

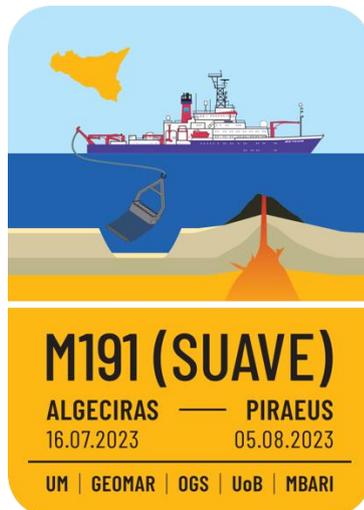


Forschungsschiff

METEOR

Reisen Nr. M191 + M192/1 + M192/2

16. 07. 2023 - 05. 09. 2023



Submariner Vulkanismus im westlichen Sizilianischen Kanal, SUAVE

**Verknüpfung hydrothormaler Standorte entlang des Hellenischen Bogens
vor Milos vom Flachwasser in tiefere Zonen, BRIDGE HELL**

Herausgeber:

Institut für Geologie Universität Hamburg

Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe

<http://www.ldf.uni-hamburg.de>

Gefördert durch:

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

ISSN 0935-9974

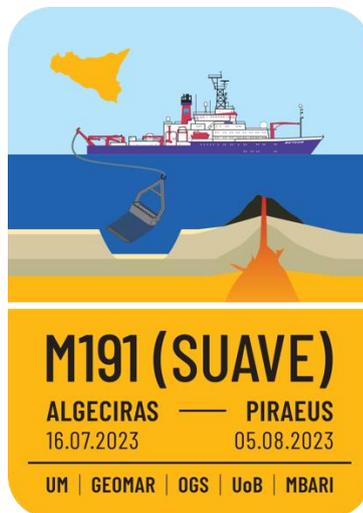


Forschungsschiff / *Research Vessel*

METEOR

Reisen Nr. / *Cruises No.* M191 + M192/1 + M192/2

16. 07. 2023 - 05. 09. 2023



Submariner Vulkanismus im westlichen Sizilianischen Kanal, SUAVE
Submarine volcanism in the western Sicilian Channel, SUAVE

**Verknüpfung hydrothermaler Standorte entlang des Hellenischen Bogens
vor Milos vom Flachwasser in tiefere Zonen, BRIDGE HELL**
*Bridging hydrothermal sites along the Hellenic Arc
off Milos from shallow to deep – BRIDGE HELL*

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

Gefördert durch / *Sponsored by:*
Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
ISSN 0935-9974

Anschriften / *Addresses*

PD Dr. Jörg Geldmacher

GEOMAR Helmholtz Zentrum für
Ozeanforschung Kiel
Wischhofstraße 1-3
D-24148 Kiel

Telefon: +49 431 600 2260
Telefax: +49 431 600 2922
E-Mail: jgeldmacher@geomar.de

Dr. Solveig I. Bühring

MARUM Center for Marine Environmental
Sciences
Universität Bremen
Leobenerstr. 13
D-28359 Bremen

Telefon: +49 421 21865 964
Telefax: +49 421 21865 715
E-Mail: sbuehring@marum.de

Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe

Institut für Geologie
Universität Hamburg
Bundesstraße 55
D-20146 Hamburg

Telefon: +49 40 42838 3640
Telefax: +49 40 4273 10063
E-Mail: leitstelle.ldf@uni-hamburg.de
http: www.ldf.uni-hamburg.de

Reederei Briese

Briese Schiffahrts GmbH & Co. KG
Research | Forschungsschiffahrt
Hafenstraße 12 (Haus Singapore)
D-26789 Leer

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

GPF-Geschäftsstelle

Begutachtungspanel Forschungsschiffe
c/o Deutsche Forschungsgemeinschaft
Kennedyallee 40
D-53175 Bonn

E-Mail: gpf@dfg.de

Forschungsschiff / *Research Vessel* METEOR

Vessel's general email address

meteor@meteor.briese-research.de

Crew's direct email address

n.name@meteor.briese-research.de

Scientific general email address

chiefscientist@meteor.briese-research.de

Scientific direct email address

n.name@meteor.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@meteor.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

VSAT

+49 421 98504370

FBB 500 (Backup)

+49 421 98504 371

GSM-mobile (in port only)

+49 172 420 079 2

METEOR Reisen / Cruises M191 + M192/1 + M192/2

16. 07. 2023 - 05. 09. 2023

Submariner Vulkanismus im westlichen Sizilianischen Kanal, SUAVE

Submarine volcanism in the western Sicilian Channel, SUAVE

**Verknüpfung hydrothermaler Standorte entlang des Hellenischen Bogens
vor Milos vom Flachwasser in tiefere Zonen – BRIDGE HELL**

*Bridging hydrothermal sites along the Hellenic Arc
off Milos from shallow to deep – BRIDGE HELL*

Fahrt / Cruise M191	16.07.2023 - 05.08.2023 Algeciras (Spanien) - nach Piräus (Griechenland) Fahrtleitung / <i>Chief Scientist</i> : PD. Dr. Jörg Geldmacher
Fahrt / Cruise M192/1	08.08.2023 - 18.08.2023 Piräus (Griechenland) - Piräus (Griechenland) Fahrtleitung / <i>Chief Scientist</i> : Dr. Solveig I. Bühring
Fahrt / Cruise M192/2	20.08.2023 - 05.09.2023 Piräus (Griechenland) - Limassol (Zypern) Fahrtleitung / <i>Chief Scientist</i> : Dr. Solveig I. Bühring
Koordination / <i>Coordination</i>	Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe <i>German Research Fleet Coordination Centre</i>
Kapitän / <i>Master</i> METEOR	M191 Derk-Ude Apetz M192/1 Detlef Korte M192/2 Detlef Korte

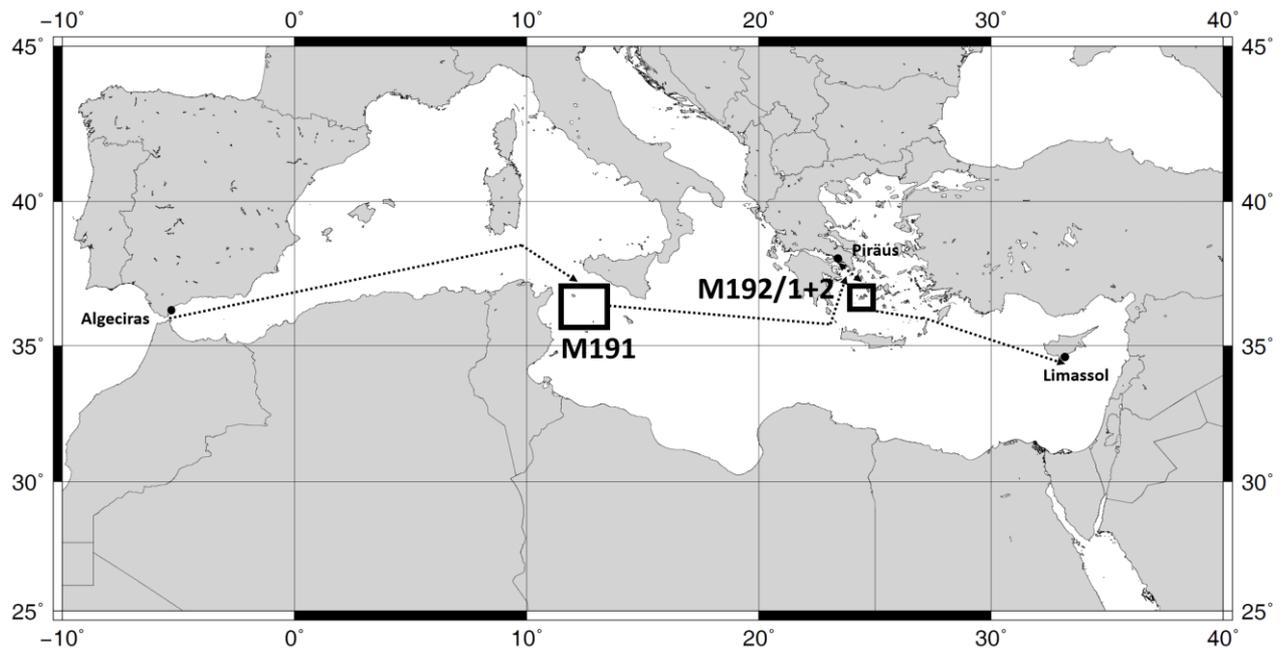


Abb. 1 Geplante Fahrtrouten und Arbeitsgebiete der METEOR Expeditionen M191 und M192/1+2
 Fig. 1 Planned cruise tracks and working areas of METEOR cruises M191/1+2.

