

**Forschungsschiff**

# **SONNE**

**Reisen Nr. SO247 – SO249**

**27. 03.2016 – 13. 08. 2016**



## **SLAMZ**

**Untersuchungen submarine Rutschungen in unterschiedlichen Segmenten  
der Hikurangi Subduktionszone (Neuseeland)**

## **BacGeoPac**

**Funktionelle Diversität der Bakteriengemeinschaften und des  
Geometaboloms im zentralen und nördlichen Pazifik**

## **BERING**

**Ursprung und Entwicklung der Beringsee:  
Ein integrierter geochronologischer, vulkanologischer, petrologischer und  
geochemischer Forschungsansatz**

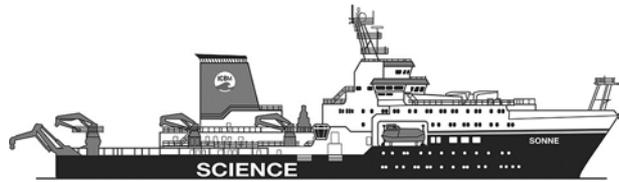
Herausgeber

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

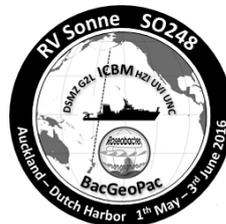


**Forschungsschiff / *Research Vessel***

# SONNE

**Reisen Nr. SO247 – SO249/ *Cruises No. SO247 - SO249***

**27. 03.2016 – 13. 08. 2016**



## SLAMZ

**Untersuchungen submarine Rutschungen in unterschiedlichen Segmenten der Hikurangi Subduktionszone (Neuseeland)**  
*Slide activity on the Hikurangi margin, New Zealand*

## BacGeoPac

**Funktionelle Diversität der Bakteriengemeinschaften und des Geometaboloms im zentralen und nördlichen Pazifik**  
*Functional diversity of bacterial communities and the geometabolome in the central and north Pacific*

## BERING

**Ursprung und Entwicklung der Beringsee:  
Ein integrierter geochronologischer, vulkanologischer, petrologischer und geochemischer Forschungsansatz**  
*Origin and Evolution of the Bering Sea:  
An Intergrated Geochronological, Volcanological, Petrological and Geochemical Approach*

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. Katrin Huhn**  
MARUM, Universität Bremen  
Leobener Strasse  
D-28359 Bremen / Germany

Telefon: +49 421 218 65860  
Telefax: +49 421 218 65872  
e-mail: [khuhn@marum.de](mailto:khuhn@marum.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](mailto:m.simon@icbm.de)

**Prof. Kaj Hoernle**  
GEOMAR Helmholtz-Zentrum  
Ozeanforschung Kiel  
Wischhofsstr. 1-3  
D-24148 Kiel

Telefon: +49-431-600-2642  
Telefax: +49-431-600-2924 für  
e-mail: [khoernle@geomar.de](mailto:khoernle@geomar.de)

**Dr. Reinhard Werner**  
GEOMAR Helmholtz-Zentrum  
für Ozeanforschung Kiel  
Wischhofsstr. 1-3  
D-24148 Kiel

Telefon: +49-431-600-1416  
Telefax: +49-431-600-2960  
e-mail: [rwerner@geomar.de](mailto:rwerner@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](mailto:leitstelle@ifm.uni-hamburg.de)  
http: [www.ldf.uni-hamburg.de](http://www.ldf.uni-hamburg.de)

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

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

**Projekträger Jülich**  
System Erde - Meeresforschung  
Schweriner Straße 44  
18069 Rostock

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

---

## Forschungsschiff / *Research Vessel* SONNE

---

Vessel's general email address

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

Crew's direct email address

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

Scientific general email address

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

Scientific direct email address

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

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

Günther Tietjen, for example, will receive the address:

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

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

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

Phone Bridge

(Iridium Open Port)

+881 623 457 308

(VSAT)

+44 203 6950710

---

**SONNE Reisen /SONNE Cruises SO247 - SO249**

---

**27. 03.2016 – 13. 08. 2016**

*SLAMZ*

Untersuchungen submarine Rutschungen in unterschiedlichen Segmenten der Hikurangi  
Subduktionszone (Neuseeland)

*Slide activity on the Hikurangi margin, New Zealand*

BacGeoPac

Funktionelle Diversität der Bakteriengemeinschaften und des Geometaboloms im zentralen  
und nördlichen Pazifik

*Functional diversity of bacterial communities and the geometabolome  
in the central and north Pacific*

BERING

Ursprung und Entwicklung der Beringsee:

Ein integrierter geochronologischer, vulkanologischer, petrologischer und geochemischer  
Forschungsansatz

*Origin and Evolution of the Bering Sea:*

*An Intergrated Geochronological, Volcanological, Petrological and Geochemical Approach*

**Fahrt / Cruise SO247**

27.03.2016 – 28.04.2016

Wellington (Neuseeland) – Auckland (Neuseeland)

Fahrtleiter / *Chief Scientist*: Prof. Dr. Katrin Huhn

**Fahrt / Cruise SO248**

01.05.2016 – 03.06.2016

Auckland (Neuseeland) – nach Dutch Harbor (USA)

Fahrtleiter / *Chief Scientist*:

Meinhard Simon

**Fahrt / Cruise SO249/1**

06.06.2016 – 14.07.2016

Von Dutch Harbor (USA) – nach Petropawlowsk-  
Kamtschatki (Russland)

Fahrtleiter / *Chief Scientist*: Prof. Kaj Hoernle

**Fahrt / Cruise SO249/2**

17.07.2016 – 13.08.2016

Von Petropawlowsk-Kamtschatki (Russland) –  
nach Tomakomai (Japan)

Fahrtleiter / *Chief Scientist*: Dr. Reinhard Werner

**Koordination / Coordination**

Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe

**Kapitän / Master SONNE**

SO247: Oliver Meyer

SO248: Oliver Meyer

SO249: Lutz Mallon

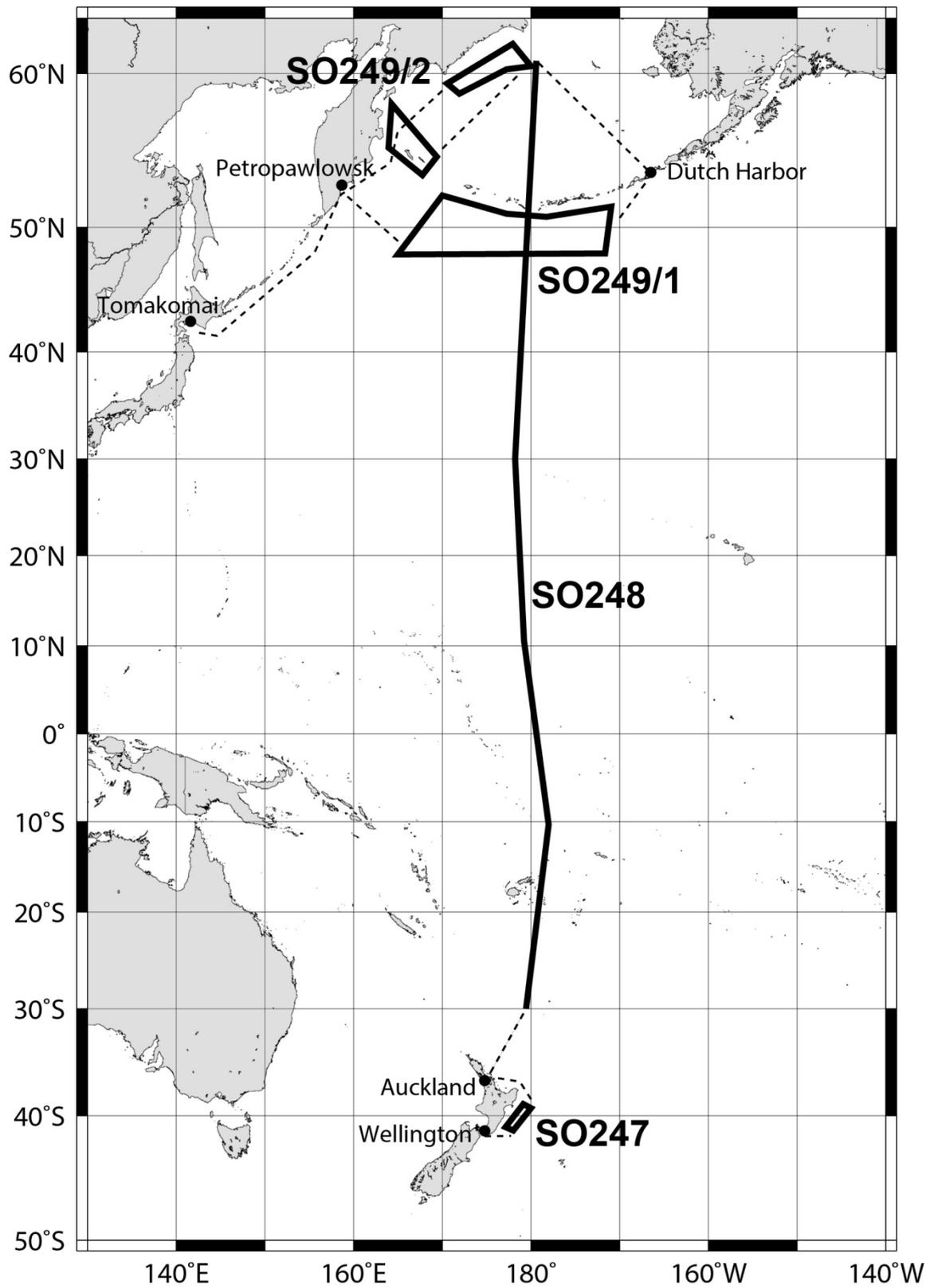


Abb. 1 Geplante Fahrtrouten und Arbeitsgebiete der SONNE Expeditionen SO247– SO249.

Fig. 1 Planned cruise tracks and working areas of SONNE cruises SO247 – SO249.

## **Übersicht**

### **Fahrt SO247**

Ziel der geplanten Expedition SO247 ist es in zwei Arbeitsgebieten östlich der Nordinsel Neuseelands diskrete submarine Rutschungen zu durchbohren.

Submarine Rutschungen sind aufgrund ihrer oftmals katastrophalen Folgen nicht nur für die angrenzenden Küstengebiete von großem wissenschaftlichem und sozio-ökonomischem Interesse. Im Rahmen der hier beantragten Expedition soll am aktiven Hikurangi Kontinentalrand in zwei sediment-tektonisch unterschiedlichen Gebieten: (I) *Rock Garden* und (II) der *Tuaheni slide* das Zusammenspiel von tektonischer Versteilung (u.a. infolge der Subduktion von *Seamounts*), Gashydratumwandlung und Hangdestabilisierung untersucht werden. Obwohl bereits durch aktuelle wissenschaftliche Studien bestätigt werden konnte, dass Gashydrate eine bedeutende Rolle bei der (De)-stabilisierung von Hangsedimenten spielen, fehlen für ein besseres Verständnis der damit verbundenen Prozesse direkte Evidenzen durch wissenschaftliches Bohren. Kernmaterial von bis zu 150m Länge aus potentiell instabilen übersteilten Hangsegmente mit dokumentierten Gashydraten soll eine systematische Bohrkampagne mit dem Meeresboden-Bohrgerät MeBo liefern. Neben sedimentologischen, sedimentphysikalischen und geochemischen Untersuchungen dieser Sedimente sollen hochauflösende Wärmestrommessungen Informationen über die lokale thermische Struktur des Kontinenthangs liefern, welche unabdingbar sind, um die komplexen Gashydratsysteme und deren postulierte Bedeutung als Rutschungsauslöser in Modellen quantitativ zu testen.

