

**Forschungsschiff**

# **SONNE**

**Reisen Nr. SO266 – SO267**

**15. 10. 2018 – 26. 01. 2019**



**MeBo200-Methanhydratbohrungen SW' Taiwan - TaiDrill**

**Mariana-Graben-interne Wellen-Turbulenz MIWT**

**ARCHIMEDES I**

**Arc Rifting, Metallogene und Entstehung von Mikroplatten: Eine integrative Studie von Geodynamik, Magmatismus und Hydrothermalismus des Fonualei Rift-Systems, nordöstliches Lau Becken**

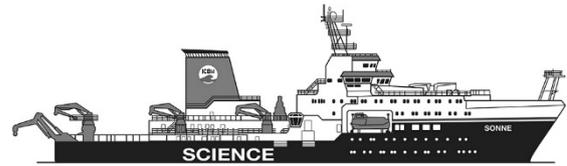
Herausgeber

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

Gefördert durch

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

ISSN 2364-3692

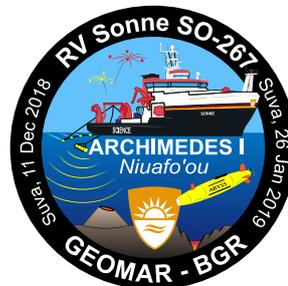


**Forschungsschiff / *Research Vessel***

# **SONNE**

**Reisen Nr. SO266 – SO267 / *Cruises No. SO266 – SO267***

**15. 10. 2018 – 26. 01. 2019**



**MeBo200-Methanhydratbohrungen SW<sup>6</sup> Taiwan - TaiDrill**  
***MeBo200 methane hydrate drillings southwest of Taiwan – TaiDrill***

**Mariana-Graben-interne Wellen-Turbulenz MIWT**  
***Mariana trench Internal Wave Turbulence MIWT***

## **ARCHIMEDES I**

**Arc Rifting, Metallogeneese und Entstehung von Mikroplatten: Eine integrative Studie von Geodynamik, Magmatismus und Hydrothermalismus des Fonualei Rift-Systems, nordöstliches Lau Becken**  
***Arc Rifting, Metallogeny and Microplate Evolution: An Integrated Geodynamic, Magmatic and Hydrothermal Study of the Fonualei Rift System, NE Lau Basin***

Herausgeber / *Editor:*

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

Gefördert durch / *Sponsored by:*

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

ISSN 2364-3692

---

## Anschriften / *Addresses*

---

**Prof. Dr. Gerhard Bohrmann**

Universität Bremen  
FB Geowissenschaften & MARUM  
Klagenfurter Str. 4  
28359 Bremen

Telefon: +49 (0) 421 218 65050  
Telefax: +49 (0) 421 218 65099  
e-mail: [gbohrmann@marum.de](mailto:gbohrmann@marum.de)

**Dr. Hans van Haren**

NIOZ Texel  
Landsdiep 4  
1797 SZ 't Horntje (Texel)

Telefon: +31 (0) 222 369 451  
e-mail: [hans.van.haren@nioz.nl](mailto:hans.van.haren@nioz.nl)

**Prof. Dr. Heidrun Kopp**

**Prof. Dr. Mark Hannington**  
GEOMAR Helmholtz-Zentrum  
für Ozeanforschung Kiel  
Wischhofstr. 1-3  
D-24148 Kiel

Telefon: +49 (0) 431 600-2334  
Telefon: +49 (0) 431 600-1420  
Telefax: +49 (0) 431 600-2922  
e-mail: [hkopp@geomar.de](mailto:hkopp@geomar.de)  
e-mail: [mhannington@geomar.de](mailto:mhannington@geomar.de)

**Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe**

Institut für Geologie  
Universität Hamburg  
Bundesstraße 55  
D-20146 Hamburg

Telefon: +49 (0) 40 428 38 3640  
Telefax: +49 (0) 40 428 38 4644  
e-mail: [leitstelle.ldf@uni-hamburg.de](mailto:leitstelle.ldf@uni-hamburg.de)  
http: [www.ldf.uni-hamburg.de](http://www.ldf.uni-hamburg.de)

**Reederei**

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

Telefon: +49 491 92520 160  
Telefax: +49 491 92520 169  
e-mail: [research@briese.de](mailto:research@briese.de)  
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 SO266 – SO267**

---

**15. 10. 2018 – 26. 01. 2019**

**MeBo200-Methanhydratbohrungen SW‘ Taiwan - TaiDrill**  
*MeBo200 methane hydrate drillings southwest of Taiwan – TaiDrill*

**Mariana-Graben-interne Wellen-Turbulenz MIWT**  
*Mariana trench Internal Wave Turbulence MIWT*

**ARCHIMEDES I**

**Arc Rifting, Metallogeneese und Entstehung von Mikroplatten: Eine integrative Studie von Geodynamik, Magmatismus und Hydrothermalismus des Fonualei Rift-Systems, nordöstliches Lau Becken**

*Arc Rifting, Metallogeny and Microplate Evolution: An Integrated Geodynamic, Magmatic and Hydrothermal Study of the Fonualei Rift System, NE Lau Basin*

<b>Fahrt / Cruise SO266</b>	15.10.2018 – 18.11.2018 Kaohsiung (Taiwan) – Kaohsiung (Taiwan) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Prof. Gerhard Bohrmann
<b>Fahrt / Cruise SO266/2</b>	22.11.2018 – 08.12.2018 Kaohsiung (Taiwan) – nach Suva (Fiji) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Dr. Hans van Haren
<b>Fahrt / Cruise SO267</b>	11.12.2018 – 26.01.2019 Suva (Fiji) – Suva (Fiji) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Prof. Heidrun Kopp Prof. Mark Hannington
<b>Koordination / Coordination</b>	Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
<b>Kapitän / Master SONNE</b>	SO266 – Lutz Mallon SO267 – Oliver Meyer