Übersicht

Fahrt M191

Der Ursprung und die Rolle des Vulkanismus in passiven kontinentalen Dehnungsgebieten ist im Vergleich zu anderen vulkanisch-tektonischen Umgebungen noch immer wenig verstanden. Der westliche Sizilianische Kanal im zentralen Mittelmeer ist ein Gebiet mit ausgeprägter Krustenausdehnung und einer Vielzahl von vulkanischen Bildungen, die eng mit Dehnungsstörungen verbunden sind. Das Hauptziel des Vorhabens besteht darin zu analysieren, wie sich der Vulkanismus in Verbindung mit tektonischen Strukturen im westlichen Sizilianischen Kanal zeitlich und kompositionell entwickelt hat. Wir wollen dieses Ziel durch Kartierung und Beprobung bisher unerforschter submariner Vulkanstrukturen entlang der sizilianischen Kanalgrabenzone und der Capo-Granitola-Sciaccaverwerfungszone erreichen. Die Ergebnisse werden neue Erkenntnisse über die Rolle des Magmatismus in Regionen kontinentaler Ausdehnung liefern und es uns ermöglichen, ein tektonisches und magmatisches Modell für den westlichen Sizilianischen Kanal zu erstellen.

Fahrt M192/1+2

Die vorgeschlagene Forschungsfahrt ist ein Spin-off-Projekt der DFG-Emmy Noether Gruppe Hydrothermale Geomikrobiologie (geleitet durch die Fahrtleiterin S.I. Bühring), welche sich schwerpunktmäßig mit der Untersuchung des Wasserhydrothermalsystems vor Milos beschäftigte. Die reduzierten hydrothermalen Fluide aus dem Erdinneren und des oxidierten Seewassers bilden eine funktionelle Schnittstelle mit vielfältigen ökologischen Nischen für Mikroorganismen, deren vorherrschende Extrembedingungen den Bewohnern zudem vielfältige Anpassungsmechanismen abverlangen. Wir werden die Geologie, Geochemie und Mikrobiologie von

Synopsis

Cruise M191

The origin and role of volcanism in passive continental rifts remains poorly understood relative to other volcano-tectonic settings. The western Sicilian Channel in the central Mediterranean Sea represents an area of pronounced crustal extension with a variety of volcanic landforms closely associated with extensional faults. The main goal of our study is to analyze how volcanism has developed in conjunction with tectonic structures in the western Sicilian Channel. We will address this goal by mapping and sampling unexplored submarine volcanic formations along the Sicilian Channel Rift Zone and Capo-Granitola-Sciacc Fault Zone. Our study will provide new insights into the role of magmatism in regions of continental extension, and will allow us to develop a tectonic and magmatic framework for the western Sicilian Channel.

Cruise M192/1+2

The proposed research cruise is a spin-off project of the DFG Emmy Noether Group Hydrothermal Geomicrobiology (led by the chief scientist S.I. Bühring), which focused on the study of the shallow water hydrothermal system off Milos. The reduced hydrothermal fluids from the Earth's interior and the oxidized seawater form a functional interface with diverse ecological niches for microorganisms, whose prevailing extreme conditions also demand diverse adaptive mechanisms from the inhabitants. We will study the geology, geochemistry and microbiology of

hydrothermalen Systemen entlang eines Transekts von flach, küstennah, photisch zu tief, küstenfern, aphotisch untersuchen. Dies soll entlang des Hellenischen Bogens geschehen, einer Subduktionszone mit bekannter hydrothermaler Aktivität. Die Ägäis bietet ideale Voraussetzungen, um submarine hydrothermale Aktivität im Übergang zwischen Flachwasser und Tiefsee zu untersuchen, sowie dem Einfluss der Wassertiefe auf biologische Prozesse und Diversität. Wir beabsichtigen die Veränderungen in der Fluidgeochemie sowie die damit einhergehende mikrobielle Vielfalt und Funktion mit zunehmender Tiefe und Entfernung vom Land zu dokumentieren und die relative Bedeutung der Chemosynthese und die Abhängigkeit der Tiere von symbiotischen Assoziationen mit Mikroorganismen mit zunehmender Tiefe zu untersuchen. Bis zum jetzigen Zeitpunkt wurden hydrothermale Systeme im Flachwasser und in der Tiefsee als unabhängige, scheinbar nicht miteinander verbundene Einheiten behandelt; diese Expedition ist ein erster Vorstoß, diese willkürliche Grenze aufzuheben und hydrothermale Systeme als Kontinuum zu untersuchen.

Die geplanten Arbeiten bestehen aus 2 Teilen:

- (1) die Kartierung hydrothermaler Austrittsstellen unter Verwendung des schiffsseitigen Fächerecholots und des AUV MARUM-SEAL 5000 sowie CTD-Wasserschöpferrosette, und
- (2) die Probennahme (für Geochemie and (Mikro-)biologie) an hydrothermalen Quellen und ihren Fahnen entlang eines Tiefen transekts mit einer CTD-Wasserschöpferrosette, *in-situ* Pumpen und dem ROV MARUM-SQUID.

Während des 1. Fahrtabschnittes, M192/1, werden das schiffsseitige Fächerecholot und das AUV MARUM-SEAL 5000 eingesetzt, um das Gebiet südlich und nordwestlich von Milos zu kartieren (Abbildung 2). Es wurden vier Gebiete von besonderem Interesse identifiziert, die kartiert werden sollen. Zusätzlich werden mit *in-situ* Pumpen und dem CTD-

hydrothermal systems along a transect from shallow, nearshore, photic to the deep, offshore, aphotic zone. This will be done along the Hellenic Arc, a subduction zone with known hydrothermal activity. The Aegean offers ideal conditions to study submarine hydrothermal activity in the transition between shallow and deep water, as well as the influence of water depth on biological processes and diversity. We intend to document the changes in fluids chemistry and associated microbial diversity and function with increasing depth and distance from land, and to investigate the relative importance of chemosynthesis and the dependence of animals on symbiotic associations with microorganisms with increasing depth.

To date, shallow-water and deep-sea hydrothermal systems have been treated as independent, seemingly unrelated entities; this expedition is a first foray into removing this arbitrary boundary and examining hydrothermal systems as a continuum.

The planned work consists of 2 parts:

- (1) mapping hydrothermal seeps using the shipboard multibeam echo sounder, the AUV MARUM-SEAL 5000 and the CTD rosette water sampler, and*
- (2) sampling (for geochemistry and (micro)biology) of hydrothermal vents and their plumes in a transect from shallow to deeper sites using a CTD rosette water sampler, in situ pumps and ROV MARUM-SQUID.*

During the 1st cruise leg, M192/1, the ship's multibeam echo sounder and the AUV MARUM-SEAL 5000 will be deployed to map the area south and northwest of Milos (Figure 2). Four areas of particular interest have been identified for mapping. In addition, water parameters and samples will be taken with in situ pumps and the CTD water samp-

Kranzwasserschöpfer Wasserparameter gemessen und Proben genommen, um die hydrothermalen Signale des AUV in die Wassersäule zu verfolgen und die hydrothermalen Fahnen zu beproben.

Der zweite Teil der Expedition, M192/2, ist für die Beprobung von hydrothermalen Stellen entlang eines Tiefengradienten vorgesehen, die während des ersten Fahrtabschnitts identifiziert wurden. Die Probenahme erfolgt hauptsächlich mit dem ROV MARUM-SQUID zum Sammeln von Gesteins- und Faunaprobe sowie Sedimenten für molekulare Analyse mit Hilfe von Oberflächensedimentkernen. Der Einsatz des KIPS-Systems auf SQUID ermöglicht die gasdichte Beprobung hydrothermalen Fluiden für geochemische Analysen und der Einsatz eines Gasbeprobungssystems wird Messungen austretender Gasgemische ermöglichen. Der MARUM_Multicorer wird zur Beprobung von hydrothermalen und Hintergrundsedimenten mitgenommen, hauptsächlich zur Porenwasserextraktion, ist aber auch Teil des Backupplans, falls das ROV nicht eingesetzt werden kann.

ler to verify the hydrothermal signals from the AUV and to sample the hydrothermal plumes.