## **Synopsis**

### **Cruise SO247**

*The overarching goal of the upcoming research expedition SO247 will be to sample distinct submarine landslide deposits offshore east of the northern New Zealand island.*

*Submarine landslides are important geologic hazards for seafloor facilities and may generate tsunamis that can cause substantial coastal damage. Numerous studies have hypothesized that gas hydrates play a major role in controlling slope failure initiation and mass-movement processes, but the issue remains controversial. In particular, there is sparse ground-truthing evidence from scientific offshore drilling documenting the influence of bottom water temperature changes during glacial and interglacial cycles, tectonic uplift in subduction zone environments (locally due to seamount subduction), or sediment unroofing on causing the dissociation of gas hydrate, which, in turn, may reduce sediment stability and facilitate submarine landslides. The herein proposed expedition and research project aims to carry out systematic drilling transects using the seafloor drill rig MeBo, capable of coring up to 70m of subsurface section, to investigating the relationship between submarine slope failure processes and gas hydrate dissociation at two target areas characterized by two different morphotectonic settings along the Hikurangi convergent margin: (I) *Rock Garden* and (II) the *Tuaheni slide*. These coring operations will be paired with dense heat-flow measurements to characterized the thermal regime and thus hydrate stability; information which are essential to test a number of hypothesis regarding influence of gas hydrate dissociation as potential trigger mechanisms of slides.*

### **Fahrt SO248**

Der Pazifische Ozean zwischen den subpolaren Gebieten der nördlichen und südlichen Hemisphäre erstreckt sich über verschiedene biogeografische Provinzen, die sich hinsichtlich der Wassermassen, Hydrografie, Nährstoffverhältnisse und Planktongemeinschaften markant unterscheiden. Um diese Unterschiede auch in der Zusammensetzung der Bakteriengemeinschaften und im gelösten organischen Material (DOM) zu untersuchen, wird ein Transekt vom Westrand der süd-pazifischen subtropischen Wassermassen von 30°S bis in die Beringsee auf 60°N entlang des 180. Längengrades beprobt. Neben der Zusammensetzung der Bakteriengemeinschaften werden die Phytoplanktongemeinschaften, die Nährstoffverhältnisse und die Zusammensetzung des DOM erstmals auf so einem langen Transekt im Pazifik eingehend analysiert. Die Untersuchungen erstrecken sich von den oberflächennahen Schichten bis in die Tiefsee und umfassen auch die Oberflächensedimente. Ein besonderer Schwerpunkt liegt darauf, die Stoffwechsellleistungen und Besonderheiten der Bakteriengemeinschaften und ihrer Hauptakteure in den verschiedenen biogeografischen Provinzen, der Vertikalverteilung in der Wassersäule und in Abhängigkeit der Zusammensetzung des DOM zu erfassen. Diese Untersuchungen werden durch Mesokosmenversuche an Bord mit Wasserproben aus verschiedenen biogeografischen Provinzen ergänzt. Sie erlauben durch die Manipulationen mit der Zugabe von zusätzlichen Nährstoffen und Vitaminen einen genaueren Einblick in die Stoffwechsellleistungen der Bakteriengemeinschaften.

Der größte Teil der Untersuchungen findet im Rahmen des Transregio-Sonderforschungsbereichs *Roseobacter* (TRR51) statt.

### **Fahrt SO249**

Übergeordnetes Ziel des Projekts SO249 BERING, das in enger Kooperation mit russischen und U.S.-Kollegen durchgeführt wird, ist die Rekonstruktion der magmatischen und tektonischen Entwicklung der Beringsee und ihrer Randbereiche während der letzten >50 Mill. Jahre. Insbesondere

### **Cruise SO248**

*The Pacific Ocean between the subpolar regions of the northern and southern hemisphere stretches over different biogeographic provinces which differ with respect to water masses, hydrography, nutrients and plankton communities. In order to investigate these differences also with respect to the composition of the bacterial communities and the dissolved organic matter (DOM) pool a transect from the western edge of the south Pacific subtropical gyre at 30°S to the Bering Sea at 60°N around the 180<sup>th</sup> longitudinal degree will be sampled. Besides the composition of the bacterial communities the phytoplankton communities, nutrient concentrations and the DOM composition will be studied comprehensively for the first time on such a long transect in the Pacific. The investigations stretch from the near surface waters to the deep sea and include also the surface sediment. One focus lies on assessing the differences in the metabolic properties and the composition of the bacterial communities and their main players 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 mesocosm experiments on board with samples from different biogeographic provinces. They will allow by manipulations with additions of extra nutrients and vitamins a more refined insight into the metabolic properties of the bacterial communities.*

*Most of the investigations are carried out in the frame work of the Collaborative Research Center Roseobacter (TRR51).*

### **Cruise SO249**

*The overarching goal of SO249 BERING is to elucidate the magmatic and tectonic evolution of the Bering Sea and its margins over the past  $\geq 50$  m.y., and the physical and chemical conditions that control the development of subduction zones, including subduction initiation, evolution of mature arc*

sollen Prozesse, die den Beginn und die Entwicklung von Subduktionssystemen kontrollieren sowie die Auswirkungen von Subduktionsvulkanismus auf die Umwelt untersucht werden. Basierend auf zwei FS SONNE-Fahrtabschnitten sollen magmatische Gesteine von den Chukotka und Beringia Kontinentalrändern, den westlichen Aleuten und der Ozeankruste, die unter die Aleuten und Nordkamtschakta subduziert wird, geochronologisch, petrologisch und geochemisch bearbeitet werden. Die Ergebnisse von BERING werden in die früherer Projekte (z.B. KOMEX und KALMAR) und in die Untersuchungen der laufenden "World Oceans" und "GeoPRISMS" Programme integriert.

*systems, and the impact of subduction volcanism on environment. To achieve these goals, two Sonne cruises and extensive analytical studies are to be carried out in close cooperation with Russian and American partners. The working program will include geochronological, petrological and geochemical studies on igneous samples from the Chukotka and Beringian Margins, the western Aleutians, and the Pacific seafloor subducting beneath these parts of the Aleutians and northern Kamchatka. The results of BERING are to be integrated with those of previous investigations (e.g. KOMEX, KALMAR), and of the work being carried out within the World Ocean and GeoPRISMS initiatives.*

**Wissenschaftliches Programm**

Den Schwerpunkt der SO247 bildet die Erbohrung von 150m langer MeBo Sedimentkerne aus zwei Regionen der Hikurangi Subduktionszone, die sich durch die Art des Materialtransfers sowie die Steuerfaktoren der auftretenden Rutschungen unterscheiden.

Da der gesamte Kontinentrand zum einen durch die tektonische Verkürzung als auch die Subduktion von *seamounts* versteilt und zudem großflächige Gashydratvorkommen in den Hangsedimenten bestätigt sind, ist diese Subduktionszone ideal geeignet, um das Zusammenspiel von prä-konditionierenden Faktoren und dem Einfluss von Gashydratumwandlung auf die Hangstabilität zu studieren. Darüber hinaus können mit Hilfe entsprechender Sedimentkerndaten auch die Rolle möglicher eingebetteter, schwacher Sedimentschichten, wie beispielsweise poröser vulkanischer Aschen mit hohem Liquifizierungspotenzial oder poren-drucksensitiver Tone, analysiert werden.

Es wird deshalb zwei Hauptarbeitsgebiete geben: (I) *Rock Garden* - einen frontalen Akkretionsrücken im zentralen akkretiven Abschnitt der Subduktionszone östlich der Hawke Bay und (II) den *Tuaheni Slide* Komplex in der Poverty Bay im nördlichen Segment des Hikurangi Randes, das durch Subduktionserosion gekennzeichnet ist.

Neben der Gewinnung von MeBo-Sedimentkernen sollen in beiden Gebieten umfangreiche hochauflösende Wärmestrommessungen durchgeführt werden. Die genaue Kenntnis der thermischen lokalen Situation wird benötigt, um die Bedeutung der Gashydrate als ein die Sedimentfestigkeit kontrollierender und damit Rutschungen auslösender Parameter besser verstehen zu können. Diese ist bisher am Hikurangi Kontinentrand mit Ausnahme des *Porangahau* Rückens nur aus der Tiefe von BSRs bestimmt worden und mit einer großen Unsicherheit verbunden. Unter den größten Unsicherheitsfaktoren sind die

***Scientific Programme***

Focus of the research expedition SO247 will be to recover 150m long MeBo sediment cores from two regions of the Hikurangi subduction zone, which are characterized by significant differences in the material transfer, as well as the controlling factors of occurring slides.

As the entire continental margin is steepening because of the tectonic shortening and the subduction of seamounts and additionally large-scale gas hydrate occurrence is confirmed, this region is ideal for studies of the interaction of preconditioning factors and the influence of gas hydrate transformation on the slope stability. Furthermore, this geological environment enables to test the role of embedded, weak sediment layers, such as porous volcanic ashes with high liquefaction potential or pore-pressure sensitive clays by means of respective sediment core data.

We therefore propose two main work areas where different slope stabilization processes shall be investigated: (I) *Rock Garden* – a frontal accretionary ridge in the central accretive section of the subduction zone east of Hawke Bay and (II) *Tuaheni Slide* complex in Poverty Bay at the northern segment of Hikurangi continental margin, which is characterized by subduction erosion.

Besides the extraction of sediment cores in both regions, substantial high-resolution heat flow measurements shall be executed. To know exactly the thermal local situation is crucial to better understand the importance of gas hydrates as a controller of sediment stability and thus slides-triggering parameter. This had so far only been determined – with the exception of *Porangahau* Ridge – from the depth of BSRs, though with much uncertainty. The particular factors of uncertainty are the conductivity of the upper tens Meter of sediments, as well as the paleo-temperatures, both parameters to be determined by means of MeBo-cores.

Wärmeleitfähigkeit der oberen zehner Meter der Sedimente sowie die paläo-Temperaturen, beides Parameter, die mit Hilfe der MeBo-Bohrkerne bestimmt werden sollen. Die hohe lokale Variabilität der Oberflächenwärmeflussdichte und die Diskrepanz zwischen den aus der Lage des BSR ermittelten und durch Sonden gemessenen oberflächennahen Temperaturgradienten macht es notwendig, in den Bereichen, in denen im Rahmen dieser Ausfahrt Gebiete potentieller und erfolgter Hangrutschungen untersucht werden sollen, systematisch engabständige Wärmeflussstationen über die Gebiete sowie quer zum Hang als auch im Streichen durchzuführen. Transekte von Wärmeflusslanzenmessungen im PoGo Stil mit hoher Stationsdichte sind hierzu ideal geeignet. Jeder der geplanten MeBo-Stationen soll daher nicht nur durch Hydroakustik und morphometrische Analysen, sondern auch thermisch charakterisiert werden, um mögliche Zusammenhänge von Rutschungsereignissen mit Unterschieden in der Stabilität der Gashydrate identifizieren zu können. Weiterhin können lokale thermische Anomalien direkt auf advektiven Fluidtransport hinweisen.

The high local variability of surface heat flow density and the discrepancy between the surface-near temperatures from the BSR layers, determined by sensors, make it imperative to systematically execute narrow spaced heat flow stations across the regions, as well as horizontally towards the slope and also along-strike, in those regions where, in the frame of this expedition, potential and happened slope slides shall be investigated. Transects and heat flow lance measurements in Pogo Style with high station density are ideal for this. Every planned MeBo-station shall therefore be characterized not only by hydro-acoustic and morphological analyses but also thermally, in order to identify possible connections of slide events with differences in stability of gas hydrates. Moreover thermal anomalies can give a hint on advective fluid transfer.