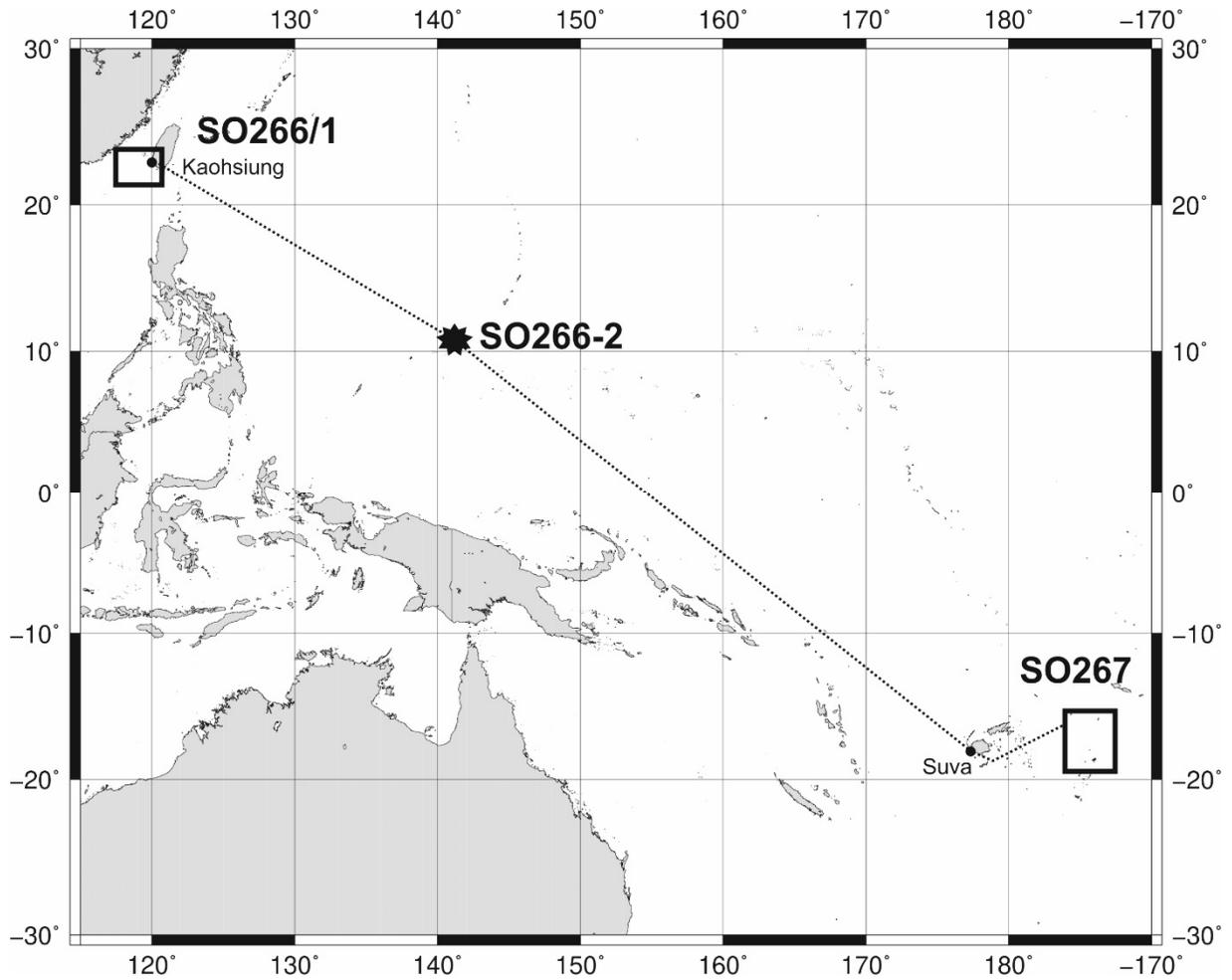


Abb. 1 Geplante Fahrtrouten und Arbeitsgebiete der SONNE Expeditionen SO266 – SO267

Fig. 1 Planned cruise tracks and working areas of SONNE cruises SO266 – SO267

## Übersicht

### **Fahrt SO266**

Das Gashydratsystem südwestlich von Taiwan bietet die weltweit einzigartige Möglichkeit, den Einfluss tektonischer Störungszonen auf die Gashydratdynamik herauszuarbeiten. Das dortige Gashydratsystem erstreckt sich beiderseits der Deformationsfront, die den passiven nördlichen Kontinentalrand des Südchinesischen Meeres vom aktiven Kontinentalrand des Luzon Bogens trennt, bei gleichen Sedimentabfolgen. Diesem Umstand ist es zu verdanken, dass hier in den letzten 19 Jahren intensive geophysikalische und oberflächennah geochemische und sedimentologische Untersuchungen durchgeführt wurden. Nach vorangegangener seismischer Exploration während SO227, sind während der SO266 vier gezielt ausgewählte MeBo Bohrungen abzuteufen, um quantitative Aussagen zu den Prozessen der Gashydratbildung und -auflösung zu machen und um das Ressourcenpotential der Gashydratprovinz besser einzuschätzen. Mit den Bohrungen sollen die Hypothesen überprüft werden, ob die Aufschiebungen im Akkretionskeil zu Gashydratkonzentrationen führen, die die Konzentrationen am passiven Kontinentalrand weit übersteigen und ob die Verteilung von Gashydraten des passiven Kontinentalrandes stark durch lithologische Unterschiede beeinflusst wird. Nach der Expedition werden umfangreiche sedimentologische, stratigraphische und geochemische Analysen an den MeBo- und Schwerelotkernen durchgeführt, die zusammen mit den MSCL- und Bohrloch-Logging-Daten, als Basisdaten für Modelle der Gashydratbildung und -verteilung dienen sollen. Die während SO227 gewonnenen geophysikalischen Daten (3D-Seismik, EM- und T-Messungen) sollen auf dem Hintergrund der neuen Bohrdaten im regionalen Rahmen neu interpretiert werden.

## Synopsis

### **Cruise SO266**

*The gas hydrate system off southwest Taiwan offers the unique opportunity to study the influence of tectonic settings on gas hydrate dynamics. The gas hydrate system extends on both sides of the deformation front that separates the passive continental margin of the South China Sea from the active margin of the Manila Trench while maintaining its lithostratigraphy. Throughout the past 19 years numerous geophysical, geochemical, and sedimentological studies have been conducted in this area to make use of this unique tectonic setting. During cruise SO266 we plan to drill four MeBo sites to quantitatively constrain the geological processes that lead to gas hydrate formation and dissociation. This will also help in determining the gas hydrate resource potential of this continental margin. The main scientific aim of the proposed project is to test the hypothesis if fluid migration through thrust faults in the active continental margin lead to much higher gas hydrate concentrations than those that can be found in passive margin settings. Secondly, we will constrain the impact of different lithologies on gas hydrate variations in the passive margin setting. After the cruise, various sedimentological, stratigraphic and geochemical analyses of the MeBo- and gravity cores will be performed. Those data will form, together with the MSCL- and borehole logging data, basic parameters for models about gas hydrate formation and distribution in deep sea deposits. Geophysical data of SO227 cruise (3D seismic, EM and T-measurements) will be reinterpreted based on the new drilling results.*

### **Fahrt SO266/2 (Barter)**

Geplant ist, in mikronesischen Gewässern eine 7 km lange Verankerung vom tiefsten Punkt der Erde (Challenger Tiefe) des Marianen Graben zu bergen, um die Entwicklung von Verwirbelungen, die durch langsame interne Wellen in tiefen Gräben erzeugt werden, zu erforschen.

### **Fahrt SO267**

Mehr als die Hälfte der heutzutage an Land abgebauten metallischen Lagerstätten entstanden ursprünglich als submarine Ablagerungen, in der Mehrzahl während des Rifting von Inselbogenkruste. Entsprechende Prozesse werden rezent im nordöstlichen Lau-Becken beobachtet, das durch ein komplexes Mosaik an Mikroplatten charakterisiert ist und einen einzigartigen Einblick in die Entwicklung von Lagerstätten während der Entstehung kontinentaler Kruste bietet. ARCHIMEDES I zielt mit seinem integrativen Ansatz aus 2D Seismik, mariner Magnetotellurik und Probennahme auf die Abbildung tiefer Strukturen des Fonualei Rifts ab, wo aktive Spreizung mit hydrothermalen Aktivität am Rande der Niuafou Mikroplatte einhergeht. Die Rolle des Inselbogen-Basements und der Struktur des Übergangs zum benachbarten Back-Arc-Becken wurde bisher nicht detailliert untersucht. Unsere Studie soll mittels hochauflösender MCS Profile in Kombination mit Refraktionsseismik die Frage klären, in welchem Stadium der strukturellen und thermischen Entwicklung des Rifting von Inselbogenkruste magmatische und hydrothermale Aktivität einsetzt und sich mineralische Lagerstätten bilden.

### **Cruise SO266/2 (Barter)**

*In the Micronesia area, a 7 km long deep-ocean mooring is planned to be recovered from the deepest point of earth (Challenger Deep) to study the evolution of turbulence generated by slow internal waves in deep trenches.*

### **Cruise SO267**

*Over half of the world's presently exploited metal deposits were formed in a submarine environment, the majority by processes related to rifting of arc crust. Such rifting is observed today in the NE Lau Basin, where a complex microplate mosaic offers a unique opportunity to study crustal growth and mineral endowment of emerging continental crust. Using an integrated approach of high-resolution 2D seismics, electromagnetics and sampling, ARCHIMEDES I will image the deep structure of the Fonualei Rift, where rifting of arc crust and widespread hydrothermal activity occur at the edge of the Niuafou microplate. The role of the arc basement and the transition to adjacent back-arc basin crust in this region has never been investigated in detail. Our study will use high-quality MCS and refraction profiles to address a major unsolved question of submarine arcs: at what stage in the structural and thermal evolution of arc rifting does magmatic and hydrothermal activity set in and mineral deposits begin to form.*

### Wissenschaftliches Programm

Um den Einfluss tektonischer Strukturen auf Gashydratvorkommen und -dynamik zu untersuchen, sind folgende Ziele angestrebt:

- Quantifizieren der Gesamtmenge von Gashydraten in drei Bohrungen des passiven Kontinentalrandes des Südchinesischen Meeres, wo in geringer Tiefe Anomalien hoher Amplitude in reflektionsseismischen Daten identifiziert wurden, die mit dem MeBo-Bohrsystem erreicht werden können. Es ist geplant, die Basis der Hydratstabilitätszone in einer Schlucht, ein Gasaustrittsgebiet auf dem südlichen Formosa-Rücken und Reflektoren mit hohen Amplituden an der Basis von aufgefüllten Canyons, die sich innerhalb der Hydratstabilitätszone befinden, zu erbohren. Diese unterschiedlichen Lokationen sollten es uns ermöglichen, eine repräsentative Bewertung der Gashydratvorkommen innerhalb dieses Abschnittes des passiven Kontinentalrandes zu erstellen.
- Quantifizierung der Gashydratkonzentration an einer Lokation des aktiven Kontinentalrandes der Manila Subduktionszone. Ähnlich wie entlang des passiven Kontinentalrandes, haben wir Anomalien mit hohen Amplituden in den reflexionsseismischen Daten innerhalb der Hydratstabilitätszone entdeckt, die in Reichweite des Me-Bo-Bohrsystems liegen. Ihre Korrelation mit hohen Kohlenstoffkonzentrationen wird durch elektromagnetische Daten unterstützt. Wir planen, in eine Überschiebungsantiklinale zu bohren, wodurch wir Gashydratkonzentrationen in einer typischen antiklinalen Struktur entlang eines aktiven Kontinentalrandes quantifizieren können.
- Bestimmung der Verteilung von Gashydraten in den Sedimenten. Bis jetzt ist nichts über die Verteilung von Gashydraten in den marinen Sedimenten südwestlich von Taiwan (ob sie z.B. als

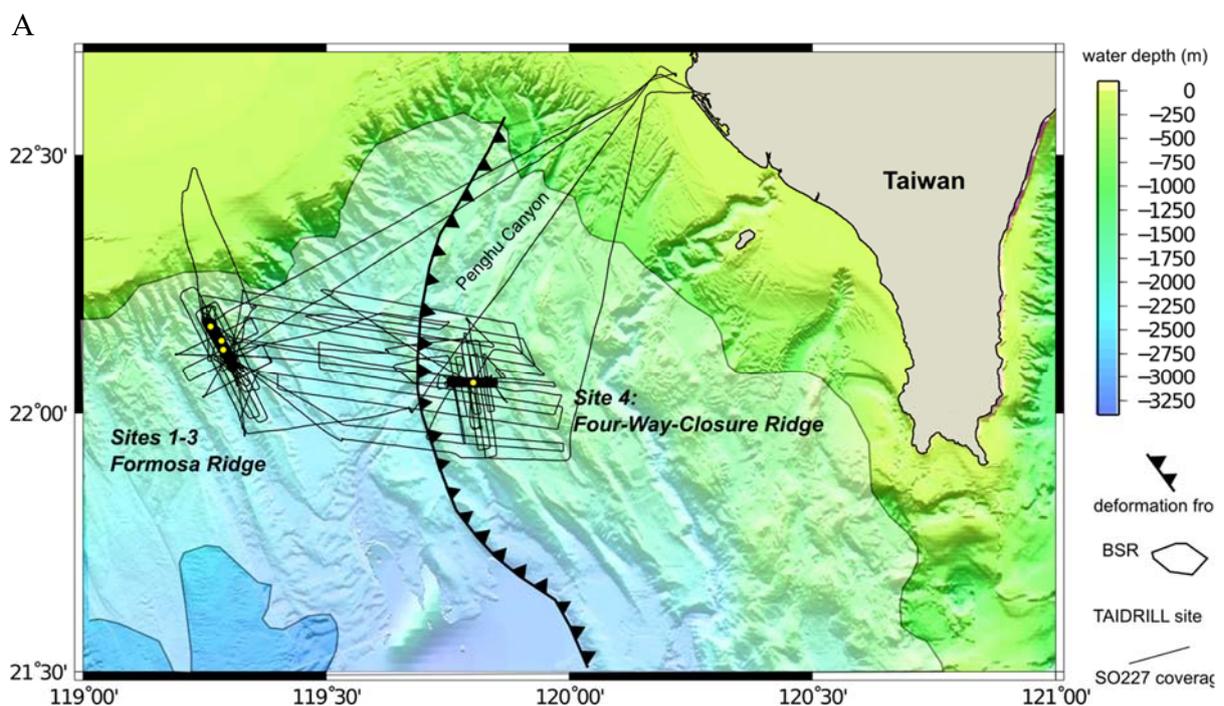
### Scientific Programme

*In order to identify the relationship between tectonic setting and gas hydrate occurrence and dynamic, our objectives are to*

- *quantify the total amount of gas hydrate at three drill sites on the passive margin of the South China Sea where we have identified shallow high amplitude anomalies in the reflection seismic data within reach of the MeBo drilling system. The sites on the passive margin include the base of the hydrate stability zone within a canyon, a seep site on southern Formosa Ridge, and high-amplitude reflectors at the base of refilled canyons within the hydrate stability zone. This range of targets should allow us to compile a representative assessment of gas hydrate concentration variations within a section of the passive margin.*
- *quantify the gas hydrate concentration at a site on the active margin of the Manila Trench. Similar to the passive margin, we have discovered high seismic reflection amplitude anomalies within the hydrate stability zone that are in reach of the MeBo-Drilling system. Their association with high carbon concentrations is supported by controlled source electromagnetic data. We plan to drill at a site located on top of a thrust anticline to measure gas hydrate concentrations in a typical anticlinal ridge of the active margin.*
- *determine the distribution of gas hydrates in the sediments. Until now nothing is known about the ways in which gas hydrates off SW Taiwan occur in the sedi-*

Linsen, Spaltenfüllungen, massive Ablagerungen usw. vorkommen) bekannt. Doch die Verteilung der Gashydrate ist sehr wichtig, um das Ressourcenpotential und die Dynamik des Gashydratsystems zu beurteilen; wie bildeten sich die Gashydrate, und wie schnell können sie sich entweder als Reaktion auf natürliche Veränderungen der Gashydratstabilitätsbedingungen (Druck / Temperatur) oder im Falle von Fördertätigkeiten auflösen? Die Verteilung gibt auch Anhaltspunkte, wie Methan in der Lage ist, durch die Gashydratstabilitätszone zu migrieren, um am Meeresboden als Gasblasen auszutreten. Solche Gasemissionen wurden schon beobachtet.

*ments (as lenses, vein fills, massive deposits, etc.). The distribution is very important for assessing the resource potential and for assessing the dynamics of the gas hydrate system: how did they form, and how fast could they be dissolved either in response to natural changes of the gas hydrate stability conditions (P/T) or in the event of production activities. The distribution will also give clues on how methane is able to migrate through the gas hydrate stability zone and fuel the seep systems observed at the sea floor.*