The second part of the expedition, M192/2, is planned for sampling hydrothermal sites along a depth gradient identified during the first leg. Sampling will mainly be done with the ROV MARUM-SQUID to collect rock and fauna samples as well as sediments for molecular analysis using push cores. The use of the KIPS system on SQUID enables gas-tight sampling of hydrothermal fluids for geochemical analyses and a gas-sample-system will enable measurements of escaping gas mixtures. The MARUM Multicorer is taken along to sample hydrothermal and background sediments, mainly for pore water extraction, but is also part of the backup plan in case the ROV fails.

Wissenschaftliches Programm

Ziel der Reise des FS METEOR M191 ist es, die geodynamische Entwicklung im westlichen Sizilianischen Kanal zu erforschen. Kontinentales Rifting führt zu einer Dehnung und Ausdünnung der Lithosphäre und ist häufig mit Vulkanismus verbunden.

Scientific Programme

R/V METEOR cruise M191 aims to investigate the geodynamic evolution of the western Sicilian Channel, a submarine but continental rift system. Continental rifting gives rise to thinned lithosphere through extensional tectonics and is often associated with volcanism.

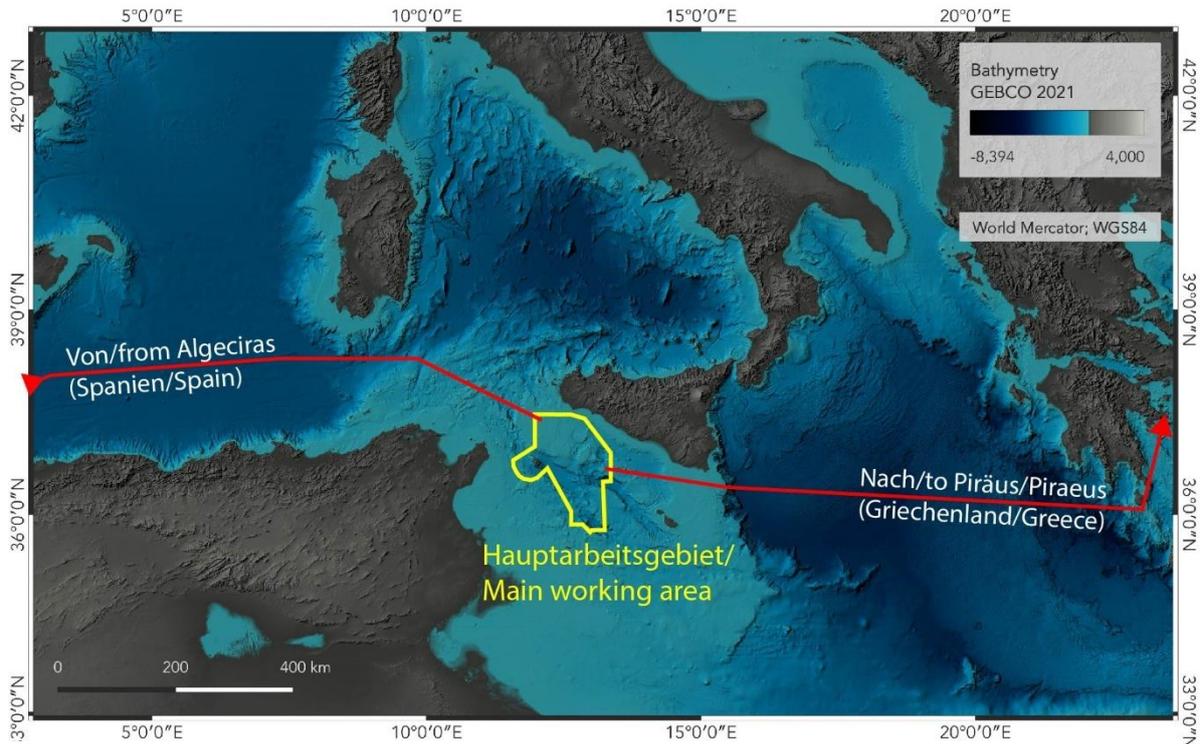


Abb. 2 Geplante Fahrtroute und Arbeitsgebiet der Expedition M191

Fig. 2 Planned cruise track and working area of METEOR cruise M191.

Die zugrunde liegenden Prozesse sind im Vergleich zu anderen vulkanisch-tektonischen Zusammenhängen jedoch wenig verstanden. Zudem ist unklar, welche Rolle Druckentlastung, Aufschmelzung und Magmatismus im Erdmantel bei Riftingprozessen spielt. Man geht davon aus, dass Vulkanismus in passiven Extensionsgebieten durch lokales Schmelzen des Mantels durch Dekompression als Folge der Krustenausdünnung auftritt. Studien über den Zeitpunkt, die chemische Zusammensetzung und dem Ort des Vulkanismus in Riftregionen liefern daher wichtige Erkenntnisse über die

The origin of this volcanism remains poorly understood relative to other volcano-tectonic settings on Earth. Furthermore, the role of mantle decompression, melting and magmatism within rifting processes is debated and may vary between settings. Volcanism in passive extensional settings is interpreted to occur through local mantle decompression melting in response to crustal thinning. Studies of the timing, chemistry and location of volcanism in rifted regions provide key insights into the mechanics of rift development and can advance our understanding of the interplay of tectonic and magmatic processes in

Entwicklung des Riftings und dem Zusammenhang von tektonischen und magmatischen Prozessen in Extensionsgebieten. Der als passiver Riftgraben angesehene Sizilianische Kanal im zentralen Mittelmeer stellt ein Gebiet mit ausgeprägter Krustendehnung und einer Vielzahl von vulkanischen Strukturen dar, die eng mit Dehnungsstörungen verbunden sind (Civile et al., 2010, *Tectonophysics* 490). Das Gebiet ist somit ideal, um die Ursache und Rolle des durch regionale Tektonik (und nicht durch Mantelplumeeinfluss) erzeugten Vulkanismus zu untersuchen. Ein umfassendes regionales Modell zur Entwicklung des Vulkanismus in dieser Region ist noch nicht erstellt, aber detaillierte lokale Studien zu Vulkanismus und Tektonik in den verschiedenen Teilgebieten bilden eine gute Grundlage für die Entwicklung eines solchen Rahmenwerks (z. B. Civile et al., 2018, *Marine and Petrol Geology* 96; Fedorik et al., 2018, *Tectonophysics* 722; Lodolo et al., 2019, *Bull. Volc.* 81). Eine zeitliche und räumliche Rekonstruktion, wie sich der Vulkanismus über dem gesamten Riftgebiet entwickelt hat, ist der Schlüssel, um Entstehung und Art des Schmelzens (z.B. Aufschmelzgrad, Manteltemperatur und Chemie der Mantelquelle), den Zeitpunkt des Schmelzens im Verhältnis zu tektonischen Prozessen, die Coevolution von Schmelzen und Riftentwicklung sowie die Frage, warum entweder diffuser oder fokussierter Vulkanismus, (der langlebige Gebilde und entwickelte Magmen hervorbringt), vorkommt, zu entschlüsseln. Das weit verbreitete Vorkommen submariner vulkanischer Strukturen in der Riftzone, von denen oftmals chemisch primitive Magmen eruptiert wurden, ermöglicht Einblicke in die räumliche Verteilung und Zusammensetzung der Ursprungsschmelze. Auf lokaler Ebene wird die regionale Krustenverformung durch eine komplexe Reihe von Normal- und Strike-Slip-Verwerfungen bewältigt (Catalano et al., 2009, *J. Geodynamics* 48), die eng mit den vulkanischen Erscheinungsformen verbunden sind und es ermöglichen, das Zusammenspiel von Magmaaufstieg und Verwerfungszonen unter verschiedenen Bedingungen zu untersuchen.