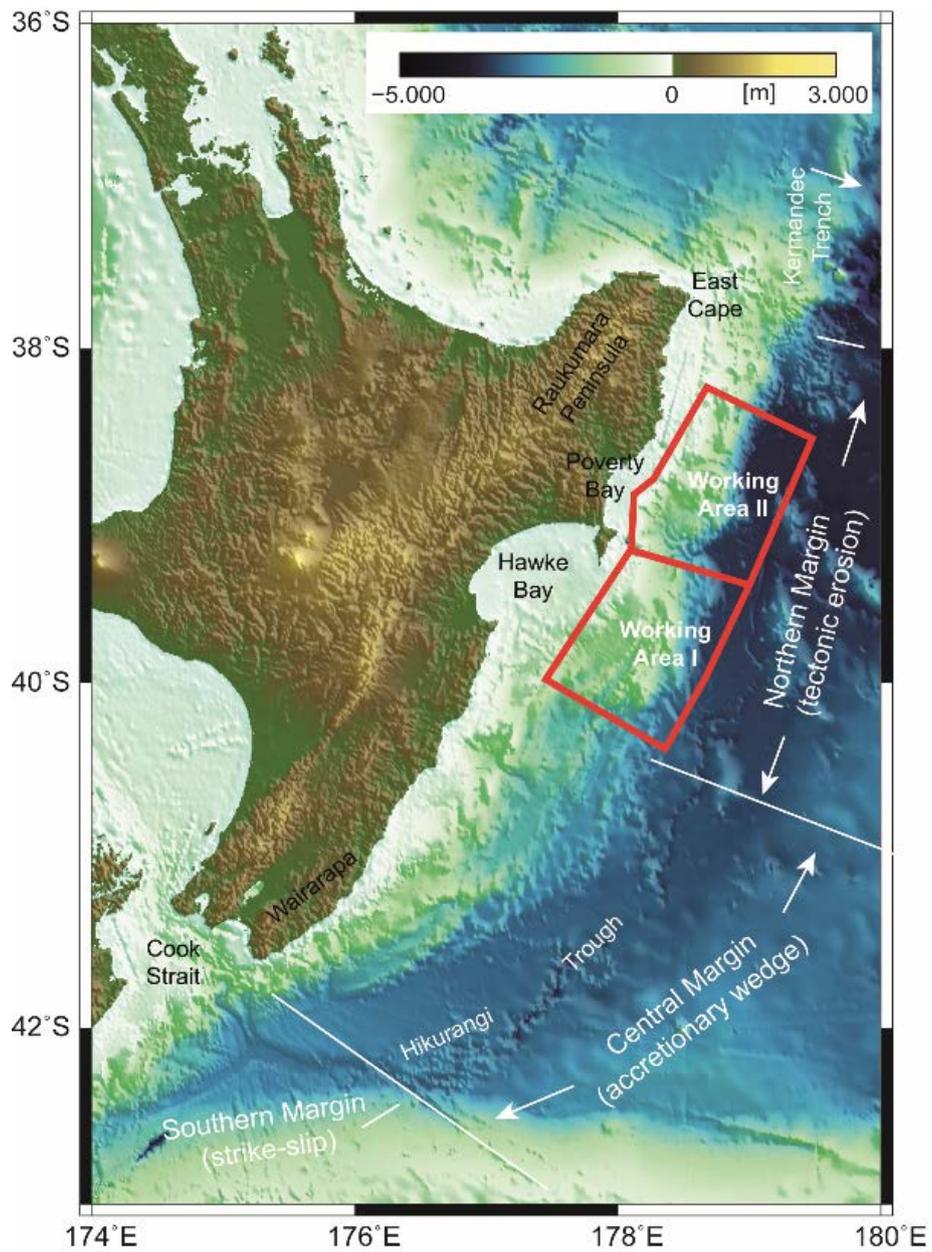


Abb. 2 Geplante Fahrtrouten und Arbeitsgebiete der SONNE Expeditionen SO247

Fig. 2 The working area of cruise of the SONNE Expedition SO247.

### **Arbeitsprogramm**

Nach dem Auslaufen von Wellington (Neuseeland) werden wir den ersten Tag auf See für die Anreise ins das Arbeitsgebiet II nutzen und eine erste CTD-messung zur Gewinnung von Kalibrierungsdaten für die Lote durchführen. Nach einer Vorerkundung mittels Hydroakustik soll an zwei ausgewählten Stellen ein Schwerelotkern gezogen werden und im Anschluss das MeBo zur Gewinnung langer Sedimentkerne zum Einsatz kommen. Zwischen den beiden MeBo-Einsätzen sollen weitere Schwerelotkerne entlang eines Transekts senkrecht zum Hang entlang der Rutschkörper gezogen werden. Zudem soll die Auf- und Abrüstzeit des MeBo für systematische Wärmestrommessungen entlang ausgewählter Profile parallel und senkrecht zum Hang genutzt werden. Nach Abschluss der ersten beiden Bohrungen im Arbeitsgebiet II sollen identische Arbeiten im Arbeitsgebiet I durchgeführt werden: CTD-Messung, Vorerkundung mittels Hydroakustik, Schwerelote und zwei MeBo Bohrungen sowie Wärmestromtransekts. Nach erfolgreichem Abschließen dieser ersten Hälfte der Arbeiten soll das Programm nochmals identisch durchgeführt werden, um jeweils zwei weitere MeBo Bohrungen in den Arbeitsgebieten I und II abzuteufen. Das Programm wird wiederum durch Schwerelote und Wärmestrommessungen ergänzt werden.

Sobald die Kerne jeweils an Bord sind, sind folgende Arbeiten geplant: Aufnahmen mittels Infrarotkamera zur Identifizierung Gashydratreicher Lagen. Auf der Basis dieser Daten werden geschlossene Kernsegmente für weitere Analysen an Land entnommen. Anschließend werden die Kerne geöffnet, fotografiert und für geochemische Analysen beprobt. Im Anschluss dazu gibt es erste geotechnische Messungen an den frisch geöffneten Kernen und eine erste sedimentologische Beschreibung.

### ***Work Programme***

Following departure from Wellington (New Zealand), we will use the first day on sea for the transfer into working area II as well as an initial CTD deployment in order to obtain calibration data for the gravity corer. After a preliminary hydro-acoustic investigation gravity cores will be recovered at two selected sites, followed by a deployment of MeBo to gain longer sediment cores. In between both MeBo deployments, further gravity cores will be recovered along a transect perpendicular to the slope along the slide masses. In addition, MeBo mobilisation and demobilisation times will be used for systematic heat flow measurements along selected profiles both parallel and perpendicular to the slope. After recovery of the first two cores within working area II, identical tasks will be conducted within working area I: CTD deployment, preliminary hydro-acoustic investigation, recovery of gravity cores followed by two MeBo deployments as well as heat flow transects. Upon successful completion of this first half of the work program, identical steps will be undertaken for two additional MeBo deployments within each working area. Again, the program will be supplemented by gravity cores and heat flow measurements.

Once the cores are on board, the following work is planned: infrared camera recording for identification of gas hydrate rich layers. Based on these data closed whole round core segments will be removed for further analysis ashore. Then the cores will be splitted, photographed and sampled for geochemical analyses. Following this, first geotechnical measurements will be conducted on the freshly opened cores, along with a first sedimentological description.

	Tage/days
Auslaufen von Wellington (Neuseeland) 27.03.2016 <i>Departure from Wellington (New Zealand) 27.03.2016</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	1.0
Arbeitsgebiet II <i>Hydroakustische Vorkartierung, Schwerelote, MeBo Bohrungen M1.M2 Wärmestrommessungn</i>	7.5
Arbeitsgebiet I <i>Hydroakustische Vorkartierung, Schwerelote, MeBo Bohrungen M1.M2 Wärmestrommessungn</i>	7.5
Arbeitsgebiet II <i>Hydroakustische Vorkartierung, Schwerelote, MeBo Bohrungen M1.M2 Wärmestrommessungn</i>	7.5
Arbeitsgebiet I <i>Hydroakustische Vorkartierung, Schwerelote, MeBo Bohrungen M1.M2 Wärmestrommessungn</i>	7.5
Transit zum Hafen Auckland <i>Transit to port Auckland</i>	1.0
	Total 32.0
Einlaufen in Auckland (Neuseeland) am 28.04.2016 <i>Arrival in Auckland (New Zealand) 28.04.2016</i>	

**Wissenschaftliches Programm**

Das Hauptziel der Forschungsfahrt ist die umfassende Charakterisierung der Zusammensetzung und funktionellen Bedeutung der Bakteriengemeinschaften und des gelösten organischen Materials (DOM) in den verschiedenen biogeografischen Provinzen des Pazifiks zwischen den südlichen subtropischen Regionen und der subarktischen Beringsee im Norden. Diese Provinzen unterscheiden sich vor allem durch die Temperatur, die Nährstoffkonzentrationen und die Zusammensetzung der Phytoplanktongemeinschaften. Die *Roseobacter*-Gruppe steht bei den Untersuchungen in besonderem Fokus. Die Wassermassen und biogeografischen Provinzen werden auf einem Transekt um den 180. Längengrad hinsichtlich der Hydrografie, Nährstoffe (Nitrat, Phosphat, Silikat) 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 des 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 Fokus der Untersuchungen liegt auf den obersten 300 m, der Tiefsee unterhalb 2000 m und auf dem Oberflächensediment.

Zudem werden wir überprüfen, ob bestimmte Bakterientaxa bevorzugt von ihren Hauptfressfeinden, heterotrophen Nanoflagellaten, gefressen werden und was

**Scientific Programme**

*The main aim of this research cruise is the comprehensive characterization of the composition and functional significance of the bacterial communities and the dissolved organic matter (DOM) in the different biogeographic provinces of the Pacific between the southern subtropical region and the subarctic Bering Sea in the north. These provinces differ mainly by temperature, nutrient concentrations and the composition of phytoplankton communities. The Roseobacter group is a special focus of the investigations. The water masses and biogeographic provinces will be assessed on a transect around the 180<sup>th</sup> latitudinal degree with respect to hydrography, nutrients (nitrate, phosphate, silicate) 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 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 focus is on the upper 300 m, the deep sea below 2000 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 major nutrient source, phytoplankton.*

für spezifische Wechselwirkungen und Assoziationen es zwischen Bakterien und ihren Hauptnährstoffquellen, Phytoplanktonalgen gibt.

Im südpazifischen subtropischen Gebiet, dem aquatorialen wärmsten Gebiet, (warm pool) und in der nordpazifischen Polarfrontregion werden wir in Mesokosmenversuchen testen, welche Vertreter im Bakterioplankton vor allem am Abbau von aus Algen ausgeschiedenen labilen niedermolekularen und polymeren organischen Substanzen beteiligt sind. Zudem werden wir in weiteren Mesokosmenversuchen in diesen Provinzen testen, in welcher Weise insbesondere Vitamin B12 das Wachstum von bestimmten Phytoplanktonarten und Bakteriengruppen reguliert.

