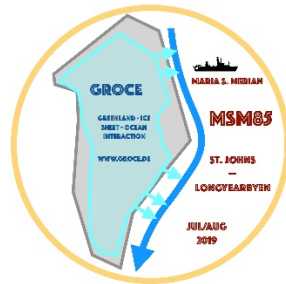


**Forschungsschiff**

# **MARIA S. MERIAN**

**Reisen Nr. MSM85 - MSM86**

**23. 07. 2019 - 17. 09. 2019**

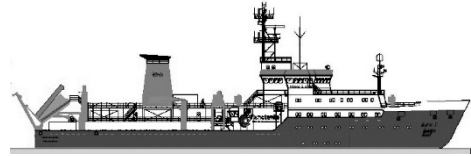


**Grönland Schmelzwasser im westlichen europäischen Nordmeer und in der Irmingersee**

**Vulkanische Prozesse, Meerwasserzirkulation, Bioalteration der Gesteine und Schwammbiologie des Vesteris-Seamounts, Grönland-See**

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 1862-8869

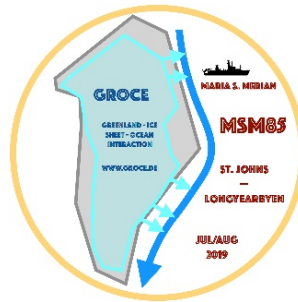


Forschungsschiff / *Research Vessel*

# MARIA S. MERIAN

Reisen Nr. MSM85 - MSM86 / *Cruises No. MSM85 - MSM86*

23. 07. 2019 - 17. 09. 2019



**Grönland Schmelzwasser im westlichen europäischen Nordmeer und in der Irmingersee**

*Greenland melt water distribution in the western Nordic Seas and the Irminger Sea*

**Vulkanische Prozesse, Meerwasserzirkulation, Bioalteration der Gesteine und Schwammbiologie des Vesteris-Seamounts, Grönland-See**

*Volcanic construction, seawater circulation, rock bioalteration, and sponge communities at Vesteris Seamount, Greenland Sea*

Herausgeber / *Editor:*  
Institut für 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 1862-8869

---

## Anschriften / *Addresses*

---

**Dr. Christian Mertens**  
Universität Bremen  
Institut für Umweltphysik  
Otto-Hahn-Allee 1  
D-28359 Bremen

Telefon: +49 421 218-62147  
Telefax: +49 421 218-62165  
e-mail: [cmertens@uni-bremen.de](mailto:cmertens@uni-bremen.de)

**Prof. Dr. Wolfgang Bach**  
Universität Bremen  
MARUM und FB05  
Klagenfurter Str. 2  
D-28359 Bremen

Telefon: 0421 / 218-65400  
Telefax: 0421 / 218-65400  
e-mail: [wbach@uni-bremen.de](mailto:wbach@uni-bremen.de)

**Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe**  
Universität Hamburg  
Institut für Geologie  
Bundesstraße 55  
D-20146 Hamburg

Telefon: +49-40-428-38-3640  
Telefax: +49-40-428-38-4644  
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. Forschungsschiffahrt  
Hafenstraße 6d (Haus Singapore)  
D-26789 Leer

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

**Geschäftsstelle**  
des Gutachterpanels Forschungsschiffe (GPF)  
c/o Deutsche Forschungsgemeinschaft  
Kennedyallee 40  
D-53175 Bonn

email: [gpf@dfg.de](mailto:gpf@dfg.de)

---

## Forschungsschiff / *Research Vessel* MARIA S. MERIAN

---

Vessel's general email address

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

Crew's direct email address

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

Scientific general email address

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

Scientific direct email address

[n.name@merian.briese-research.de](mailto:n.name@merian.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@merian.briese-research.de](mailto:g.tietjen@merian.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)

+881 631 814 467

(VSAT)

+46 313 344 820

**MERIAN Reisen Nr. MSM85 - MSM86**  
***MERIAN Cruises No. MSM85 - MSM86***

**23. 07. 2019 - 17. 09. 2019**

**Grönland Schmelzwasser im westlichen europäischen Nordmeer und in der  
Irmingersee**

***Greenland melt water distribution in the western Nordic Seas and the  
Irminger Sea***

**Vulkanische Prozesse, Meerwasserzirkulation, Bioalteration der Gesteine  
und Schwammbiologie des Vesteris-Seamounts, Grönland-See**

***Volcanic construction, seawater circulation, rock bioalteration, and sponge  
communities at Vesteris Seamount, Greenland Sea***

<b>Fahrt / Cruise MSM85</b>	23.07.2019 - 13.08.2019 St. John's (Kanada) - Longyearbyen (Norwegen) Fahrtleitung / <i>Chief Scientist</i> : Dr. Christian Mertens
<b>Fahrt / Cruise MSM86</b>	18.08.2019 - 17.09.2019 Longyearbyen (Spitzbergen) - Deutschland Fahrtleitung / <i>Chief Scientist</i> : Prof. Wolfgang Bach
<b>Koordination / <i>Coordination</i></b>	Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
<b>Kapitän / <i>Master</i> MERIAN</b>	MSM85: Ralf Schmidt MSM86: Ralf Schmidt

