

Forschungsschiff

SONNE

Reisen Nr. SO253 – SO255

22. 12. 2016 – 14. 04. 2017



HYDROTHERMADEC

Geochemische und ökologische Auswirkungen hydrothermaler Prozesse in intraozeanischen Vulkanbögen am Beispiel des Kermadec-Bogens (SW-Pazifik)

PoriBacNewZ

Funktionelle Diversität der Bakteriengemeinschaften und des Metaboloms in der Wassersäule, im Sediment und in Schwämmen im südwestlichen Pazifik um Neuseeland

VITIAZ:

Der Lebenszyklus des Vitiaz-Kermadec-Inselbogen / "Backarc" Systems: Von der Entstehung des Inselbogens zur Aufspaltung und zur Bildung eines "Backarc"-Beckens

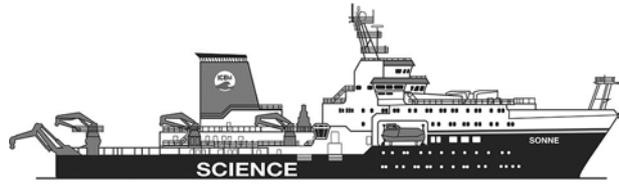
Herausgeber

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 / *Research Vessel*

SONNE

Reisen Nr. SO253 – SO255 / *Cruises No. SO253 – SO255*

22. 12. 2016 – 14. 04. 2017



HYDROTHERMADEC

Geochemische und ökologische Auswirkungen hydrothermaler Prozesse in intraozeanischen Vulkanbögen am Beispiel des Kermadec-Bogens (SW-Pazifik)
Geochemical and ecological impacts of hydrothermal processes at intra-oceanic island arcs using the example of the Kermadec Arc

PoriBacNewZ

Funktionelle Diversität der Bakteriengemeinschaften und des Metaboloms in der Wassersäule, im Sediment und in Schwämmen im südwestlichen Pazifik um Neuseeland
Functional diversity of bacterial communities and the metabolome in the water column, sediment and in sponges in the southwest Pacific around New Zealand

VITIAZ:

**Der Lebenszyklus des Vitiaz-Kermadec-Inselbogen / "Backarc" Systems:
Von der Entstehung des Inselbogens zur Aufspaltung und zur Bildung eines "Backarc"-
Beckens**
*The Life Cycle of the Vitiaz-Kermadec Arc / Backarc System: From Arc Initiation to
Splitting and Backarc Basin Formation*

Herausgeber / *Editor:*

Institut für Meereskunde 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. Andrea Koschinsky

Jacobs University Bremen
Campus Ring 1
D-28759 Bremen

Telefon: +49 421 200 3567
Telefax: +49 421 200 3229
e-mail: a.koschinsky@jacobs-
university.de

Prof. Dr. Meinhard Simon

Institut für Chemie & Biologie des Meeres
Universität Oldenburg
D-26111 Oldenburg

Telefon: +49 441 798 5361
Telefax: +49 447 798 3438
e-mail: m.simon@icbm.de

Prof. Dr. Kaj Hoernle

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

Telefon: +49-431-600-2642
Telefax: +49-431-600-2924
e-mail: khoernle@geomar.de

Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe

Institut für Meereskunde
Universität Hamburg
Bundesstraße 53
D-20146 Hamburg

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

Reederei

Briese Schifffahrts GmbH & Co. KG
Abt. Forschungsschifffahrt
Hafenstrasse 6d (Haus Singapore)
D-26789 Leer

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

Projekträger Jülich

System Erde - Meeresforschung
Schweriner Straße 44
D-18069 Rostock

Telefon: +49-0381-20356-291
e-mail: ptj-mgs@fz-juelich.de
http: www.ptj.de/rostock

Forschungsschiff / *Research Vessel* SONNE

Vessel's general email address

sonne@sonne.briese-research.de

Crew's direct email address

n.name@sonne.briese-research.de

Scientific general email address

chiefscientist@sonne.briese-research.de

Scientific direct email address

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

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 SO253 – SO255

22. 12. 2016 – 14.04.2017

HYDROTHERMADEC

**Geochemische und ökologische Auswirkungen hydrothermaler Prozesse in
intraozeanischen Vulkanbögen am Beispiel des Kermadec-Bogens (SW-Pazifik)**
*Geochemical and ecological impacts of hydrothermal processes at intra-oceanic island arcs
using the example of the Kermadec Arc*

PoriBacNewZ

**Funktionelle Diversität der Bakteriengemeinschaften und des Metaboloms in der
Wassersäule, im Sediment und in Schwämmen im südwestlichen Pazifik um Neuseeland**
*Functional diversity of bacterial communities and the metabolome
in the water column, sediment and in sponges in the southwest Pacific around New Zealand*

VITIAZ

**Der Lebenszyklus des Vitiaz-Kermadec-Inselbogen / "Backarc" Systems:
Von der Entstehung des Inselbogens zur Aufspaltung und zur Bildung eines
"Backarc"-Beckens**
*The Life Cycle of the Vitiaz-Kermadec Arc / Backarc System: From Arc Initiation to Splitting
and Backarc Basin Formation*

Fahrt / Cruise SO253	22.12.2016 – 21.01.2017 Noumea (Neukaledonien) – Auckland (Neuseeland) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Prof. Dr. Andrea Koschinsky
Fahrt / Cruise SO254	26.01.2017 – 27.02.2017 Auckland (Neuseeland) – Auckland (Neuseeland) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Prof. Dr. Meinhard Simon
Fahrt / Cruise SO255	02.03.2017 – 14.04.2017 Auckland (Neuseeland) – Auckland (Neuseeland) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Prof. Dr. Kaj Hoernle
Koordination / Coordination	Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
Kapitän / Master SONNE	SO253 - SO255: Lutz Mallon

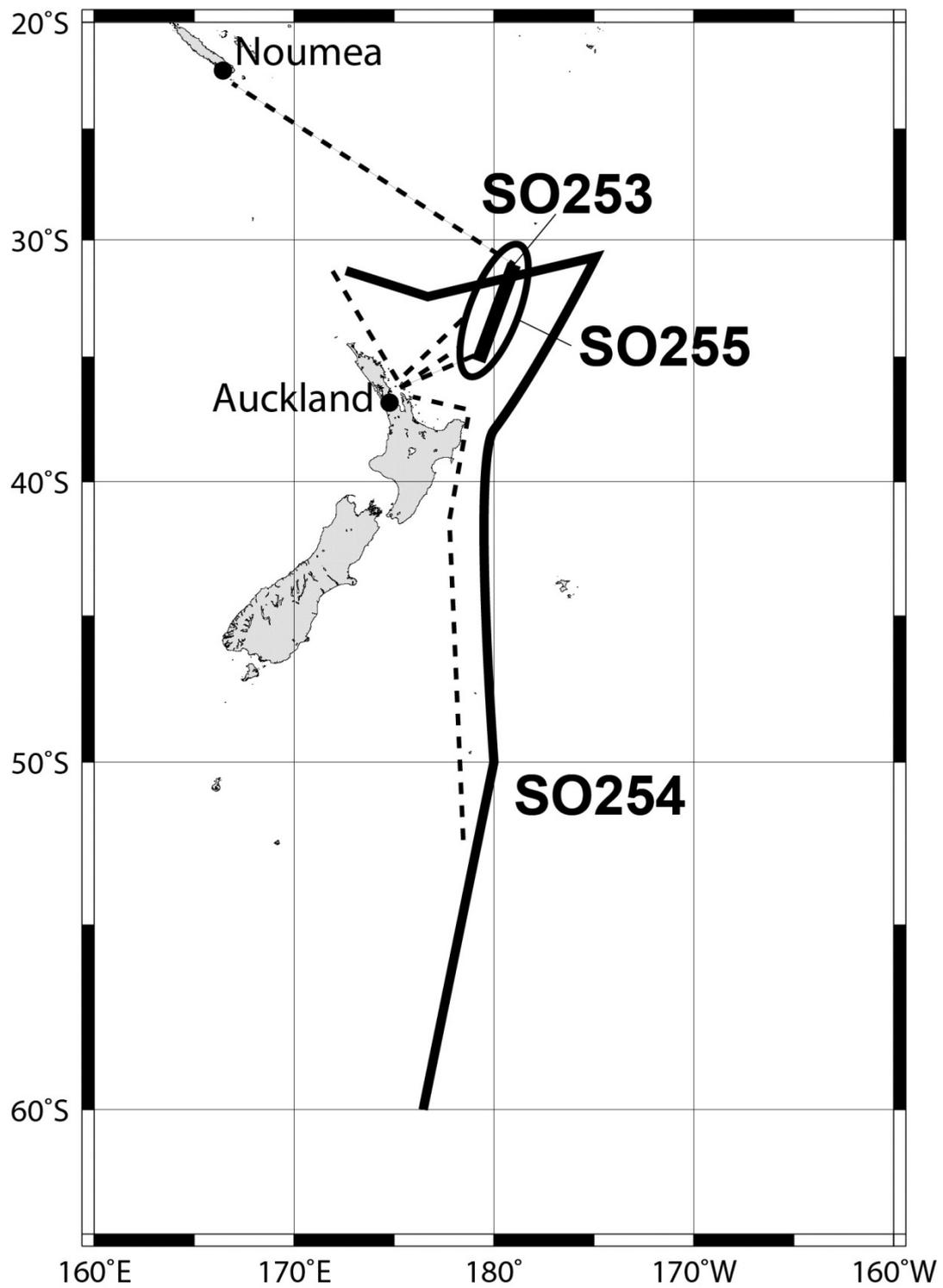


Abb. 1 Geplante Fahrtrouten und Arbeitsgebiete der SONNE Expeditionen SO253 – SO255.

Fig. 1 Planned cruise tracks and working areas of SONNE cruises SO253 – SO255.

Übersicht

Fahrt SO253

Hydrothermalsysteme an vulkanischen Inselbögen unterscheiden sich von denen an mittelozeanischen Rücken durch ihre stark magmatisch geprägten heißen Fluide und hydrothermale Plumes, die aufgrund der oft geringen Wassertiefen bis in die photische Zone hineinreichen. Im Zuge dessen können sie sehr hohe Stoffeinträge in oberflächennahe Wasserschichten bringen. Ziel unseres Vorhabens ist es, die bisher wenig untersuchten Stoffeinträge von hydrothermalen Systemen des Kermadec-Vulkanbogens in den Ozean zu charakterisieren und deren Bedeutung für den globalen Stoffhaushalt der Meere sowie die lokalen chemischen und biologischen Prozesse in der Wassersäule und am Meeresboden zu verstehen. Ein besonderer Fokus wird auf die Bedeutung chemischer Speziation und Komplexierung von Metallen und Spurenelementen für den Export in den Ozean und die Bioverfügbarkeit gelegt.

Um diese Ziele zu erreichen, sollen hydrothermale Fluide, Festphasen, und Plumes und biologische Gemeinschaften von verschiedenartigen Hydrothermalquellen im südlichen und mittleren Kermadec-Bogen mit Hilfe des ROVs Quest, CTD/Wasserschöpfern und Multicorern interdisziplinär untersucht werden.

Fahrt SO254

Das Ziel der Untersuchungen ist eine umfassende Bestandsaufnahme der strukturellen und funktionellen Biodiversität der Bakteriengemeinschaften in der Wassersäule, im Sediment und in Schwämmen in den biogeografischen Provinzen im Südwestpazifik um Neuseeland, zwischen den Subtropen und subantarktischen Gebieten. Die Untersuchungen werden eingebettet in eine breite

Synopsis

Cruise SO253

Hydrothermal systems along volcanic island arcs are different to those at mid-ocean ridges because of their mostly shallow water depth and strong magmatic input into their fluids and hydrothermal plumes. As these plumes often reach up into the photic zone they discharge large quantities of material into the surface water layers. The goals of our proposal include the characterization of hydrothermal systems at the Kermadec Arc and the understanding of their role for the global elemental budget of the ocean and for local chemical and biological processes in the water column and at the seafloor.

Specific focus will be on the role of chemical speciation (redox speciation, organic complexation) and the influence of biological processes on the export and bioavailability of these elements.

To achieve these goals, we plan to investigate hydrothermal fluids, solid phases and plumes, as well as biological communities from a number of different hydrothermal systems at the southern and middle Kermadec Arc. We will use the ROV Quest, CTD/rosette water samplers, and multicorer or grab systems in this interdisciplinary approach.

