i>Data manager, CTD, Parasound</i>	FIELAX
30. Fabian Schramm	ROV Modul Techniker / <i>ROV payload technician</i>	MPI
31. Ralf Schwarz	Techniker Elevator / <i>Technician elevator</i>	GEOMAR
32. Rafael Stiens	Labortechniker Biogeochemie / <i>Lab technician biogeochemistry</i>	MPI
33. Tanja Stratmann	Doktorand Nahrungsnetzstudien / <i>PhD student food web studies</i>	NIOZ
34. Dr. Inken Suck	ROV Pilot / <i>ROV pilot</i>	GEOMAR
35. Dr. Andrew K. Sweetman	Wissenschaftler Nahrungsnetzstudien / <i>Scientist food web studies</i>	IRIS
36. Dr. Dick van Oevelen	Wissenschaftler Nahrungsnetzstudien / <i>Scientist food web studies</i>	NIOZ
37. Dr. Frank Wenzhoefer	Wissenschaftler benthische Flüsse / <i>Scientist benthic fluxes</i>	MPI / AWI
38. Cécilia Wigand	Laborechnikerin Mikrosensoren / <i>Lab technician Microsensors</i>	MPI
39. NN	Wissenschaftler Nahrungsnetz Mapping / <i>Scientist food web mapping</i>	IMAR
40. NN	Master Student Mikrobiologie / <i>Masters student microbiology</i>	MPI

Teilnehmerliste/ *Participants* SONNE SO242 – SO243

Fahrt / *Cruise* SO243

1. Christa Marandino	Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i>	GEOMAR
2. Damian Grundle	Co-Fahrtleiter/ <i>Co-Chief Scientist</i>	GEOMAR
3. Tobias Steinhoff	Co-PI, Kohlenstoffkreislauf/ <i>Co-PI, Carbon cycle</i>	GEOMAR
4. Alex Zavarsky	Doktorand Eddy Kovarianz/ <i>PhD student Eddy covariance</i>	GEOMAR
5. Dennis Booge	Doktorand Spurengaskreislauf/ <i>PhD student Trace gas cycling</i>	GEOMAR
6. Cathleen Schlundt	Wissenschaftlerin Spurengaskreislauf <i>Scientist Trace gas cycling</i>	GEOMAR
7. Karen Stange	Technikerin Chemische Ozeanographie <i>Technician Chemical oceanography</i>	GEOMAR
8. Damian Arevalo	Wissenschaftler Kohlen- und Stickstoffkreislauf <i>Scientist Carbon and nitrogen cycles</i>	GEOMAR
9. Sun Mingshuan	Doktorandin Stickstoffkreislauf <i>PhD Student Nitrogen cycle</i>	GEOMAR
10. Xiao Ma	Doktorand Stickstoffkreislauf <i>PhD Student Nitrogen cycle</i>	GEOMAR
11. Mike Lomas	Wissenschaftler Biologische Ozeanographie <i>Scientist Biological oceanography</i>	Bigelow
12. Anne Cruz	Wissenschaftlerin Stickstoffkreislauf <i>Scientist Nitrogen cycle</i>	UMass
13. Birgit Quack	Wissenschaftlerin Halogenkohlenwasserstoff- kreislauf/ <i>Scientist Halocarbon cycle</i>	GEOMAR
14. Helmke Hepach	Wissenschaftlerin Halogenkohlenwasserstoff- kreislauf/ <i>Scientist Halocarbon cycle</i>	GEOMAR
15. Gert Petrick	Wissenschaftler Halogenkohlenwasserstoff- kreislauf/ <i>Scientist Halocarbon cycle</i>	GEOMAR
16. Sinikka Lennartz	Doktorandin Halogenkohlenwasserstoff- und Schwefelkreisläufe/ <i>PhD student Halocarbon and sulfur cycles</i>	GEOMAR
17. Kirstin Krüger	Wissenschaftlerin Atmosphärenphysik <i>Scientist Atmospheric physics</i>	GEOMAR/UIO
18. Alina Fiehn	Doktorandin Atmosphärenphysik <i>PhD student Atmospheric physics</i>	GEOMAR
19. Astrid Bracher	Wissenschaftlerin Biologische Ozeanographie <i>Scientist Biological oceanography</i>	AWI
20. Rüdiger Röttgers	Wissenschaftler Biologische Ozeanographie <i>Scientist Biological oceanography</i>	HZG
21. Sonja Endres	Wissenschaftlerin Biologische Ozeanographie <i>Scientist Biological oceanography</i>	GEOMAR
22. Jon Roa	Techniker Biologische Ozeanographie <i>Technician Biological oceanography</i>	GEOMAR