#### 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.

*In the south Pacific subtropics, the equatorial and thus warmest region (warm pool) and in the north Pacific polar frontal region we will test in mesocosm experiments which bacterioplankton members are primarily involved in the decomposition of low molecular weight and polymeric organic substances secreted by algae. In addition, we will examine in other microcosm experiments how vitamin B12 controls growth of distinct phytoplankton species and bacterial groups.*

#### 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.*

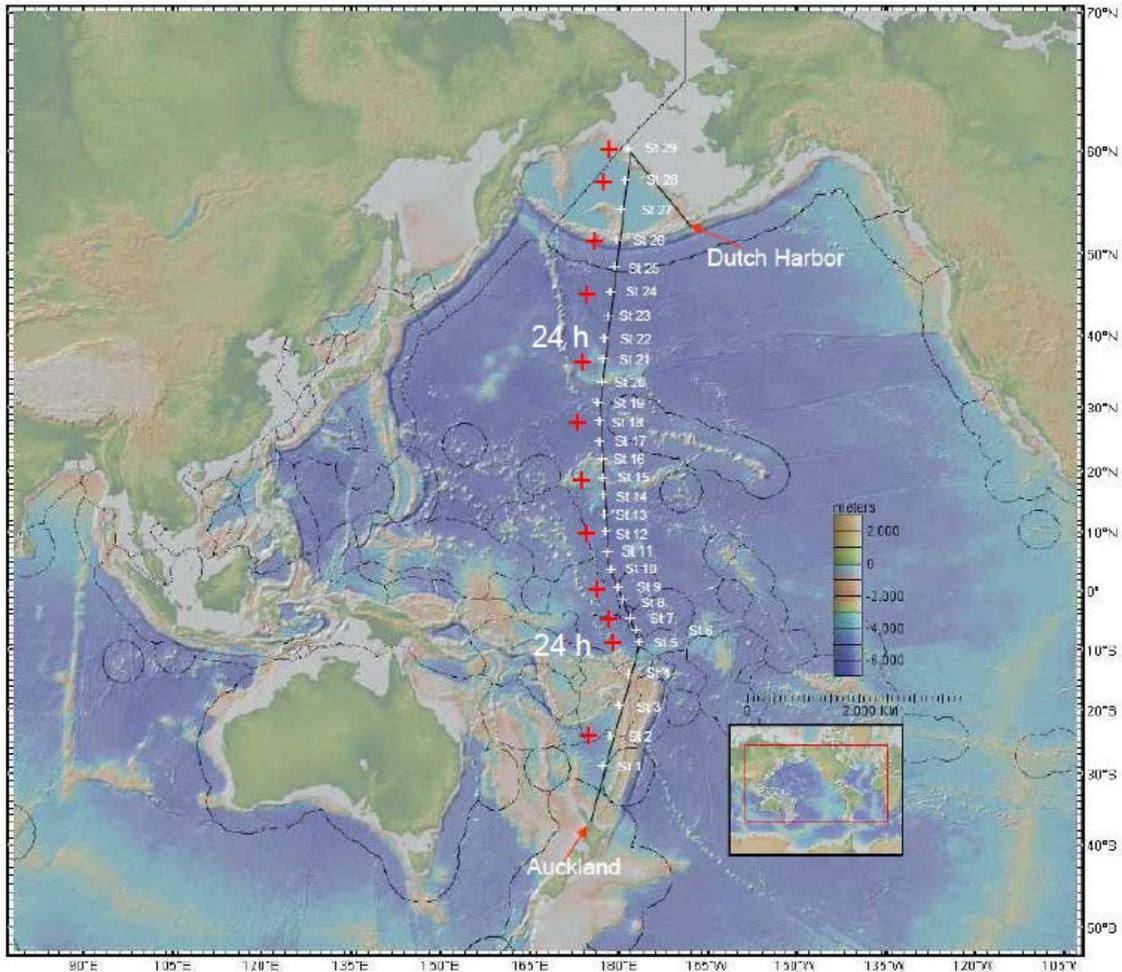


Abb. 3 Das Arbeitsgebiet der Expedition BacGeoPac im Pazifik zwischen Auckland, Neuseeland, und Dutch Harbor, Aleüten, Alaska. Es werden 29 Stationen zwischen 30°S und 60°N untersucht und alle von der Oberfläche bis mindestens 1000 m Tiefe und 12 Stationen (+) bis zum Meeresgrund beprobt. An den Stationen S5 und S22 werden 24 Stunden-Dauerstationen untersucht...

Fig. 3 The working area of research cruise BacGeoPac in the Pacific between Auckland, New Zealand, and Dutch Harbor, Aleütian Islands, Alaska. 29 Stations between 30°S and 60°N will be sampled down to a depth of at least 1000 m and 12 stations (+) down to the sea floor. At stations S5 and S22 24 hour time series stations will be studied.

## **Arbeitsprogramm**

An insgesamt 29 Stationen werden mit einer CTD-Rosette und Niskinschöpfern Wasserproben genommen (Abb. 3). An 17 Stationen wird die Wassersäule zwischen der Oberfläche und 1000 m und an 12 Stationen zusätzlich bis zum Meeresboden und mittels Multicorer auch das Oberflächensediment beprobt. Mit in situ Pumpen werden außerdem in wenigen ausgewählten Tiefen große Wassermengen filtriert, um genügend Material für metagenomische und metaproteomische Analysen der Mikrobengemeinschaften zu erhalten. An den Stationen 5 und 23 wird an einer 24-Stunden-Dauerstation die Tagesperiodik der Stoffumsatzaktivität und Wachstumsdynamik der Bakteriengemeinschaften und die DOM-Dynamik untersucht. An drei Stationen (vermutlich 2, 10, 23) werden Mesokosmenexperimente in 20 L-Gefäßen mit verschiedenen Nährstoff- und Inkubationsmanipulationen und in Replikaten durchgeführt, um vertiefte Einsichten in die metabolische Aktivität der gesamten Bakteriengemeinschaften und von einzelnen Vertretern als Reaktion auf die Manipulation zu erhalten.

In den Proben werden nach Filtration an Bord nach Rückkehr in den Heimatlaboren wichtige biogeochemische Parameter der partikulären (POC, PON, Chlorophyll) und der gelösten Fraktion (DOC, DOM-Zusammensetzung, Aminosäuren, Kohlenhydrate) analysiert. Außerdem werden die Zusammensetzung und wichtige funktionelle Eigenschaften der Prokaryontengemeinschaften mittels Fluoreszenz in situ Hybridisierung (CARD-FISH) und metagenomischer, -transkriptomischer und -proteomischer Analysen analysiert.

Mittels <sup>3</sup>H- und <sup>14</sup>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.

Alle aufgeführten Analysen und Experimente dienen dazu, einen detaillierten Einblick

## **Work Programme**

*At a total of 29 stations water samples will be collected with a CTD-rosette and Niskin bottles (Fig. 3). At 17 stations the water column will be sampled between the surface and 1000 m depth and at 12 stations in addition down to the sea floor and also the surface sediment by a multi corer. At a few selected depths large volumes of water will be filtered in situ by in situ pumps, to obtain enough material for metagenomic and metaproteomic analyses of the microbial communities. At stations 5 and 23 the diurnal cycle of the turnover of organic matter and growth dynamics by the bacterial communities and the diurnal dynamics of the DOM pool will be investigated by a 24 hour time series stations. At three stations (presumably 2, 10, 23) mesocosm experiments will be carried out in replicated 20 carboys with manipulation of nutrient concentrations and incubation conditions to obtain more detailed insights into the metabolic activity of the entire bacterial communities and individual members as a response to the manipulations.*

*After filtration on board, important parameters of the particulate (POC, PON, Chlorophyll) and dissolved fraction (DOC, DOM composition, amino acids, carbohydrates) will be analysed in the samples upon return to the home labs. 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 <sup>3</sup>H and <sup>14</sup>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.*

*All described analyses and experiments serve to obtain a detailed insight into the*

in die phylogenetische und funktionelle Zusammensetzung und biogeochemische Bedeutung der Prokaryontengemeinschaften in den biogeografischen Provinzen des Pazifiks zu erhalten.

*phylogenetic and functional composition and the biogeochemical significance of the prokaryotic communities in the biogeographic provinces of the Pacific.*

Auslaufen von Auckland (Neuseeland) am 01.05.2016  
*Departure from Auckland (New Zealand) 01.05.2016*

Transit zum Arbeitsgebiet / *Transit to working area* 1,5

17 Stations 0-1000 m

CTD-Rosette water sampling

In situ pumps

Time per station 1,5 hours

Total time 1,3

12 Stations 0-bottom

CTD\_Rosette Water sampling

In situ pumps

Multi corer

Time per station 5 to 14 hours

At 2 stations 1,0

Total time 6,5

Mean cruising time between stations 0,7

Total time between stations 21,9

Transit zum Hafen Dutch Harbor 2,1

*Transit to port Dutch Harbor*

Total 34

Einlaufen in Dutch Harbor (Alaska, USA) am 03.06.2016  
*Arrival in Port (Country) 03.06.2016*

### Wissenschaftliches Programm

Die vulkanologischen, petrologischen, geochemischen und geochronologischen Untersuchungen von SO249 BERING sollen zu einem besseren Verständnis der geodynamischen Entwicklung der Beringsee und des Nordpazifiks beitragen, die stark durch die Verlagerung der Subduktion von den Chukotka- und Beringia-Kontinentalrändern zum intraozeanischen Aleutenbogen beeinflusst wurde. Weiterhin sollen (1) die physikalischen und chemischen Bedingungen rekonstruiert werden, die die Entstehung und das Absterben von Subduktionszonen kontrollieren, sowie (2) der zeitliche Ablauf dieser Ereignisse, (3) die langzeitige geochemische Entwicklung von Subduktionsvulkanismus und (4) der Eintrag in das Subduktionssystem sowie dessen Output. Um diese Ziele zu erreichen, untersucht SO249 schwerpunktmäßig die folgenden wissenschaftlichen Fragestellungen:

(1) Frühe Subduktionsgeschichte der Beringsee (vor Bildung des Aleutenbogens): Was ist die Natur der Beringia- und Chukotka-Kontinentalränder? Repräsentieren sie (a) eine abgestorbene Subduktionszone oder (b) eine Transformstörung entlang des Chukotkahanges oder (c) Terranes mit unterschiedlichem Alter und unterschiedlicher Zusammensetzung? Korreliert das Alter dieses Kontinentalrandes mit der Ausbildung des Aleutenbogens und anderen großen tektonischen Ereignissen im pazifischen Raum? Haben die Seamounts auf dem Hang des Schelfs einen vulkanischen oder einen tektonischen Ursprung (und falls vulkanisch: sind dies Intraplatten- oder Subduktionsvulkane)?

(2) Die Bildung und Entwicklung des Aleutenbogens: Wie alt sind die ältesten Gesteine im westlichen Aleutenbogen und wie sind sie zusammengesetzt? Mit geochronologischen und geochemischen Methoden soll die Hypothese getestet werden, dass die

### Scientific Programme

*The volcanological, petrological, geochemical, and geochronological studies of SO249 BERING will contribute to a better understanding of the geodynamic evolution of the Bering Sea and the North Pacific, which is intimately linked to a shift in subduction from the Chukotka and Beringian Margins to the intraoceanic Aleutian Arc. More specifically the studies will further elucidate the physical and chemical conditions that control the cessation and initiation of subduction zones, the timing of these events, the long-term geochemical evolution of arc volcanism and the inputs and outputs into subduction zones. To achieve these goals SO-249 will address the following scientific questions:*

*1) Early (pre-Aleutian) subduction history of the Bering Sea: What is the nature of the Beringian and Chukotka Margins and their junction? Do they represent (a) an extinct subduction margin, (b) a transform-fault boundary along the Chukotka margin, or (c) terranes of different age and composition? How does the age of volcanism from these margins correlate with the initiation of Aleutian Arc and other large-scale tectonic events around the Pacific? Do seamounts on the shelf slopes have tectonic or volcanic (and if volcanic, intraplate or subduction-related) origins?*

*(2) Aleutian arc inception and evolution: What is the age and composition of the oldest rocks in the western Aleutian Arc? Using geochronological and geochemical methods we will test the hypotheses that the inception of the arc can be related to large tectonic*

Bildung des Aleutenbogens mit großen tektonischen Ereignissen im Pazifik in Zusammenhang steht, wie z.B. einer Reorganisation der Plattenbewegungen vor 47 Mill. Jahren, die auch den Knick in der Hawaii-Emperor-Seamountkette verursachte, oder der Ausbildung der Izu-Bonin-Mariannen- (IBM) und Tonga-Inselbögen vor 50-52 Mill. Jahren oder der Kollision des Olyutorskybogens mit Kamtschatka vor ca. 51-54 Mill. Jahren. Unser Ziel ist es, den Beginn der Subduktion entlang des westlichen Aleutenbogens zu rekonstruieren und zu verstehen, wie dieser Prozess die Entwicklung des Mantelkeils, die Magmentwicklung und Bildung der Kruste beeinflusst hat. Dies soll mit Daten von anderen Subduktionssystemen, wie dem IBM und dem Vitiaz-Kermadec-Inselbogen, der Gegenstand des komplementären SO255 VITIAZ-Projektes ist, abgeglichen werden.