Cruise SO254

The investigations aim at a comprehensive assessment of the structural and functional biodiversity of bacterial communities in the water column, the sediment and in sponges in the biogeographic provinces of the southwest Pacific around New Zealand between the subtropics and subantarctic waters. Investigations will be embedded in a broad characterization of the hydrography,

Charakterisierung der Hydrografie, der biogeochemischen Gegebenheiten und der Schwammdiversität und -häufigkeit im Untersuchungsgebiet. Neben der Zusammensetzung der Bakteriengemeinschaften werden die Phytoplanktongemeinschaften, Nährstoffkonzentrationen, Zusammensetzung des gelösten organischen Materials (DOM) und die chemische Ökologie der Schwämme umfassend untersucht. Dafür sollen 23 Stationen zwischen 29°S im süd-pazifischen subtropischen Wirbel und fast 60°S jenseits der Polarfront beprobt werden. Die Positionen der Stationen wurden ausgewählt nach der Struktur des Meeresbodens hinsichtlich interessanter Standorte für Schwämme in flacheren und tieferen Regionen und Wassermassen entlang eines Transektes um den 180. Längengrad. Ein Schwerpunkt liegt darauf, die metabolischen Eigenschaften und die Zusammensetzung der Bakteriengemeinschaften und deren Hauptakteure in den Schwammholobionten und in den verschiedenen biogeografischen Provinzen und als Funktion der Zusammensetzung des DOM zu analysieren. Die Untersuchungen werden ergänzt durch Experimente in situ zur Erfassung der DOM-Aufnahme des Schwammholobionten und an Bord, um die Reaktion der Bakteriengemeinschaften auf Zusätze mit Diatomeenbürtigem DOM und mit Vitaminen zu analysieren. Diese Versuche werden eine verfeinerte Einsicht in die metabolischen Eigenschaften der Bakteriengemeinschaften in der Wassersäule und im Schwammholobiont ermöglichen.

Fahrt SO255

Die Erforschung der Bildung und Entwicklung des Vitiáz-Kermadec-Subduktionssystems im Norden Neuseelands gewinnt international zunehmend an Bedeutung. Der heute aktive Kermadec-Inselbogen und das Havre Trough "Backarc"-Becken wurden durch die Aufspaltung des älteren Vitiáz-Inselbogens in die heutigen Kermadec- und Colvillerücken gebildet. In Kooperation mit Kollegen aus Neuseeland, den U.S.A. und Japan werden während der FS SONNE-

biogeochemical settings and the sponge biodiversity and abundance in the study area. Besides the composition of the bacterial communities the phytoplankton communities, nutrient concentrations, the composition of the dissolved organic matter (DOM) and the chemical ecology of the sponges will be studied comprehensively. Therefore, 23 stations, stretching from the south Pacific subtropical gyre at ~29°S to almost 60°S beyond the Polar Front, will be visited. Sampling locations are selected according to the sea bed structure with respect to interesting sites for sponges in shallower and deeper regions of the different water masses and in a north-south transect around the 180th latitudinal degree. One focus lies on assessing the differences in the metabolic properties and the composition of the bacterial communities and their main players in the sponge holobiont and in the different biogeographic provinces in the water column and as a function of the composition of the DOM pool. These investigations will be complemented by experiments in situ to assess DOM uptake by sponges and on board to measure the response of bacterial communities to amendments with diatom-derived DOM and vitamins. They will allow a more refined insight into the metabolic properties of the bacterial communities in the water column and the sponge holobiont.

Cruise SO255

Increasing international interest is drawn to the initiation and evolution of the older Vitiáz Arc of New Zealand, which split to form the Kermadec and Colville Ridges, that gave rise to the presently active Kermadec Arc and the Havre Trough Backarc systems. In collaboration with New Zealand, Japanese, and American colleagues, R/V Sonne cruise SO255 will conduct extensive bathymetric mapping, sub-bottom, magnetic and gravity profiling, and hard-rock sampling (via

Reise SO255 umfassende Profilierungen (Bathymetrie, Magnetik, Gravimetrie) und Hartgesteinsbeprobungen in diesem Inselbogensystem durchgeführt. Damit sollen Prozesse, die die Bildung von Subduktionssystemen und deren Entwicklung bis hin zur Aufspaltung und zur Ausbildung eines "Backarc"-Beckens kontrollieren, untersucht werden. Damit werden auch Basisdaten für eine bessere Einschätzung der Auswirkungen von Subduktionsvulkanismus auf die Umwelt gewonnen. Das geologische Programm der Ausfahrt SO255 wird durch kleinere biologische Programme ergänzt.

dredging) to investigate physical and chemical conditions that control the development of subduction zones, including subduction initiation, evolution of mature arc systems, and the transition from arc splitting to backarc basin generation. This approach will also provide basic data for a better evaluation of the impact of subduction volcanism on the environment. The geological program of the cruise will be completed by minor biological sub-projects.

Wissenschaftliches Programm

Ziel dieser Fahrt ist die Erforschung der Zusammenhänge zwischen Magmentgasung, dem Transport von Metallen im Untergrund des Meeresbodens, dem damit verbundenen speziellen Chemismus der hydrothermalen Fluide und dem außerordentlich hohen Eintrag von Metallen in den Ozean am Kermadec-Bogen.

Wir wollen die einzigartigen Bedingungen der Kermadec-Vulkane nutzen, um die Rolle von gelöstem organischen Material auf die Mobilisierung von Metallen und die Wechselwirkungen zwischen energie- und metallreichen und dabei extrem sauren Fluiden auf die Anpassungen und die Produktivität von hydrothermalen Lebensgemeinschaften zu untersuchen.

Wir wollen die Dispersion der emittierten Fluide in der Wassersäule verfolgen, um die Stoffflüsse ausgewählter Elemente aus hydrothermal aktiven Vulkanbögen in die Wassersäule zu quantifizieren.

Neben den Bestimmungen der Stoffgehalte selbst, sind dabei die Analysen der Einflussfaktoren für den Metalltransport entscheidend:

- Die Ausgangsgehalte von Stoffen in hydrothermalen Endgliedern in Relation zu Wasser-Gesteins-Wechselwirkungen im Untergrund bzw. magmatischem Eintrag
- Gehalte an anorganischen metallbindenden Liganden, insbesondere Schwefel-Komponenten (S-Gehalte, Spezierung und S-Isotopensignatur)
- Gehalte und Struktur von organischen metallbindenden Liganden
- (Bio)geochemische Umsetzungen der Zielelemente (Fe, Mn, Cu, Zn und andere Spurenelemente) durch Präzipitation, Oxidation und Oberflächensorption
- Identifizierung der wesentlichen chemolithoautotrophen Prozesse
- Einflüsse mikrobieller Aktivität auf Stoffumsätze und von Mikroorganismen und Fauna auf die Metallspeziationen z.B.

Scientific Programme

The goal of this cruise is the investigation of the relationship between magma degassing, the transport of metals within the bedrock of the seafloor, the connected special chemism of the hydrothermal fluids, as well as the extraordinary high input of metals into the ocean at the Kermadec Island Arc.

We want to make use of the unique conditions at the Kermadec volcanoes to investigate the role of dissolved organic matter with respect to the mobilisation of metals and the interaction between energy and metal-rich and very acidic fluids on the adaptation and productivity of hydrothermal symbiotic communities.

We plan to follow the dispersion of emitted fluids within the water column to quantify the fluxes of certain metals of the hydrothermally active island arcs within the water column.

In addition to the concentration determinations of the substances, the analyses of impact factors for the metal transport are thereby essential:

- *The initial concentration of substances in hydrothermal endmembers in relation to water-rock-interactions within the bedrock or magmatic input*
- *Concentration of inorganic metal-binding ligands, especially with sulphur components (S-concentration, speciation and the isotopic signature of S)*
- *Concentration and structure of organic metal-binding ligands*
- *(Bio)geochemical transfer of key elements (Fe, Mn, Cu, Zn and other trace elements) by precipitation, oxidation and surface sorption*
- *Identification of the major chemolithoautotrophic processes*
- *Influence of microbial activity on material cycling and by microorganisms and fauna on the metal speciation, e.g. by the biologi-*

durch biologische Produktion von organischen Liganden (z.B. Thiolverbindungen, Metallothioneine)

- Die Diversität, Verbreitung und Evolution von mikrobiellen Symbionten, sowie die Interaktionen zwischen den Symbionten untereinander und ihren wirbellosen Wirten
- Einfluss geophysikalischer Parameter wie Strömung und vertikaler Austausch auf die horizontale Ausbreitung und Verdünnung des Plumematerials und dessen Eintrag in die ozeanische Deckschicht durch vertikale Vermischung
- Wärmeflussmessungen an den aktiven hydrothermalen Stellen

Um diese Ziele zu erreichen, sollen hydrothermale Fluide, Festphasen, und Plumes sowie biologische Gemeinschaften von verschiedenartigen Hydrothermalquellen am Kermadec Inselbogen mit Hilfe des ROVs Quest, CTD/Wasserschöpfern und Multicorern interdisziplinär untersucht werden.

Die ausgewählten Arbeitsgebiete liegen im südlichen und mittleren Kermadec-Inselbogen, in dem sich rund 18 aktive, höchst unterschiedliche hydrothermale Systeme befinden. Es wurden insgesamt 4 Hauptarbeitsgebiete in verschiedenen Wassertiefen (zwischen ca. 1600 m und 200 m Wassertiefe) für die detaillierten Stofffluss-Studien ausgewählt (Macauley Cone, Haungarua, Brothers und Rumble III).

cal production of organic ligands (e.g. thiols and metal-thioneines)

- The diversity, distribution, and evolution of microbial symbionts, as well as the interaction between the symbionts themselves and their invertebrate hosts*
- Impact of geo-physical parameters, such as current and vertical exchange on the horizontal dispersion and dilution of the plume material and its input the oceanic surface layer by vertical mixing*
- Heat-flow measurements at active hydrothermal vent sites*

To achieve these goals, hydrothermal fluids, solid phases and plumes, as well as biological communities from a number of different hydrothermal systems along the Kermadec Island Arc will be analyzed by an interdisciplinary approach, using the ROV Quest, CTD/rosette water samplers, and multicorer or grab systems.

The chosen working areas are located on the southern and middle Kermadec Island Arc, which hosts about 18 active, highly diverse, hydrothermal systems.

For the detailed metal flux studies, 4 main working areas (Macauley Cone, Haungarua, Brothers and Rumble III) in different water depths (between 1600 m and 200 m) were chosen.

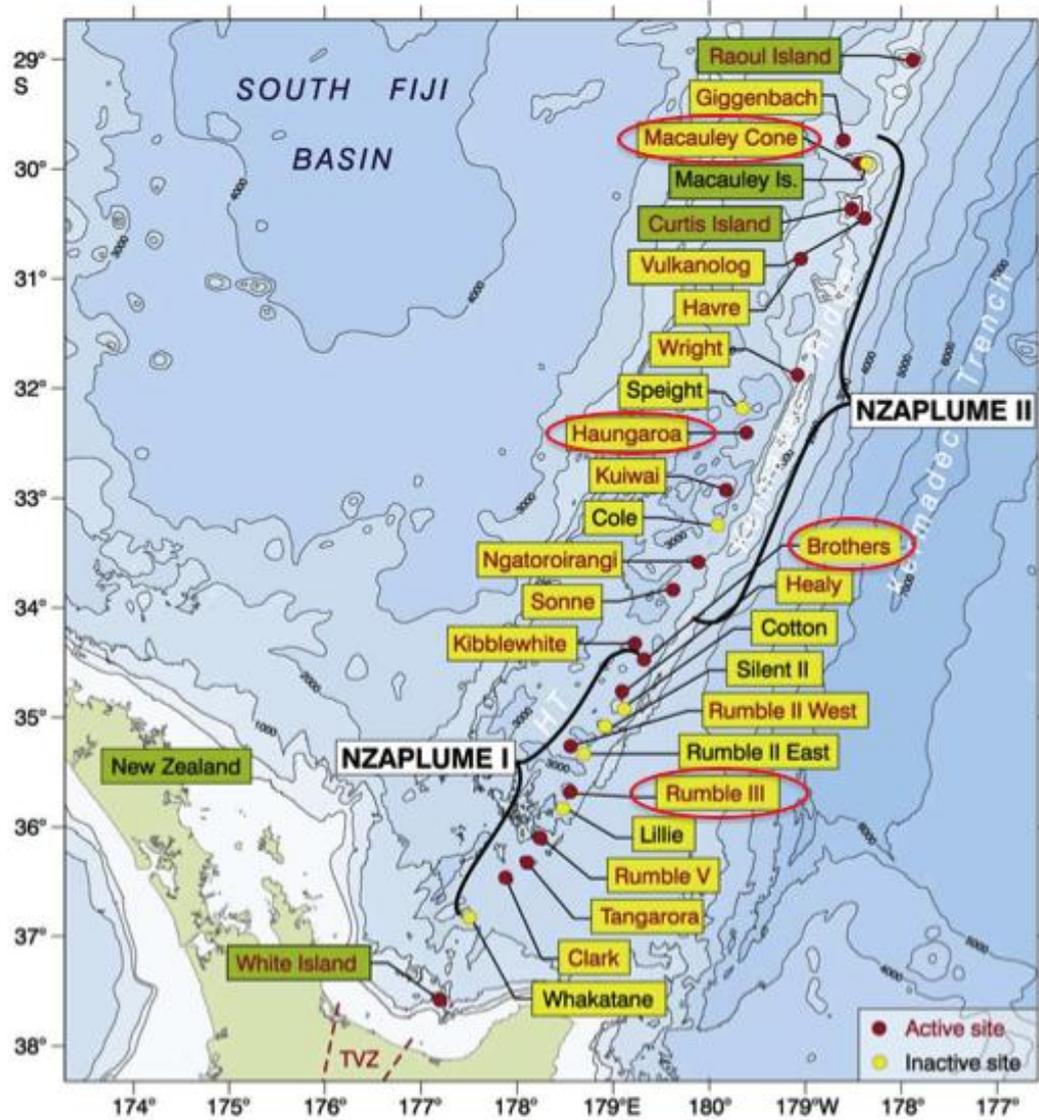


Abb. 2: Der Kermadec Inselbogen mit allen aktiven untermeerischen Vulkanen und hydrothermalen Quellen; die 4 Haupt-Arbeitsgebiete der SO253 sind eingekreist.