*areas of extension. The Sicilian Channel in the central Mediterranean Sea, which has been interpreted as a passive rift setting, represents an area of pronounced crustal extension with a variety of volcanic landforms closely associated with extensional faults (Civile et al., 2010, *Tectonophysics* 490). It is an ideal setting in which to investigate the origin and role of volcanism during continental extension driven by regional tectonics (rather than plume ascent). A comprehensive regional model of how volcanism has developed in this setting is lacking, but detailed local studies of both volcanism and tectonics across various parts of the region form a strong basis to develop such a framework (e.g., Civile et al., 2018, *Marine and Petrol Geology* 96; Fedorik et al., 2018, *Tectonophysics* 722; Lodolo et al., 2019, *Bull. Volc.* 81). A temporal and spatial reconstruction of how volcanism has evolved across the rift is key to unravelling the origin and nature of melting (through parameters such as melt fraction, mantle temperature and mantle source chemistry), the timing of melting relative to tectonic processes, how melting evolves as a rift develops, and how diffuse and more focused volcanism (which gives rise to long-lived edifices and evolved magmas) originate in such settings. The presence of widespread submarine volcanic landforms across the rift zone, many of which have erupted primitive magma compositions, allows a widespread spatial coverage and insights into parental melt compositions. On a local scale, a complex array of normal and strike-slip faults accommodates the regional crustal deformation (Catalano et al., 2009, *J. Geodynamics* 48), and are intimately associated with volcanic landforms, allowing the interplay of magma ascent and faulting to be studied across a range of conditions.*

Arbeitsgebiet: Der Sizilianische Kanal

Der Sizilianische Kanal ist eine Flachwasserplattform (meist <400 m Tiefe) im zentralen Mittelmeer, die zwischen der Südküste Siziliens, der Ostküste Tunesiens und dem Maltasteilhang liegt (Abbildung 3). Der Kanal ist Teil der nordafrikanischen Kontinentalplatte, die seit dem späten Miozän durch Extension ausgedünnt wurde (Civile et al., 2008, Marine Geol. 251). Sein größter Teil besteht aus dem sogenannten Pelagischen Vorland, das den Bereich des afrikanischen Rands bezeichnet, der nicht von den Überschiebungen des sizilianisch-maghrebinischen Kollisionssystems betroffen ist. Das kristalline Grundgebirge des Pelagischen Vorlands ist von einer plio-quartären bis unter-messinischen klastischen Abfolge bedeckt, die 6-7 km mächtige, mesozoisch bis känozoische Flach- und Tiefwasserkarbonate überlagert und die von vulkanischen Strukturen durchsetzt ist. Das pelagische Vorland wird von zwei großen tektonischen Bereichen beherrscht:

- 1) die Riftzone des Sicilianischen Kanals, die aus den drei nach NW ausgerichteten Gräben von Pantelleria, Linosa und Malta besteht,
- 2) und die nach NNE ausgerichtete Capo-Grabitola-Sciaccia-Verwerfungszone (CGSFZ), eine lithosphärische Strike-Slip-Störungszone, die durch das Capo-Granitola-Verwerfungssystem im Westen und das Sciaccia-Verwerfungssystem im Osten begrenzt wird.

Working area: The Sicilian Channel

The Sicilian Channel is a shallow water platform (mainly <400 m in depth) in the central Mediterranean Sea, located between the southern coast of Sicily, eastern coast of Tunisia and the Malta Escarpment (Figure 3). It forms part of the northern African continental plate, thinned by extension since the late Miocene (Civile et al., 2008, Marine Geol. 251). Most of the Sicilian Channel is occupied by the so called Pelagian Foreland, which represents the area of the African margin not affected by the thrust sheets of the Sicilian-Maghrebian collisional system. The crystalline basement of the Pelagian Foreland is covered by a Plio-Quaternary to lower Messinian clastic sequence that overlies 6-7 km of Mesozoic-Cenozoic shallow to deepwater carbonate deposits with intercalated volcanic rocks. The Pelagian foreland is dominated by two large tectonic domains:

- 1) the Sicilian Channel Rift Zone consisting of three NW-orientated Pantelleria, Linosa and Malta grabens*
- 2) and the NNE-oriented Capo Grabitola Sciaccia Fault Zone (CGSFZ), a lithospheric strike-slip fault zone, bounded by the Capo Granitola Fault system to the west and the Sciaccia Fault system to the east.*

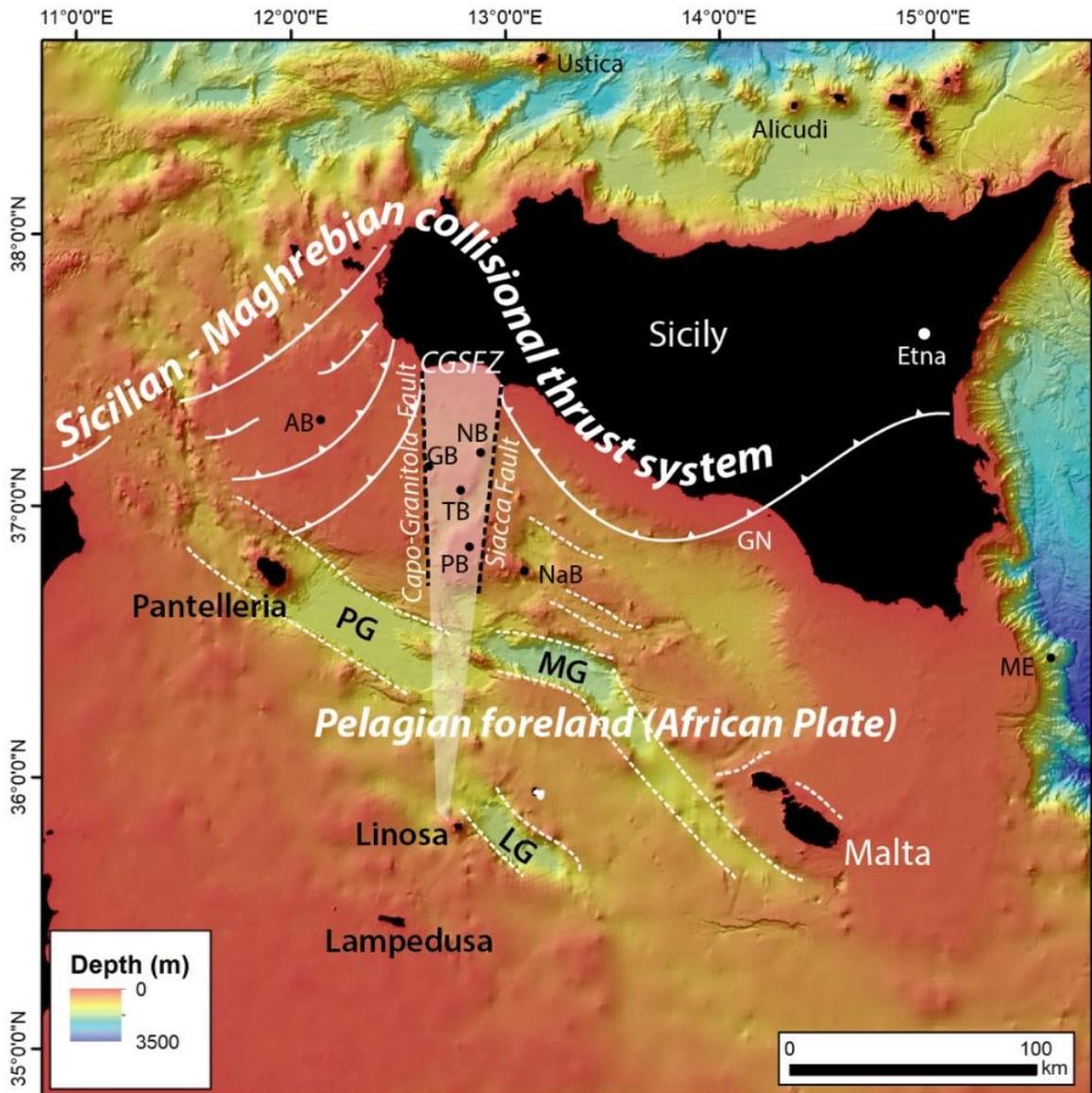


Abb. 3: Der Sizilianische Kanal, das Arbeitsgebiet von M191, wird hauptsächlich vom Pelagischen Vorland der afrikanischen Platte eingenommen, das im Norden entlang der Sizilianisch-Maghrebini-schen Überschiebungszone bis ins frühe Pliozän mit der Europäischen Platte kollidierte. Die nachfolgende Neuorientierung des Stressfeldes sorgte für die Öffnung der Gräben von Pantelleria (PG), Linosa (LG) und Malta (MG) sowie großräumiger Scherung zu beiden Seiten der Capo-Granitola-Sciacca Störungszone (CGSFZ). Bekannte submarine vulkanische Zentren: Graham Bank (GB), Terribile Bank (TB), Adventure Bank (AB), Nameles Bank (NaB), Pinne Bank (PB), Nerita Bank (NB).