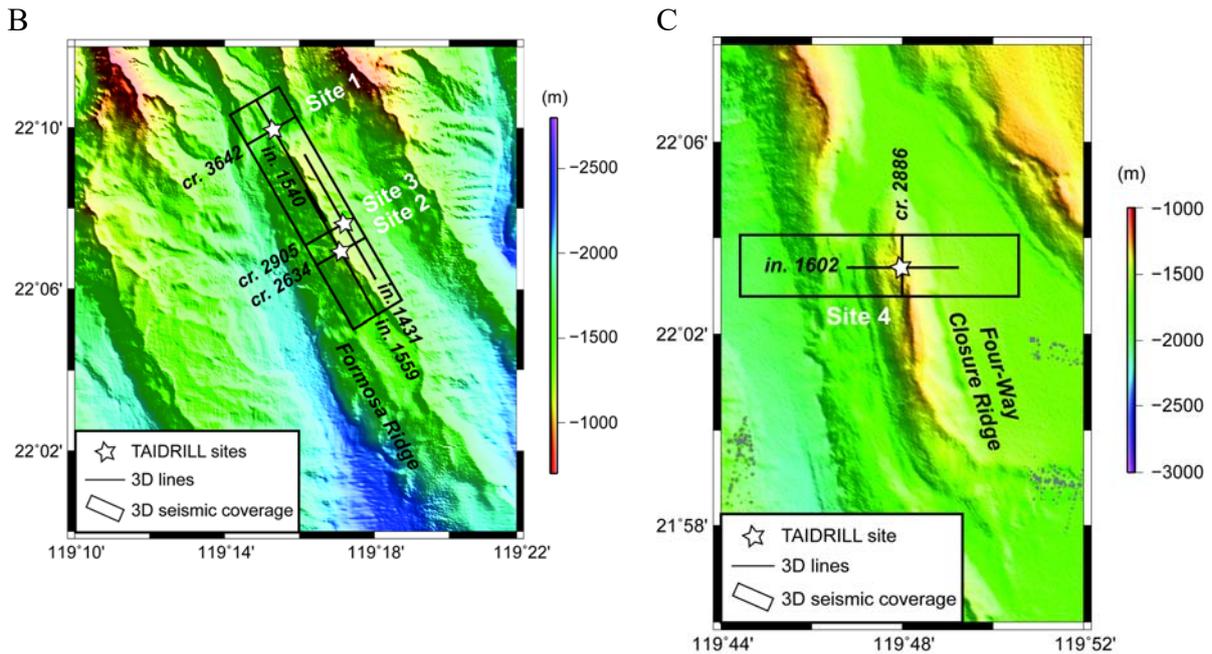


Abb. 2: Das Arbeitsgebiet der Forschungsfahrt liegt südwestlich von Taiwan. A Übersichtskarte des Arbeitsgebietes, B detailliertere Karte der geplanten Bohrungen am passiven Kontinentalrand (Sites 1-3) und C am aktiven Kontinentalrand (Site 4).

Fig. 2: The working area of cruise is located south-west of Taiwan. An overview of the working area, B detailed map of the planned drill sites on the passive margin (Sites 1-3) and C on the active margin (Site 4).

### Arbeitsprogramm

Während der SONNE-Expedition werden die MeBo-Bohrungen mit höchster Priorität im Vordergrund stehen, um die Verfügbarkeit des MeBo200 an Bord optimal auszunutzen und möglichst zahlreiche Bohrungen durchzuführen. Neben den kurzen Transitzeiten von Kaohsiung ins Arbeitsgebiet und zurück zum Hafen stehen 33 Tage zur Verfügung. Wir planen Doppelbohrungen an 4 Lokationen zu jeweils 72 Stunden, um möglichst große Tiefen (tiefer als 150 m) zu erreichen.

Zwischen den jeweiligen MeBo-Einsätzen müssen zur Wartung des Meeresbodenbohrgerätes 12-24 Stunden eingeplant werden. Diese Zeiten nutzen wir für folgende Stationsarbeiten: Flare Imaging mit den hydroakustischen Systemen (EM122, EM710 und PARASOUND) des FS SONNE, Schwerelotbeobachtungen der obersten 5-10 m Sedimente als Ergänzung zu den MeBo-Bohrkernen. Meeresbodenbeobachtungen mit dem Videoschlitten des Schiffes werden die Informationen der Seep-Lokationen ergänzen. CTD-Messungen

### Work Programme

During the SONNE expedition, the MeBo drilling will be of highest priority, in order to make optimum use of the availability of MeBo200 on board and to carry out as many drilling operations as possible. Thirty-three days are available without the 2 days of transit from Kaohsiung to the work area and back to the port. We plan double drilling at 4 locations each 72 hours to reach as deep as possible into the seafloor (lower than 150 m).

Between the MeBo applications, i.e., 12-24 hours must be scheduled for maintenance of the seabed drilling device, we plan to conduct the following station works: Flare imaging with onboard hydro-acoustic systems (EM122, EM710 and PARASOUND), sampling of gravity cores to bridge the gap between seafloor- and MeBo-cores, which is usually the top 5-10 m of the sediments, seafloor imaging with the ship's video sled will complement information about seep locations. CTD measurements and sampling of the water

und –Beprobungen der Wassersäule zur Verteilung und zum mikrobiellen Abbau von Methan werden das Programm ergänzen. Zur Messung auch von sehr geringer Methankonzentration hat sich unser OA-ICOS (off-axis integrated cavity output spectrometer) bewährt, das an Bord eingesetzt werden soll.

Die MeBo-Kerne werden entsprechend der am MARUM praktizierten Standards bearbeitet und vom Kurator überwacht. Bevor die Liner mit den Kernen gesplittet werden, wird mit einer Infrarotkamera die Temperatur durch den Liner gemessen, um diskrete Gashydratlagen festzustellen. Danach werden auf einer MSCL-Bank der taiwanesischen Kollegen weitere physikalische Eigenschaften (Dichte, elektrische Leitfähigkeit, magnetische Suszeptibilität und P-Wellengeschwindigkeiten) vermessen. Erst dann werden die Kerne in Archiv- und Arbeitshälfte gesplittet. Die Archivhälfte wird einem Farb-scanning sowie einer ausführlichen Sedimentkernbeschreibung unterzogen. Von der Arbeitshälfte werden Proben für Porenwasser- und Gasanalytik entnommen. Gasproben werden zuvor auch am geschlossenen Liner in Freiräumen, in denen sich Gas sammelt, beprobt. Innerhalb der ersten Bohrung einer Lokation wird die Tiefenverteilung von Gashydratlagen anhand aller Parameter sehr genau festgestellt, um bei der Doppelbohrung die bis zu 7 Autoklavsysteme (MDPs) in den Tiefen der Gashydratvorkommen einzusetzen.

Die mit dem MDP beprobten Gashydratproben können quantitativ entgast werden und damit eine quantitative Gashydratbestimmung durchgeführt werden, oder die Proben werden unter Druck transferiert, um spätere Untersuchungen im Labor zu ermöglichen. Weitere Gashydrate werden in flüssigem Stickstoff eingefroren. Während der Reise werden die Porenwässer auf Ammonium, Alkalinität, Phosphat, Chlorid, Sulfat und Eisen analysiert.

*column will be implemented to identify the distribution and microbial degradation of methane to complement the program. Our OA-ICOS (off-axis integrated cavity output spectrometer), which is to be used on board, has proved its worth for measuring even very low methane concentrations.*

*The MeBo-cores are processed according to the standards practiced at MARUM and supervised by the curator. Before the liner including the cores is split, an infrared camera is used to measure the temperature of the liner to determine discrete gas hydrate layers. Afterwards, further physical properties (density, electrical conductivity, magnetic susceptibility and P-wave velocities) are measured on a MSCL bench provided by our Taiwanese colleagues. Only after those steps, the core will be split into an archive and a work half. The sediments of the archive half will be color scanned and described in detail. The work half is sampled for pore water and gas analysis. Additional gas samples are collected from the sediment-free spaces in the closed line, where gases accumulate. During the first drilling of a location, the depth distribution of gas hydrate layers will be determined on the basis of several parameters. Based on this depth distribution, the up to 7 autoclave piston corers (MDPs) will be deployed in the depths of the hydrates in the twin bore.*

*The gas hydrate samples collected with the MDP can be degassed quantitatively and thus can be used to determine the total volume of the gas in the hydrate, or the MDP-samples are transferred under pressure in order to allow subsequent examinations in the laboratory. Other gas hydrate samples will be frozen in liquid nitrogen. During the cruise, the pore water will be analyzed for ammonium, alkalinity, phosphate, chloride, sulfate and iron.*

	Tage/days
Auslaufen von Kaohsiung (Taiwan) am 15.10.2018 <i>Departure from Kaohsiung (Taiwan) 15.10.2018</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet 1/ <i>Transit to working area 1</i>	0.75
Vermessung Formosa Ridge Site 1 / <i>mapping Formosa Ridge Site 1</i>	0.75
Bohrung Site 1 kontinuierlich Kernen / <i>drilling Site 1 continuously coring</i>	4.0
CTD, Schwerelot, TV-Schlitten, Vermessung / <i>CTD Gravity Coring, TV-sled</i>	1.0
Doppelbohrung Site 1, Logging / <i>double hole at Site 1, logging</i>	3.0
Vermessung Formosa Ridge Site 2 / <i>mapping Formosa Ridge Site 2</i>	0.75
Bohrung Site 2 kontinuierlich Kernen / <i>drilling Site 2 continuously coring</i>	4.0
CTD, Schwerelot, Vermessung / <i>CTD Gravity Coring, mapping</i>	0.5
Doppelbohrung Site 2, Logging / <i>double hole at Site 2, logging</i>	3.0
Vermessung Formosa Ridge Site 3 / <i>mapping Formosa Ridge Site 3</i>	0.5
Bohrung Site 3 kontinuierlich Kernen / <i>drilling Site 3 continuously coring</i>	4.0
CTD, Schwerelot, TV-Schlitten, Vermessung / <i>CTD Gravity Coring, TV-sled</i>	1.0
Doppelbohrung Site 3, Logging / <i>double hole at Site 3, logging</i>	3.0
Vermessung Four-Way-Closure R. Site 4 / <i>mapping Four-Way-Closure R. Site 4</i>	0.5
Bohrung Site 4 kontinuierlich Kernen / <i>drilling Site 4 continuously coring</i>	4.0
CTD, Schwerelot, Vermessung / <i>CTD Gravity Coring, mapping</i>	0.5
Doppelbohrung Site 4, Logging / <i>double hole at Site 4, logging</i>	3.0
Transit zum Hafen Kaohsiung / <i>Transit to port Kaohsiung</i>	0.75
	Total 35
Einlaufen in Kaohsiung (Taiwan) am 18.11.2018 <i>Arrival in Kaohsiung (Taiwan) 18.11.2018</i>	