Fig. 2: The Kermadec Island Arc with its active underwater volcanoes and hydrothermal vents; the 4 main working areas of SO253 are encircled.

Arbeitsprogramm

Die vier Arbeitsgebiete werden der Reihe nach von Norden nach Süden angefahren. ROV-Tauchgänge werden vorzugsweise am Tage stattfinden. Während des Nachtprogramms werden Probennahmen mit CTD und MUC auf den Ergebnissen von Multibeam- und Tow-yo-Kartierungen aufbauen. Geophysikalische Geräte wie Magnetometer und Gravimeter kommen auch nachts zum Einsatz.

An jedem der 4 geplanten Arbeitsgebiete sind 4-6 ROV-Tauchgänge vorgesehen, in deren Rahmen Fluide, Präzipitate und Organismen an den hydrothermalen Quellen vom Endglied am hydrothermalen Schlot über die aufsteigende bis hinein in die neutral verdriftende Wolke beprobt werden sollen. Auf dem Weg durch die Wassersäule sollen durch das ROV kurz- und langlebige Radiumisotope beprobt werden. Diesen Tauchgängen gehen Strömungsmessungen und CTD-Profilmessungen voraus, um den Weg der hydrothermalen Stoffflüsse zu erfassen und die ROV-Stationen entsprechend zu planen. CTD-Stationen werden auch zur Beprobung der Plumes, die entlang der allgemeinen Strömungsrichtung lateral verdriften, eingesetzt. Am Boden, unterhalb der Mischungszone, sollen abgelagerte Plume-Partikel, Sedimente und hydrothermale Mn-Fe-Krusten mittels ROV und Multicorer gesammelt werden. Die Porenwassergewinnung erfolgt an Bord mittels Rhizonen.

Die Habitate der hydrothermalen Mikroorganismen und symbiontischer Fauna werden in situ mit dem ROV-betriebenen in situ-Massenspektrometer charakterisiert.

Für die Beprobung der Ventfluide werden optimierte Probenschöpfer für Spurenelementanalytik (KIPS) und Gasanalytik (Seewald) verwendet. Die Analyse kurzlebiger Spezies (z.B. Redox- und Metal-Sulfid-Spezies sowie Nährstoffe) findet an Bord statt, ebenso die Messung von Schlüsselparametern, wie Alkalinität, pH, Eh, O₂ und Mg sowie der gelösten Gase H₂, H₂S, CO, CO₂ und CH₄.

Work Programme

The four working areas will be approached from North to South. Preferably, ROV dives will be carried out during the day. During the night programs, CTD and MUC sampling will build on the results of multibeam- and tow-yo mapping. Geophysical deployments, such as magnetometer and gravimeter will be done during the night shifts as well.

4-6 ROV dives are planned at each of the four working areas, during which fluids, precipitates and organisms at the hydrothermal vents will be sampled from the endmember at the hydrothermal outlet over the rising plume all the way to the neutrally drifting plume.

On the way through the water column, short- and long-lived radium isotopes will be sampled by the ROV Quest. CTD casts and current measurements will be carried out before each dive to determine the hydrothermal fluxes and the planning of the ROV stations accordingly. The CTD will also be used to sample the neutrally buoyant plume, which is driven laterally by the predominant currents.

At the bottom below the mixing zone, deposited plume particles, sediments as well as hydrothermal Mn-Fe-crusts shall be collected via ROV and multicorer.

Porewater will be extracted on-board using rhizonen.

The habitats of the hydrothermal microorganisms and the symbiotic fauna will be characterized in-situ with the ROV-operated in-situ mass spectrometer.

For sampling vent fluids, optimized sampling bottles for trace metal analytics (KIPS) and gas analytics (Seewald) will be used. The analysis of short-lived species (e.g. redox- and metal-sulfide-species but also nutrients) will be done on-board. The determination of key parameters, such as alkalinity, pH, Eh, O₂ and Mg, as well as the dissolved gases H₂, H₂S, CO, CO₂ and CH₄ will also be carried out on the vessel.

Mikrobiologische Untersuchungen von hydrothermalen Fluiden sowie anderen Substraten (z.B. hydrothermale Schlote, mikrobielle Matten) zielen u.a. auf die mikrobielle Fe- und H₂-Oxidation sowie autotrophe CO₂-Fixierung ab. Inkubationsversuche zur Nutzung der Elektronendonatoren Methan oder Sulfid und die Markierung von Mikroorganismen mit radioaktiven und stabilen Isotopen (C- und N-Verbindungen) sind ebenfalls vorgesehen.

Untersuchung von symbiontischen Diversitäten und Abundanzen sowie der chemosynthetischen und detoxifizierenden Stoffwechselwege werden durch umfangreiche Präparation der Faunaprobe für molekulare und isotopische Methoden vorbereitet.

Inkubation von lebenden Tieren unter Manipulationen von Elektronendonatorverfügbarkeit, pH, Temperatur und Metallanreicherungen stehen neben Bestimmung von Stoffwechselraten an Bord (¹⁴C-Markierung) und Kultivierung von symbiontischen Bakterien im Vordergrund.

Microbiological investigations of hydrothermal fluids, as well as other substrates (e.g. hydrothermal chimneys and microbial mats) will aim at microbial Fe and H₂-oxidation as well as autotrophic CO₂-fixation.

Incubation experiments using the electron donors methane and sulphide as well as the labelling of microorganisms with radioactive and stable isotopic traces (C- and N-compounds) are planned.

The investigation of symbiotic diversities and abundances as well as the chemosynthetic and detoxifying metabolic pathways will be prepared by the very extensive taxidermy of fauna samples for molecular and isotopic methods.

Besides the determination of metabolic rates on-board (¹⁴C labelling) and cultivation of symbiotic bacteria, the focus will be on the incubation of living animals via manipulation of electron donor availability, pH, temperature and different metal accumulations.

	Tage/days
Auslaufen von Noumea (Neukaledonien) 22.12.2016 <i>Departure from Noumea (New Caledonia) 22.12.2016</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	5
Arbeitsgebiet I (Macaulley Cone) ROV Tauchgänge, Sediment und Gesteinsprobenahme mit MUC und Van Veen Greifer, Einsatz von in-situ Pumpen, CTD Tow-yos und Probenahme, Kartierung, Geophysik	7
Arbeitsgebiet II (Haungaroa) ROV Tauchgänge, Sediment und Gesteinsprobenahme mit MUC und Van Veen Greifer, Einsatz von in-situ Pumpen, CTD Tow-yos und Probenahme, Kartierung, Geophysik	6
Arbeitsgebiet II (Brothers) ROV Tauchgänge, Sediment und Gesteinsprobenahme mit MUC und Van Veen Greifer, Einsatz von in-situ Pumpen, CTD Tow-yos und Probenahme, Kartierung, Geophysik	6
Arbeitsgebiet II (Rumble III) ROV Tauchgänge, Sediment und Gesteinsprobenahme mit MUC und Van Veen Greifer, Einsatz von in-situ Pumpen, CTD Tow-yos und Probenahme, Kartierung, Geophysik	5
Transit zum Hafen Auckland (Neuseeland) <i>Transit to port Auckland (New Zealand)</i>	1
	Total 30
Einlaufen in Auckland (Neuseeland) 21.01.2017 <i>Arrival in Auckland (New Zealand) 21.01.2017</i>	

Wissenschaftliches Programm

Das Hauptziel dieser Forschungsfahrt ist die umfassende Charakterisierung der Schwammbiodiversität, Zusammensetzung und funktionellen Bedeutung der Bakteriengemeinschaften und des gelösten organischen Materials (DOM) in den verschiedenen biogeografischen Provinzen des Pazifiks zwischen den südlichen subtropischen und den subantarktischen Regionen. Es werden die Bakteriengemeinschaften in der Wassersäule, im Oberflächensediment und mit Schwämmen assoziierte untersucht. Die Wassermassen und biogeografischen Provinzen werden auf einem Transekt um den 180. Längengrad hinsichtlich der Hydrografie (Salinität, Temperatur, Neodymium Isotope), Nährstoffe (Nitrat, Phosphat, Silikat), partikulärem organischen Kohlenstoff und der Phytoplanktongemeinschaften untersucht. Diese Basisdaten dienen dazu, die im Folgenden aufgeführten Hauptthemen in den entsprechenden biogeografischen Kontext einzuordnen.

Stoffumsatz und funktionelle Diversität der Prokaryontengemeinschaften

Wir werden die Abundanz, das Wachstum, den Umsatz von gelösten organischen Verbindungen und die Zusammensetzung der aktiven und gesamten Prokaryontengemeinschaften (Bacteria und Archaea) entlang dieses Transektes von der Wasseroberfläche bis in die Oberflächensedimente mit neuesten Methoden und Ansätzen untersuchen (Einzelzellanalysen mit Fluoreszenz in situ Hybridisierung, Metagenomik, Metatranskriptomik, Metaproteomik, Populationsgenomik). Der Hauptfokus der Untersuchungen liegt auf den obersten 300 m und auf dem Oberflächensediment.

Zudem werden wir überprüfen, ob bestimmte Bakterientaxa bevorzugt von ihren Hauptfressfeinden, heterotrophen Nanoflagellaten, gefressen werden und was für spezifische Wechselwirkungen und Asso-

Scientific Programme

The main aim of this research cruise is the comprehensive characterization of the sponge biodiversity, composition and functional significance of bacterial communities and dissolved organic matter (DOM) in the different biogeographic provinces of the Pacific between the southern subtropical and the subantarctic region. Bacterial communities include those in the water column, surface sediments and associated with sponges. The water masses and biogeographic provinces will be assessed on a transect around the 180th latitudinal degree with respect to hydrography (salinity, temperature, Neodymium isotopes), nutrients (nitrate, phosphate, silicate), particulate organic carbon and the phytoplankton communities. These basic parameters serve to embed the following main topics into the respective biogeographic context.

Cycling of matter and functional diversity of prokaryotic communities

We will investigate the abundance, growth, turnover of labile dissolved organic compounds, and the composition of the active and total prokaryotic communities (Archaea and Bacteria) along this transect from the surface to the surface sediment with state of the art methods and approaches (single cell analysis with fluorescence in situ hybridization, metagenomics, metatranscriptomics, metaproteomics, population genomics). The major focus is on the upper 300 m and on the surface sediment.

Further, we will test whether distinct bacterial taxa are preferentially grazed by their main predators, heterotrophic nanoflagellates, and assess the specific interactions and associations between bacteria and their

ziationen es zwischen Bakterien und ihren Hauptnährstoffquellen, Phytoplanktonalgen gibt.

In den Subtropen und der Polarfrontregion werden wir in Mesokosmenversuchen testen, welche Vertreter im Bakterioplankton vor allem am Abbau von aus Algen ausgeschiedenen labilen Niedermolekularen beteiligt sind. Zudem werden wir in weiteren Mesokosmenversuchen testen, in welcher Weise Vitamin B1 und Intermediate das Wachstum von bestimmten Phytoplanktonarten und Bakteriengruppen regulieren.

Zusammensetzung und Umsatz des gelösten organischen Materials (DOM)

Der allergrößte Teil des im Meer vorhandenen DOM persistiert über längere Zeiträume und wird nur wenig durch Mikroben umbesetzt und abgebaut, ist refraktär. Dieses DOM ist hoch divers und sehr komplex zusammengesetzt. Nur ein kleiner Teil wird schnell umgesetzt und besteht aus labilen Verbindungen, wie Aminosäuren, Proteinen, Kohlenhydraten und kurzkettigen Fettsäuren. Wir werden die Zusammensetzung des refraktären und labilen DOM mit aktuellsten hochauflösenden Methoden (FT-ICR-MS, HPLC, Biooptik des CDOM) analysieren, um die Verteilung einzelner Komponenten und die Komplexität und Diversität in der Wassersäule und in den verschiedenen biogeografischen Regionen mit den Prokaryontengemeinschaften, deren funktionellen Eigenschaften und ihren einzelnen Akteuren in Beziehung zu setzen. Denn Prokaryonten sind die Hauptakteure des Umsatzes und Abbaus des labilen und refraktären DOM.