Fig. 3: The Sicilian Channel, the working area of M191, is mainly formed by the Pelagian foreland of the African Plate, which collided with the European Plate to the north along the Sicily-Maghre-bian overthrust zone until the Early Pliocene. The subsequent re-orientation of the stress field caused the opening of the Pantelleria (PG), Linosa (LG) and Malta (MG) grabens and large-scale shearing on both sides of the Capo-Granitola-Sciacca Fault Zone (CGSFZ). Known submarine volcanic centers: Graham Bank (GB), Terribile Bank (TB), Adventure Bank (AB), Nameles Bank (NaB), Pinne Bank (PB), Nerita Bank (NB).

Magmatismus ist weit verbreitet und umfasst die Vulkaninseln Pantelleria und Linosa, mehrere submarine Vulkanbauten (z. B. Graham, Terribile, Adventure, Nameless Banks) sowie nicht aufgeschlossene magmatische Fördergänge (Civile et al., 2018, *Marine Petrol. Geol.* 96) (Abb. 3). Obwohl einige magmatische Förderprodukte auf 9,5 Ma datiert wurden (Nameless Bank, Beccaluva et al., 1981, *Bull. Volc.* 44), weisen die anderen vier datierten Vulkane ein pliozänes/pleistozänes bis rezentes Alter auf (Calanchi et al., 1989, *Marine Geol.* 87; Rotolo et al., 2006, *J. Geol.* 1414). Von submarinen Eruptionen wurde bis in historische Zeiten berichtet, wie z. B. auf den Graham und Pinne Bänken während des ersten Punischen Krieges ((264-261 v. Chr.), Ferdinandea auf der Graham Bank (Surtsey-Typ Eruption 1831, Washington, 1909, *Am. J. Scie.* 27) und Foerstner im Jahr 1891, 5 km NW von Pantelleria (Conte et al., 2014, *Geochem., Geophys., Geosyst.* 15(6)). Die wenigen vulkanischen Gesteine, die bisher im westlichen Sizilianischen Kanal geborgen wurden, deuten auf das Vorkommen von zwei verschiedenen Magmatypen hin (alkalin und tholeiitisch). Auf den Plateaus variieren die Magmatypen von Basaniten bis zu Quarz-Tholeiiten. In den Rifttälern ist die Bandbreite der Magmatypen eingeschränkter (Transitional- bis Alkalibasalte). Im axialen Vulkankomplex des Pantelleriagraben haben sich in den krustalen Magmakammern beträchtliche Mengen hochentwickelter Magmen gebildet. Die Verteilung der vulkanischen Aktivität im westlichen Sizilianischen Kanal scheint stark durch tektonische Strukturen gesteuert zu werden, wobei die Hauptzonen magmatischer Aktivität an und parallel zu lithosphärischen und Grenzstörungen liegen (Lodolo et al., 2012, *Mar. Geophys. Res.* 33). Es wird angenommen, dass die magmatische Aktivität im Pantelleriagraben sich im Laufe der Zeit von Südosten nach Nordwesten verschoben hat und sich der Vulkanismus hauptsächlich auf den nördlichen Sektor des Grabens, wo die Ausdehnung stärker war, konzentriert (Civile et al., 2010, *Tectonophysics* 490). Die CGSFZ ist mit wenig entwickelten Alkalibasalten assoziiert, was auf einen schnellen Aufstieg von

Magmatism is widespread and includes the volcanic islands of Pantelleria and Linosa, several submarine volcanic edifices (e.g. Graham, Terribile, Adventure, Nameless Banks), and buried dykes and sills (Civile et al., 2018, Marine Petrol. Geol. 96) (Fig. 3). Although some magmatic products date to 9.5 Ma (Nameless Bank, Beccaluva et al., 1981, Bull. Volc. 44), the other four volcanoes that have been dated have a Pliocene/Pleistocene to recent age (Calanchi et al., 1989, Marine Geol. 87; Rotolo et al., 2006, J. Geol. 1414). Submarine eruptions have been reported up to historical times, such as at Graham and Pinne Banks during the first Punic War ((264-261 BC), Ferdinandea in the Graham Bank (Surtseyan-type eruption in 1831 (Washington, 1909, Am. J. Scie. 27) and Foerstner in 1891, located 5 km NW of Pantelleria (Conte et al., 2014, Geochem., Geophys., Geosyst. 15(6)). The few volcanic rocks sampled across the western Sicilian Channel so far point to the occurrence of two distinct magma types (alkaline and tholeiitic). In the elevated plateau regions, magma types vary from basanites to quartz tholeiites. In the rift valleys, the range of magma types is more restricted (transitional to alkali basalts). In the axial volcanic complex of the Pantelleria Rift considerable volumes of highly evolved magmas have been generated in crustal magma chambers.

The distribution of volcanic activity in the western Sicilian Channel appears to be strongly controlled by tectonic structures, with the major magmatic features located at, and parallel to, lithospheric and boundary faults (Lodolo et al., 2012, Mar. Geophys. Res. 33). At the Pantelleria Graben, magmatic activity is thought to have migrated from SE to NW and volcanic emplacement is mostly concentrated in the northern sector of the graben, where extension was stronger (Civile et al., 2010, Tectonophysics 490). The CGSFZ is associated with poorly evolved alkali basalts, which points to the rapid ascent of primitive magma along master faults without the presence of a shallow magma chamber (Rotolo et al., 2006, J. Geol. 1414). This also seems to

primitivem Magma entlang von Hauptverwerfungen ohne das Vorhandensein einer flachen Magmakammer hinweist (Rotolo et al., 2006, J. Geol. 1414). Dies scheint auch für mehrere Zentren in der Graham Bank und Cimotoe (südlicher Teil des Capo-Granitola-Verwerfungssystems) der Fall zu sein (Civile et al., 2018, Mar. Petrol. Geol. 96). Entlang des Sciacca-Verwerfungssystems sind die Vulkane weniger regelmäßig verteilt, aber sie folgen immer noch NW-gerichteten Normalstörungen.

Um ein tektonisch-magmatisches Gesamtbild für die Region zu erarbeiten und unser Verständnis von der Rolle des Magmatismus in kontinentalen Ausdehnungsgebieten zu erweitern, wollen wir mit dem SUAVE-Projekt untersuchen, wie sich der Vulkanismus in Verbindung mit den tektonischen Strukturen im westlichen Sizilianischen Kanal entwickelt hat. Zu den spezifischen wissenschaftlichen Zielen gehören:

- Kartierung und Beprobung des unerforschten submarinen Vulkanismus entlang der CGSFZ und des Pantelleria- und Linosa-Grabens.
- Bestimmung des Alters, der Mantelquelle, der Schmelzprozesse und der magmatischen Krustenentwicklung in diesem Gebiet und Interpretation der Ergebnisse zusammen mit Daten aus vulkanischen Zentren im zentralen Mittelmeerraum (Ätna, Hyblean Plateau, Ustica, Alicudi), um Mantelschmelzprozesse in einem regionalen tektonischen Rahmen zu bewerten.
- Unterscheidung der magmatischen Eigenschaften (in Bezug auf Schmelzen, Aufstieg und zeitlichen Ablauf) zwischen kinematischen Dehnungs- und strike-slip Regimen.
- Untersuchung der Beziehung zwischen der Architektur und Kinematik der CGSFZ und der Riftzone des Sizilianischen Kanals sowie der räumlichen Verteilung der vulkanischen Aktivität.
- Erschließung des strukturellen Rahmens und des Spannungsfeldes im südlichen Abschnitt der CGSFZ und seiner räumlichen und zeitlichen Entwicklung.

be the case for several centres in the Graham Bank and Cimotoe (southern part of Capo Granitola Fault System) (Civile et al., 2018, Mar. Petrol. Geol. 96). Along the Sciacca Fault System, the volcanoes are distributed in a less regular manner but they still follow NW-trending normal faults.