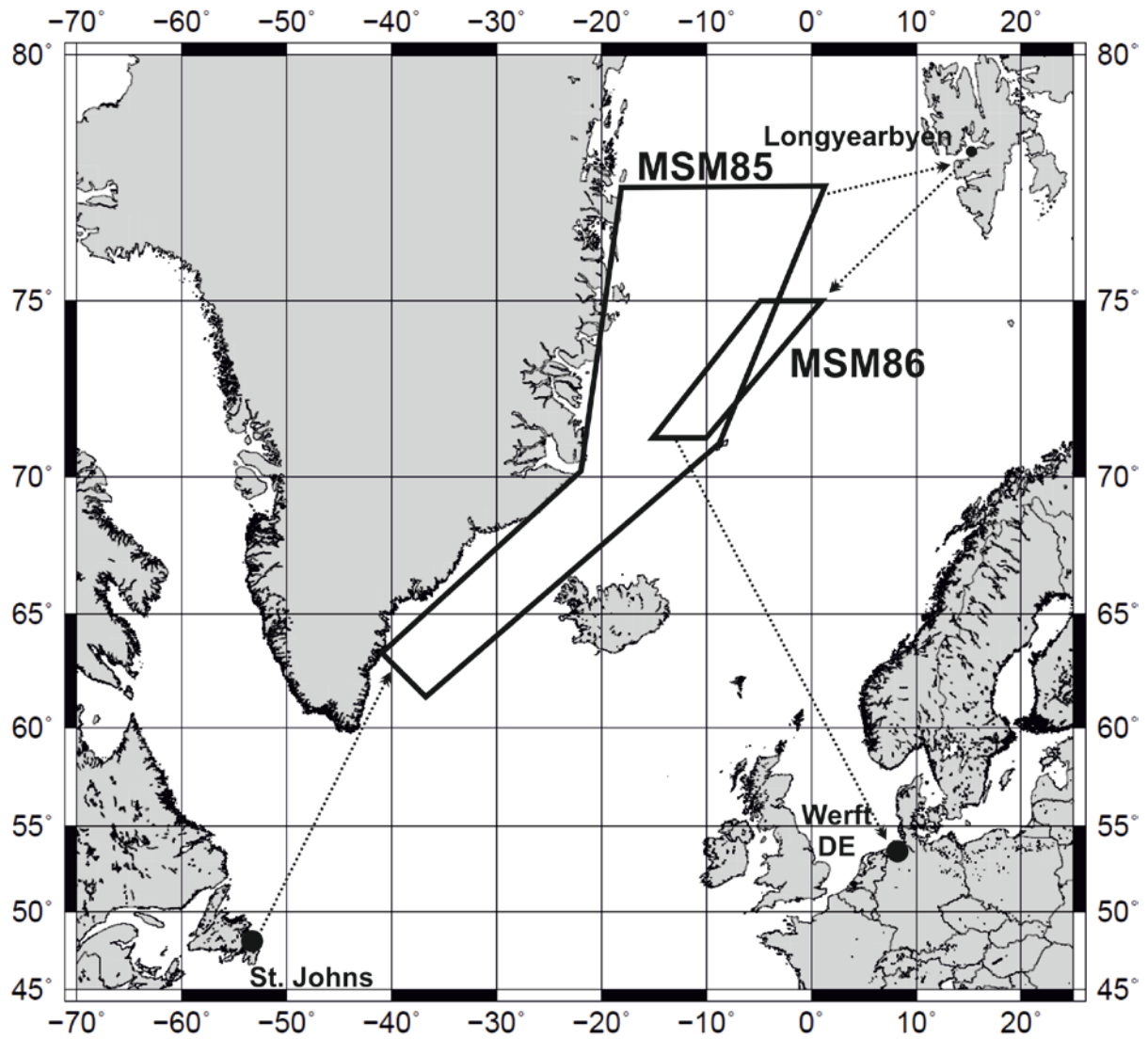


Abb. 1 Geplante Fahrtrouten und Arbeitsgebiete der MERIAN Expeditionen MSM85 & MSM86.

Fig. 1 Planned cruise tracks and working areas of MERIAN cruises MSM85 & MSM86.

## Übersicht

### **Fahrt MSM85**

Das Schmelzen des Grönland-Eisschildes ist eine der Hauptquellen für den globalen Anstieg des Meeresspiegels. Das beschleunigte Schmelzen in den letzten zwei Jahrzehnten ist vor allem auf den Zufluss von wärmerem Wasser in die Fjorde zurückzuführen. Es ist noch nicht bekannt, wie hoch die tatsächliche submarine Schmelzrate ist und wie viel Schmelzwasser die Fjorde verlässt und in den Ostgrönlandstrom gelangt. Ebenfalls gibt es bisher keine Beobachtungen des Anteils von Schmelzwasser, der den Randstrom verlässt, und es ist nicht bekannt, wo der Export stattfindet. Diese Frage ist von weitaus mehr als nur lokalem Interesse. Zusätzliches Frischwasser in den Schlüsselregionen der Bildung von nordatlantischem Tiefwasser könnte die vertikale Dichteschichtung verändern, und die Menge des gebildeten Tiefwassers beeinflussen und Folgen für die Stärke der klima-relevanten meridionalen Umwälzung im Atlantik haben. Die Fahrt ist Teil des BMBF-Programms GROCE (Greenland Ice Sheet - Ocean Interaction, [www.groce.de](http://www.groce.de)).