(3) Das heutige Aleuten-Subduktionssystem: Was ist der Ursprung und das Ausmaß der rezenten submarinen vulkanischen Aktivität am westlichen Aleutenbogen? Vorherige Untersuchungen haben Hinweise auf rezenten Vulkanismus direkt östlich und westlich des Piip-Vulkans geliefert (Abb. 4). Wie ist die Zusammensetzung dieser Vulkane im Vergleich zu den Zusammensetzungen der Laven von Piip und den weiter östlich gelegenen Vulkankegeln, die während SO201-1b entdeckt wurden? Anhand von Altersdatierungen soll ferner festgestellt werden, ob zeitliche Abfolgen im Vulkanismus in diesem Bereich existieren. Petrologische und geochemische Untersuchungen sollen zu einem besseren Verständnis der vorherrschenden Bedingungen bei der Magmenbildung in diesem Gebiet, das durch extrem schräge Subduktion gekennzeichnet ist, beitragen.

Was ist der Ursprung des anomal hohen Wärmefflusses am Beta Rise im westlichen Komandorskybecken (Abb. 4)? Ist er mit rezenter magmatischer Aktivität assoziiert? Wenn dies der Fall ist, ist dieser Vulkanismus subduktionsbezogen wie am Aleutenbogen oder ist er durch Aufströmen von Mantelmaterial verursacht wie unter Nord-

*events in the Pacific such as reorganization of plate motions at 47 Ma potentially causing the Hawaiian-Emperor Bend, inception of the Izu-Bonin-Mariana-Arc (IBM) and Tonga Arc at 50-52 Ma or collision of the Olyutorsky Arc with Kamchatka at c. 51-54 Ma. Our goal is to clarify the inception of subduction along the western Aleutian Arc and to understand how the initiation process influenced evolution of the mantle wedge, magma generation and crust formation, compared to other well-studied subduction systems in the Pacific, in particular IBM and the Vitiaz-Kermadec Arc/Backarc System, which is subject of the complementary SO255 VITIAZ SONNE project.*

*(3) Modern Aleutian arc system: What is the origin and occurrence of recent magmatic activity in the Western Aleutian Arc? Previous studies provided some evidence for recent volcanism directly east and west of Piip Volcano in the far western Aleutian Arc (Fig. 4). How does the composition of these volcanic centers compare with the contrasting compositions of Piip and volcanic cones discovered further east on SO201-1b? Age dating will be used to evaluate the age of these samples and if there is any temporal pattern to the volcanism. Petrological and geochemical studies will help to understand prevailing conditions of magma generation in an area of highly oblique subduction.*

*What is the origin of the anomalously high heat flow zone (Beta Rise, Fig. 4) in the western Komandorsky Basin? Is it associated with recent magmatic activity? If so, is the volcanism subduction-related, such as beneath the Aleutians, or related to mantle upwelling, such as beneath northern Kamchatka? Our working hypothesis is that the*

kamtschatka? Unsere Arbeitshypothese ist, dass sich die Wärmeflussanomalie über einem "Slab-Window" am Schnittpunkt des Aleutenbogens mit Kamtschatka befindet und dass sie durch Aufströmen von heißem Mantelmaterial verursacht wurde, wodurch kurzzeitig alkalischer Vulkanismus verursacht wird.

(4) Eintrag in das Subduktionssystem: Was ist das Ausmaß der zeitlichen, räumlich und kompositionellen Variabilität der pazifischen Lithosphäre vor dem Aleutenbogen und Kamtschatka? Falls diese mit der Zusammensetzung der vulkanischen Gesteine des Aleutenbogens und von Kamtschatka korreliert, würde dies bedeuten, dass ozeanische Lithosphäre in Subduktionszonen effektiv recycelt wird. Dies würde es uns erlauben, die Beiträge der verschiedenen Komponenten (Mantel, Kruste, Sedimente, Serpentinite) mit der Zusammensetzung der Inselbogenmagmen abzugleichen. Durch Vergleich von Gesteinen, die an Störungszonen in der Ozeankruste anstehen, mit der Zusammensetzung von Inselbogenmagmen, wollen wir auch die Hypothese testen, dass durch subduzierte ozeanische Störungszonen dem Mantelkeil besonders große Mengen an Volatilen und fluidmobilen Elementen zugeführt werden, was zu erhöhten Aufschmelzgraden des Mantelkeils führt und eine starke Anreicherung von fluidmobilen Elementen in den Inselbogenmagmen bewirkt.

Die Integration der Ergebnisse von SO249 BERING, mit denen vorheriger Untersuchungen (insb. KOMEX und KALMAR) und den Arbeiten, die im Rahmen der "World Oceans" und "GeoPRISMS" Initiativen durchgeführt werden, wird zu einem wesentlich besseren Verständnis der magmatischen und tektonischen Entwicklung des westlichen Aleutenbogens und Kamtschatkas sowie von Subduktionssystemen generell beitragen. Dies ist nicht nur ein wichtiges Thema in der Grundlagenforschung, indem es zu einem besseren Verständnis des "System Erde" beiträgt, sondern damit werden auch grundlegende Da-

*heat flow anomaly lies above a slab window at the Kamchatka-Aleutian junction and was formed by upwelling of hot mantle and is likely associated with short-lived alkalic volcanism.*

(4) *Arc Input: What is the spatial and temporal compositional variability of the subducting Pacific lithosphere offshore the Aleutian Arc and Kamchatka? If the spatial geochemical variability and compositional range of the lithosphere is similar to that found in the composition of volcanic arc rocks in the Aleutians and Kamchatka, this will imply effective recycling of the oceanic lithosphere in the subduction zones and allow us to correlate contributions of different components (mantle, upper crust, sediments, oceanic crust, serpentinites) with the composition of the arc magmas. In particular, by studying rocks cropping out along fracture zones and comparing their compositions to those of erupted arc lavas, we want to test the hypothesis that subducted oceanic fracture zones deliver particularly large amounts of volatile and fluid-mobile elements into the mantle wedge, causing enhanced degrees of partial melting of the wedge and large enrichment in fluid-mobile elements in arc magma.*

*Integration of the results of these studies with those of previous investigations (in particular KOMEX and KALMAR), and of the work being carried out in the World Oceans and GeoPRISMS initiatives will substantially improve our understanding of the magmatic and tectonic evolution of the Aleutian-Kamchatka-Junction and 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.)*

ten für eine bessere Einschätzung von Subduktions-immanenten Naturgefahren wie Vulkanausbrüchen, Erdbeben, Hangrutschungen etc. generiert.

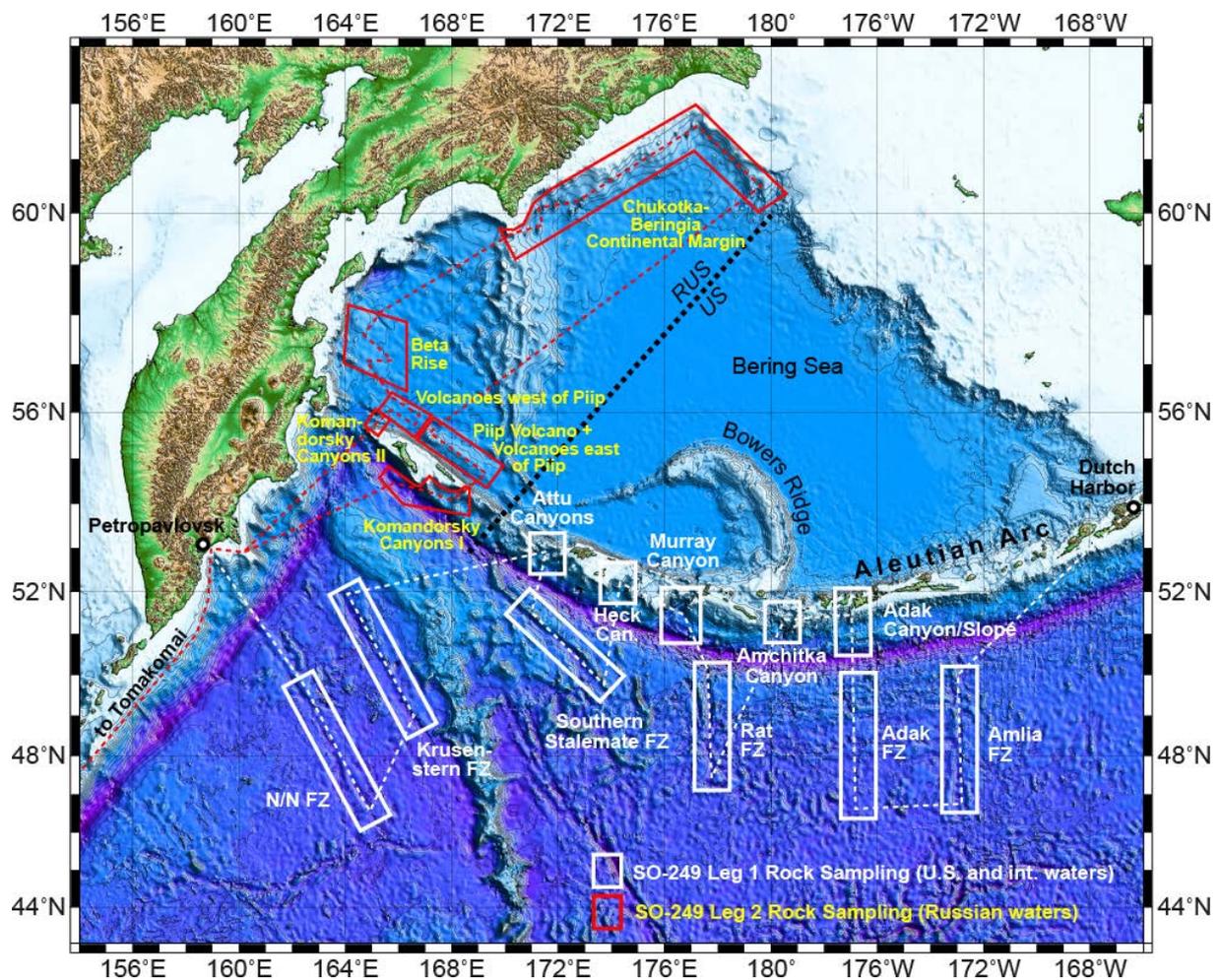


Abb. 4 Die Arbeitsgebiete der FS. SONNE Fahrtabschnitte SO249/1 und /2 (die Bathymetrie der Karte basiert auf: 'The GEBCO\_08 Grid, Version 20091120, <http://www.gebco.net>). Weiße Rahmen markieren die Gebiete in U.S-amerikanischen und internationalen Gewässern, in denen während Leg 1 Kartierungen und Hartgesteinsbeprobungen durchgeführt werden (FZ = "fracture zone" bzw. Störungszone), rote Rahmen die Arbeitsgebiete von Leg 2 in russischen Gewässern. Die gestrichelte Linie zeigt eine mögliche Fahrtroute für beide Fahrtabschnitte.

Fig. 4 The working areas of cruise SO-249 Leg 1 and 2 (bathymetry based on 'The GEBCO\_08 Grid, version 20091120, <http://www.gebco.net>). White frames mark the working areas for hard rock sampling of Leg 1 in U.S. and international waters (FZ - fracture zone), red frames mark the working areas of Leg 2 in Russian waters. The dashed lines illustrate possible ship's tracks for both legs.

### **Arbeitsprogramm**

Um die wissenschaftlichen Ziele des BERING-Projektes zu erreichen, werden während SO249 systematische Fächerecholotkartierungen und Hartgesteinsbeprobungen mittels Dredgen im Komandorskybecken, am westlichen Aleutenbogen, in der westlichen Beringsee und im NW-Pazifik durchgeführt (Abb. 4).