In the SUAVE project we will investigate how volcanism has developed in conjunction with tectonic structures in the western Sicilian Channel in order to propose a tectonic and magmatic framework for the region and improve our understanding of the role of magmatism in regions of continental extension. Specific scientific objectives include:

- *Map and sample the unexplored submarine volcanic manifestations along the CGSFZ and the Pantelleria and Linosa Grabens.*
- *Determine the age, mantle source, melting process and crustal evolution of magmas across the area, and interpret these alongside data from volcanic centres in the central Mediterranean (Etna, Hyblean Plateau, Ustica, Alicudi) to evaluate mantle melting processes in a regional tectonic framework.*
- *Discriminate the magmatic characteristics (melting, ascent and timing) between extensional and strike-slip kinematic regimes.*
- *Assess the relationship between the architecture and kinematics of the CGSFZ and the Sicily Channel Rift Zone, and the spatial distribution of volcanic activity.*
- *Infer the structural framework and stress field in the southern section of the CGSFZ and its spatial and temporal evolution.*

- Bestimmung der Art, des Ausmaßes und des Alters der vulkanischen Aktivität in der gesamten Region, um gegenwärtige Gefahren zu beurteilen.
- *Assess the type, extent and age of volcanic activity across the region to evaluate present-day hazards.*

Arbeitsprogramm

Wir planen ein Schichtsystem, bei dem sich Hartgesteinsbeprobung (vorwiegend tagsüber) und Kartierungen (nachts) abwechseln werden. Für die Gesteinsbeprobung werden Kettensackdredgen eingesetzt. Die Auswahl der Dredgetracks wird auf der Grundlage von Fächerecholotdaten (EM120 und EM 710) und Meeresbodenprofilen (PARASOUND) erfolgen. Darüber hinaus wird während der Kartierung ein geschlepptes Magnetometer (Sea Spy) eingesetzt werden. Fächerecholot-, Meeresboden- und Magnetometerdaten werden gleichzeitig bei einer Fahrtgeschwindigkeit von 6 kn erfasst. Die Fächerecholotdaten sollen mit CARIS HIPS & SIPS unter Berücksichtigung von Schallgeschwindigkeitsschwankungen und grundlegender Qualitätskontrolle (für Bathymetriedaten), geometrischen Korrekturen und Mosaikbildung (für Rückstreudaten) verarbeitet werden. Die erzeugten Bathymetrie- und Rückstreudaten werden in Fledermaus und ArcGIS visualisiert und liefern detaillierte Informationen über die Morphologie und Zusammensetzung des Meeresbodens, die eine Charakterisierung der Lage, Größe und Morphologie von Vulkanengebäuden, sekundären Kegeln, Lavaströmen, Fördergängen, Hangrutschungen, Flüssigkeitsaustritten und kürzlich aktiven Verwerfungen ermöglichen.

Die Dredgezüge werden sich auf Standorte konzentrieren, an denen der Meeresboden entweder noch nie beprobt wurde oder an denen das Alter einer vulkanischen Struktur noch nicht bestimmt wurde. Nach jedem Dredgezug werden die gewonnenen Gesteine mechanisch gesäubert und mit einer Gesteinssäge aufgeschnitten und anschließend mit einer Gesteinslupe und einem Mikroskop untersucht und nach Gesteinstypen und dem Grad der Verwitterung gruppiert. Das unmittelbare Ziel ist es, festzustellen, ob geeignetes Mater-

Work Programme

We are planning a shift system in which hard rock sampling (predominately during the day) and mapping (at night time) will alternate. Chain back dredges will be deployed for rock sampling. The selection of dredge tracks will be based on multibeam echosounder data (EM120 and EM 710) and subbottom profiles (PARASOUND). In addition, a towed magnetometer (Sea Spy) will be deployed during the mapping. Multibeam echosounder, subbottom and magnetometer data will be acquired simultaneously at a speed of 6 kn. The multibeam echosounder data will be processed using CARIS HIPS & SIPS by accounting for sound velocity variations and basic quality control (for bathymetry data), geometric corrections and mosaicking (for backscatter data). The generated bathymetry and backscatter grids will be visualised in Fledermaus and ArcGIS and will provide detailed information on sea-floor morphology and composition, allowing characterisation of volcano location, dimensions and morphology, secondary cones, lava flows, dykes, slope failures, fluid escape features, and recently active faults.

Dredging activities will focus on sites that have either not been dredged before or where the age of a volcanic structure has not been determined. The obtained rocks will be cleaned and cut using a rock saw and then examined with a hand lens and microscope, and grouped according to their lithologies and degree of submarine weathering. The immediate aim is to determine whether material suitable for geochemistry and radiometric age dating has been recovered. If suitable samples are present, the ship will move to the next dredge

al für die Geochemie und die radiometrische Altersbestimmung geborgen wurde. Wenn geeignete Proben vorhanden sind, fährt das Schiff zur nächsten Dredgestation. Ist dies nicht der Fall, wird die Bedeutung der Proben-gewinnung an der neuen Stelle gegen den Zeitaufwand für die Wiederholung der Beprobung abgewogen. Von repräsentativen Proben werden saubere Blöcke für die Dünnschliff- und Mikrosondenpräparation, die Geochemie und weitere Analysemethoden sowie zur Ent-fernung von Manganbelägen und Alterations-produkten und/oder zur Extraktion von vulka-nischem Glas (falls vorhanden) ausgeschnit-ten.

Jede dieser Unterproben wird zusammen mit der verbleibenden Hauptprobe detailliert be-schrieben, beschriftet, fotografiert und schließlich für den Transport in Plastikbeutel eingeschweißt.

station. If not, then the importance of obtain-ing samples from the respective site will get weighted against the required time commit-ment for repeating a dredge haul. Fresh blocks of representative samples will be then cut for post-cruise thin section and micro-probe preparation, geochemistry and further analytical methods and to remove manganese coatings and alteration products and/or to ex-tract volcanic glass (if present).

Each of these sub-samples, together with any remaining bulk sample, will be described in detail, labelled, photographed, and finally sealed in plastic bags for transportation.

	Tage/days
Auslaufen von Algeciras (Spanien) am 16.07.2023 <i>Departure from Algeciras (Spain) 16.07.2023</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	3,5
Kartierung und Beprobung vulkanischer Strukturen im Arbeitsgebiet <i>Mapping and sampling of volcanic structures in working area</i>	14
Transit zum Hafen Piräus <i>Transit to port Piraeus</i>	2,5
	Total 20
Einlaufen in Piräus (Griechenland) am 05.08.2023 <i>Arrival in Piraeus (Greece) 05.08.2023</i>	

Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions*

DWD

Deutscher Wetterdienst
Seeschiffahrtsberatung
Bernhard-Nocht-Straße 76
D-20359 Hamburg
Germany

GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel

Wischhofstraße 1-3
D-24148 Kiel
Germany

L-Università ta' Malta

37, Triq ta' Xmiexi
Msida MSD 2080
Malta

Instituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale – OGS

Borgi Grotta Gigante 42/C-34010
Sgonico (TS)
Italy

School of Geography, Earth and Environmental Sciences

University of Birmingham
Birmingham B15 2TT
UK

Wissenschaftliches Programm

Das wissenschaftliche Programm für M192 unterteilt sich in 5 Bereiche:

1. Kartierung mit Fächerecholot und AUV:

Die bathymetrische Kartierung wird wesentliche Informationen für ein besseres Verständnis des hydrothermalen Systems vor Milos liefern.

Das Auffinden von hydrothermalen Systemen gestaltet sich jedoch oft schwierig, da es sich um kleinräumige und lokalisierte Merkmale handelt, die mit Strukturen am Meeresboden zusammenhängen. Deren Suche erfordert daher das Erfassen von Merkmalen am Meeresboden wie Verwerfungen, Absenkungen, kleine Erhebungen, Felsen oder Rückstreuungsanomalien.

Scientific Programme

The scientific programme for M192 is divided into 5 areas:

1. Mapping with multibeam echo sounder and AUV:

Bathymetric mapping will provide essential information for a better understanding of the hydrothermal system off Milos.

However, finding hydrothermal systems is often difficult because they are small-scale and localized features associated with seafloor structures. Their search therefore requires the detection of seafloor features such as faults, subsidence, small elevations, rocks, or backscatter anomalies.