Mikrobielle und chemische Ökologie von Schwämmen

Schwämme repräsentieren eine Gruppe der ursprünglichsten vielzelligen Tiere (Metazoa). Sie sind ein wichtiger Bestandteil der sessilen benthischen Invertebraten (wirbellosen Tiere), da sie aufgrund ihrer teilweise hohen Biomasse einen wesentlichen Beitrag zur Kopplung von benthischen und pelagischen Stoffkreisläufen leisten. Zudem beherbergen Schwämme große Mengen an

major nutrient source, phytoplankton.

In the subtropics and the polar frontal region we will test in mesocosm experiments which bacterioplankton members are primarily involved in the decomposition of low molecular weight DOM secreted by diatoms. In addition, we will examine in other microcosm experiments how vitamin B1 and precursors of this vitamin control growth of distinct phytoplankton species and bacterial taxa.

Composition and cycling of dissolved organic matter (DOM)

The major part of the DOM in the ocean persists over longer time periods and is degraded only little by microbes, is refractory. This DOM is highly diverse and consists of a complex blend of compounds. Only a small proportion is decomposed rapidly and consists of labile compounds such as amino acids, proteins, carbohydrates and short chained fatty acids. We will analyse the composition of the refractory and labile DOM by state of the art methods (FT-ICR-MS, HPLC, bio-optics of the CDOM) to link the distribution of single compounds and the complexity and diversity in the water column and the different biogeographic provinces to the prokaryotic communities, their functional properties and their distinct players. Prokaryotes are the main players in the turnover and decomposition of labile and refractory DOM.

Sponge microbial and chemical ecology

Sponges are one of the most ancient metazoan (multicellular) animals. They are an important component of the sessile benthic invertebrate fauna, due to both their biomass and their ability to influence the coupling between benthic and pelagic processes. Sponges can harbor large amounts of bacteria comprising up to 35% of the overall sponge biomass. These bacterial commu-

Bakterien die bis zu 35% der gesamten Biomasse ausmachen können. Diese Bakteriengemeinschaften sind hoch divers und stellen eine sehr komplexe Symbiose zwischen Bakterien und Schwammwirt dar.

Ein Ziel der geplanten Untersuchungen ist die Erfassung der mikrobiellen Biodiversität in Schwämmen aus unterschiedlichen Habitaten im Arbeitsgebiet und als Funktion der geografischen Breite und Tiefe des Meeresbodens. Dazu werden verschiedene sich ergänzende Isolierungstechniken und molekularbiologische Methoden eingesetzt. Neben den mikrobiellen Gemeinschaften soll auch die Ökologie von chemischen Inhaltsstoffen aus den assoziierten Bakterien und dem Schwamm Holobionten untersucht werden.

Die Schwamm assoziierten Bakteriengemeinschaften aus diversen Schwammarten werden mit Amplicon Sequenzierung untersucht und mit Bakteriengemeinschaften des Umgebungswassers und des Sediments verglichen. Es werden aus dem Earth Microbiome Projekt übernommene Methoden angewendet

www.earthmicrobiome.org.

Die Analysen schließen eine systematische Erfassung der Diversität der *Roseobacter* Gruppe in Schwämmen entlang eines Tiefengradienten (flache Riffe, Zwielflichtzone, Abyssal) in verschiedenen geografischen Regionen und unterschiedlichen Schwammwirten ein.

Metagenomische Sequenzierungen werden an ausgewählten Schwämmen und Standorten und nach Verfügbarkeit durchgeführt. Relevante Metadaten werden gleichzeitig erhoben, um verschiedene Hypothesen im Kontext geographischer und Tiefenvariabilität zu testen.

Um den Schwammmetabolismus besser zu verstehen, sollen in situ Sauerstoff- und Nährstoffflüsse sowie die Aufnahme von planktischen Bakterien und DOM aus dem Umgebungswasser gemessen werden. Dazu werden automatisierte Inkubationskammern mittels des ROV über die Schwämme für mehrere Stunden abgesetzt.

Mittels ROV Videotransekten werden zu-

unities are highly diverse and very specific, making interactions between the sponge host and the bacterial symbionts highly intricate. A variety of complementary isolation techniques and molecular tools will be applied in order to assess the diversity of microorganisms in sponges in the working area as a function of latitude and depth of sea floor. We plan to analyze the microbial biodiversity associated with sponges as well as the chemical ecology of sponge-associated bacteria and their sponge holobiont itself.

*Sponge microbial communities will be investigated using amplicon sequencing of a maximum diversity of sponge species (along with seawater and sediment controls) following the Earth Microbiome Project protocols www.earthmicrobiome.org. This will include a systematic evaluation of the diversity of the *Roseobacter* group in sponges collected along a vertical depth gradient (shallow reef, twilight zone and abyssal depth), in various geographic regions and among different sponge hosts.*

Metagenome sequencing will be performed of a number of sponge species depending upon availability at the geographic location. Relevant metadata will be collected concurrently to test specific hypotheses in the context of the location and sampling depth.

To better understand sponge physiology and metabolism in situ rates of a) oxygen and nutrient fluxes and b) uptake of planktonic bacteria and DOM from the surrounding water will be measured. Therefore automated in situ incubation chambers (CUBEs) will be placed over the sponge by the ROV for several hours.

Collection of sponge ecological data further

dem Biodiversität, Abundanz und Biomasse von Schwämmen in den Tiefwasserhabitaten dokumentiert. Bei der Identifizierung der gesammelten Schwämme werden sowohl traditionelle taxonomische sowie DNA basierte (barcoding) Methoden eingesetzt.

includes assessment of the sponge biodiversity, abundances and biomass in the various deep-water habitats assessed by ROV transect and video recording. Sponge biodiversity will be assessed using molecular methods such as bar-coding and traditional taxonomic techniques assessing their spicule composition.

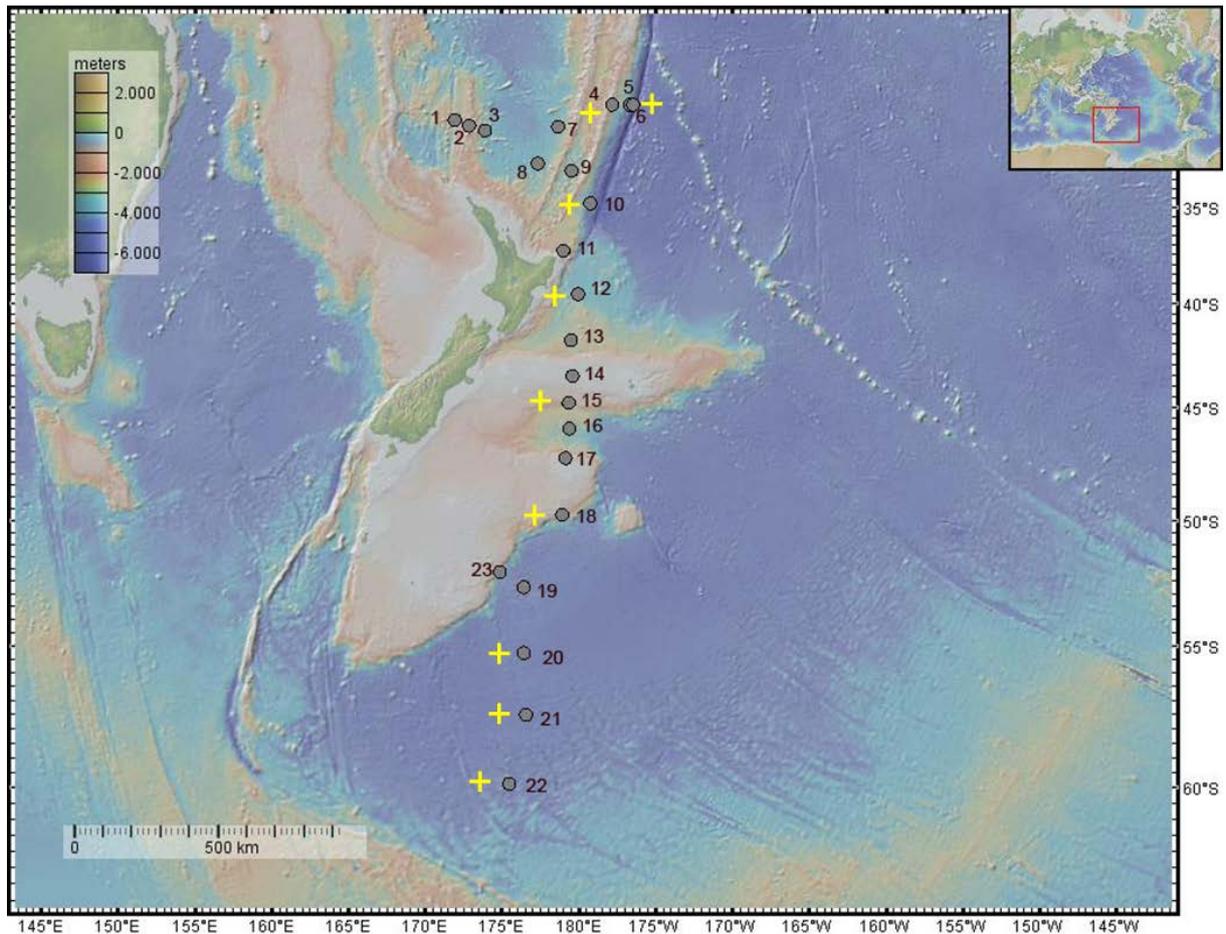


Abb. 3: Das Arbeitsgebiet der Expedition PoriBacNewZ im südwestlichen Pazifik um Neuseeland mit Stationen zwischen 29°S und 60°S. An allen Stationen werden Untersuchungen der Schwämme mittels des ROV Kiel 6000 unternommen und an den mit einem Kreuz markierten Stationen Untersuchungen in der Wassersäule. Mit Wasserproben der Stationen 4 und 18 werden Mesokosmenversuche mit Zusatz von Diatomeen-DOM und Vitamin B1 durchgeführt und an Station 20 eine 24 Stundenserie untersucht.

Fig. 3: *The working area of research cruise PoriBacNewZ in the southwest Pacific around New Zealand at stations between 29° and 60°S. At all stations investigations of sponges will be carried out by ROV Kiel 6000 and at those marked by a cross investigations in the water column. With water samples of stations 4 and 18 mesocosm experiments with amendments of diatom-derived DOM and vitamin B1 will be conducted and at station 20 a 24 hour time series.*

Arbeitsprogramm

An 23 Stationen werden die benthische Umgebung, Häufigkeit und Diversität der Schwämme mit dem ROV Kiel 6000 untersucht und Schwammproben genommen (Abb. 3). An den Stationen 4 und 14 werden mit einem Agassiz Grundschieppnetz Schwammproben gesammelt. An 9 Stationen zwischen 29°S und 60°S, gelb markiert in Abb. 3, werden mit einer CTD-Rosette und Niskinschöpfern Wasserproben zwischen der Oberfläche und 10 m über dem Meeresboden genommen. An den meisten dieser Stationen wird mit einer McLane in situ Pumpe über mehrere Stunden in oberflächennahen Tiefen Wasser filtriert für spätere metagenomische Analysen der Bakteriengemeinschaften. An 6 Stationen (12, 15, 18, 20, 21, 22) wird mittels eines vertikalen Bongo-Netzzuges Zooplankton gesammelt, um Bakterien vom Zooplankton zu isolieren. An Station 20 wird an einer 24-Stunden-Dauerstation die Tagesperiodik der Stoffumsatzaktivität und Wachstumsdynamik der Bakteriengemeinschaften und die DOM-Dynamik untersucht. An den Stationen 4 und 18 werden große Wasservolumina gesammelt, um Mesokosmenexperimente in 20 L-Gefäßen anzusetzen, in denen die Reaktion der Bakteriengemeinschaften auf Zusätze von Diatomeen-bürtigem DOM und Vitamin B1 und Intermediaten untersucht wird. An einigen geeigneten Stationen werden in situ Experimente durchgeführt, um die Aufnahme von ¹³C-markiertem DOM durch Schwämme zu untersuchen.

Die gesammelten Schwämme werden an Bord taxonomisch klassifiziert. Zudem werden Anreicherungsversuche angesetzt, um Bakterien von den Schwämmen zu isolieren. Des Weiteren werden Biotests durchgeführt, um Eigenschaften der Schwämme hinsichtlich Quorum Sensing, Hemmstoffwirkung auf Bakterien und Fraßschutzeigenschaften zu erfassen. Die Zusammensetzung der Schwamm-assoziierten Bakteriengemeinschaften wird mittels Next Generation Sequencing im Heimatlabor analysiert.