Die Gruppe für Spurencemie untersucht die Nährstofflimitierung des Phytoplanktonwachstums, da diese regional vom Verhältnis der Zufuhr wichtiger Nährstoffe abhängt. Daher wird ein Patchwork verschiedener Regime von Nährstofflimitierung erwartet, das von der NO<sub>3</sub>-Limitierung auf dem grönländischen Schelf bis zur Fe-Limitierung in Offshore-Regionen reicht. Zwischen diesen beiden Szenarien besteht die Möglichkeit der Co-Limitierung. Es wird angenommen, dass Co-Limitierung im Ozean weit verbreitet ist, und zwar nicht nur für Fe und NO<sub>3</sub>. Andere Mikronährstoffe, einschließlich Mn und Co, sind dafür bekannt, die Produktivität in einigen Meeresregionen zu begrenzen. Weiterhin wird eine detaillierte Untersuchung von N<sub>2</sub>O

## Synopsis

### **Cruise MSM85**

*Melting of the Greenland Ice Sheet is one of the main sources for the global sea level rise. The accelerated melting in the last two decades is mainly attributed to the inflow of warmer water into the fjords of the outlet glaciers. It is still unknown what the actual basal melting rate is, and how much of the surface and basal melt water leaves the fjords and enters the East Greenland Current. Up to now there exist no observations to determine the fraction of melt water that leaves the boundary current, nor is it known where the export takes place. This question is of much more than local interest. Additional freshwater in the key regions of the formation of North Atlantic Deep Water could alter the vertical density stratification, modify the amount of deep water formed, and have consequences for the strength of the climate relevant Atlantic meridional overturning circulation. This cruise is part of the BMBF programme GROCE (Greenland Ice Sheet – Ocean Interaction, [www.groce.de](http://www.groce.de)).*

*The trace chemistry group will study the nutrient limitation of phytoplankton growth and as it depends on the ratio of supply of key nutrients to different areas of the ocean. A patchwork of different nutrient limitation regimes ranging from NO<sub>3</sub>-limitation on the Greenland shelf, to Fe-limitation in offshore regions is therefore expected. Yet in-between these two scenarios there is the possibility of co-limitation. Co-limitation is now thought to be widespread in the ocean and not just for Fe and NO<sub>3</sub>. Other micronutrients, including Mn and Co, are known to co-limit productivity in some ocean regions. Further, a detailed survey of nitrous oxide (N<sub>2</sub>O) will be carried out as the eastern coast of Greenland is a greatly under-sampled*

durchgeführt, da an der Ostküste Grönlands bisher nur wenige Proben vorliegen. N<sub>2</sub>O ist ein starkes Treibhausgas und die wichtigste ozonabbauende Verbindung in der Stratosphäre. Im Ozean wird N<sub>2</sub>O im Zwischenwasser durch mikrobiell bedingten Abbau organischer Substanzen produziert und an der Oberfläche mit der Atmosphäre ausgetauscht.

## **Fahrt MSM86**

Bei der Ausfahrt MSM86 des FS *Maria S. Merian* sollen detaillierte ROV-basierte geologische und biologische Untersuchungen des Vesteris Seeberges durchgeführt werden. Dabei bilden die präzise Vermessung des Vulkans mit modernen Fächerecholoten sowie die umfangreiche Beprobung der Gesteine einen Schwerpunkt. Anhand der Gesteinsproben wird durch geochemische und radiometrische Arbeiten eine petrologisch/vulkanologische Entwicklung des Vulkans vorgenommen. Durch Vermessung und Beprobung der Wassersäule sollen hydrothermale Einträge ermittelt werden.

Einen weiteren Schwerpunkt stellen biologische Arbeiten dar, bei denen die Besiedlung der Gesteine durch Pilze erfasst, die Pilzvergesellschaftungen charakterisiert und deren Wechselspiel mit Reaktionen zwischen Wasser und Gestein beschrieben werden sollen. Außerdem wird die artenreiche und dichte Besiedlung des Seeberges durch Schwämme erfasst und molekular-ökologische Untersuchungen der Holobionten vorgenommen. Ein prominenter Seeberg südlich des Hauptarbeitsgebiets sowie mehrere vulkanische Zentren nordöstlich davon sollen erstmals kartiert und beprobt werden, um deren Alter und Genese zu klären und damit einen wesentlichen Beitrag zur Klärung der magmatisch-tektonischen Entwicklung des nördlichsten Atlantiks zu leisten.

*region for this gas. Nitrous oxide (N<sub>2</sub>O) is a potent greenhouse gas and the most important ozone-depleting compound in the stratosphere. In the ocean, N<sub>2</sub>O is produced in intermediate waters via microbially-driven organic matter degradation, and it is exchanged with the atmosphere in surface waters.*

## **Cruise MSM86**

*During expedition MSM86 of RV *Maria S. Merian* detailed ROV-based geological and biological investigations of the Vesteris Seamount in the Central Greenland Sea will be conducted. High-resolution bathymetry mapping with modern multibeam echosounders and comprehensive sampling of the volcanic substrate are one focus of the cruise. These samples will be investigated geochemically and geochronologically to unravel the petrological/volcanological evolution of the seamount. Hydrographic surveys will be conducted to look for hydrothermal venting.*