23. Birthe Zäncker	Doktorandin Biologische Ozeanographie <i>PhD student Biological oceanography</i>	GEOMAR
24. Martha Gledhill	Wissenschaftlerin Biogeochemie <i>Scientist Biogeochemistry</i>	GEOMAR
25. Christian Schlosser	Wissenschaftler Spurenmetalle <i>Scientist Trace metals</i>	GEOMAR
26. Tom Browning	Wissenschaftler Biogeochemie <i>Scientist Biogeochemistry</i>	GEOMAR
27. Fred Lemoigne	Wissenschaftler Biologische Ozeanographie <i>Scientist Biological oceanography</i>	GEOMAR
28. Insa Rapp	Doktorandin Spurenmetalle <i>PhD student Trace metals</i>	GEOMAR
29. Lothar Stramma	Wissenschaftler Physikalische Ozeanographie <i>Scientist Physical oceanography</i>	GEOMAR
30. Tim Fischer	Wissenschaftler Physikalische Ozeanographie <i>Scientist Physical oceanography</i>	GEOMAR
31. Rudolph Link	Techniker CTD <i>Technician CTD</i>	GEOMAR
32. Toste Tanhua	Wissenschaftler Ozeanische Tracer <i>Scientist Oceanic tracers</i>	GEOMAR
33. Tim Stöven	Wissenschaftler Ozeanische Tracer <i>Scientist Oceanic tracers</i>	GEOMAR
34. Andreas Pinck	Ingenieur OTIS/CTD <i>Engineer OTIS/CTD</i>	GEOMAR
35. Mario Müller	Ingenieur OTIS/CTD <i>Engineer OTIS/CTD</i>	GEOMAR
36. Martina Lohmann	Technikerin Nähr- und Sauerstoff <i>Technician Nutrients and oxygen</i>	GEOMAR
37. Hannah Campen	Wissenschaftliche Hilfskraft Nähr- und Sauerstoff/ <i>Student helper Nutrients and oxygen</i>	GEOMAR
38. NN	Beobachter / <i>Observer Ecuador</i>	
39. NN	Beobachter/ <i>Observer Peru</i>	
40. NN	Beobachter/ <i>Observer Chile</i>	

Besatzung / Crew SONNE SO242/1 – SO243

Fahrt / Cruise SO242/1

1	Kapitän	Meyer, Oliver
2	Ltd. 1. Naut. Offizier	Soßna, Yves-Michael
3	1. Naut. Offizier	Hoffsommer, Lars
4	2. Naut. Offizier	Henning Tim
5	Schiffsarzt	Walther, Anke
6	Ltd. Techn. Offizier	Schüler, Achim
7	2. Techn. Offizier	Horsel, Roman
8	2. Techn. Offizier	Stegmann, Tim
9	Schiffselektrotechniker	Schmidt, Hendrik
10	Schiffselektrotechniker	Renken, Bernd
11	Ltd. Elektroniker (WTD)	Grossmann, Matthias
12	Elektroniker (WTD)	Meinecke, Stefan
13	System-Manager (WTD)	Borchert, Wolfgang
14	Schiffsmechaniker (Decksschl.)	Bolik, Torsten
15	Schiffsmechaniker (Masch.)	Hoffmann, Georg
16	Schiffsmechaniker (Masch.)	Suhr, Robert
17	Schiffsmechaniker (Masch.)	Betten, Hannes
18	Koch	Tiemann, Frank
19	Kochsmaat	Spieler, Andreas
20	1. Steward	Lemm, Renè
21	2. Steward	Hoppe, Jan
22	2. Steward	Royo, Luis
23	2. Steward	Kroeger, Sven
24	Bootsmann	Schrapel, Andreas
25	Schiffsmechaniker (Deck)	Heibeck, Frank
26	Schiffsmechaniker (Deck)	Eidam, Oliver
27	Schiffsmechaniker (Deck)	Fischer, Sascha
28	Schiffsmechaniker (Deck)	Fricke, Ingo
29	Schiffsmechaniker (Deck)	Ross, Reno
30	Schiffsmechaniker (Deck)	Koch, Stefan
31	Schiffsmechaniker (Deck)	Stängl, Günter