Die Wasserproben werden an Bord filtriert,

Work Programme

At 23 stations the benthic environment, abundance and diversity of sponges will be investigated by ROV Kiel 6000 and specimens collected (Fig. 3). At stations 4 and 14 Agassiz trawls will be carried out to collect sponges. At 9 stations between 29°S and 60°S, marked yellow in Figure 3, water samples will be collected between the surface and 10 m above the sea floor with a CTD-rosette and Niskin bottles. At most of these stations a McLane in situ pump will be deployed for several hours in near surface waters to filter large volumes of water for metagenomic analyses of the bacterial communities collected on the filters. At 6 stations (12, 15, 18, 20, 21, 22) zooplankton will be collected by vertical tows with a Bongo net to isolate bacteria from the zooplankton. At station 20 the diurnal cycle of the turnover of organic matter and growth dynamics of the bacterial communities and the diurnal dynamics of the DOM pool will be investigated by a 24 hour time series stations. At stations 4 and 18 large volumes of near surface water will be collected to carry out mesocosm experiments in 20 L carboys to examine the response of the bacterial communities to amendments of diatom-derived DOM and vitamin B1 and precursors. At a few suitable stations, in situ experiments to measure uptake of ¹³C-labelled DOM by the sponges will be carried out.

After retrieval on board, the collected sponges will be taxonomically classified. Further, enrichments to isolate bacteria from sponges will be started and bioassays carried out to test the sponges for quorum sensing capabilities, inhibition of bacteria and antifeeding compounds. The sponge-associated bacterial communities will be analysed by next generation sequencing after return to the home lab.

The water samples will be filtered on board,

eingefroren oder anders fixiert und in ihnen nach Rückkehr in den Heimatlaboren wichtige biogeochemische Parameter der partikulären (POC, PON, Chlorophyll) und der gelösten Fraktion (DOC, DOM-Zusammensetzung, Aminosäuren, Kohlenhydrate, Neodymium-Isotope) analysiert. Außerdem werden die Zusammensetzung und wichtige funktionellen Eigenschaften der Prokaryontengemeinschaften mittels Fluoreszenz in situ Hybridisierung (CARD-FISH) und metagenomischen, transkriptomischen und – proteomischen Analysen untersucht.

Mittels ^3H - und ^{14}C -markierter Substrate wird an Bord das Wachstum und die Aufnahme von relevanten Modellsubstraten durch die gesamte Prokaryontengemeinschaft und einzelne bedeutende Prokaryontengruppen (MAR-FISH) analysiert.

Die Sedimentkerne werden geochemisch charakterisiert und Proben entnommen für die Erfassung der Bakterienabundanz, die Analyse der Porenwasserbestandteile und der Zusammensetzung der Bakterien- und Archaeengemeinschaften mittels Next Generation Sequencing.

Die aufgeführten Analysen und Experimente dienen dazu, einen detaillierten Einblick in die Biodiversität der Schwammgemeinschaften und ihrer assoziierten Mikrobiome sowie in die phylogenetische und funktionelle Zusammensetzung und biogeochemische Bedeutung der Prokaryontengemeinschaften in der Wassersäule und im Oberflächensediment in den biogeografischen Provinzen zwischen dem subtropischen und subantarktischen Pazifik zu erhalten.

stored frozen or otherwise fixed, and upon return to the home labs, important parameters of the particulate (POC, PON, Chlorophyll) and dissolved fraction (DOC, DOM composition, amino acids, carbohydrates, Neodymium isotopes) analysed. In addition, the composition and important functional traits of the prokaryotic communities will be analysed by fluorescence in situ hybridization (CARD-FISH) and metagenomic, metatranscriptomic and metaproteomic analyses.

By means of ^3H and ^{14}C -labelled substrates the uptake rates of relevant model substrates by the prokaryotic bulk communities and by distinct important prokaryotic groups will be analysed on board.

The sediment cores will be geochemically characterized and samples withdrawn for assessing bacterial abundance, the analysis of pore water constituents, and the community composition of Bacteria and Archaea by next generation sequencing.

All described analyses and experiments serve to obtain a detailed insight into the biodiversity of the sponge communities and their associated microbiome, the phylogenetic and functional composition and the biogeochemical significance of the prokaryotic communities in the water column and surface sediment of the biogeographic provinces between the south subtropical and subantarctic Pacific.

Auslaufen von Auckland (Neuseeland) am 26.01.2017
Departure from Auckland (New Zealand) 26.01.2017

Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	1,7
23 Stations	
ROV operations	
Time per station	8-10 hours
Total time	8,5
2 stations	
Agassiz trawl	
Time per station	5 hours
Total time	0,5
9 Stations	
CTD-rosette water sampling surface to sea floor	
Light profiler	
In situ pumps	
Bongo net	
Multi corer	
Time per station	5 to 12 hours
At 1 station	1,0
Total time	4,5
Mean cruising time between stations	0,6
Total time between stations	11,4
Transit zum Hafen Auckland	4,4
<i>Transit to port Auckland</i>	
	Total 31

Einlaufen in Auckland (Neuseeland) am 27.02.2017
Arrival in Auckland (New Zealand) 27.02.2017

Wissenschaftliches Programm

Mit dem interdisziplinären Forschungsprojekt SO255 VITIAZ werden umfangreiche bathymetrische, vulkanologische, geochemische, geochronologische, und geophysikalische Untersuchungen am Vitiaz-Kermadec-Havre Trough-Inselbogensystem durchgeführt. Schwerpunktmäßig soll die zeitliche und räumliche Entwicklung dieses Inselbogensystems untersucht werden, das heißt, die Entstehung des ursprünglichen Vitiaz-Inselbogens, seine Aufspaltung in die Kermadec- und Colvillerücken und die Bildung des heutigen Kermadec-Inselbogens sowie des Havre Trough "Backarc"-Beckens. Die wichtigsten wissenschaftlichen Themenkomplexe bzw. Fragen betreffen dabei:

I. Die Bildung des Inselbogensystems:

(1) Entstand der Vitiaz-Inselbogen im Zuge der Pazifik-weiten plattentektonischen Reorganisation vor 52-47 Mill. Jahren, während der sich die Tonga- und Izu Bonin Marianen (IBM) Inselbögen und möglicherweise auch die Aleuten- und Kurilenbögen sowie der Knick in der Hawaii-Emperor-Seamountskette bildete? Bestätigt sich dies, war das der Beginn einer Subduktion von gewaltigem Ausmaß, die wahrscheinlich einen globalen Impact auf die Ozeane hatte und zur massiven Bildung kontinentaler Kruste in den Ozeanen führte. Alternativ könnte die Bildung des Vitiaz-Tonga-Kermadec-Subduktionssystems im Norden begonnen und es sich dann, möglicherweise im Oligozän und / oder frühem Miozän, fortschreitend nach Süden hin entwickelt haben. Neue Erkenntnisse über die Bildung des Vitiaz-Inselbogens werden auch zu einer besseren Einschätzung des Ausmaßes des eozänen plattentektonischen Ereignisses im Pazifik beitragen.

(2) Wurden während der Bildung des Vitiaz-Inselbogens ähnliche Magmentypen gebildet, wie sie für die IBM und Fidschi-Lau-

Scientific Programmes

The interdisciplinary research project SO255 VITIAZ will carry out extensive bathymetric, volcanological, geochemical, geochronological and geophysical studies in the Vitiaz-Kermadec-Havre Arc/Backarc system. The major scientific questions concern the temporal and spatial evolution of the remnant Vitiaz Arc to arc splitting to form the modern Kermadec Arc and the Havre Trough Backarc. We will focus on initiation of the Vitiaz-Kermadec Arc, evolution of the Vitiaz Arc to arc-splitting and initiation of the Kermadec Arc and Havre Backarc Rifting and back-arc basin formation prior to active seafloor-spreading in the backarc. In particular we will address the following scientific questions in each of the aforementioned areas:

I. Arc Initiation:

(1) Did the southern Vitiaz Arc initiation occur during the Pacific-wide plate tectonic reorganization between c. 52-47 Ma in which Tonga and Izu-Bonin-Marianas (IBM), and possibly Kurile and Aleutian, Arcs and the Hawaiian-Emperor bend formed? If so, this was a subduction initiation event of major proportions with potential global impact on the oceans and the creation of continental crust in the oceans. Alternatively, did the Vitiaz-Tonga-Kermadec subduction system begin in the north and progressively open southwards possibly into the Oligocene and/or Early Miocene? Answering these questions will contribute to understanding the magnitude of the Early Eocene plate tectonic event.

(2) Were similar distinctive magma types (mid-ocean-ridge Basalt [MORB]-type tholeiites, boninites and arc tholeiites and

Systeme charakteristisch sind (d.h. mittelozeanischer Rückenbasalt [MORB]-artige Tholeiite, Boninite, Inselbogen-Tholeiite und kalkalkaline Magmen). Wenn es am Vitiaz-Inselbogen ähnliche Magmentypen gibt, stellen sich die Fragen, ob sie gleichzeitig oder in einer bestimmten Reihenfolge gebildet wurden und welche magmatischen Prozesse dabei zugrunde liegen.

(3) Eine weitere wichtige Frage ist, wie lange es nach der Bildung des Inselbogens dauerte bis normale Inselbogenmagmen produziert wurden.

Im Gegensatz zu den IBM und Tonga Inselbögen bietet der Kermadecrücken am Hang zum Tiefseegraben und an seiner ca. 4.000 m hohen Westflanke gute Möglichkeiten, das tiefe, alte Basement des Inselbogens zu beproben und damit die Bildung und frühe Entwicklung des Systems zu rekonstruieren (s.a. Abschnitt "Arbeitsprogramm").

II. Die Entwicklung des Inselbogens:

(1) Kann das für die geochemische Entwicklung des Fidschi/Lau-Systems anerkannte Modell auch auf den Colvillerücken angewandt werden? Hier soll überprüft werden, ob dieses Modell im großen Maßstab angewandt werden kann oder ob es wesentliche Unterschiede zwischen den einzelnen Inselbogensystemen gibt.

(2) Kann die zeitliche und geochemische Entwicklung des Inselbogens vor dessen Aufspaltung besser rekonstruiert werden, und welche Informationen liefert uns die Petrologie und Geochemie des Inselbogenmagmatismus über die Mantelprozesse während der Aufspaltung des Inselbogens.

(3) In Inselbögen ist die Zusammensetzung des Magmatismus im distalen Bereich zur Plattengrenze ("reararc") ähnlicher zu dem durchschnittlicher kontinentaler Kruste als der Magmatismus an der vulkanischen Front. Die westliche Seite des Colvillerückens repräsentiert den "reararc" des Vitiaz-Inselbogens. Von dort erstrecken sich Seamountketten nach Westen in das südliche Fidschibecken. Die Zusammensetzung der Vulkanite vergleichbarer Seamountketten im Westen des IBM weist eine ausgeprägte Komponente von Schmelzen aus der subdu-

calc-alkaline compositions) formed at the initiation of the southern Vitiaz Arc as throughout the Izu-Bonin-Marianas system and in the Fiji-Lau system? If similar magma types are present, do they occur sequentially or contemporaneously? What implications are there for arc initiation processes?

(3) How long did it take after arc initiation before "normal" arc-type magmas were produced?

The Kermadec Ridge provides an opportunity not available in IBM or Tonga to sample deep (old) arc basement both on the trench wall and ~20 km away from the plate boundary at the 4,000 m high west wall of the Kermadec Ridge (see also chapter "Work Programme").

II. Arc Evolution:

(1) Does the Fiji/Lau Ridge geochemical evolution model apply to the evolution of the Colville Ridge? It is important to establish if this model has large-scale significance or if there are major differences within a single arc system.

(2) Can the timing and geochemical evolution preceding arc splitting be constrained better? If so, what does the petrology and geochemistry of arc magmatism tell us about the interplay of mantle convection and melting processes during arc breakup?

(3) In oceanic arcs, reararc magmatism is more similar to average continental crust than volcanic front magmatism. The western side of the Colville Ridge represents today's Vitiaz reararc. Seamount chains extend west into the South Fiji Basin, similar to seamount chains west of the Izu and Mariana Arcs that are interpreted as having more slab-melt component. Thus Colville Ridge provides the opportunity to evaluate the role of deep slab melts in crustal evolution free from potential crustal-level contamination that often complicates interpretation of the

zierenden Platte auf. Daher bieten diese Strukturen am Colvillerücken die Möglichkeit, die Rolle von Schmelzen aus der subduzierenden Platte bei der Entwicklung der Kruste zu charakterisieren, insbesondere da sich die Seamounts auf ozeanischer Kruste befinden und diese Schmelzen hier nicht durch bereits existierende Inselbogenkruste kontaminiert wurden.

III. Die Bildung eines "Backarc"-Beckens:

(1) Die Aufspaltung eines Inselbogens unterscheidet sich aufgrund der dünneren Kruste und des fluidreicheren Mantels geochemisch von dem Aufbruch eines Kontinents. Der Vergleich dieser beiden Systeme kann wichtige generelle Erkenntnisse über Prozesse beim Aufbruch von Kruste liefern.

(2) Während der Aufspaltung eines Inselbogensystems ändert sich die Strömung im Mantel von einem "corner-flow"-Regime zu einer fokussierten Strömung unter einem Spreizungszentrum. Dies ist ein essentieller Prozess während der Entwicklung von Inselbögen und "Backarc"-Becken, der aber bis heute kaum untersucht und verstanden ist.