*Another emphasis is on geobiological investigations, including an assessment of the colonization of the volcanic substrate by fungi, fungal diversity and activity as well as relations to seawater-rock interactions during weathering. We will also do a detailed appraisal of the sponge communities that densely colonize the seamount and will conduct comprehensive molecular-ecological studies to understand the functioning of the holobiont. Furthermore, we propose to map and sample a prominent seamount south of our main work area as well as several volcanic centers northeast of it. These materials and data will allow us to shed new light on the magmatic-tectonic evolution of the northernmost Atlantic.*



### Wissenschaftliches Programm

Mit den Messungen auf dieser Fahrt wollen wir auf sieben Schnitten über den Ostgrönlandstrom die Mengen an Schmelzwasser bestimmen. Wir werden eine Methode verwenden, die bereits im südlichen Ozean erfolgreich eingesetzt wurde, nämlich die Analyse der räumlichen Verteilung von Helium- und Neonisotopen. Die zusätzliche Analyse von transienten Tracern (FCKWs, SF<sub>6</sub>) liefert eine Schätzung der Ventilationszeit und damit zusammen mit den Schmelzwasseranteilen eine integrale Schmelzrate. Eine weitere Methode ist die Messung des Geschwindigkeitsfeldes und die Berechnung des Schmelzwassertransports im Randstrom und ins Beckeninnere.

Ziel der Spurengemeinschaft auf dieser Fahrt ist die Untersuchung, wie sich das Verhältnis verschiedener Nährstoffe (hauptsächlich organischer Kohlenstoff, NO<sub>3</sub> und Fe) auf die Zusammensetzung von Planktongemeinschaften auswirkt. Im Kontext der sich wandelnden Arktis wird in den kommenden Jahrzehnten eine Zunahme an Frischwasser in der ostgrönländischen Schelfregion erwartet, die das organische Kohlenstoff- und Fe-Angebot erhöhen, aber das NO<sub>3</sub>-Angebot im Sommer aufgrund einer stärkeren Schichtung verringern könnte. Eine zentrale Forschungsfrage ist daher, wie sich solche Verschiebungen der Verhältnisse der Nährstoffverfügbarkeitsverhältnisse auf die Primärproduzenten auswirken.

Messungen von gelöstem N<sub>2</sub>O im Oberflächenwasser, der Atmosphäre und der Wassersäule sowie Probenahmen für die molekularökologische Analyse mikrobieller Gemeinschaften in die Wassersäule verfolgen die Ziele: i) Untersuchung des biogeochemischen Kreislaufs von N<sub>2</sub>O vor der Ostküste Grönlands und ii) Bewertung der potenziellen Rolle im globalen Haushalt von N<sub>2</sub>O.

### Scientific Programme

*From the results of this cruise we want to estimate the amounts of surface and basal melt water on seven hydrographic sections across the Greenland boundary current. We will use a method that has already been successfully used in the Southern Ocean, i.e. the analysis of the spatial distribution of helium and neon isotopes. The parallel analysis of transient tracers (CFCs, SF<sub>6</sub>) provides an estimate of the ventilation time and thus together with the melt water fractions an integral melting rate. Another method is to measure the velocity field and calculate the transport of melt water in the boundary current and into the basin interior.*

*The specific objectives of the trace chemistry group on this cruise will be to determine how the ratio of different nutrients (principally organic carbon, NO<sub>3</sub> and Fe) affect community structure. In the context of the changing Arctic, freshening of the East-Greenland shelf region is expected in coming decades which may increase organic carbon and Fe supply, but decrease summertime NO<sub>3</sub> supply due to enhanced stratification. A key research question is therefore how such shifts in the ratios of nutrient availability will affect primary producers.*

*Measurements of dissolved nitrous oxide (N<sub>2</sub>O) in surface water, atmosphere and the water column will be made, as well as co-located sampling for molecular ecology analysis of microbial communities across the water column, with the main goals to: i) elucidate the biogeochemical cycling of N<sub>2</sub>O off Greenland's eastern coast, and ii) assess its potential role in the marine budget of N<sub>2</sub>O (source/sink terms).*