1.	Kapitän	Meyer, Oliver
2.	Ltd. 1. Naut. Offizier	Soßna, Yves-Michael
3.	1. Naut. Offizier	Hoffsommer, Lars
4.	2. Naut. Offizier	Henning Tim
5.	Schiffsarzt	Walther, Anke
6.	Ltd. Techn. Offizier	Schüler, Achim
7.	2. Techn. Offizier	Horsel, Roman
8.	2. Techn. Offizier	Stegmann, Tim

9.	Schiffselektrotechniker	Schmidt, Hendrik
10.	Schiffselektrotechniker	Renken, Bernd
11.	Ltd. Elektroniker (WTD)	Grossmann, Matthias
12.	Elektroniker (WTD)	Meinecke, Stefan
13.	System-Manager (WTD)	Borchert, Wolfgang
14.	Schiffsmechaniker (Decksschl.)	Bolik, Torsten
15.	Schiffsmechaniker (Masch.)	Hoffmann, Georg
16.	Schiffsmechaniker (Masch.)	Suhr, Robert
17.	Schiffsmechaniker (Masch.)	Betten, Hannes
18.	Koch	Tiemann, Frank
19.	Kochsmaat	Spieler, Andreas
20.	1. Steward	Lemm, Renè
21.	2. Steward	Hoppe, Jan
22.	2. Steward	Royo, Luis
23.	2. Steward	Kroeger, Sven
24.	Bootsmann	Schrapel, Andreas
25.	Schiffsmechaniker (Deck)	Heibeck, Frank
26.	Schiffsmechaniker (Deck)	Eidam, Oliver
27.	Schiffsmechaniker (Deck)	Fischer, Sascha
28.	Schiffsmechaniker (Deck)	Fricke, Ingo
29.	Schiffsmechaniker (Deck)	Ross, Reno
30.	Schiffsmechaniker (Deck)	Koch, Stefan
31.	Schiffsmechaniker (Deck)	Stängl, Günter

Besatzung / Crew SONNE SO242/1 – SO243

Fahrt / Cruise SO242/2

1.	Kapitän	Meyer, Oliver
2.	Ltd. 1. Naut. Offizier	Soßna, Yves-Michael
3.	1. Naut. Offizier	Hoffsommer, Lars
4.	2. Naut. Offizier	Henning Tim
5.	Schiffsarzt	Walther, Anke
6.	Ltd. Techn. Offizier	Schüler, Achim
7.	2. Techn. Offizier	Horsel, Roman
8.	2. Techn. Offizier	Genschow, Steffen
9.	Schiffselektrotechniker	Schmidt, Hendrik
10.	Schiffselektrotechniker	TBN
11.	Ltd. Elektroniker (WTD)	Grossmann, Matthias
12.	Elektroniker (WTD)	Meinecke, Stefan
13.	System-Manager (WTD)	Borchert, Wolfgang
14.	Schiffsmechaniker (Decksschl.)	Bolik, Torsten
15.	Schiffsmechaniker (Masch.)	Hoffmann, Georg
16.	Schiffsmechaniker (Masch.)	Altendorf, Denis
17.	Schiffsmechaniker (Masch.)	Thimm, Sebastian
18.	Koch	Tiemann, Frank
19.	Kochsmaat	Spieler, Andreas
20.	1. Steward	Pohl, Andreas
21.	2. Steward	Hoppe, Jan
22.	2. Steward	Kluge, Sylvia
23.	2. Steward	Kroeger, Sven
24.	Bootsmann	Bierstedt, Torsten
25.	Schiffsmechaniker (Deck)	Heibeck, Frank
26.	Schiffsmechaniker (Deck)	Barkow, Michael
27.	Schiffsmechaniker (Deck)	Kruszona, Torsten
28.	Schiffsmechaniker (Deck)	Zeigert, Michael
29.	Schiffsmechaniker (Deck)	Ross, Reno
30.	Schiffsmechaniker (Deck)	Koch, Stefan
31.	Schiffsmechaniker (Deck)	Stängl, Günter