**Wissenschaftliches Programm**

Ausgegangen wird von der Hypothese, dass das Wasser nicht stagniert, sondern für das Leben in der Tiefsee hinreichend turbulente Umwälzungen bietet, auch in der hadalen Tiefseezone. Erforscht wird die Entwicklung von Verwirbelungen, die durch langsame interne Wellen in tiefen Gräben erzeugt werden. Hierzu soll eine 2016 am tiefsten Punkt der Erde (Challenger Tiefe) des Marianen Grabens in mikronesischen Gewässern ausgebrachte 7 km lange Verankerung geborgen werden.

**Scientific Programme**

*The hypothesis is that the water is not stagnant, but provides sufficient turbulent overturning for deep-sea life, also in the hadal (very deep-sea) zones. The cruise serves to study the evolution of turbulence generated by slow internal waves in deep trenches. A 7 km long mooring deployed from RV Sonne in November 2016 is planned to be recovered.*

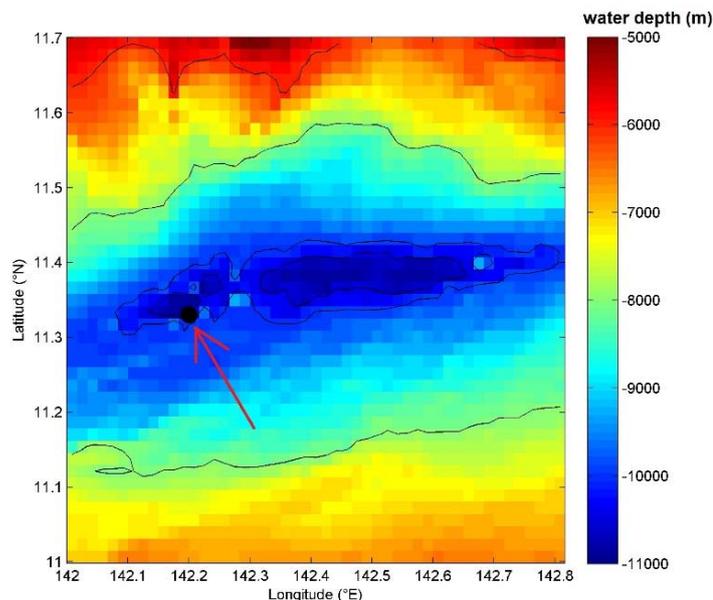


Abb. 3: Das Arbeitsgebiet der Reise SO266/2: Challenger Tiefe im Marianen Graben.

Fig.3: The working area of cruise SO266/2: Challenger Deep, Mariana Trench.

**Arbeitsprogramm**

Geplant ist, in mikronesischen Gewässern eine 7 km lange Verankerung vom tiefsten Punkt der Erde (Challenger Tiefe) des Marianen Grabens zu bergen.

Insgesamt 400 hochauflösende Temperatursensoren (in zwei Gruppen) und zwei Strömungsmesser sollen uns Informationen über die internen Wellen und Turbulenz des Grabens verschaffen. Zudem wird eine

**Work Programme**

*In the Micronesia area, a 7 km long deep-ocean mooring is planned to be recovered from the deepest point of earth (Challenger Deep).*

*The line holds 400 high-resolution temperature sensors (in two groups) and two current meters. In addition, a single deep CTD-cast will be made for calibration purposes.*

Tiefsee CTD für Kalibrierungszwecke eingesetzt.

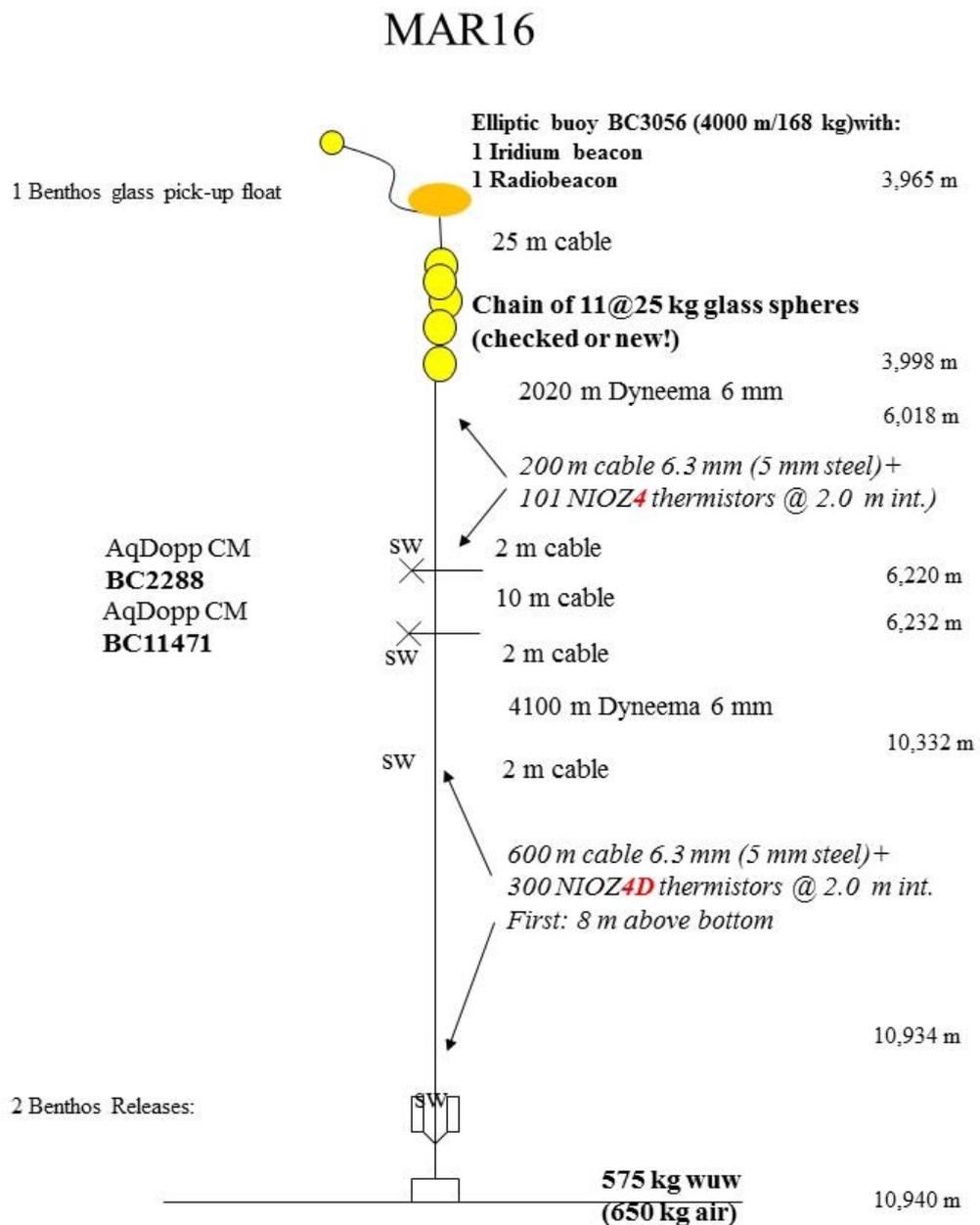


Abb. 4: Auf SO266/2 zu bergende Verankerung.