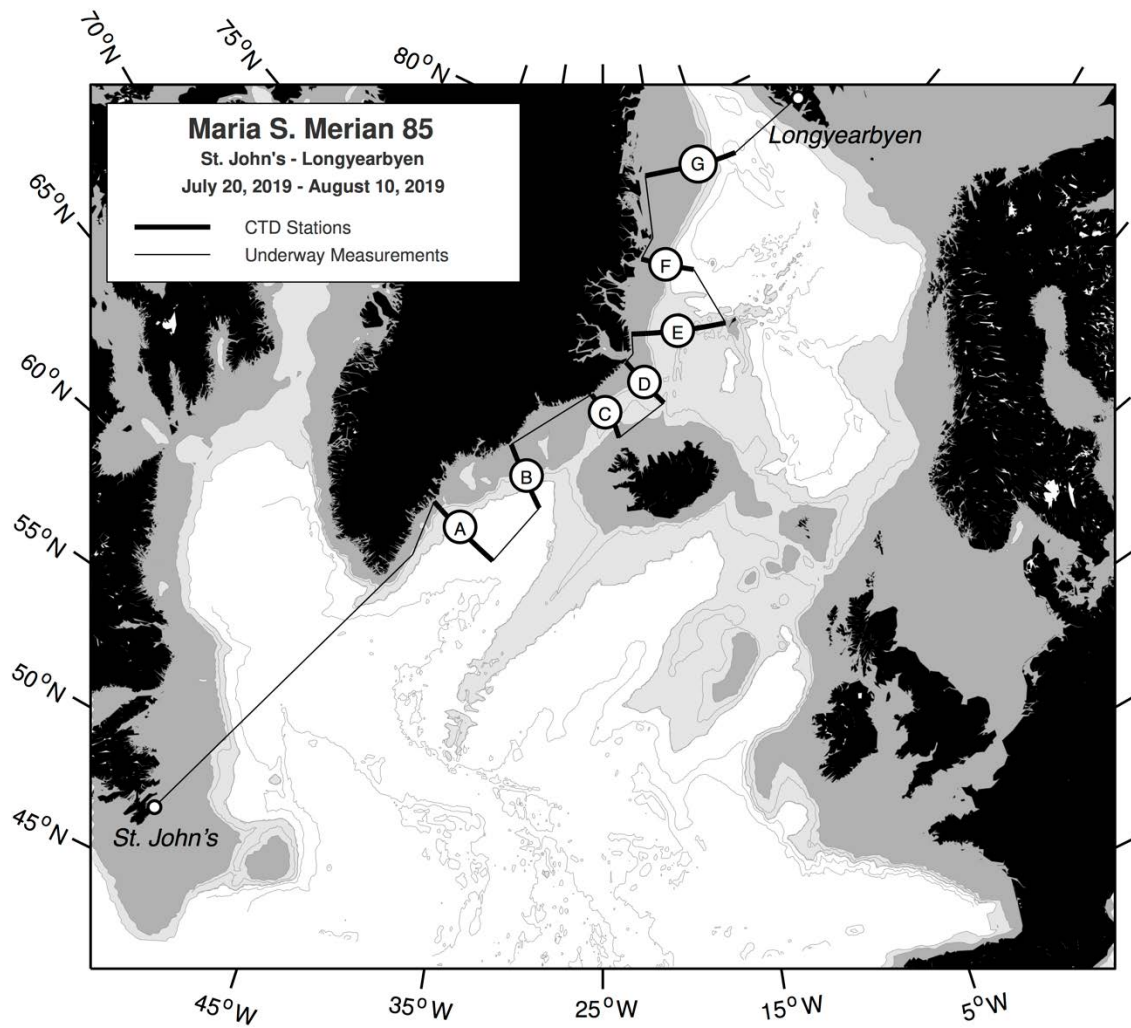


Abb. 2 Geplanter Verlauf der Reise MSM85 von St. John's (23. Juli 2019) nach Longyearbyen (13. August 2019) mit hydrographischen Schnitten.

Fig. 2 *Planned cruise track with hydrographic sections for cruise MSM85 from St. John's (July 23, 2019) to Longyearbyen (August 13, 2019).*

## Arbeitsprogramm

Während der Fahrt MSM85 werden CTD/LADCP - Messungen sowie Probennahmen von Helium- und Neonisotopen sowie CFC/SF6 auf sieben Schnitten durch den Ostgrönlandstrom durchgeführt. Nach einem Transit von St. John's beginnt das Arbeitsprogramm südöstlich von Grönland mit zwei Schnitten in der Irmingersee. Der dritte Schnitt verläuft über die Dänemarkstraße, gefolgt von zwei Schnitten in der Islandsee. Die letzten beiden Schnitte liegen in der Grönlandsee. Drei Argo-Floats werden auf der Fahrt ausgesetzt. Diese Messungen sollen einen ersten Überblick über die Verteilung des basalen Schmelzwassers in der Region geben. Der Arbeitsplan ist ein Kompromiss zwischen der horizontalen Auflösung und der Notwendigkeit, den gesamten Westteil der Region zu erfassen.

Die Entfernungen zwischen den einzelnen Schnitten betragen etwa 70 bis 140 Seemeilen Meilen (nm), und die Schnitte sind zwischen 130 nm und 230 nm lang. Auf jedem der 7 Schnitte werden etwa 12-18 Stationen mit Helium/Neon- und transienten Tracerproben durchgeführt, zusätzlich 4-5 Stationen nur mit CTD/LADCP, um die Strömungsstruktur besser zu erfassen. Eine hohe Auflösung ist notwendig, um die kleinen Strukturen aufzulösen (Rossby Radius und Schichtung sind klein), obwohl es nicht möglich sein wird alle Details zu erfassen. Insgesamt sind ca. 100 CTD/LADCP-Stationen mit He/Ne und CFC/SF6 Probennahmen geplant und 35 zusätzliche CTD/LADCP-Stationen. Jede Station benötigt je nach Wassertiefe durchschnittlich zwischen 0,5 und 2 Stunden (gesamt: 156 Stunden).