Besatzung / Crew SONNE SO242/1 – SO243

Fahrt / Cruise SO243

1.	Kapitän	Mallon, Lutz
2.	Ltd. 1. Naut. Offizier	Goebel, Jens
3.	1. Naut. Offizier	Hoffsommer, Lars
4.	2. Naut. Offizier	Henning Tim
5.	Schiffsarzt	Walther, Anke
6.	Ltd. Techn. Offizier	Hermesmeier, Dieter
7.	2. Techn. Offizier	Horsel, Roman
8.	2. Techn. Offizier	Genschow, Steffen
9.	Schiffselektrotechniker	Schmidt, Hendrik
10.	Schiffselektrotechniker	Beyer, Thomas
11.	Ltd. Elektroniker (WTD)	Leppin, Jörg
12.	Elektroniker (WTD)	Meinecke, Stefan
13.	System-Manager (WTD)	Borchert, Wolfgang
14.	Schiffsmechaniker (Decksschl.)	Blohm, Volker
15.	Schiffsmechaniker (Masch.)	Hoffmann, Georg
16.	Schiffsmechaniker (Masch.)	Altendorf, Denis
17.	Schiffsmechaniker (Masch.)	Thimm, Sebastian
18.	Koch	Wolff, Thomas
19.	Kochsmaat	Spieler, Andreas
20.	1. Steward	Pohl, Andreas
21.	2. Steward	Steep, Maik
22.	2. Steward	Kluge, Sylvia
23.	2. Steward	Kroeger, Sven
24.	Bootsmann	Bierstedt, Torsten
25.	Schiffsmechaniker (Deck)	Heibeck, Frank
26.	Schiffsmechaniker (Deck)	Barkow, Michael
27.	Schiffsmechaniker (Deck)	Kruszona, Torsten
28.	Schiffsmechaniker (Deck)	Zeigert, Michael
29.	Schiffsmechaniker (Deck)	Ross, Reno
30.	Schiffsmechaniker (Deck)	Ernst, Arnold
31.	Schiffsmechaniker (Deck)	Stängl, Günter

Das Forschungsschiff SONNE / *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 basic ocean research world-wide and for cooperation with other nations in this field.

FS SONNE ist Eigentum der Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch den Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), das 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 Fahrplanung aufgenommen.

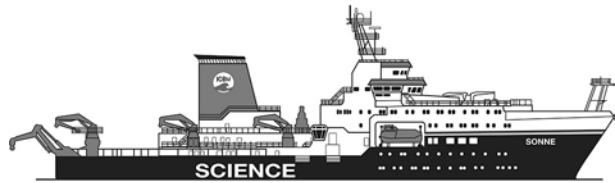
The Project Management Jülich reviews the scientific proposals for the vessel's use. Projects granted enter the cruise schedule.

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 Briesse 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 Briesse Schifffahrts GmbH & Co KG.

Die an der Organisation beteiligten Gruppen und Institutionen sind einem Beirat rechnungspflichtig.

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

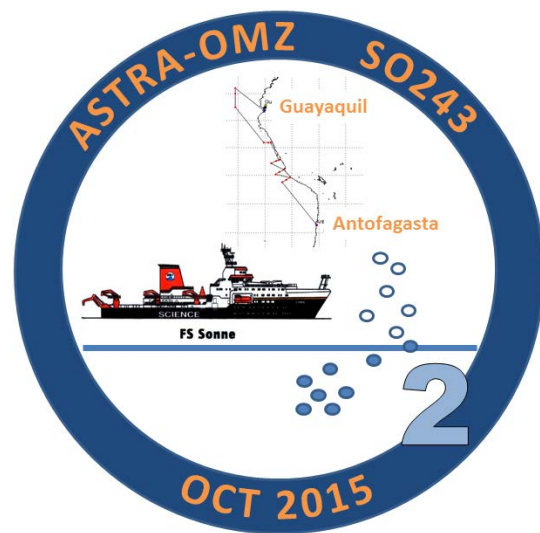


Research Vessel

SONNE

Cruise Nr. SO242-1- SO243

28. 07. 2015 - 22. 10. 2015



**Ecological aspects of deep-sea mining
(DISCOL Revisited)**

**Air-Sea interaction of TRAcE elements in Oxygen Minimum Zones
(ASTRA – OMZ)**

Editor:

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

Sponsored by:

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

ISSN 2364-3692