Fig. 4: Mooring to be recovered on cruise SO266/2.

	Tage/days
Auslaufen von Kaohsiung (Taiwan) am 22.11.2018 <i>Departure from Kaohsiung (Taiwan) 22.11.2018</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	5
Verankerung/CTD Arbeit <i>Mooring/CTD work</i>	1-2
Transit zum Hafen Suva <i>Transit to port Suva</i>	10
	Total 17
Einlaufen in Suva (Fiji) am 08.12.2018 <i>Arrival in Suva (Fiji) 08.12.2018</i>	

**Wissenschaftliches Programm**

Das Forschungsvorhaben konzentriert sich auf die Entwicklung und den Wachstum von kontinentaler Kruste und die Höffigkeit von Mineralen in der Frühphase von Krustenwachstum im Zusammenhang mit Extension in Inselbogenkruste. Rezentes Rifting findet im NE Lau Becken statt, mit dem Ergebnis eines komplexen Mosaiks an Mikroplatten. Diese Umstände stellen ein ideales Ziel für Studien von Krustenwachstum und die Platznahme von Mineralen im marinen Milieu dar. Dieses Ziel wollen wir durch eine integrative Studie erreichen, in der wir eine Reihe geophysikalischer Methoden mit petrologischen und mineralogischen Ansätzen verknüpfen. Das Kernziel ist es zu untersuchen, ab welchem Entwicklungsstadium der Kruste hydrothermale Quellen und Mineralisation während des Riftings von Inselbögen erstmals auftreten. Dieses Forschungsziel ist von großer Bedeutung, da sich der Großteil metallischer Lagerstätten weltweit ursprünglich im Meer gebildet hat – oft in Verbindung mit Riftprozessen. Diese Ausfahrt wird die Niuafu'ou Mikroplatte im Lau Becken untersuchen, da diese aktives Rifting eines Inselbogens und damit verbundene hydrothermale Zirkulation aufweist. Um die Zusammenhänge zwischen tiefen Krustenstrukturen und flachen Oberflächenprozessen, wie hydrothermale Aktivität zu entschlüsseln, ist eine Kombination geophysikalischer Ansätze und petrologischer und mineralogischer Probenahme nötig.

**Scientific Programme**

*The project focuses on the evolution and growth of continental crust and the endowment of minerals during the early phase of crustal growth, related to crustal arc rifting. Recent rifting occurs in the NE Lau Basin, resulting in a complex pattern of microplates. This setting is an ideal target in order to study crustal growth and the emplacement of minerals in the marine realm. To achieve this goal a suite of geophysical techniques will be combined with petrological and mineralogical approaches for an integrative study. The main objective is to resolve the crustal evolution stage in which hydrothermal venting and mineral emplacement commence during arc rifting. This research objective is of high relevance because the majority of metal deposits on the globe today has originally formed in a marine setting, commonly related to rifting processes. This cruise will target the Niuafu'ou microplate in the Lau Basin, which is the location of active arc rifting and related hydrothermal circulation. Resolving the deep crustal structure in this domain and its relation to shallow surface processes such as hydrothermal venting requires a combination of geophysical approaches and petrological and geochemical sampling.*

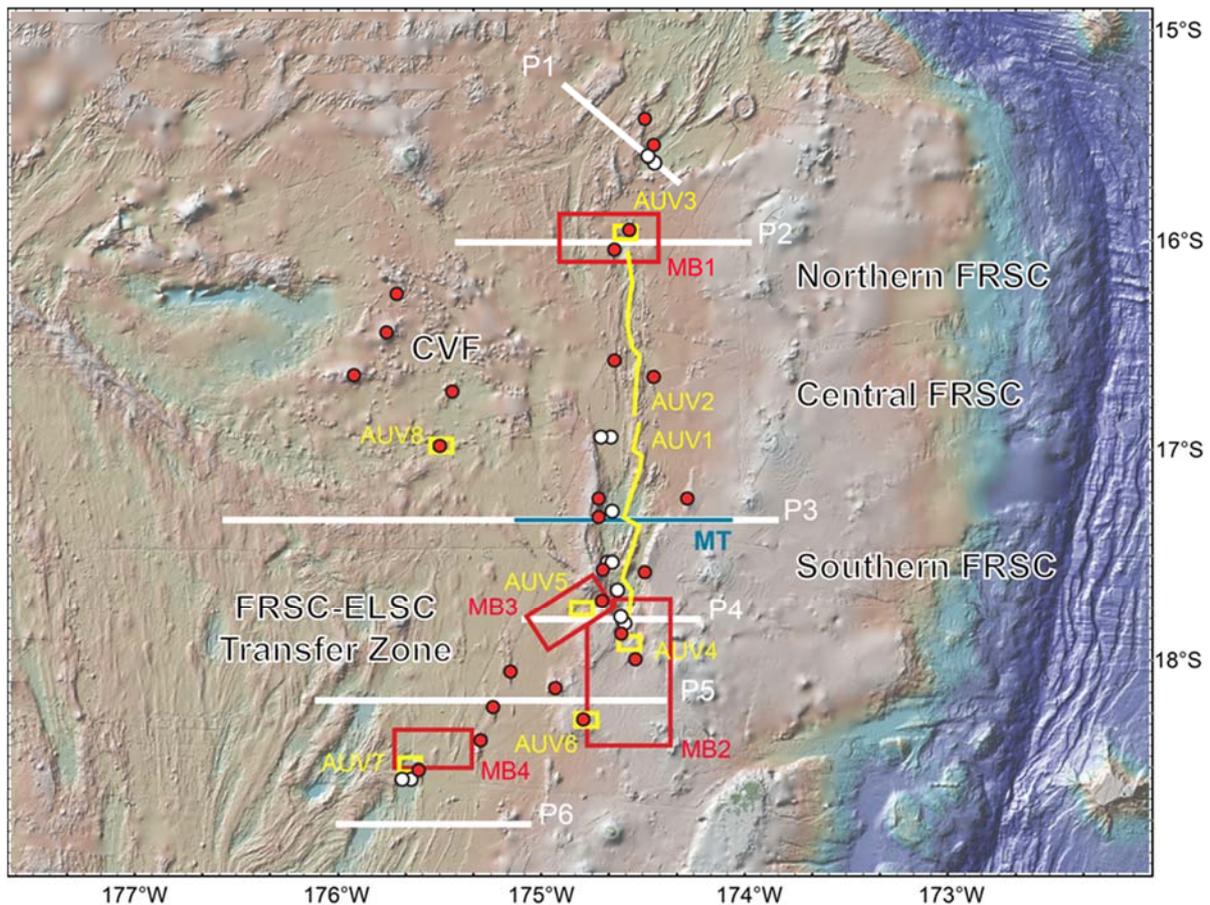


Abb. 5: Arbeitsgebiet der Ausfahrt SO267 mit Region, die durch schiffsgestütztes Fächerecholot (MB1-MB4) bzw. durch das AUV (gelb) kartiert werden soll. Die seismischen Profile P1 bis P6 sind durch weiße Linien gekennzeichnet. Magnetotellurik-Stationen werden parallel zum Profil P3 in der Nähe der Fonualei Riftzone (FRSC) ausgelegt. Dredgen (rote Kreise) und Schwerelotstationen (weiße Kreise) verteilen sich über das gesamte Arbeitsgebiet. Wärmestrommessungen erfolgen parallel zum Aussetzen der OBS-Stationen auf den seismischen Profillinien sowie zusammen mit den Schwerelotkernen und sind aufgrund der hohen Anzahl (80) nicht einzeln eingezeichnet.

Fig. 5: The working area of cruise SO267 including areas that will be mapped by ship-based multi-beam-echosounder (MB1-MB4) or AUV (yellow). White lines P1-P6 show seismic profiles. Magnetotelluric stations will be deployed parallel profile P3 near the Fonualei rift zone (FRSC). Dredging (red circles) and gravity cores (white circles) are distributed over the whole working area. Heatflow measurements will be carried out parallel to the deployment of OBS stations along the seismic profiles plus together with the gravity cores and are not marked due to their high number (80).