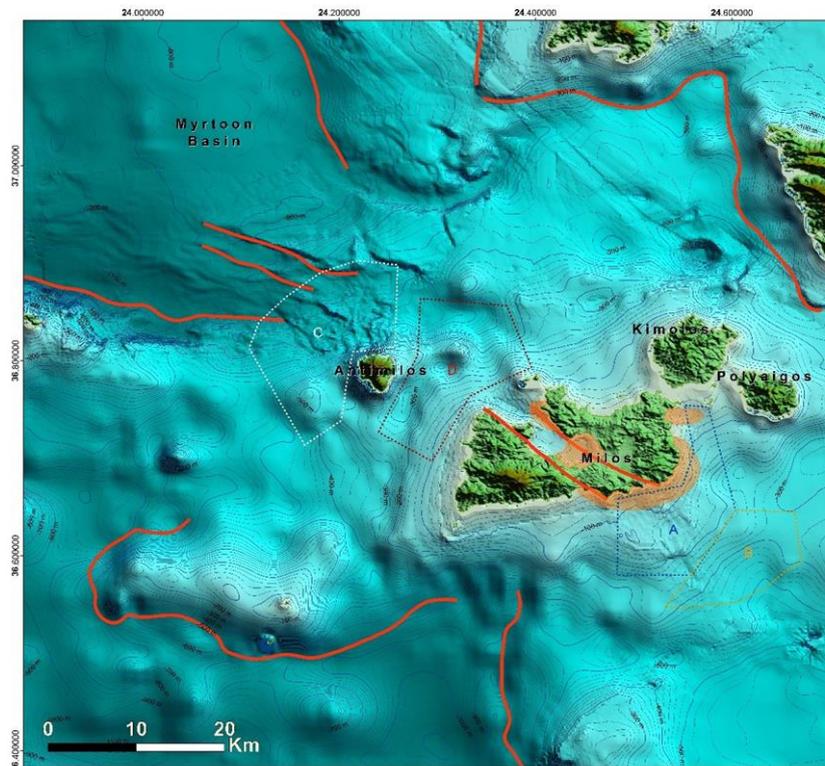


Abb. 4 Geplante Fahrtrouten und Arbeitsgebiete der METEOR Expedition M192. Gestrichelte Polygone kennzeichnen die geplanten Arbeitsgebiete vor der griechischen Insel Milos, rote Sterne kennzeichnen bestätigte hydrothermale Standorte im Flachwasser.

Fig. 4 Planned cruise tracks and working areas of METEOR cruise M192. Dashed polygons indicate planned working areas off the Greek island of Milos, red stars indicate confirmed hydrothermal sites in shallow waters.

Das schiffseigene Kongsberg EM 710 und der Parasound Subbottom Profiler werden daher für die Erstellung einer Übersichtskartierung eingesetzt. Darüber hinaus wird die Mikro-Bathymetrie ausgewählter Bereiche des Meeresbodens mit dem MARUM-SEAL 5000, einem autonomen Unterwasserfahrzeug (AUV), ausgestattet mit einem Multibeam- und Sidescan-System, erstellt. AUV-basierte Sidescan-Daten sind auch in der Lage, Gasaustrittsstellen in der Wassersäule aufzuspüren, anhand derer Emissionsstellen auf dem Meeresboden genau lokalisiert werden können. Ein am AUV angebrachter Redox-sensor soll die austretenden reduzierenden Fluide erfassen. Die erste Bearbeitung und Navigationskorrektur der AUV-Daten wird an Bord durchgeführt, um die zweite Etappe zu planen.

2. Kartierung der hydrothermalen Fahnen

Es werden CTD-Messungen durchgeführt (vertikal und geschleppt), um 2-dimensionale geochemische Karten der hydrothermalen Fahnen zu erstellen und mittels Wasserprobenentnahme mit Hilfe des Kranzwasserschöpfers die hydrothermalen Flüsse in die ozeanische Wassersäule zu analysieren. Wir werden sequenzielle Filtration zur Trennung zwischen partikulären, kolloidalen und gelösten Phasen einsetzen (z.B. 0,8 - 0,2 - 0,02 μm Membranfilter), um biogeochemische Umwandlungsprozesse in der Mischungszone von hydrothermalen Wässern und Meerwasser zu untersuchen. Da metallbindende organische Liganden einen wichtigen Einfluss auf die Löslichkeit und Bioverfügbarkeit von Spurenmetallen haben, wird deren Rolle auf die Mobilisierung und den Transport von Metallen (Fe, Cu, Zn, Ni) und Metalloiden (wie Arsen) untersucht. Zusätzlich werden in situ Pumpen eingesetzt, um die mikrobielle Gemeinschaft in der hydrothermalen Fahne zu beproben und zu charakterisieren.

The ship's own Kongsberg EM 710 and the Parasound Subbottom Profiler will therefore be used to produce a survey mapping. In addition, micro-bathymetry of selected areas of the seafloor will be established using the MARUM-SEAL 5000, an autonomous underwater vehicle (AUV) equipped with a multibeam and sidescan sonar system. AUV-based sidescan data are also capable of detecting gas flares in the water column, which can be used to precisely localize emission points on the seafloor. A redox sensor attached to the AUV will furthermore be used to detect the outflowing reducing fluids. Initial processing and navigational correction of the AUV data will be performed onboard to plan the second leg.

2. Mapping of hydrothermal plumes:

CTD measurements will be performed (vertical and towed) to create 2-dimensional geochemical maps of the hydrothermal plumes and analyse hydrothermal fluxes into the water column using the water sampler rosette. We will use sequential filtration to separate between particulate, colloidal, and dissolved phases (e.g., 0.8-0.2-0.02 μm membrane filters) to study biogeochemical transformation processes in the liquid-seawater mixing zone. Since metal-binding organic ligands have an important impact on the solubility and bioavailability of trace metals, their role on the mobilization and transport of metals (Fe, Cu, Zn, Ni) and metalloids (such as arsenic) will be investigated. In addition, in situ pumps will be used to sample and to characterize the microbial community in the hydrothermal plume.

3. Geochemie der hydrothermalen Fluide:

Die Charakterisierung der Fluide ist für das Verständnis der Wechselwirkungen zwischen Fluid und Gestein, der Zirkulationstiefe und der Phasentrennungsprozesse von entscheidender Bedeutung. Die konzentrierten Hochtemperaturfluide werden mit isobaren Flüssigkeitsprobennehmern entnommen (KIPS: Mehrwegeventilbasiertes Teflonflüssigkeitsprobenahmesystem für den Einsatz mit einem ROV-System). Mit diesen gasdichten Probennehmern können wir zuverlässig die Konzentrationen gelöster Gase, einschließlich CO₂ und H₂, bestimmen, die für die Rekonstruktion der pH- und Eh-Bedingungen *in situ* entscheidend sind. Desweiteren werden Proben für die Geochemie der Haupt- und Spurenelemente und für die Analyse des gelösten organischen Kohlenstoffs entnommen. Ein Onlinehochtemperatursensor, den das ROV hält, wird verwendet, um die Temperatur der Fluide zu bestimmen.

4. Geologie und Geochemie der hydrothermalen Gesteine:

Die Beprobung von Vulkangestein in den verschiedenen Gebieten und von hydrothermalen Ausfällungen an den Schloten mit dem ROV wird Informationen über das Alter und die Zusammensetzung der Laven liefern, aus denen die hydrothermalen Schloten bestehen. Auf diese Weise lässt sich der potenzielle Einfluss magmatischer Volatile und die Auslaugung der Gesteine durch Fluide bestimmen. Die Untersuchung der hydrothermalen Ausfällungen trägt dazu bei, die langfristige Entwicklung der hydrothermalen Schloten und mögliche Veränderungen der Fluidchemie über längere Zeiträume zu ermitteln.

4. Hydrothermale Geomikrobiologie entlang eines Tiefengradienten:

Um die Veränderungen der hydrothermalen Austrittsstellen und ihre Auswirkungen auf die Geomikrobiologie entlang eines Tiefengradienten zu bewerten, planen wir (a) die Entnahme von Flüssigkeits- und Porenwasserproben zur Untersuchung der Geochemie und (b) die Entnahme von Sedimentproben und Fauna.

3. Geochemistry of hydrothermal fluids:

*Characterization of the fluids is critical to understanding fluid-rock interactions, circulation depth, and phase separation processes. The concentrated high-temperature fluids are sampled using isobaric fluid samplers (KIPS: multi-port valve-based Teflon fluid sampling system for use with an ROV system). These gas-tight samplers allow us to reliably determine dissolved gas concentrations, including CO₂ and H₂, which are critical for reconstructing pH and Eh conditions *in situ*. Furthermore, samples are collected for geochemistry of main and trace elements and dissolved organic carbon analysis. An on-line high temperature sensor operated by the ROV will be used to determine fluid temperature.*

4. Geology and geochemistry of hydrothermal rocks:

Sampling volcanic rocks in the different areas and hydrothermal precipitates at the vents with the ROV will provide information on the age and composition of the lavas that make up the hydrothermal vents. This will allow determination of the potential influence of magmatic volatiles and leaching of the rocks by fluids. The study of hydrothermal precipitates helps to determine the long-term evolution of the hydrothermal vents and possible changes in fluid chemistry over longer time periods.