(3) Wird die Beprobung von Ketten großer Vulkane und isolierter Lavaströme im Havre Trough das sogenannte "hot fingers"-Modell bestätigen, demzufolge die vulkanischen Rücken eine deutliche geochemische Signatur der subduzierenden Platte aufweisen, während diese den isolierten Lavaströmen in den Becken fehlt?

(4) Kann desorganisierte Spreizung dazu führen, dass der Boden des "Backarc"-Beckens mit < 1 Mill. Jahren alten Laven bedeckt wird oder sich sogar 5 - 10 km dicke, < 5 Mill. Jahre alte "Kruste" bildet, ohne dass es zur Ausbildung der typischen Morphologie und Magnetikmuster mittelozeanischer Rücken kommt?

(5) Repräsentiert der Havre Trough eine neue Art von Ozeanbodenspreizung, die durch Dekompression von fluidreichen Mantel charakterisiert ist.

Die Integration der Ergebnisse von SO255 VITIAZ mit denen vorheriger und laufender Untersuchungen (z.B. SO249 BERING,

slab signal.

III. Backarc Basin Formation:

(1) Rifting an arc differs geodynamically from rifting a continent because the crust is thinner and the mantle is wetter. Comparing the two regimes may clarify rifting mechanisms in general.

(2) During the rifting stage, there is a change from corner flow in the mantle wedge of a subduction zone to focused mantle flow beneath a spreading center. This is an essential but thus-far poorly studied stage in the evolution of arcs and backarc basins.

(3) Will sampling of the chains of large volcanoes and isolated flows in the basins in the Havre Trough confirm the "hot fingers" model, in which the volcanic ridges contain a well-developed slab signature, whereas it is largely absent from the lavas formed in the deeper basins?

(4) Can "disorganized spreading" pave most of the basin with <1 Ma rocks, or even create 5-10 km-thick, <5 Ma "oceanic crust" without conventional ocean-ridge surface morphology or magnetic fabric?

(5) Is the Havre Trough a new kind of spreading that characterizes decompression of wet mantle?

Integration of the results of these studies with those of previous and ongoing investigations (e.g. SO249 BERING, GeoPRISMS

GeoPRISMS-Initiative) wird zu einem wesentlich besseren Verständnis der magmatischen und tektonischen Entwicklung von Subduktionssystemen generell beitragen. Dies ist nicht nur ein wichtiges Thema in der Grundlagenforschung, indem es zu einem besseren Verständnis des "Systems Erde" beiträgt, sondern damit werden auch grundlegende Daten für eine bessere Einschätzung von Subduktions-immanenten Naturgefahren, wie Vulkanausbrüchen, Erdbeben, Hangrutschungen etc. generiert.

initiative) will substantially improve our understanding of the magmatic and tectonic evolution of arc systems in general. This is not only an important topic in basic research contributing to a better understanding of the Earth system but also provides important data for an assessment of natural hazards caused by subduction systems (volcanism, earthquakes, slope failure etc.).

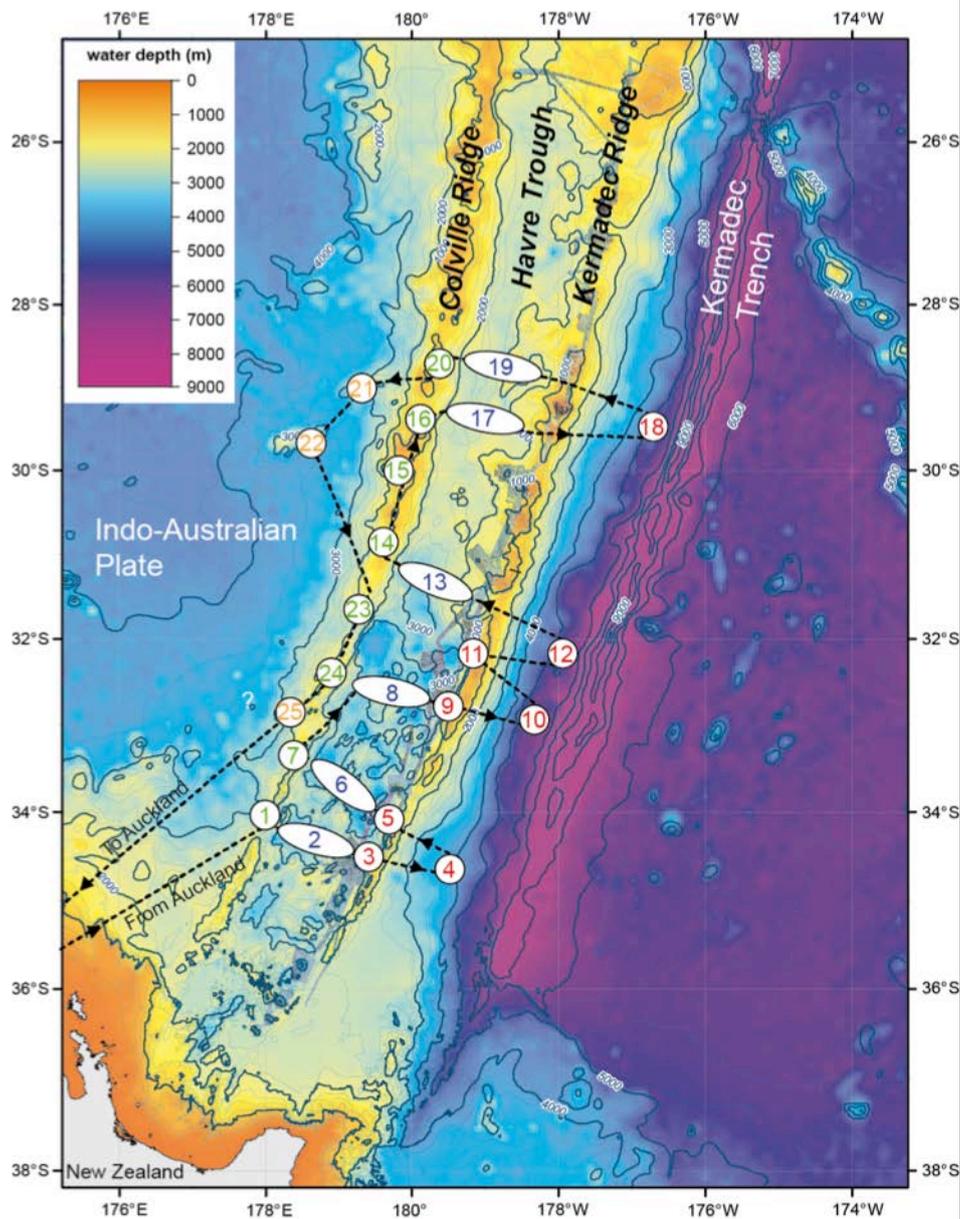


Abb. 4 Auf Satellitenaltimetrie basierende bathymetrische Karte des Kermadec-Inselbogensystems. Die gestrichelte schwarze Linie zeigt eine mögliche Fahrtroute der FS. Sonne-Reise SO255, die Nummern repräsentieren mögliche Schlüsselstationen für die Gesteinsbeprobung und die Profilierungen (rot - Stationen am Kermadecrücken; blau: Profile über den Havre Trough; grün - Stationen am Colvillerücken; orange - Stationen an Seamounts im Westen des Colvillerückens). Das Intervall der Tiefenlinien beträgt 1.000 m. Es sei angemerkt, dass die exakte Lage der Stationen sowie die endgültige Fahrtroute von den Ergebnissen der Profilierungen (v.a. Kartierungen) abhängig ist, die während SO255 durchgeführt werden. Daher kann die genaue Lage der Stationen und die exakte Fahrtroute in diesem Stadium noch nicht angegeben werden.

Fig. 4 Bathymetric map based on satellite altimetry of the Kermadec arc system. The black dashed line represents a possible SO255 cruise track with numbers representing key stations (red - stations at Kermadec Ridge; blue - Havre Trough profiles; green - stations at Colville Ridge; orange - stations at seamounts west

Arbeitsprogramm

Um die wissenschaftlichen Ziele des Forschungsprojektes VITIAZ zu erreichen, werden während SO255 systematische Fächer- und Sedimentecholotkartierungen sowie Hartgesteinsbeprobungen mit Ketten-sackdredgen in drei Schlüsselgebieten durchgeführt. (Abb. 4):

1) dem Kermadecrücken (Bildung und Entwicklung des Inselbogens), 2) dem Colville-rücken und assoziierten Seamounts (Entwicklung des Inselbogens) und 3) dem Havre Trough (Bildung und Entwicklung eines "Backarc"-Beckens). Weiterhin werden Profilierungen mit einem Gravimeter und einem Magnetometer während der gesamten Reise vorgenommen. Hiermit sollen zusätzliche Informationen über magmatische und tektonische Prozesse in diesem Inselbogensystem gewonnen werden. Im Rahmen kleinerer biologischer Projekte werden zudem Wasserbeprobungen mittels Wasserkransschöpfer sowie Planktonbeprobungen mit einem kleinen Ringnetz vorgenommen.

Kermadecrücken (Bildung der Subduktion):

Der Kermadecrücken ist die einzige geologische Struktur im Vitiaz-Kermadec-Inselbogensystem, an der die tiefsten und damit höchstwahrscheinlich ältesten Einheiten des gesamten Systems beprobt werden können. Dies ist nicht nur an seiner dem Tiefseegraben zugewandten Ostseite möglich, wo seine Flanke steil in bis zu 9.000 m Wassertiefe abfällt, sondern auch an seiner Westflanke. Einzigartig am Kermadecrücken ist, dass seine Westflanke bis zu 2.000 m hohe "Scarps" aufweist, die sich in Wassertiefen von bis zu 4.000 m erstrecken und an denen das "Innere" der ältesten Teile des Inselbogens aufgeschlossen ist. Diese "Scarps" sind von den quartären Vulkanen durch ein tiefes Becken getrennt und sind somit weder durch junge Sedimente bedeckt noch durch jüngeren Inselbogenvulkanismus kontaminiert. Wir planen an der Ostflanke des Kermadecrückens Dredgestationen in ca. 4 Gebieten in Wassertiefen von > 6.000 m (4, 10, 12 und 18 in Abb. 4). Seine Westflanke soll in Tiefen von bis zu 4.000 m be-

Work Programme

To achieve the scientific goals of the VITIAZ research project, SO255 will conduct systematic profiling (multi-beam and sediment echo-sounding) and hardrock sampling using heavy chain bag dredges in three key areas (Fig. 4):

1) the Kermadec Ridge (arc initiation and evolution), 2) the Colville Ridge (arc evolution), and 3) the Havre Trough (backarc basin formation and evolution). Additional gravity surveys and magnetic profiling are carried out throughout the cruise during mutli-beam surveying whenever applicable. The magnetic and gravity surveys aim to receive additional information on tectonic and magmatic processes in the key areas. Minor biological sub-projects will conduct water sampling using the CTD rosette water sampler and a plankton sampling using a small ring net.

Kermadec Ridge (Subduction Initiation):

The Kermadec ridge is the only geologic feature within the Vitiaz-Kermadec arc system that provides access to the deepest and thus most likely oldest parts of the arc system, both on the eastern trench side, extending to depths >9,000 m b.s.l., and on the western side of the ridge. Unique to the Kermadec Ridge is that the western, rifted margin, with scarps of >2,000 m high extending into water depths of $\geq 4,000$ m b.s.l., exposing the 'inside' of the early arc. These scarps are separated from the Quaternary volcanoes by a deep basin and, therefore, are not buried by thick, young sediments and are most likely not affected by overprint through younger volcanism. We plan to dredge the Kermadec forearc at c. four latitudes (no. 4, 10, 12, and 18 in Fig. 4) to depths of >6,000 m b.s.l. on the eastern Kermadec Ridge (western trench wall). The west wall of the Kermadec Ridge will be sampled to depths of 4,000 m b.s.l. (no. 3, 5, 9, and 11 in Fig. 4). Sampling at different latitudes in between the arc front volcanoes

probt werden (3, 5, 9 und 11 in Abb. 4). Die Beprobung soll auf verschiedenen geographischen Breiten und zwischen den großen Vulkanen der vulkanischen Front erfolgen, damit sowohl eine gute Abdeckung des Rückens sichergestellt ist als auch durch eine maximale Distanz zur heutigen vulkanischen Aktivität eine Kontamination durch jüngeres Material vermieden wird. Kombiniert mit den Ergebnissen unseres komplementären Forschungsprojektes SO249 BERING am Aleutenbogen wird es uns dieser Forschungsansatz auch erlauben, festzustellen, ob die Subduktion an diesen Systemen vor 52 - 50 Mill. Jahren begann und damit, ob dies ein generelles Merkmal aller Inselbogensysteme im westlichen und nördlichen Pazifik ist.