### Arbeitsprogramm

Insgesamt 42 Arbeitstage stehen zur Verfügung, um durch ein enges Arbeitsprogramm mit einer breiten Anzahl von Methoden (Seismik, Magnetotellurik, Hydroakustik, Magnetik, Gravimetrie, Wärmestrom, Schwerelot, AUV und Dredging) die Struktur und die Stratigraphie der Inselbogenkruste und des sich öffnenden Spreizungszentrums im Lau-Becken zu untersuchen.

### Work Programme

A total of 42 working days are available for an intense working program to deploy a broad range of methods (seismics, magnetotellurics, hydroacoustics, magnetics, gravimetry, heatflow, gravity coring, AUV, and dredging) in order to investigate the structure and stratigraphy of the island arc crust and the active spreading center in the Lau Basin.

### **Reflexions-/Refraktionsseismik, Wärmestrommessungen und Magnetotellurik**

Entlang von insgesamt 6 seismischen Profillinien mit Längen zwischen 50 und 160 Seemeilen und einer Gesamtlänge von ~1000 km wird mit Hilfe eines 4000 m langen Streamers sowie zusätzlichen Ozeanbodenseismometern (100 OBS-Stationen) die Krustenstruktur abgebildet. Drei seismische Profile (P1, P4, P6) werden mit Reflexionsseismik untersucht und drei weitere Linien mit einem kombinierten Reflexions-Refraktions-Ansatz (P2, P3, P5). Diese Linien sind repräsentativ für die Krustenbildung entlang des Spreizungszentrums. 50 OBS werden entlang von Profil P3 für aktive Refraktionsseismik ausgebracht sowie 25 OBS entlang von Profil P2 und 35 Stationen entlang der Linie P5. Als Quelle steht das seismische Airgun Cluster des GEOMAR zur Verfügung mit einem Gesamtvolumen von 84 l und 6 G-Gun Einheiten. Die seismische Datenakquisition erfolgt bei einer Schiffsgeschwindigkeit von 4-4.5 Knoten. Für die Refraktionslinien wird hierzu ein Schussintervall von 60 s gewählt, was einem Schusspunkt Abstand von ca. 110 m entspricht. Für die Reflexionslinien, auf denen der BGR-Streamer zum Einsatz kommt, beträgt der Abstand zwischen 37.5 und 50 m bei identischer Geschwindigkeit. Die Tiefseeinstrumente, die Luftpulser sowie der Streamer werden während des Transits von Suva in das Arbeitsgebiet für den Einsatz vorbereitet und aufgerüstet. Während des Transits erfolgt ebenfalls ein Releasertest, der zugleich für eine CTD-Station genutzt wird, um die Schallgeschwindigkeit der Wassersäule zu bestimmen. Begleitet werden die seismischen Arbeiten durch Einsätze der Wärmestromlanze (ca. 60 Einsätze) entlang der Profile. Diese Messungen werden während der Aufnahme der OBS durchgeführt bzw. im Rahmen der bathymetrischen Kartierung auf Profilen ohne OBS-Einsätze. Entlang des seismischen Profils P3 werden darüber hinaus 20 Magnetotellurik-Sensoren (MT-Stationen) eingesetzt, die mögliche Magmenkammern oder das Aufsteigen tiefkrustaler Fluide im Bereich der beginnenden Spreizung aufzeigen sollen. Um die Standzeit

### **Reflection/refraction seismics, heatflow measurements and magnetotellurics**

*The crustal structure will be imaged along a total of 6 seismic profiles with individual lengths between 50 and 160 nautical miles and a total length of ~1000 km using a 4000 m long streamer and additional ocean bottom seismometers (100 OBS stations). Three seismic profiles (P1, P4, P6) will be studied using reflection seismics and three additional lines will be studied with a combined reflection-refraction approach (P2, P3, P5). These lines are representative for the crustal formation along the spreading centre. For active refraction seismics, 50 OBSs will be deployed along profile P3, 25 OBSs along profile P2, and 35 OBSs along profile P5. The seismic airgun cluster of GEOMAR with a total volume of 84 l and 6 G-Gun units will be used as source. Seismic data will be acquired at a ship's speed of 4 to 4.5 knots. For the refraction seismic lines, a shot interval of 60 s will be used, corresponding to a shot point distance of ca. 110 m. The streamer of BGR will be deployed for the reflection seismic lines, providing a shot point distance between 37.5 and 50 m at the same speed. The deep sea instruments, the air pulser and the streamer will be prepared for deployment while transiting from Suva into the working area. During transit, also a releaser test will be conducted as well as a CTD station to determine the sound velocity of the water column. The seismic operations will be accompanied by deployments of the heatflow probe (ca. 60 deployments) along the profiles. These measurements will be deployed during the recovery of the OBS instruments or during bathymetric survey of profiles without OBS deployments. Furthermore, 20 magnetotelluric (MT-) stations will be deployed along profile P3 in order to detect potential crustal magma chambers or ascending deep crustal fluids in the vicinity of incipient spreading. MT stations will be deployed at the begin and recovered at the end of the working program prior to transiting to the port of arrival to maximise the time the instruments stay at the seafloor.*

der MT-Stationen zu maximieren, erfolgt deren Auslage zu Beginn des Arbeitsprogramms und die Bergung entsprechend am Ende des Programms vor dem Ablaufen zum Endhafen.

### **Hochauflösende Bathymetrie und Magnetik**

Hochauflösende schiffsgestützte EM122 Fächerecholotkartierungen sowie Magnetik werden ebenfalls entlang der Profile aufgezichnet. Vier ausgewählte Regionen mit geringer Abdeckung durch schiffsgestützte Bathymetrie werden während der Fahrt zusätzlich kartiert: im nördlichen FRSC-Gebiet (1600 km<sup>2</sup>); zwei im Bereich des südlichen FRSC-Gebietes (3200 km<sup>2</sup>) sowie im Bereich der FRSC-ELSC Transferzone (800 km<sup>2</sup>). Diese Daten werden dazu genutzt, Schlüsselstrukturen außerhalb der Profillinien zu kartieren und um Informationen für nachfolgende Einsätze des AUV in Gebieten mit hoher geologischer Komplexität zu ermöglichen. Fächerecholotkartierungen werden auch auf allen Transitstrecken im Arbeitsgebiet durchgeführt.

### **Schwerelotkerne und Wärmestrommessungen**

Weitere Wärmestrommessungen (20 Stationen) sowie Schwerelotstationen (12 Stationen) sollen in 6 kleinen Becken in der Nähe der FRSC-Riftachse und in der FRSC-ELSC Transferzone durchgeführt werden, um mögliche hydrothermale Aktivität in diesen Becken festzustellen. Ähnliche Beckenstrukturen im östlichen Pazifik (Middle Valley, Juan de Fuca Rücken) weisen u.a. eines der größten sedimentbedeckten Hydrothermalvorkommen weltweit auf. Die Sedimentkerne werden Hinweise auf die Natur der Sedimentationsprozesse in diesen Bereichen geben, die Häufigkeit vulkanischer Aktivität anzeigen (Tephra-/Aschelagen) sowie Hinweise auf hydrothermale Aktivität in der Umgebung liefern.

### **AUV-Tauchgänge**

Das AUV Abyss wird auf zwei langen Tauchgängen (ca. 100 km pro Einsatz) genutzt, um Informationen über die Häufigkeit

### ***High-resolution bathymetry and magnetics***

*High-resolution, ship-based EM122 multi-beam swath mapping and magnetics will be also recorded along the profiles. Four areas with low coverage of ship-based bathymetric data will be mapped additionally: one in the northern FRSC region (1600 km<sup>2</sup>); two in the area of the southern FRSC region (3200 km<sup>2</sup>) and one in the FRSC-ELSC transfer zone (800 km<sup>2</sup>). These data will be used to map key features outside of the profile lines and to collect information for subsequent deployments of the AUV in geologically complex areas. Multibeam swath mapping will also be conducted on all transits within the working area.*

### ***Gravity coring and additional heatflow measurements***

*Additional heatflow measurements (20 stations) and gravity coring stations (12 stations) will be conducted in 6 small basins in the vicinity of the FRSC rift axis and the FRSC-ELSC transfer zone in order to detect any potential hydrothermal activity in these basins. Similar basin structures in the Eastern Pacific (Middle Valley, Juan de Fuca Ridge) host some of the largest sediment-covered hydrothermal deposits worldwide. The sediment cores will provide insights into the nature of the sedimentation processes in this area, the abundance of volcanic activity (tephra/ash layers), and the presence of hydrothermal activity in the surrounding.*

### ***AUV dives***

*AUV Abyss will be used on two long dives (ca. 100 km per deployment) to collect infor-*

und den Abstand von Hydrothermalquellen entlang des FRSC-Rifts zu erhalten und ihre Beziehung zu den tieferen Strukturen im Untergrund aufzuzeigen. Weitere sechs Tauchgänge sollen die Oberflächensignatur teilweise verdeckter Störungen aufnehmen sowie die Verteilung unterschiedlich alter vulkanischer Ablagerungen in der Nähe der seismischen Profillinien dokumentieren.