Um die Natur der Chukotka- und Beringia-Kontinentalränder zu entschlüsseln, werden wir Gesteinsbeprobungen an Seamounts, die sich auf dem Kontinentalhang befinden, und direkt am Hang durchführen. Auf Satellitenaltimetrie basierende Karten zeigen mindestens 15 bis zu 2.000 m hohe Seamounts in diesem Gebiet und sehr steile Hänge, insbesondere am westlichen Chukotka- und am nördlichen Beringia-Schelf, was eine umfassende Beprobung erlaubt. Da jedoch keine hochauflösenden bathymetrischen Daten für dieses Gebiet existieren, sind hier umfangreiche Fächerecholotkartierungen erforderlich, um geeignete Stationen für die Hartgesteinsbeprobung zu lokalisieren. Die Beprobung ausgewählter Seamounts und des Hanges soll einen repräsentativen Probensatz erbringen, mit dem das Alter und die Zusammensetzung dieser Strukturen rekonstruiert werden kann.

Durch eine Dredgebeprobung an Canyons und Störungszonen, die sich im "Fore Arc" des Aleutenbogens tief in sein Basement einschneiden sowie am unteren Hang des Tiefseegrabens, sollen Gesteine der ältesten Einheiten dieses Subduktionssystems gewonnen werden. Wir werden uns dabei nicht nur auf die beiden großen Canyons des Aleutenbogens (Adak und Murray) konzentrieren, aus denen durch frühere Untersuchungen bereits einige wenige Proben und Daten vorliegen, sondern auch auf die bisher weitgehend unerkundeten Amchitka-, Heck- und Attu-Canyons (Abb. 4). Im westlichsten Teil des Aleutenbogens werden wir zusätzlich das Komandorsky-Gebiet bearbeiten, wo durch "Strike-Slip"-Störungen das tiefe Basement des Aleutenbogen aufgeschlossen ist. Wir planen Fächerecholotkartierungen in jedem dieser Canyons bzw. Gebiete und anschlie-

### **Work Programme**

*To achieve the scientific goals of the BERING project, SO249 will conduct systematic multi-beam mapping and hardrock sampling by dredging in the Komandorsky Basin, the western Aleutian Arc, the western Bering Sea and the northwestern Pacific (Fig. 4).*

*In order to decipher the nature of the junction of the Chukotka and Beringian margins, we will carry out rock sampling on the shelf slopes and on seamounts on the edges of the shelves. Maps based on satellite altimetry reveal at least 15 seamounts up to c. 2,000 m high in that area and relatively steep shelf slopes in particular at the western Chukotka and the northern Beringian margins. Due to the lack of high resolution bathymetry, extensive multi-beam mapping is required to locate the most promising stations for rock sampling. Sampling of selected seamounts and sites at the shelf slope will provide a representative sample set to reconstruct age and composition of these structures.*

*Dredging of the deep canyons and faults in the Aleutian arc basement in the fore arc as well as from the lower trench slope in the Adak area of the Aleutian arc should provide samples of the oldest units of the arc for reconstructing arc initiation and early arc evolution. The basement outcrops include not only the two major submarine canyons of the arc (Adak and Murray), which have only been explored in reconnaissance fashion thus far, but also the largely unexplored Amchitka, Heck and Attu Canyons and the lower trench slope (Fig. 4). In the far western Aleutian Arc, we will focus on the Komandorsky area, where strike-slip faulting has produced deep basement exposures in the fore arc. We plan multi-beam surveys of each canyon and subsequent sampling of basement outcrops revealed by mapping. This approach will enable us to get a representative sample set*

ßende Beprobungen des Basements an geeigneten Stationen, die durch die Kartierungen identifiziert wurden. Damit soll entlang eines ca. 1.200 km langen Profils (167°E bis 176°W) ein repräsentativer Probensatz von den ältesten Einheiten des Aleutenbogens gewonnen werden, um seine Bildung und frühe Entwicklung zu rekonstruieren.

Um unser Wissen über den Ursprung, das Ausmaß und die Entwicklung von rezentem submarinen Vulkanismus am westlichen Aleutenbogen zu erweitern, planen wir Fächerecholotkartierungen und umfassende Beprobungen submariner vulkanischer Strukturen (z.B. kleine Vulkankegel) in Gebieten östlich und westlich des Piip-Vulkans (Abb. 4), die durch starke Wärmeflussanomalien gekennzeichnet sind. Östlich von Piip zeigen ältere Echolotdaten ("single-beam") eine SE-streichende Kette markanter vulkanischer Kegel. Dort sollen Fächerecholotkartierungen durchgeführt werden, um die alten Echolotdaten zu verifizieren und um geeignete Stationen für eine Beprobung der Vulkankegel zu identifizieren. Damit soll zum einen deren Ursprung rekonstruiert werden, zum anderen sollen mögliche Variationen in der Zusammensetzung des Laven entlang dieser Vulkankette identifiziert werden. Die Gegend nordwestlich von Piip ist durch eine sehr starke Wärmeflussanomalie charakterisiert, die sogar noch ausgeprägter ist als die mit der Vulkankette östlich von Piip assoziierte Anomalie. Da die meisten anderen Wärmeflussanomalien im Komandorskybecken mit ± rezentem Vulkanismus verbunden sind, erwarten wir dies auch im Nordwesten von Piip. Daher planen wir umfassende Fächerecholotkartierungen in diesem Gebiet, um vulkanische Strukturen zu identifizieren und diese anschließend zu beproben.

Ein weiteres Gebiet mit anomal hohem Wärmefluss befindet sich am Beta-Rise (Abb. 4). Auch hier deuten Strukturen, die während früherer Ausfahrten (FS. VULKANOLOG, SO201-2) entdeckt wurden, auf rezente vulkanische Aktivität hin. Diese Strukturen sowie weitere, die durch zusätzliche Kartierungen möglicherweise identifiziert werden, sollen nun umfassend beprobt

*of the Aleutian arc basement between 167°E and 176°W (i.e. a c. 1,200 km along arc profile).*

*To extend our knowledge on the origin, occurrence and evolution of young volcanism in the western Aleutian Arc, we plan multi-beam mapping and extensive sampling of potential submarine volcanic structures (e.g. volcanic cones) in a high heat flow areas west and east of Piip Volcano (Fig. 4). Single beam echo-sounding revealed a SE-trending chain of prominent volcanic cones east of Piip, which is associated with a heat flow anomaly. We will conduct multi-beam mapping to verify the single-beam maps and to locate appropriate dredge sites. Sampling of several cones will provide a sample set being appropriate to reconstruct the origin of that volcanism and to detect possible compositional variations within this volcanic chain. The area northwest of Piip volcano is characterized by a strong heat flow anomaly being even more distinct than the anomaly associated with the volcanic chain east of Piip. Since other heat flow anomalies in the Komandorsky Basin are associated with (young) volcanic structures, we expect young volcanism also northwest of Piip. Therefore we plan an extensive multi-beam survey in the high heat flow area to identify volcanic structures and comprehensive sampling these structures.*

*To verify if the anomalously high heat flow in the Beta Rise area (Fig. 4) is associated with magmatic activity, accessible structures identified on R/V Vulkanolog cruises, on SO201-2, and by further mapping will be sampled, allowing us to address questions regarding the origin of this heat flow anomaly and to test our slab window hypothesis. We expect to identify a variety of volcanic structures by*

werden, um damit Fragen zum Ursprung dieser Wärmeflussanomalie zu klären und unsere "Slab-Window" Hypothese zu testen.

Um Alter und Zusammensetzung der ozeanischen Lithosphäre, die unter Kamtschatka und den Aleutenbogen subduziert wird, zu charakterisieren, planen wir Untersuchungen an Störungszonen ("Fracture Zones", FZs) im NW-Pazifik. Arbeiten von SO201-1b an der Stalemate FZ und am Emperor Trog sowie von SO199 am Investigator Rücken (SE-Indik) haben gezeigt, dass die Einheiten 2 bis 4 der ozeanischen Kruste (Pillowlaven, "sheeted dikes"/Gabbro, Peridotit) an solchen FZs aufgeschlossen sein können. An der Krusenstern FZ sind bereits umfangreiche bathymetrische und geophysikalische Profilierungen während SO201-1a durchgeführt worden, die uns umfassende Informationen für die Lokalisierung geeigneter Dredgestationen liefern. Die N/N, Rat, Adak und Amilia FZs (Abb. 4) werden dagegen erstmalig kartiert und beprobt. Schließlich sollen an der Stalemate FZ Kartierungen und Beprobungen durchgeführt werden, um Untersuchungen von SO201-1b an dieser FZ zu vervollständigen. Den verfügbaren Daten zufolge, haben alle diese FZs eine Länge von etwa 500 km. Um sie zu kartieren ist es ausreichend, jede FZ einmal entlang zu fahren. SO199 und MSM19/3 haben gezeigt, dass Beprobungsstationen in Abständen von etwa 100 km entlang von FZs ausreichend sind, um die Zusammensetzung und Entwicklung der ozeanischen Lithosphäre zu rekonstruieren. Daher werden wir diesen bewährten Ansatz auch bei den NW-pazifischen FZs anwenden. Die Beprobung dieser 6 FZs deckt ein Profil von ca. 160°E bis 170°W über die NW-pazifische Lithosphäre ab, die unter die Westaleuten und Kamtschatka subduziert wird. Zusammen mit den Daten und Proben, die während SO201-1b gewonnen wurden, wird diese Beprobungsstrategie erstmalig eine umfassende Rekonstruktion von Alter und Zusammensetzung der NW-pazifischen Lithosphäre erlauben.

*a systematic multi-beam survey of the Beta Rise area.*

*In order to characterize the age and composition of the Pacific lithosphere subducting beneath Kamchatka and the Aleutian Arc, we plan studies of fracture zones (FZs) in the ocean crust, where layers 2 to 4 of oceanic lithosphere may be exposed (as shown by SO201-1b at the northernmost part of the Stalemate FZ and the Emperor Trough and by SO199 at the Investigator Ridge in Indian Ocean). Bathymetric and geophysical profiling has been carried out along several profiles crossing the Krusenstern FZ on SO201 1a, providing comprehensive preliminary information for determination of dredge locations. The N/N, Rat, Adak, and Amilia FZs (Fig. 4) will be mapped and sampled for the first time. The southeastern part of the Stalemate FZ will be mapped and sampled to complete reconnaissance sampling performed during SO201-1b. According to the available data, these FZs have an average length of c. 500 km. For mapping purposes we plan one track along each fracture zone which is sufficient to cover the main features of a FZ. SO199 and MSM19/3 have shown that sampling of a FZ at approximately 100 km intervals is sufficient to yield a sample set being appropriate for the reconstruction of the composition and evolution of the oceanic lithosphere along the FZ. Therefore we will apply this well-proven approach to the North Pacific FZs. Sampling of the six FZs covers a profile from c. 160°E to 170°W across the NW-Pacific lithosphere subducting beneath the western Aleutians and Kamchatka. Combined with the samples and data yielded on SO201-1b, this sampling strategy will allow for the first time a comprehensive lateral reconstruction of age and composition of the NW-Pacific lithosphere.*