Colvillerücken (Entwicklung des Vitiaz-Inselbogensystems): Da die Morphologie des Colvillerückens nördlich von 33°30'S weitgehend unbekannt ist, planen wir zunächst umfangreiche Profilierungen bis 29°S, um die Struktur des Rückens zu erfassen. Dies kann auch erste Hinweise auf Prozesse liefern, die bei der Aufspaltung des Inselbogens und der Bildung des "Backarc"-Beckens eine Rolle gespielt haben. Zudem stellen die Profilierungen sicher, dass wir die für eine Beprobung am besten geeigneten Stationen identifizieren können. Um die Entwicklung des Vitiaz-Inselbogensystems zu rekonstruieren, soll dann das magmatische Basement des Colvillerückens südlich von 29° S systematisch beprobt werden, um alle geomorphologischen Einheiten entlang des Rückens zu erfassen (1, 7, 14, 15, 16, 20, 23 und 24 in Abb. 4). Damit sollen mögliche zeitliche und räumliche Variationen in der geochemischen Zusammensetzung entlang des ehemaligen Vitiaz-Inselbogens charakterisiert werden. Neue Altersdaten der Colville- und Kermadecrücken sollen nicht nur dazu beitragen, die Aufspaltung des Vitiaz-Inselbogens und die Bildung des "Backarc"-Beckens zu rekonstruieren, sondern werden kombiniert mit der Geochemie auch wichtige Informationen über die geochemische Entwicklung des Vitiaz-Inselbogens und dessen Rolle bei der Bil-

assures good coverage along the Kermadec Ridge at a maximum distance from the influence of current volcanic activity. Combined with the results of our complementary project "SO249 BERING" at the Aleutian Arc, this approach will allow us to evaluate if subduction initiation at 52-50 Ma is a general feature of western and northern Pacific arc volcanism.

Colville Ridge (Vitiaz Arc Evolution): *As the Colville Ridge morphology is largely unknown north of 33°30'S, detailed profiling is required up to 29°S to determine the structure of the ridge, which may provide clues as to the splitting of the arc and backarc basin formation, and to ensure that the best sampling targets are identified. To understand the evolution of the Vitiaz Arc, the magmatic basement of the Colville Ridge will be sampled at different latitudes south of 29°S (no. 1, 7, 14, 15, 16, 20, 23, and 24 in Fig. 4) to cover the changes in morphology along the ridge and identify possible temporal and spatial variations in geochemistry along the former Vitiaz Arc. Comprehensive age dating and geochemical analyses of the rocks yielded on SO255 will be used to trace the evolution of the mantle wedge through comparison with the magmatic products of the modern Kermadec Arc. New age information of the Colville and Kermadec Ridges will not only help to better constrain the splitting of the Vitiaz Arc and formation of the Havre Trough Backarc, but will also provide important information about the geochemical evolution of the Vitiaz Arc and its role in the formation of the south Fiji basin. Mapping and sampling of c. three seamounts located in the South Fiji Basin west of the Colville Ridge (no. 21, 22, and 25 in Fig. 4) will help*

dung des südlichen Fidschibeckens liefern. Die Kartierung und Beprobung von ca. drei Seamounts westlich des Colvillerückens (21, 22 und 25 in Abb. 4) wird helfen, das Ausmaß des Vulkanismus in diesem Gebiet zu charakterisieren und möglicherweise auch dazu beitragen, die Rolle von Schmelzen aus der subduzierenden Platte bei der Bildung kontinentaler Kruste besser zu verstehen.

Havre Trough (Bildung des "Backarc"-Beckens): Umfassende Profilierungen (Bathymetrie, Magnetik, Gravimetrie) und Hartgesteinsbeprobungen entlang mehrerer Profile vom Kermadec- zum Colvillerücken über den Havre Trough (2, 6, 8, 13, 17 und 19 in Abb. 4) sollen unser Verständnis verbessern von 1) der Öffnungsgeschichte des Havre Troughs, 2) der verschiedenen Extensionsprozessen im "Backarc" und 3) der räumlichen und zeitlichen geochemischen Entwicklung des Vulkanismus im Havre Trough sowie der Zusammensetzung von dessen Mantelquelle. Insbesondere soll damit überprüft werden, ob Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung zwischen den großen Stratovulkanen im Havre Trough und Lavafeldern auf dessen Ozeanboden existieren (Inselbogensignatur der Stratovulkane und MORB-Signatur der Lavafelder?). Weiterhin kann die Beprobung von durch Störungen begrenzten tektonischen Blöcken im Havre Trough, die möglicherweise Überbleibsel des alten Vitiaz-Inselbogens sind, dabei helfen, die zeitliche und geochemische Entwicklung des Vitiaz-Inselbogens vor dessen Aufspaltung zu rekonstruieren.

determine the extent of volcanism in that area and possibly also the role of slab melts in the formation of continental crust.

Havre Trough (Backarc Basin Formation): *Detailed surveys (mapping, magnetics, gravity) and rock sampling along several profiles (no. 2, 6, 8, 13, 17, and 19 in Fig. 4) across the Havre Trough from the Colville to the Kermadec Ridges will be carried out to improve our understanding of 1) the opening history of the Havre Trough, 2) to characterize the variable styles of back-arc extension, and 3) the spatial and temporal geochemical evolution of Havre Trough volcanism and the composition of the mantle source. In particular, we will test if the difference in chemical composition between the strato-volcanoes and the basin floor volcanics show systematic differences in geochemistry with the stratovolcanoes having an arc signature, whereas the basin volcanics having more MORB-type geochemistry. Sampling of fault-bounded blocks (possible remnants of the Vitiaz Arc) may also help reconstruct the temporal and spatial geochemical evolution of the Vitiaz Arc preceding arc splitting.*

Zeitplan / Schedule**Fahrt / Cruise SO255**

Auslaufen von Hafen (Neuseeland) am 02.03.2017 <i>Departure from Port (New Zealand) 02.03.2017</i>	Tage
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	1
1 in Abb. 4: Colvillerücken: Profilierungen* und Dredgebeprobung, CTD <i>1 in fig. 4: Colville Ridge: profiling* and dredging, CTD</i>	0,6
2: Profil über den Havre Trough: Profilierungen und Dredgebeprobung <i>2: Profil across Havre Trough: profiling and dredging</i>	2,2
3-5: Kermadecrücken: Profilierungen und Dredgebeprobung, CTD <i>3-5: Kermadec Rdige: profiling and dredging, CTD</i>	4,8
6: Profil über den Havre Trough: Profilierungen und Dredgebeprobung <i>6: Profil across Havre Trough: profiling and dredging</i>	2,3
7: Colvillerücken: Profilierungen und Dredgebeprobung <i>7: Colville Ridge: profiling and dredging</i>	0,6
8: Profil über den Havre Trough: Profilierungen und Dredgebeprobung <i>8: Profil across Havre Trough: profiling and dredging</i>	2,5
9-12: Kermadecrücken: Profilierungen und Dredgebeprobung <i>9-12: Kermadec Rdige: profiling and dredging</i>	8,0
13: Profil über den Havre Trough: Profilierungen und Dredgebeprobung <i>13: Profil across Havre Trough: profiling and dredging</i>	2,5
14-16: Colville Ridge: Profilierungen und Dredgebeprobung <i>14-16: Colville Ridge: profiling and dredging</i>	2,8
17: Profil über den Havre Trough: Profilierungen und Dredgebeprobung <i>17: Profil across Havre Trough: profiling and dredging</i>	2,4
18: Kermadecrücken: Profilierungen und Dredgebeprobung, CTD <i>18: Kermadec Rdige: profiling and dredging, CTD</i>	3,3
19: Profil über den Havre Trough: Profilierungen und Dredgebeprobung <i>19: Profil across Havre Trough: profiling and dredging</i>	2,7
20-25: Colville Ridge: Profilierungen und Dredgebeprobung, CTD <i>20-25: Colville Ridge: profiling and dredging, CTD</i>	5,3
Transit zum Hafen Auckland <i>Transit to port Auckland</i>	1
	Total 42

Einlaufen in Auckland (Neuseeland) am 14.04.2017
Arrival in Auckland (New Zealand) 14.04.2017

* "Profilierungen" umfasst Fächer- und Sedimentecholot-, Magnetik- und Gravimetrieaufzeichnungen im Bereich der Stationen, entlang der Profile über den Havre Trough und zwischen den Stationen an den Kermadec - und Colvillerücken.

"Profiling" includes multi-beam, sediment echosounding, magnetic, and gravity surveys at stations, along the Havre Trough profiles and between stations at Kermadec and Colville Ridges.

Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions*

Jacobs University Bremen

Physics and Earth Sciences

Campus Ring 1

28759 Bremen, Germany

www.earth.user.jacobs-university.de/

Uni Bremen

Fachbereich Geowissenschaften

Klagenfurter Str. 4

28359 Bremen, Germany

www.geo.uni-bremen.de

DSMZ

Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen,

Inhoffenstraße 7B

38124 Braunschweig, Germany

www.dsmz.de/

ETH

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich

Rämistr. 101

8092 Zürich, Schweiz

www.ethz.ch

GEOMAR

Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel

Wischhofstraße 1-3

24148 Kiel, Germany

www.geomar.de

GNS Science

1 Fairway Drive, Avalon 5010

PO Box 30-368

Lower Hutt 5040, New Zealand

www.gns.cri.nz

GSU

Georgia State University

33 Gilmer Street SE

Atlanta, GA 30302-3965, U.S.A.

www.gsu.edu

Universität Hamburg

Fachbereich Biologie
Mikrobiologie und Biotechnologie
Ohnhorststr. 18
22609 Hamburg, Germany
www.biologie.uni-hamburg.de/de.html

ICBM Oldenburg

Institut für Biologie und Chemie des Meeres
Universität Oldenburg
Carl von Ossietzky Str. 9-11
261129 Oldenburg, Germany
www.icbm.de/

JAMSTEC

Japan Agency for Marine Earth Science and Technology
Mantle and Continental Crust Drilling Research Group
Yokosuka 237-0061, Japan
www.jamstec.go.jp

LMU

Ludwig Maximilian Universität München
Professor-Huber-Platz 2,
80539 München, Germany
www.uni-muenchen.de/

MARUM

Leobener Strasse
28359 Bremen, Germany
www.marum.de/

MfM

Museum für Naturkunde Berlin
Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung
Invalidenstr. 43
10115 Berlin, Germany
www.naturkundemuseum.berlin

MPI Bremen

Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie
Celsiusstr. 1
28359 Bremen, Germany
www.mpi-bremen.de/

Uni Münster

Institut für Geologie und Paläontologie
Corrensstraße 24
48149 Münster, Germany
www.uni-muenster.de/GeoPalaeontologie/

NIOZ

Royal Netherlands Institute for Sea Research
Landsdiep 4
1797 SZ Den Hoorn Texel, Niederlande
www.nioz.nl/

NIWA

National Institute of Water and Atmospheric Research
301 Evans Bay Parade
Hataitai, Wellington 6021
Private Bag 14901, Wellington
New Zealand
www.niwa.co.nz/

NOAA/PMEL

National Oceanic and Atmospheric Administration
Pacific Marine Environmental Laboratory
7600 Sand Point Way NE
Seattle, WA 98115, USA
www.pmel.noaa.gov/

University of Otago

Department of Chemistry
Union Place West
Dunedin 9016, New Zealand
www.neon.otago.ac.nz/chemistry

Plymouth Univ.

Plymouth University
Plymouth PL4 8AA, U.K.
www.plymouth.ac.uk

Roscoff Marine Station

Place Georges Teissier
29680 Roscoff, France
www.sb-roscoff.fr/en

UCSB

University of California Santa Barbara
University Plaza
Santa Barbara, CA 93106, U.S.A.
www.ucsb.edu

UCSC

University of California Santa Cruz
156 High Street
Santa Cruz, Ca 95064, U.S.A.
www.ucsc.edu

USGS

United States Geological Survey
345 Middlefield Rd.
Menlo Park, MS 999, USA
www.usgs.gov

UTAS

School of Physical Sciences
University of Tasmania
Private Bag 79
Hobart, TAS, 7001, Australia
www.utas.edu.au

VUW

Victoria University of Wellington
School of Geography, Environment and Earth Science
Cotton Building
Wellington 6012, New Zealand
www.victoria.ac.nz