5. Hydrothermal geomicrobiology along a depth gradient:

To evaluate the changes in hydrothermal vents and their effects on geomicrobiology along a depth gradient, we plan to (a) collect fluid and pore water samples to study geochemistry, and (b) collect sediment samples and fauna.

Der gasdichte Flüssigkeitssammler (KIPS) wird verwendet, um wässrige Flüssigkeiten zu sammeln, die aus den heißen Quellen austreten. Der Umgebungsdruck, der der Beprobungstiefe entspricht, wird nach der Rückkehr des ROV an die Oberfläche im Probennehmer aufrechterhalten.

Die hydrothermalen Sedimente werden mit ROV-Schubkernen entnommen und horizontal aufgeschnitten. Für die Untersuchung der Zusammensetzung der mikrobiellen Gemeinschaft / funktionelle Analysen und mikrobielle Lipidanpassungen werden Proben entnommen und tiefgefroren. Porenwässer werden aus ROV-Schubkernen und vorgebohrten MUC-Kernen mit Hilfe von rhizones® extrahiert.

Der ROV-Manipulator wird Proben der Schlotfauna entnehmen, die an Bord mit verschiedenen Methoden seziiert und fixiert werden, um die Vielfalt und Häufigkeit der chemosynthetischen Symbionten zu untersuchen.

Gas-tight liquid samplers (KIPS) are used to collect aqueous fluids exiting hot vents. Ambient pressure corresponding to the sampling depth is maintained in the sampler after the ROV returns to the surface.

Hydrothermal sediments will be sampled using ROV push cores, subsequently sliced horizontally. Samples will be collected and frozen for microbial community composition/functional analysis and microbial lipid adaptations. Pore waters will be extracted from ROV thrust cores and predrilled MUC cores using rhizones®.

The ROV manipulator will collect samples of vent fauna that will be dissected and fixed onboard using various methods to study the diversity and abundance of chemosynthetic symbionts.

Zeitplan / Schedule**Fahrt / Cruise M192-1**

	Tage/days
Auslaufen von Piräus (Griechenland) am 08.08.2023 <i>Departure from Piraeus (Greece) 08.08.2023</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	0.5
Aufenthalt im Arbeitsgebiet Box A <i>Work in Box A</i>	3
Aufenthalt im Arbeitsgebiet Box B <i>Work in Box B</i>	3
Aufenthalt im Arbeitsgebiet Box C <i>Work in Box C</i>	2
Aufenthalt im Arbeitsgebiet Box D <i>Work in Box D</i>	1
Transit zum Hafen Piräus <i>Transit to port Piraeus</i>	0.5
	Total 10
Einlaufen in Piräus (Griechenland) am 18.08.2023 <i>Arrival in Piraeus (Greece) 18.08.2023</i>	

	Tage/days
Auslaufen von Piräus (Griechenland) am 20.08.2023 <i>Departure from Pireus (Greece) 20.08.2023</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	0.5
Aufenthalt im Arbeitsgebiet Box A <i>Work in Box A</i>	6
Aufenthalt im Arbeitsgebiet Box B <i>Work in Box B</i>	5
Aufenthalt im Arbeitsgebiet Box C <i>Work in Box C</i>	2.5
Transit zum Hafen Limassol <i>Transit to port Limassol</i>	2
	Total
	16
Einlaufen in Limassol (Zypern) am 05.09.2023 <i>Arrival in Limassol (Cypris) 05.09.2023</i>	

Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions*

MARUM Center for Marine Environmental Sciences

At the University of Bremen
Postfach 330 440
28334 Bremen, Germany

Constructor University Bremen gGmbH

Department of Physics & Earth Sciences
School of Science
Campus Ring
28759 Bremen, Germany

Institute for Chemistry and Biology of the Marine Environment (ICBM)

University of Oldenburg
Carl-von-Ossietzky-Str. 9-11
26129 Oldenburg, Germany

GeoZentrum Nordbayern

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU)
Schlossgarten 5
91054 Erlangen, Germany

National & Kapodistrian University of Athens

Department of Geology & Geoenvironment
Division of Geography & Climatology
Laboratory of Physical Geography
Panepistimiopolis, Zographou
157 84 Athens, Greece

Hellenic Centre for Marine Research

Institute of Marine Biology, Biotechnology and Aquaculture (IMBBC)
Gournes Pediados, P.O.Box 2214
71003 Heraklion Crete, Greece

Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie

Celsiusstr. 1
28359 Bremen, Germany

GEOMAR Helmholtz Centre for Ocean Research

Wischhofstr. 1-3, building 12
24148 Kiel, Germany

DWD

Deutscher Wetterdienst
Seeschiffahrtsberatung
Bernhard-Nocht-Straße 76
20359 Hamburg, Germany

Das Forschungsschiff / *Research Vessel METEOR*

Das Forschungsschiff „METEOR“ dient der weltweiten, grundlagenbezogenen Hochseeforschung Deutschlands und der Zusammenarbeit mit anderen Staaten auf diesem Gebiet.

The research vessel “METEOR” is used for German world-wide marine scientific research and the cooperation with other nations in this field.

FS „METEOR“ ist Eigentum der Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), welches auch den Bau des Schiffes finanziert hat.

R/V “METEOR” is owned by the Federal Republic of Germany, represented by the Ministry of Education and Research (BMBF), which also financed the construction of the vessel.

Das Schiff wird als 'Hilfseinrichtung der Forschung' von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) betrieben. Dabei wird sie von einem Beirat unterstützt. Der Schiffsbetrieb wird zu 70% von der DFG und zu 30% vom BMBF finanziert.

The vessel is operated as an 'Auxiliary Research Facility' by the German Research Foundation (DFG). The DFG is assisted by an Advisory Board. The operation of the vessel is financed to 70% by the DFG and to 30% by the BMBF.

Dem Begutachtungspanel Forschungsschiffe (GPF) obliegt die Begutachtung der wissenschaftlichen Fahrtanträge. Nach positiver Begutachtung können diese in die Fahrtrplanung aufgenommen werden.

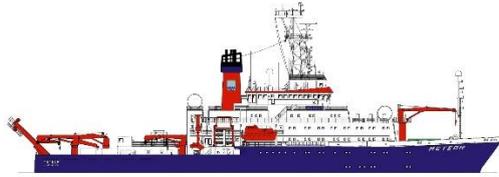
The Review Panel German Research Vessels (GPF) reviews the scientific cruise proposals. GPF-approved projects are suspect to enter the cruise schedule.

Die Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe (LDF) der Universität Hamburg ist für die wissenschaftlich-technische, logistische und finanzielle Vorbereitung, Abwicklung und Betreuung des Schiffsbetriebes zuständig.

The German Research Fleet Coordination Centre (LDF) at the University of Hamburg is responsible for the scientific-technical, logistical and financial preparation, handling and supervision of the vessels operation.

Auf partnerschaftliche Weise kooperiert die LDF mit der Fahrtleitung und der Reederei Briese Schifffahrts GmbH & Co. KG.

On a partner-like basis the LDF cooperates with the chief scientists and the managing owner Briese Schifffahrts GmbH & Co. KG.

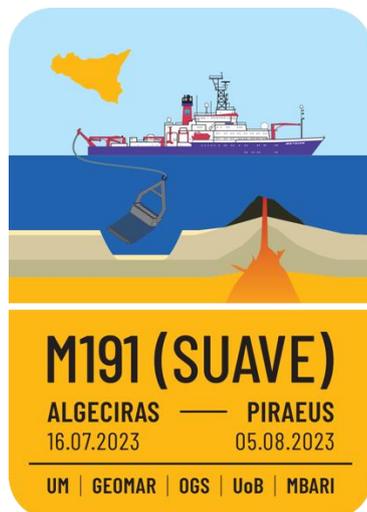


Research Vessel

METEOR

Cruises No. M191 + M192/1 + M192/2

16. 07. 2023 - 05. 09. 2023



Submarine volcanism in the western Sicilian Channel, SUAVE

***Bridging hydrothermal sites along the Hellenic Arc
off Milos from shallow to deep – BRIDGE HELL***

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

Gefördert durch / *Sponsored by*:
Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
ISSN 0935-997