### **Gesteinsproben**

Durch 25 Dredgezüge sollen erstmals umfassende Daten zum Alter und der Zusammensetzung der regionalen Inselbogenlithosphäre und den Gesteinen des Back-Arc Beckens gewonnen werden. Dazu werden insgesamt 14 Stationen entlang der FRSC-Riftachse und der FRSC-NELSC Transferzone im Norden beprobt. Mit den Gesteinen dieser Dredgezüge können die Ergebnisse der geophysikalischen Messungen und Modellierungen zur Struktur des Untergrundes verifiziert werden. Die Störungen haben teilweise Versatzhöhen von über 1 km und ermöglichen vermutlich die Beprobung von sehr alten Gesteinen (> 1 Million Jahre?), die pre-rift Lithologien und somit den Beginn des Rifting widerspiegeln. An weiteren 11 Stationen sollen verschiedene magmatische Gesteinspakete beprobt werden, die den Übergang von Inselbogen- zu Back-Arc-Vulkanismus anzeigen. Dazu gehören ein vulkanischer Rücken in der FRSC-ELSC Transferzone (4 Stationen), Intraplattenvulkane in der südlichen Verlängerung der Riftachse (2 Stationen) sowie fünf weitere Intraplattenvulkane im Bereich des Central Volcanic Field (CVF) auf der Niuafo'ou Mikroplatte.

*mation on the abundance and spacing of hydrothermal vents along the FRSC rifts and their relationship to deep structures in the sub-seafloor. Six additional dives will record surficial signatures of partially covered fault systems and document the distribution of old volcanic deposits in the vicinity of the seismic profile lines.*

### **Rock sampling**

*25 dredge stations will be used to collect for the first time rock samples representative for the age and composition of the regional island arc lithosphere and adjacent back-arc basins. A total of 14 stations will sample along the FRSC rift zone and FRSC-ELSC transfer zone in the north. The rock samples from these stations will allow to verify the results of geophysical surveys and modelling of the subsurface structure. The fault scarps selected for dredging have offsets of more than 1 km and allow to sample very old rocks (> 1 Ma?) and pre-rift lithologies that are thus reflecting the onset of rifting. Additional 11 stations will be used to sample various magmatic rock packages that record the transition from island arc to back-arc volcanism. These include a volcanic ridge in the FRSC-ELSC transfer zone (4 stations), intraplate volcanoes in the southern extension of the rift axis (2 stations) as well as five other intraplate volcanoes in the area of the Central Volcanic Field (CVF) of the Niuafo'ou microplate.*

	Tage/days
Auslaufen von Suva (Fiji) am 11.12.2018 <i>Departure from Suva (Fiji) 11.12.2018</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	1,5
Aussetzen MT-Stationen / <i>Deployment MT-stations</i>	1,5
Seismische Profile / <i>Seismic profiles</i>	17,7
AUV Tauchgänge / <i>AUV dives</i>	4
Multibeam und Magnetik / <i>Multibeam and magnetics</i>	5,5
Wärmestromlanze / <i>Heatflow</i>	7
Schwerelot / <i>Gravity core</i>	1
Dredge / <i>Dredging</i>	5,3
Transit zum Hafen Suva <i>Transit to port Suva</i>	1,5
	Total 45
Einlaufen in Suva (Fiji) am 26.01.2019 <i>Arrival in Suva (Fiji) 26.01.2019</i>	

---

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

---

### **Academia Sinica**

128 Academia Road, Section 2, Nankang  
Taipei 11529, Taiwan  
<https://www.sinica.edu.tw/en>

### **BAUER Maschinen GmbH**

BAUER-Straße 1  
86529 Schrobenhausen, Germany  
<http://www.bauer.de/bma/>

### **BGR**

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

### **DWD**

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

### **GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel**

Wischhofstr. 1-3  
24148 Kiel, Germany  
[www.geomar.de](http://www.geomar.de)

### **GFZ**

Helmholtz-Zentrum Potsdam  
Deutsches GeoForschungsZentrum  
Telegrafenberg  
D-14473 Potsdam, Germany  
[www.gfz-potsdam.de](http://www.gfz-potsdam.de)

**MARUM**

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

**MIC**

Ministry of Information and Communications  
Lands, Survey and Natural Resources  
Vuna Road  
Nuku'alofa  
Tonga  
[www.lands.gov.to](http://www.lands.gov.to)

**NTU Taipei**

National Taiwan University  
No. 1, Sec. 4, Roosevelt Rd.  
Taipei 10617, Taiwan  
[www.ntu.edu.tw/english/](http://www.ntu.edu.tw/english/)

**NIOZ**

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

**Nautilus Minerals**

Level 3/303 Coronation Drive  
Milton Queensland 4064  
Australia  
[www.nautilusminerals.com](http://www.nautilusminerals.com)

**NRCan**

Natural Resources Canada  
490 De la Couronne Street  
Quebec, G1K 9A9 Quebec  
Canada  
[www.nrcan.gc.ca](http://www.nrcan.gc.ca)

**NTOU**

National Taiwan Ocean University  
Institute of Earth Science  
No.2, Peining Rd.  
Jhongjheng District  
Keelung City 20224  
Taiwan  
[www.ntou.edu.tw/bin/home.php](http://www.ntou.edu.tw/bin/home.php)

**NCU**

Department of Earth Sciences  
National Central University  
No. 300, Zhongda Rd.  
Zhongli District  
Taoyuan City 32001  
Taiwan (R.O.C.)  
[www.ncu.edu.tw/](http://www.ncu.edu.tw/)

**TORI**

Taiwan Ocean Research Institute  
National Applied Research Laboratories  
No. 196, Henan 2nd Road  
Qianjin District  
Kaohsiung City  
801, Taiwan  
[www.tori.narl.org.tw/](http://www.tori.narl.org.tw/)

**UO**

University of Ottawa  
Dept. of Earth and Environmental Sciences  
25 Templeton Street  
Ottawa, K1N 6N5 Ontario  
Canada  
[www.geolrec@uOttawa.ca](http://www.geolrec@uOttawa.ca)

**UPMC**

Université Pierre et Marie Curie  
Laboratoire d'Océanographie et du Climat:  
Expérimentation et Approches Numériques  
4 Place Jussieu  
75252 Paris Cedex 05  
France  
[www.upmc.fr](http://www.upmc.fr)

---

## 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.

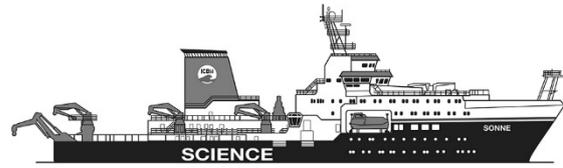
*The Project Management Jülich reviews the scientific proposals for the vessel's use. Projects granted enter the cruise schedule.*

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 German Research Fleet Coordination Centre 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. SO266 – SO267*

**15. 10. 2018 – 26. 01. 2019**



***MeBo200 methane hydrate drillings southwest of Taiwan – TaiDrill***

***Mariana trench Internal Wave Turbulence MIWT***

***Arc Rifting, Metallogeny and Microplate Evolution: An Integrated  
Geodynamic, Magmatic and Hydrothermal Study of the Fonualei Rift System,  
NE Lau Basin***

*Editor:*

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

*Sponsored by:*

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

ISSN 2364-3692