---

**Zeitplan / Schedule****Fahrt / Cruise SO249/1**

---

	Tage/days
Auslaufen von Dutch Harbor (Land) am 06.06.2016 <i>Departure from Dutch Harbor (USA) 06.06.2016</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	1,0
Amlia FZ: Kartierungen und Dredgebeprobung <i>Amlia FZ: Multi-beam mapping and dredging</i>	4,0
Adak FZ: Kartierungen und Dredgebeprobung <i>Adak FZ: Multi-beam mapping and dredging</i>	3,3
Adak Canyon/-hang: Kartierungen und Dredgebeprobung <i>Adak canyon/slope: Multi-beam mapping and dredging</i>	1,5
Amchitka Canyon: Kartierungen und Dredgebeprobung <i>Amchitka canyon: Multi-beam mapping and dredging</i>	2,2
Rat FZ: Kartierungen und Dredgebeprobung <i>Rat FZ: Multi-beam mapping and dredging</i>	4,0
Murray Canyon FZ: Kartierungen und Dredgebeprobung <i>Murray canyon: Multi-beam mapping and dredging</i>	1,8
Heck Canyon: Kartierungen und Dredgebeprobung <i>Heck canyon: Multi-beam mapping and dredging</i>	2,2
Südliche Stalemate FZ: Kartierungen und Dredgebeprobung <i>Southern Stalemate FZ: Multi-beam mapping and dredging</i>	2,6
Attu Canyons: Kartierungen und Dredgebeprobung <i>Attu canyons: Multi-beam mapping and dredging</i>	2,0
Krusenstern FZ: Kartierungen und Dredgebeprobung <i>Krusenstern FZ: Multi-beam mapping and dredging</i>	3,3
N.N. FZ: Kartierungen und Dredgebeprobung <i>N.N. FZ: Multi-beam mapping and dredging</i>	4,0
Profilierungen zwischen den Arbeitsgebieten (EM122 und PARASOUND) <i>Profiling between working areas (EM122 and Parasound)</i>	4,2
Transit zum Hafen Petropawlowsk-Kamtschatki <i>Transit to port Petropavlovsk-Kamtchatky</i>	0,9
	Total 37,0
Einlaufen in Petropawlowsk-Kamtschatki (Russland) am 14.07.2016 <i>Arrival in Petropavlovsk-Kamtchatky (Russia) 14.07.2016</i>	

	Tage/days
Auslaufen von Petropawlowsk-Kamtschatki (Russland) am 17.07.2016 <i>Departure from Petropavlovsk-Kamtchatky (Russia) 17.07.2016</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	1,0
Komandorsky Canyons I: Kartierungen und Dredgebeprobung <i>Komandorsky canyons I: Multi-beam mapping and dredging</i>	1,9
Gebiet östlich Piip-Vulkan: Kartierungen und Dredgebeprobung <i>Area east of Piip volcano: Multi-beam mapping and dredging</i>	2,4
Transit zum Chukotka-Beringia Kontinentalrand <i>Transit to Chukotka and Beringian margin</i>	1,7
Gebiet Chukotka-Beringia Kontinentalrand: Kartierungen und Dredgebeprobung <i>Chukotka and Beringian margin: Multi-beam mapping and dredging</i>	5,6
Transit zum Beta-Rücken <i>Transit to the area Beta Rise</i>	0,6
Gebiet Beta-Rücken: Kartierungen und Dredgebeprobung <i>Beta Rise: Multi-beam mapping and dredging</i>	3,3
Gebiet westlich Piip-Vulkan: Kartierungen und Dredgebeprobung <i>Area west of Piip volcano: Multi-beam mapping and dredging</i>	2,2
Komandorsky Canyons II: Kartierungen und Dredgebeprobung <i>Komandorsky canyons II: Multi-beam mapping and dredging</i>	1,3
Transit zum Hafen Petropawlowsk-Kamtschatskij <i>Transit to port Petropavlovsk-Kamchatsky</i>	1,0
Anlaufen Petropawlowsk-Kamtschatki <i>Stopover Petropavlovsk-Kamtchatky</i>	1,0
Transit zum Hafen Tomakomai <i>Transit to port Tomakomai</i>	4,0
	Total 26,0
Einlaufen in Tomakomai (Japan) am 13.08.2016 <i>Arrival in Tomakomai (Japan) 13.08.2016</i>	

---

## Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions*

---

### **AWI Bremerhaven**

Am Handelshafen 12,  
D-27570 Bremerhaven  
Germany  
[www.awi.de](http://www.awi.de)

### **DSMZ**

Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen,  
Inhoffenstraße 7B  
38124 Braunschweig  
Germany  
[www.dsmz.de](http://www.dsmz.de)

### **FEGI FEB RAS**

Fernöstliches Geologisches Institut der Fernöstlichen Abteilung der Russischen Akademie der Wissenschaften  
Labor für Geochemie  
Prospekt 100-letiya Wladiwostoku 159  
690022 Wladiwostok / Russland  
[www.fegi.ru](http://www.fegi.ru)

### **G2L**

Göttingen Genomics Laboratory  
Institut f. Mikrobiologie u. Genetik  
Georg-August-Universität Göttingen  
Grisebachstr. 8  
37077 Göttingen  
Germany  
[www.appmibio.uni-goettingen.de/](http://www.appmibio.uni-goettingen.de/)

### **GEOKHI**

W.I.Wernadskij-Institut für Geochemie und Analytische Chemie der Russischen Akademie der Wissenschaften  
Ul. Kosygina 19  
119991 Moskau / Russland  
[www.geokhi.ru](http://www.geokhi.ru)

### **GEOMAR**

Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel  
Wischhofstraße 1-3  
24148 Kiel / Deutschland  
[www.geomar.de](http://www.geomar.de)

**GNS Wellington**

1 Fairway Drive, Avalon 5010  
PO Box 30-368, Lower Hutt 5040  
New Zealand  
[www.gns.cri.nz](http://www.gns.cri.nz)

**Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover**

Institut für Mineralogie  
Callinstr. 3  
30167 Hannover / Deutschland  
[www.uni-hannover.de/](http://www.uni-hannover.de/)

**HZI**

Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung  
Department Microbial Communication  
Inhoffenstr. 7  
38124 Braunschweig  
Germany  
[www.helmholtz-hzi.de](http://www.helmholtz-hzi.de)

**ICBM**

Institut für Chemie und Biologie des Meeres  
Universität Oldenburg  
Carl von Ossietzky Str. 9-11  
26129 Oldenburg,  
Germany  
[www.icbm.de](http://www.icbm.de)

**IO RAS**

P.P. Schirshov-Institut für Ozeanologie der Russischen Akademie der Wissenschaften  
Nachimowskij prospekt 36  
117997 Moskau / Russland  
[www.ocean.ru](http://www.ocean.ru)

**IVS FEB RAS**

Institut für Vulkanologie und Seismologie der Fernöstlichen Abteilung der Russischen Akademie der Wissenschaften  
Pijp-Boulevard 9  
683006 Petropawlowsk-Kamtschatki / Russland  
[www.kscnet.ru/ivs](http://www.kscnet.ru/ivs)

**LDEO**

Lamont-Doherty Earth Observatory  
61 Route 9w  
Palisades, NY 10964 / USA  
[www.ldeo.columbia.edu/](http://www.ldeo.columbia.edu/)

**MSU**

Lomonossow-Universität / Staatliche Universität Moskau  
Fakultät für Geologie  
ul. Leninskiye Gory, 1,  
119991 Moskau / Russland  
<http://www.msu.ru/>

**MfM**

Museum für Naturkunde Berlin  
Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung  
Invalidenstr. 43  
10115 Berlin / Deutschland  
<http://www.naturkundemuseum-berlin.de>

**NIWA**

41 Market Place  
Viaduct Harbour  
Auckland Central 1010  
Private Bag 99940  
Newmarket, Auckland 1149  
New Zealand  
[enquiries@niwa.co.nz](mailto:enquiries@niwa.co.nz)

**OSU Oregon State University**

College of Earth, Ocean, and Atmospheric Sciences  
104 CEOAS Administration Building  
Corvallis, OR 97331-5503  
USA  
<http://ceoas.oregonstate.edu/>

**Uni Bremen**

MARUM, Fachbereich Geowissenschaften  
Leobener Strasse  
D-28359 Bremen  
Germany  
[www.marum.de](http://www.marum.de)  
[www.geo.uni-bremen.de](http://www.geo.uni-bremen.de)

**Universität Jena**

Institut für Geowissenschaften  
Burgweg 11  
D-07749 Jena  
Germany  
[www.igw.uni-jena.de](http://www.igw.uni-jena.de)

**UNC**

Department of Marine Science  
University of North Carolina  
3202 Venable and Murray Halls, CB 3300  
Chapel Hill, North Carolina 27599-3300  
USA  
[www.marine.unc.edu/people/faculty/arnosti-2/](http://www.marine.unc.edu/people/faculty/arnosti-2/)

**USC**

Universität of South Carolina  
701 Sumter Street, EWSC617  
Columbia, SC 29208 / USA  
[www.sc.edu/](http://www.sc.edu/)

**USGS**

United States Geological Survey  
345 Middlefield Rd.  
Menlo Park, MS 999 / USA  
[www.usgs.gov/](http://www.usgs.gov/)

**UWI**

Microbial Oceanography Proup  
Department of Limnology & Bio-Oceanography  
University of Vienna  
Althanstrasse 14  
1090 Vienna  
Austria  
[www.microbial-oceanography.eu/](http://www.microbial-oceanography.eu/)

**UW**

University of Wisconsin,  
702 W Johnson Street 1101  
Madison, WI 53706 / USA  
[www.wisc.edu/](http://www.wisc.edu/)

<b>Name / <i>Name</i></b>	<b>Task</b>	<b>Institut/<i>Institute</i></b>
1. Katrin Huhn	Fahrtleiter / Chieftscientist	Uni Bremen
2. Nina Kukowski	Co-Chieftscientist	Uni Jena
3. Tim Freudenthal	MeBo Team	Uni Bremen
4. Frauke Ahrlich	MeBo Team	Uni Bremen
5. Markus Bergenthal	MeBo Team	Uni Bremen
6. Thorsten Klein	MeBo Team	Uni Bremen
7. Jochen Kirschner	MeBo Team	Uni Bremen
8. Anh Mai	MeBo Team	Uni Bremen
9. Michael Reuter	MeBo Team	Uni Bremen
10. Uwe Rosiak	MeBo Team	Uni Bremen
11. Werner Schmidt	MeBo Team	Uni Bremen
12. Hans-Jürgen Hohnberg	Gashydrate, DAPC	Uni Bremen
13. David Wunsch	Gashydrate, DAPC	Uni Bremen
14. Birgit Meyer-Schack	Kernlogistik, Line Scanner	Uni Bremen
15. Anne Reusch	Kernlogistik, Line Scanner	Uni Jena
16. NN (PhD student AG Mountjoy)	Kernlogistik, Line Scanner	GNS
17. Thomas Pape	Gashydrate, Gasanalytik	Uni Bremen
18. Heiner Villinger	Wärmestrommessungen	Uni Bremen
19. Norbert Kaul	Wärmestrommessungen	Uni Bremen
20. Bernd Heesemann	Wärmestrommessungen	Uni Bremen
21. Arne Schwab	Wärmestrommessungen	Uni Bremen
22. Lennart Siemann	Schwerelot	Uni Bremen
23. Robert Büssing	Schwerelot	Uni Bremen
24. Jannis Kuhlmann	Geotechnik	Uni Bremen
25. Andreas Göpel	Geotechnik	Uni Jena
26. Joshu Mountjoy	Geotechnik	NIWA
27. Lina Podszun	Hydroakustik	Uni Bremen
28. Gareth Crutchley	Hydroakustik	GNS
29. Stuart Henrys	Hydroakustik	GNS
30. Sabine Kasten	Geochemie	AWI
31. Marta Torres	Geochemie	OGS
32. Ingrid Dohrmann	Geochemie	AWI
33. Julia Fronzek	Geochemie	Uni Bremen
34. Kai Uwe Totsche	VIS-Spektroskopie	Uni Jena
35. Cornelius Schwarze	VIS-Spektroskopie	Uni Jena
36. Lisa Schulze	VIS-Spektroskopie	Uni Jena
37. Alan Orpin	VIS- Sedimentologie	NIWA
38. NN	Sedimentologie	NIWA
39. NN	Sedimentologie	NIWA