Die Messungen der Spurenchemie werden mit einem Schleppfisch durchgeführt, um Proben für organische Kohlenstoffarten (DOC, CDOM, FDOM), Gemeinschaftsstruktur (Durchflusszytometrie), Nährstoffkonzentrationen (Nitrat, Phosphat und Kieselsäure) und Mikronährstoffkonzentrationen (Spurenelemente einschließlich Fe, Co und Mn) zu sammeln. Zusätzlich zur laufenden

## Work Programme

*During the cruise MSM85 CTD/LADCP measurements together with sampling of helium and neon isotopes as well as CFC/SF6 will be carried out along seven sections crossing the East Greenland Current. After a transit from St. John's the work programme will start southeast of Greenland with two sections in the Irminger Sea. The third section will be across the Denmark Strait, followed by two sections in the Iceland Sea. The last two sections will be made in the Greenland Sea. Three Argo floats will be deployed along the cruise track. These measurements will help to get a first overview over the distribution of basal melt water in the region. The working schedule is a compromise between horizontal resolution and the need to cover the entire western Nordic Seas.*

*The distance between the sections is about 70-140 nautical miles (nm), and the sections are between 130 nm and 230 nm long. On each of the 7 sections, about 12-18 stations with helium/neon and transient tracer sampling will be carried out, and additionally 4-5 stations with only CTD/LADCP to better resolve the flow structure. A high resolution is necessary to resolve the small-scale features (Rossby Radius and stratification are small), although it will not be possible to entirely resolve the small-scale features. In total about 100 CTD/LADCP stations with He/Ne and CFC/SF6 sampling are planned and additionally 35 CTD/LADCP stations. Each station needs on average between 0.5 to 2 hours depending on water depth (total: 156 hours).*

*Trace chemistry measurements will be made using a towfish to collect samples for organic carbon species (DOC, CDOM, FDOM), community structure (flow cytometry), nutrient concentrations (nitrate, phosphate and silicic acid) and micronutrient concentrations (trace elements including Fe, Co and Mn). In addition to underway sample collection, a small number of incubation experiments will*

Probennahme wird eine kleine Anzahl von Inkubationsexperimenten durchgeführt, um die biologische Reaktion auf verschiedene Kombinationen von Nährstoffspikes zu testen. Daten von anderen Fahrten zur gleichen Jahreszeit, darunter die GLACE-Expedition (Swiss Lead Circumnavigation of Greenland) und zwei Grönland-Lead-Fahrten in Westgrönland, werden mit den Ergebnissen dieser Fahrt kombiniert, um ein umfassendes Bild der Nährstoffversorgung im Sommer zu erhalten.

Es werden oberflächennahe Dauermessungen von gelöstem N<sub>2</sub>O sowie periodische Messungen der Mischungsverhältnisse in der Atmosphäre durchgeführt. Zusätzlich werden Einzelproben für DNA, Durchflusszytometrie (FC), Stickstoffisotopenhäufigkeit (NI) und anorganische Nährstoffe gesammelt, um die Oberflächenverteilung zu bestimmen. Diskrete Proben für N<sub>2</sub>O und die molekulare Analyse in der Tiefe werden von der CTD/Rosette an ausgewählten Stationen auf allen Schnitten genommen.

*be performed to test the biological response to different combinations of nutrient spikes. Data from other cruises in the same season including the GLACE expedition (Swiss lead circumnavigation of Greenland), and two Greenland-lead cruises in west Greenland, will be combined with results from this cruise in order to produce a comprehensive picture of summertime nutrient availability around the entire island.*

*Along-track measurements of surface dissolved N<sub>2</sub>O as well as periodic measurements of its mixing ratios in the atmosphere will be made. In addition underway discrete samples for DNA, flow cytometry (FC), nitrogen isotope abundance (NI) and inorganic nutrient samples will be collected in order to resolve the surface distribution. Discrete samples for N<sub>2</sub>O and molecular analysis at depth will be collected from the CTD/rosette on selected stations during all cross-shelf sections.*

	Tage/days
Auslaufen von St. John's (Kanada) am 23.07.2019 <i>Departure from St. John's (Canada) 23.07.2019</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	4.0
Schnitt A / <i>Section A</i>	2.0
Transit / <i>Transit</i>	1.0
Schnitt B / <i>Section B</i>	1.5
Transit / <i>Transit</i>	1.0
Schnitt C / <i>Section C</i>	1.5
Transit / <i>Transit</i>	0.5
Schnitt D / <i>Section D</i>	1.5
Transit / <i>Transit</i>	0.5
Schnitt E / <i>Section E</i>	2.0
Transit / <i>Transit</i>	0.5
Schnitt F / <i>Section F</i>	1.5
Transit / <i>Transit</i>	1.0
Schnitt G / <i>Section G</i>	1.5
Transit zum Hafen Longyearbyen <i>Transit to port Longyearbyen</i>	1.0
	Total 21
Einlaufen in Longyearbyen (Norwegen) am 13.08.2019 <i>Arrival in Longyearbyen (Norway) 13.08.2019</i>	

### **Wissenschaftliches Programm**

Prinzipielle Zielsetzung dieses Projekts ist die Beprobung und detaillierte Kartierung des Vesteris Seamounts im Grönlandbecken. Bisher wurde diese Struktur nur spärlich beprobt und untersucht – und das geschah vor über 35 Jahren. Mit modernen Kartierungen und neuem Probenmaterial aus allen Faunen-zonen und vulkanischen Faziestypen werden die Projektleiter folgende Fragestellungen bearbeiten:

(1) Was ist der Ursprung des Vulkanismus, der zur Bildung des Vesteris Seamounts und anderer vulkanischer Strukturen in der Region geführt hat und in welcher Beziehung zur tektonischen Entwicklung des Nordatlantiks und der Ausbreitung des Island-Mantelplumes steht dies? (2) Welche Magmenherdprozesse beeinflussen die Zusammensetzungen der Vulkanite und wie lassen sich durch Datierungen Magmenbildungs- und Entwicklungsdynamik rekonstruieren? (3) Stehen Gesteinsalteration und die Besiedlung von Porenräumen im Gestein durch Pilze in Verbindung? (4) Wie ist die Diversität der Schwämme und was sind die Funktionen der assoziierten Mikrobenvergesellschaftungen? Eine weitere Zielsetzung ist die Suche nach Hinweisen auf hydrothermale Aktivität, die bei diesem aktiven Vulkan zu erwarten ist. Dazu werden die Sensorsysteme von ROV und CTD eingesetzt. Sollten Fluidaustrittsstellen gefunden werden, werden wir die Verbindungen zwischen dem Auftreten der Quellen und strukturellen Merkmalen des Vulkans sowie Verbindungen zwischen Quellaustritten und Faunenverteilung untersuchen. Wir werden moderne molekulare Methoden aus Biologie und Chemie benutzen, um die Verbreitung von Pilzfloren im Gestein und Wechselwirkungen zwischen diesen Organismen und dem vulkanischem Substrat zu untersuchen. Die Untersuchung der Diversität der Schwämme im nördlichen Nordatlantik wird derzeit mit großem Auf-

### **Scientific Programme**

*The principal goal of this project is to collect samples from and provide detailed maps of Vesteris Seamount in the Greenland Basin. It should be realized that previous sampling was of reconnaissance-type only and took place >35 years ago. With better maps and new material from all faunal zones and geological areas of Vesteris Seamount as well as first samples from other volcanic structures in the region, the group of PIs will attempt to address a range of questions ranging from*

*(I) the origin of the seamount and other volcanic ridges in relation to the evolution of the NW Atlantic to (II) magma plumbing, degassing, volcanic construction and hydrothermal systems to (III) rock alteration and fungal colonization to (IV) sponge diversity and ecosystem functioning. The magmatic evolution of Vesteris Seamount poses a conundrum, as volcanoes this large are usually not of highly alkaline composition. Rock and mineral compositions (chemical and isotopic) will allow us to deduce multiple petrogenetic parameters such as the depths of melting in the mantle, the differentiation paths in lithospheric magma reservoirs and age relations between different rock compositions and volcanic facies types. We will also investigate whether Vesteris Seamount reflects present lithospheric rifting or movement of Icelandic plume material or recurrent magma generation of fossil Icelandic plume material. Another goal will be the detection of hydrothermal activity using ROV and CTD surveys. If we find venting, we will investigate the relations between the vent distribution and volcanic structures as well as faunal distribution patterns. The lipid biomarker inventory of volcanic rocks will be analyzed with a special emphasis on fungal lipid biomarkers. Rock bioalteration, secondary mineralization, and resultant fossilization of fungi will be studied by a set of mineralogical and geochemical*

wand in Kooperation mit den Partnern des SponGES EU Konsortiums untersucht. Wir werden in diesem Zusammenhang die Schlüsselorganismen des Vesteris Ökosystems taxonomisch identifizieren. Die Diversität, genetische Beschaffenheit sowie das biotechnologische Potenzial der mit den Schwämmen assoziierten mikrobiellen Vergesellschaftungen – der sogenannten Mikrobiome – werden ebenfalls erfasst.

*approaches to establish how fungal metabolism and biomass interact with volcanic substrate. Sponge diversity in the northernmost Atlantic is currently being assessed in collaboration with partners from the SponGES EU consortium and during MSM86, the key sponge species that structure the Vesteris ecosystem will be taxonomically identified. We shall furthermore establish microbial strain collections from Vesteris seamount sponges, and assess their diversity, genomics, and biotechnological potential.*