Teilnehmerliste/ *Participants***Fahrt / *Cruise SO253***

Name / <i>Name</i>	Task	Institut/<i>Institute</i>
1. Andrea Koschinsky	Fahrtleiterin / Chiefscientist	Jacobs Uni Bremen
2. Charlotte Kleint	Fluidchemie / Fluid Chemistry	Jacobs Uni Bremen
3. Jan Hartmann	Fluidchemie / Fluid Chemistry	Jacobs Uni Bremen
4. Nico Fröhberg	Fluidchemie / Fluid Chemistry	Jacobs Uni Bremen
5. Annika Moje	Geochemie/KIPS ROV	Jacobs Uni Bremen
6. Wolfgang Bach	Gasanalytik, Präzipitate / Gas Analytics, Precipit.	Uni Bremen
7. Janis Thal	Kartierung / Mapping	Uni Bremen
8. Alexander Diehl	Gasanalytik / Gas Analytics	Uni Bremen
9. Stefan Sopke	Gasanalytik / Gas Analytics	Uni Bremen
10. Harald Strauß	Schwefel-Geochemie / Sulfur Geochemistry	Uni Münster
11. Katharina Saß	Mikrobiologie / Microbiology	Uni Hamburg
12. Maren Walter	CTD	Uni Bremen
13. Andreas Türke	CTD	Uni Bremen
14. Christian Borowski	Symbionten / Symbionts	MPI Bremen
15. Malin Tietjen	Symbionten / Symbionts	MPI Bremen
16. Konstantin Geier	LIFT ROV	MPI Bremen
17. Anke Meyerdierks	Metagenomik / Metagenomics	MPI Bremen
18. Kathrin Büttner	Metagenomik / Metagenomics	MPI Bremen
19. Stéphane Hourdez	In-situ MS	Roscoff Marine Stat.
20. Bernhard Schnetger	Radium-Isotope, Mangan / Radiumisot., Mang.	ICBM Oldenburg
21. Carola Lehnert	Porenwasser, Sedimente / Pore water, Sediments	ICBM Oldenburg
22. René Neuholz	Nährstoffe / Nutrients	ICBM Oldenburg
23. Christian Hansen	DOM-Geochemie / DOM Geochemistry	ICBM Oldenburg
24. Corinna Oster	DOM-Geochemie / DOM Geochemistry	ICBM Oldenburg
25. Marie Heidenreich	Öffentlichkeitsarbeit / Public Relations	Projektr. Jülich
26. Sylvia Sander	Eisenisotope / Iron isotopes	Univ. of Otago
27. Rebecca Zitoun	Eisen-Fluidchemie / Iron Fluid Chemistry	Univ. of Otago
28. Cornel de Ronde	Geophysik, Gesteine / Geophysics, Rocks	GNS Science
29. Valerie Stucker	Fluidchemie / Fluidchemistry	GNS Science
30. Lucy Stewart	Mikrobiologie / Microbiology	GNS Science
31. Fabio Caratori Tontini	Geophysik / Geophysics	GNS Science
32. Sharon Walker	CTD	NOAA/PMEL
33. Volker Ratmeyer	ROV Tauchgänge / ROV Dives	MARUM
34. Steffen Klar	ROV Tauchgänge / ROV Dives	MARUM
35. Christian Seiter	ROV Tauchgänge / ROV Dives	MARUM
36. Werner Schmidt	ROV Tauchgänge / ROV Dives	MARUM
37. Hauke Büttner	ROV Tauchgänge / ROV Dives	MARUM
38. Hoang Anh Mai	ROV Tauchgänge / ROV Dives	MARUM
39. Tobias Schade	ROV Tauchgänge / ROV Dives	MARUM
40. Marcel Schröder	ROV Tauchgänge / ROV Dives	MARUM

Teilnehmerliste/ *Participants***Fahrt / *Cruise* SO254**

Name / <i>Name</i>	Task	Institut/<i>Institute</i>
1. Meinhard Simon	Fahrtleiter / Chiefscientist	ICBM
2. Helge A. Giebel	Pelagic Microbiology	ICBM
3. Insa Bakenhus	Pelagic Microbiology	ICBM
4. Mathias Wolterink	Pelagic Microbiology	ICBM
5. Sara Billerbeck	Pelagic Microbiology	ICBM
6. Birgit Kuerzel	Pelagic Microbiology	ICBM
7. Felix Milke	Pelagic Microbiology	ICBM
8. Gerrit Wienhausen	Pelagic Microbiology	ICBM
9. Benedikt Heyerhoff	Pelagic Microbiology	ICBM
10. Julius Degenhardt	Sediment Microbiology	ICBM
11. Marion Pohlner	Sediment Microbiology	ICBM
12. Beatriz Noriega-Ortega	Dissolved Organic Matter	ICBM
13. Mara Elena Heinrich	Dissolved Organic Matter	ICBM
14. Daniela Voß	CTD – Bio-Optics	ICBM
15. Rohan Henkel	CTD – Bio-Optics	ICBM
16. Jens Meyerjürgens	CTD – Bio-Optics	ICBM
17. Daniela Meier	CTD – Bio-Optics	ICBM
18. Heike Freese	Population Genomics	DSMZ
19. Franziska Klann	Population Genomics	DSMZ
20. Torben Struve	Isotope Geochemistry	ICBM
21. Bianca Liguori	Isotope Geochemistry	ICBM
22. Peter Schupp	Sponge Ecophysiology	ICBM
23. Sven Rohde	Sponge Ecophysiology	ICBM
24. Dennis Vesluis	Sponge Ecophysiology	ICBM
25. Clemens Tessa	Sponge Ecophysiology	ICBM
26. Lars-Erik Petersen	Sponge Ecophysiology	ICBM
27. Klaus Peter Conrad	Sponge Microbiology	DSMZ
28. Jackson Cahn	Sponge Microbiology	ETH
29. Katrin Busch	Sponge Microbiology	Geomar
30. Sadie Mills	Sponge Taxonomy	NIWA
31. Tanja Stratmann	Sponge Ecophysiology	NIOZ
32. Gert Wörheide	Sponge Phylogeny	LMU
33. Friedrich Abegg	ROV Kiel	Geomar
34. Matthias Bodendorfer	ROV Kiel	Geomar
35. Patrick Cuno	ROV Kiel	Geomar
36. Hannes Huusmann	ROV Kiel	Geomar
37. Arne Meier	ROV Kiel	Geomar
38. Martin Pieper	ROV Kiel	Geomar
39. Inken Suck	ROV Kiel	Geomar
40. N.N.	ROV Kiel	Geomar

Teilnehmerliste/ *Participants***Fahrt / *Cruise* SO255**

Name / <i>Name</i>	Task	Institut/<i>Institute</i>
1. Kaj Hoernle	Fahrtleiter / Chief Scientist	GEOMAR
2. Reinhard Werner	Dredgen, Bathymetrie	GEOMAR
3. Christian Timm	Schichtleiter	GNS
4. Folkmar Hauff	Schichtleiter	GEOMAR
5. Erin Todd	Petrologie	USGS
6. James Gill	Petrologie	UCSC
7. Philip Gans	Petrologie	UCSB
8. Yoshihiko Tamura	Petrologie	JAMSTEC
9. Martin Jutzler	Vulkanologie	UTAS
10. Jasmin Mögeltönder	Dredgen, Wache	GEOMAR
11. Gesine Wellschmidt	Dredgen, Wache	GEOMAR
12. Steffen Koch	Dredgen, Wache	GEOMAR
13. Charlotte Rahmsdorf	Dredgen, Wache	GEOMAR
14. Lizzy Bauer	Dredgen, Wache	GEOMAR
15. Katharina Anna Unger Moreno	Dredgen, Wache	GEOMAR
16. Yasuhiro Hirai	Dredgen, Wache	JAMSTEC
17. Chelsea Bush	Dredgen, Wache	GSU
18. Jeffrey McKeon	Dredgen, Wache	GSU
19. Heiko Zeppenfeld	Dredgen, Wache	GEOMAR
20. NN	Dredgen, Wache	GEOMAR
21. NN	Dredgen, Wache	GEOMAR
22. NN	Dredgen, Wache	VUW
23. NN	Dredgen, Wache	VUW
24. Sonja Endres	Biolog. Ozeanographie	GEOMAR
25. Vanessa Lampe	Biolog. Ozeanographie	GEOMAR
26. Deborah Wall-Palmer	Zooplankton	Plymouth Univ.
27. NN	Makrobenthos	MfN

Dienstgrad / Rank	Name, Vorname / Name, first name
1 Kapitän	Mallon, Lutz
2 Ltd. Naut. Off.	Goebel, Jens Christian
3 1. Naut. Off.	Hoffsommer, Lars
4 2. Naut. Off.	Büchele, Heinz-Ulrich
5 Schiffsarzt	Wolters, Dr. Gabriele
6 Leiter der Maschine	Schüler, Achim
7 2. Techn. Off	Kasten, Stefan
8 2. Techn. Off.	Genschow, Steffen
9 Elektriker	Schmidt, Hendrik
10 Elektriker	Adam, Patrick
11 Ltd. Elektroniker	Grossmann, Matthias
12 Elektroniker	Bagyura, Bernhard
13 System Manager	Meinecke, Stefan
14 Deckschlosser	Bolik, Torsten
15 SM/MotM	Hoffmann, Georg
16 SM/MotM	Talpai, Matyas
17 SM/MotM	Bredlo, Björn-Alexander
18 Bootsmann	Kraft, Jürgen
19 SM/Matrose	Fischer, Sascha Günter Herbert
20 SM/Matrose	Ross, Reno
21 SM/Matrose	Papke, René
22 SM/Matrose	Stängl, Günter
23 SM/Matrose	Heibeck, Frank
24 SM/Matrose	Fricke, Ingo
25 SM/Matrose	Kruszona, Torsten
26 Koch	Tiemann, Frank
27 2. Koch	Stöcker, Frank
28 1. Steward	Lemm, René
29 Steward	Carolino, Bernardo
30 Steward	Steep, Maik
31 Steward	Kluge, Sylvia

Dienstgrad / Rank	Name, Vorname / Name, first name
1 Kapitän	Mallon, Lutz
2 Ltd. Naut. Off.	Aden, Niels
3 1. Naut. Off.	Burzlauff, Stefan
4 2. Naut. Off.	Büchele, Heinz-Ulrich
5 Schiffsarzt	Wolters, Dr. Gabriele
6 Leiter der Maschine	Schüler, Achim
7 2. Techn. Off	Kasten, Stefan
8 2. Techn. Off.	Horsel, Roman
9 Elektriker	Beyer, Thomas
10 Elektriker	Adam, Patrick
11 Ltd. Elektroniker	Grossmann, Matthias
12 Elektroniker	Meinecke, Stefan
13 System Manager	Pregler, Hermann
14 Deckschlosser	Blohm, Volker
15 SM/MotM	Hoffmann, Georg
16 SM/MotM	Talpai, Matyas
17 SM/MotM	Bredlo, Björn-Alexander
18 Bootsmann	Kraft, Jürgen
19 SM/Matrose	Heibeck, Frank
20 SM/Matrose	Fricke, Ingo
21 SM/Matrose	Ernst, Arnold
22 SM/Matrose	Ross, Reno
23 SM/Matrose	Eidam, Oliver
24 SM/Matrose	Stängl, Guenter
25 SM/Matrose	N.N.
26 Koch	Garnitz, Andre
27 2. Koch	Stöcker, Frank
28 1. Steward	Lemm, René
29 Steward	N.N.
30 Steward	Kluge, Sylvia
31 Steward	Steep, Maik

Dienstgrad / Rank	Name, Vorname / Name, first name
1 Kapitän	Mallon, Lutz
2 Ltd. Naut. Off.	Aden, Niels
3 1. Naut. Off.	Burzlauff, Stefan
4 2. Naut. Off.	Birnbaum, Tilo
5 Schiffsarzt	Walther, Anke
6 Leiter der Maschine	Hermesmeyer, Dieter
7 2. Techn. Off	Stegmann, Tim
8 2. Techn. Off.	Horsel, Roman
9 Elektriker	Beyer, Thomas
10 Elektriker	de Buhr, Henning
11 Ltd. Elektroniker	Leppin, Jörg
12 Elektroniker	Plöger, Miriam
13 System Manager	Pregler, Hermann
14 Deckschlosser	Blohm, Volker
15 SM/MotM	Münch, Lothar
16 SM/MotM	Talpai, Matyas
17 SM/MotM	Bolik, Torsten
18 Bootsmann	Bierstedt, Torsten
19 SM/Matrose	Koch, Stefan
20 SM/Matrose	Fricke, Ingo
21 SM/Matrose	Ernst, Arnold
22 SM/Matrose	Vogel, Dennis
23 SM/Matrose	Eidam, Oliver
24 SM/Matrose	Stängl, Guenter
25 SM/Matrose	N.N.
26 Koch	Garnitz, Andre
27 2. Koch	Spieler, Andreas
28 1. Steward	Pohl, Andreas
29 Steward	Carolino, Bernardo
30 Steward	Kroeger, Sven
31 Steward	Kluge, Sylvia

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.

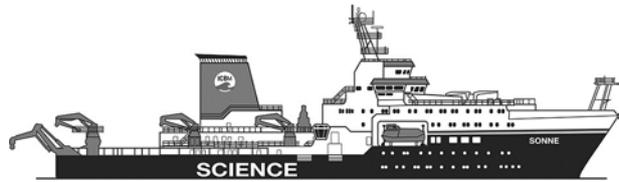
The Project Management Jülich reviews the scientific proposals for the vessel's use. Projects granted enter the cruise schedule.

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. SO253 – SO255

22. 12. 2016 – 14. 04. 2017



HYDROTHERMADEC

Geochemical and ecological impacts of hydrothermal processes at intra-oceanic island arcs using the example of the Kermadec Arc

PoriBacNewZ

Functional diversity of bacterial communities and the metabolome in the water column, sediment and in sponges in the southwest Pacific around New Zealand

VITIAZ:

The Life Cycle of the Vitiiaz-Kermadec Arc / Backarc System: From Arc Initiation to Splitting and Backarc Basin Formation

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