<b>Name / <i>Name</i></b>	<b>Task</b>	<b>Institut/<i>Institute</i></b>
1. Meinhard Simon	Fahrtleiter / Chiefscientist	ICBM
2. Helge A. Giebel	Pelagic Microbiology	ICBM
3. Insa Bakenhus	Pelagic Microbiology	ICBM
4. Niels Bergen	Pelagic Microbiology	ICBM
5. Sara Billerbeck	Pelagic Microbiology	ICBM
6. Birgit Kuerzel	Pelagic Microbiology	ICBM
7. Felix Mielke	Pelagic Microbiology	ICBM
8. Matthias Wietz	Pelagic Microbiology	ICBM
9. Gerrit Wienhausen	Pelagic Microbiology	ICBM
10. Laura Wolter	Pelagic Microbiology	ICBM
11. Matthias Wolterlink	Pelagic Microbiology	ICBM
12. Bert Engelen	Sediment Microbiology	ICBM
13. Julius Degenhardt	Sediment Microbiology	ICBM
14. Marion Pohlner	Sediment Microbiology	ICBM
15. Thorsten Dittmar	Dissolved Organic Matter	ICBM
16. Jutta Niggemann	Dissolved Organic Matter	ICBM
17. Beatriz Noriega-Ortega	Dissolved Organic Matter	ICBM
18. Mara Elena Heinrich	Dissolved Organic Matter	ICBM
19. Thomas Badewien	CTD – Bio-Optics	ICBM
20. Kim Lena Arndt	CTD – Bio-Optics	ICBM
21. Rohan Henkel	CTD – Bio-Optics	ICBM
22. Daniela Meier	CTD – Bio-Optics	ICBM
23. Daniela Voß	CTD – Bio-Optics	ICBM
24. Holger Winkler	CTD – Bio-Optics	ICBM
25. Lars Wöhlbrand	Proteomics	ICBM
26. Rolf Daniel	Metagenomics	G2L
27. Bernd Wemheuer	Metagenomics	G2L
28. Irene Wagner-Döbler	Pelagic Microbiology	HZI
29. Jürgen Thomasch	Pelagic Microbiology	HZI
30. Heike Freese	Population Genomics	DSMZ
31. Cendrella Lepleux	Population Genomics	DSMZ
32. Anika Methner	Population Genomics	DSMZ
33. Gerhard Herndl	Deep Sea Microbiology	UVI
34. Chie Armano	Deep Sea Microbiology	UVI
35. Christian Baranyi	Deep Sea Microbiology	UVI
36. Barbara Bayer	Deep Sea Microbiology	UVI
37. Maria Pinto	Deep Sea Microbiology	UVI
38. Thomas Reinthaler	Deep Sea Microbiology	UVI
39. Carol Arnosti	Pelagic Microbiology	UNC
40. John P. Balmonte	Pelagic Microbiology	UNC

<b>Name / <i>Name</i></b>	<b>Task</b>	<b>Institut/<i>Institute</i></b>
1. Kaj Hoernle	Fahrtleiter / Chief Scientist	GEOMAR
2. Reinhard Werner	Dredgen, Bathymetrie	GEOMAR
3. Maxim Portnyagin	Schichtleiter	GEOMAR
4. Folkmar Hauff	Schichtleiter	GEOMAR
5. Sergej Silantyev	Petrologie	GEOKHI
6. Gene Yogodzinski	Petrologie	USC
7. David Scholl	Petrologie	USGS
8. Silke Hauff	Technikerin	GEOMAR
9. Roman Golowin	Dredgen, Wache	GEOMAR
10. Milena Schönhofen	Dredgen, Wache	GEOMAR
11. Gesine Wellschmidt	Dredgen, Wache	GEOMAR
12. Steffen Koch	Dredgen, Wache	Uni. Hannover
13. Charlotte Rahmsdorf	Dredgen, Wache	GEOMAR
14. Elizaveta Krasnova	Dredgen, Wache	GEOKHI
15. Owen Jensen	Dredgen, Wache	USC
16. Max Siegrist	Dredgen, Wache	USC
17. Simon Nordstad	Dredgen, Wache	GEOMAR
18. Marlena Siebelist	Dredgen, Wache	GEOMAR
19. Ilona Steffen	Dredgen, Wache	GEOMAR
20. NN	Biologie	MfN

<b>Name / <i>Name</i></b>	<b>Task</b>	<b>Institut/<i>Institute</i></b>
1. Reinhard Werner	Fahrtleiter / Chief Scientist	GEOMAR
2. Boris Baranov	Co-Fahrtleiter	IO RAS
3. Folkmar Hauff	Schichtleiter	GEOMAR
4. Maxim Portnyagin	Schichtleiter	GEOMAR
5. Roman Botcharnikov	Petrologie	Uni. Hannover
6. Dimitri Savaliev	Petrologie	IVS FEB RAS
7. Gene Yogodzinski	Petrologie	USC
8. Silke Hauff	Technikerin	GEOMAR
9. Nikita Mironov	Dredgen, Wache	GEOKHI
10. Natalia Gorbach	Dredgen, Wache	IVS FEB RAS
11. Florian Treff	Dredgen, Wache	GEOMAR
12. Oleg Stepanov	Dredgen, Wache	MSU
13. Daria Nazarova	Dredgen, Wache	GEOKHI
14. Anastasia Plechova	Dredgen, Wache	GEOKHI
15. Amrei Ladwig	Dredgen, Wache	GEOMAR
16. Dmitri Ostapenko	Dredgen, Wache	FEGI FEB RAS
17. Stepan Krasheninnikov	Dredgen, Wache	GEOKHI
18. Maria Davidova	Dredgen, Wache	FEGI FEB RAS
19. Max Siegerist	Dredgen, Wache	USC
20. Owen Jensen	Dredgen, Wache	USC
21. Charlotte Rahmsdorf	Dredgen, Wache	GEOMAR
22. Lisa Huttenlocher	Dredgen, Wache	GEOMAR
23. Nikolay Tsukanov	Bathymetrie	IO RAS
24. NN	Biologie	MfN
25. NN	Beobachter	

	<i>Dienstgrad / Rank</i>	<i>Name, Vorname / Name, first name</i>
1	Kapitän	Meyer, Oliver
2	Ltd. 1. Naut. Offizier	Soßna, Yves
3	1. Naut. Offizier	Hoffsommer, Lars
4	2. Naut. Offizier	Henning, Tim
5	Schiffsarzt	Walther, Anke
6	Ltd. Techn. Offizier	Hermesmeyer, Dieter
7	2. Techn. Offizier	Genschow, Steffen
8	2. Techn. Offizier	Horsel, Roman
9	Elektriker	Beyer, Thomas
10	Elektriker	de Buhr, Henning
11	Ltd. Elektroniker (WTD)	Leppin, Jörg
12	Elektroniker (WTD)	Pregler, Hermann
13	System-Manager (WTD)	Meinecke, Stefan
14	Schiffsmechaniker (Decksschl.)	Blohm, Volker
15	Schiffsmechaniker (Masch.)	Suhr, Robert
16	Schiffsmechaniker (Masch.)	Münch, Lothar
17	Schiffsmechaniker (Masch.)	Hoffman, Georg
18	Koch	Garnitz, Andre
19	Kochsmaat	Spieler, Andreas
20	1. Steward	Pohl, Andreas
21	2. Steward	Kluge, Sylvia
22	2. Steward	Steep, Maik
23	2. Steward	Kroeger, Sven
24	Bootsmann	Bierstedt, Torsten
25	Schiffsmechaniker (Deck)	Papke, Rene
26	Schiffsmechaniker (Deck)	Kraft, Jürgen
27	Schiffsmechaniker (Deck)	Fischer, Sascha
28	Schiffsmechaniker (Deck)	Stängl, Günter
29	Schiffsmechaniker (Deck)	Koch, Stefan
30	Schiffsmechaniker (Deck)	Eidal, Oliver
31	Schiffsmechaniker (Deck)	Heibeck, Frank
32	Auszubildender	NN
33	Auszubildender	NN

	Dienstgrad / Rank	Name, Vorname / Name, first name
1	Kapitän	Meyer, Oliver
2	Ltd. 1. Naut. Offizier	Aden, Nils-Arne
3	1. Naut. Offizier	Hoffsommer, Lars
4	2. Naut. Offizier	Goebel, Jens
5	Schiffsarzt	Heuser, Sabine
6	Ltd. Techn. Offizier	Schüler, Achim
7	2. Techn. Offizier	Genschow, Steffen
8	2. Techn. Offizier	Stegmann, Tim
9	Elektriker	Beyer, Thomas
10	Elektriker	de Buhr, Henning
11	Ltd. Elektroniker (WTD)	Leppin, Jörg
12	Elektroniker (WTD)	Pregler, Hermann
13	System-Manager (WTD)	Meinecke, Stefan
14	Schiffsmechaniker (Decksschl.)	Blohm, Volker
15	Schiffsmechaniker (Masch.)	Thimm, Sebastian
16	Schiffsmechaniker (Masch.)	Münch, Lothar
17	Schiffsmechaniker (Masch.)	Hoffman, Georg
18	Koch	Garnitz, Andre
19	Kochsmaat	Spieler, Andreas
20	1. Steward	Pohl, Andreas
21	2. Steward	Kluge, Sylvia
22	2. Steward	Steep, Maik
23	2. Steward	Lemm, Rene
24	Bootsmann	Bierstedt, Torsten
25	Schiffsmechaniker (Deck)	Papke, Rene
26	Schiffsmechaniker (Deck)	Kraft, Jürgen
27	Schiffsmechaniker (Deck)	Kruszona, Torsten
28	Schiffsmechaniker (Deck)	Eidam, Oliver
29	Schiffsmechaniker (Deck)	Ross, Reno
30	Schiffsmechaniker (Deck)	Heibeck, Frank
31	Schiffsmechaniker (Deck)	Ernst, Arnold
32	Auszubildender	NN
33	Auszubildender	NN

	<i>Dienstgrad / Rank</i>	<i>Name, Vorname / Name, first name</i>
1	Kapitän	Mallon, Lutz
2	Ltd. 1. Naut. Offizier	Soßna, Yves
3	1. Naut. Offizier	Goebel, Jens
4	2. Naut. Offizier	Büchele, Hans-Ulrich
5	Schiffsarzt	Heuser, Sabine
6	Ltd. Techn. Offizier	Schüler, Achim
7	2. Techn. Offizier	Genschow, Steffen
8	2. Techn. Offizier	Horsel, Roman
9	Elektriker	Beyer, Thomas
10	Elektriker	Schmidt, Hendrik
11	Ltd. Elektroniker (WTD)	Leppin, Jörg
12	Elektroniker (WTD)	Grossmann, Matthias
13	System-Manager (WTD)	Pregler, Hermann
14	Schiffsmechaniker (Decksschl.)	Dolik, Torsten
15	Schiffsmechaniker (Masch.)	Hoffmann, Georg
16	Schiffsmechaniker (Masch.)	Bredlo, Björn
17	Schiffsmechaniker (Masch.)	Talpai, Matyas
18	Koch	Tiemann, Frank
19	Kochsmaat	Garnitz, Andre
20	1. Steward	Lemm, Rene
21	2. Steward	Steep, Maik
22	2. Steward	NN
23	2. Steward	NN
24	Bootsmann	Schrapel, Andreas
25	Schiffsmechaniker (Deck)	Ross, Reno
26	Schiffsmechaniker (Deck)	Eidam, Oliver
27	Schiffsmechaniker (Deck)	Ernst, Arnold
28	Schiffsmechaniker (Deck)	Stängl, Günter
29	Schiffsmechaniker (Deck)	Heibeck, Frank
30	Schiffsmechaniker (Deck)	Koch, Stefan
31	Schiffsmechaniker (Deck)	Fricke, Ingo
32	Auszubildender	NN
33	Auszubildender	NN

---

## 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 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 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. SO247 - SO249*

**27. 03.2016 – 13. 08. 2016**



## ***SLAMZ***

***Slide activity on the Hikurangi margin, New Zealand***

## **BacGeoPac**

***Functional diversity of bacterial communities and the geomicrobiome  
in the central and north Pacific***

## ***BERING***

***Origin and Evolution of the Bering Sea:  
An Integrated Geochronological, Volcanological, Petrological and  
Geochemical Approach***

*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