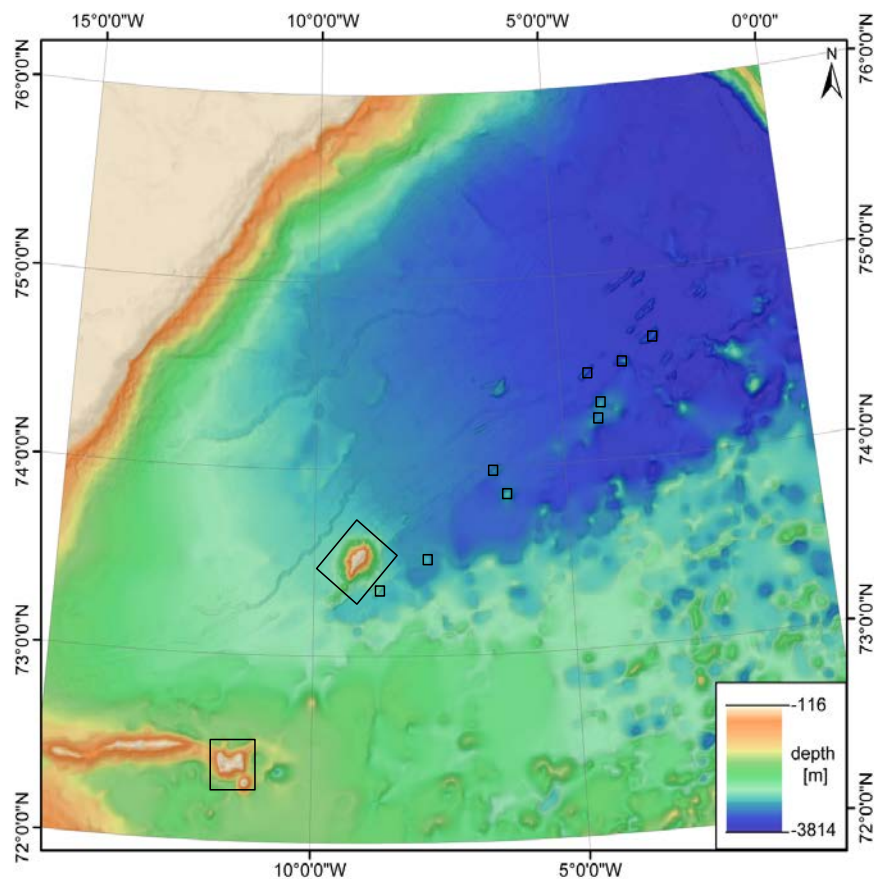


Abb. 3 Hier finden wir das Arbeitsgebiet der MSM86 mit dem markanten Vesteris Seamount im Zentrum und einem weiteren Seamount südlich davon, der die Verlängerung des Logi-Rückens darstellt. Weitere Beprobungspunkte von Krustengesteinen nordöstlich des Hauptarbeitsgebietes sind ebenfalls markiert.

Fig. 3 Hereby, we can find the working area of cruise MSM86 with Vesteris Seamount in the center and another seamount, which is the extension of Logi Ridge, in the south. Additional basement outcrops will be sampled northeast of the main working area.

## Arbeitsprogramm

Schiffsmontierte Fächerecholotsysteme werden systematisch eingesetzt, um präzise Karten mit einer Auflösung von 25 Metern zu erzeugen. Die Gipfelregion des Vesteris Seamounts können mit einer 5-m-Auflösung erfasst werden. Diese Vermessungen finden überwiegend nachts statt und mit den Ergebnissen können Tauchgänge mit dem ROV SQUID des Bremer MARUM geplant werden, die dann tagsüber stattfinden. Mit Hilfe der Fächerecholotvermessung werden auch Ziele für die Beprobung von vulkanischem Gestein und daran anhaftende Organismen (wie Schwämme) mit dem TV-Greifer identifiziert. Das SQUID ist ein modernes kleines ROV für den Einsatz bis in 2000 m Wassertiefe. Wir werden es insbesondere auch für die Erfassung der Verteilung verschiedener vulkanischer Fazieszonen sowie der ausgeprägten faunistischen Zonierungen, die bei den bisherigen Untersuchungen im Bereich oberhalb von 800 m Wassertiefe festgestellt wurden, einsetzen. Diese Erfassung wird durch die hochgenaue Vermessung der Bathymetrie mit Hilfe eines am ROV montierten Fächerecholotsystems erreicht. Zudem werden Video- und Fotoaufnahmen verwendet werden, um Faunen und Festsubstrate zu charakterisieren. Dazu wird SQUID sowohl Traversen als auch Flächen systematisch erfassen. Zum Einsatz soll auch erstmals ein 3-D Sonarsystem, das SCODA ECHOSCOPE, eingesetzt werden, mit dem der Meeresboden präzise und in Echtzeit morphologisch abgebildet werden kann. Es erzeugt eine derart hohe Datendichte, dass Habitate am Meeresboden sehr effizient charakterisiert werden können. Mit dem SQUID werden wir auch Gesteine, Tiere, Sedimente und gegebenenfalls Quellwässer (mit dem Kupferrohr-Probenschöpfer) beproben. Für die Gesteinsbeprobung bis in 3000 Meter Wassertiefe kommt der TV-Greifer zum Einsatz, der vom GEOMAR gestellt wird. Die Greiferproben werden an Deck zunächst von den Biologen beprobt, um die Faunenzusammensetzung zu erfassen und gezielt zu beproben. Dann werden die Gesteine im Geolabor

## Work Programme

*Ship-based multi-beam echosounding (MBES) surveys to establish the bathymetry of the larger Vesteris Seamount area at a resolution of 25 m (EM122, >600 m water depth) and 5 m (EM710, <600 m water depth) will be conducted after arrival in the work area and during night hours on some days. These maps will be used to plan ROV deployments, and digital maps will be linked with the ROVs navigation systems to facilitate efficient use of time and proper orientation during the dives. The bathymetry maps will also be used to pick targets for TVG (TV-guided grab) deployments. The use of MARUM's SQUID, a light work-class ROV for operations down to 2000m, will result in new insights into the distribution of volcanic facies and faunal habitats and the relations between the two. Previous studies have shown a vertical biological zonation along with varying volcanic facies. A highly detailed mapping campaign at transition zones between areas of typical facies or fauna will reveal information required to understand the underpinnings of these transitions. Mapping along upslope transects is also an efficient method for accessing information about the faunal zonations on Vesteris Seamount. The MARUM ROV SQUID will fly accurate tracks several meters above the seafloor to explore the seafloor on Vesteris Seamount. SQUID will be equipped with a Reson7125 multibeam sonar system to create high-resolution bathymetry. The dual frequency mode offers parallel high resolution on nearer objects while maintaining a high resolution of objects further away. This can be the case when operating along slopes as planned on Vesteris Seamount. We shall also equip SQUID with the SCODA ECHOSCOPE, which is the world's highest definition real time 3D imaging sonar. It offers a unique possibility to map habitats in the deep sea. SQUID will also sample rocks and biota as well as sediments (push corers), and (if detected) vent water (Cu-tube sampler). Rock samples will also be collected by TV-grab from GEOMAR in water depths to 3000 m.*



detailliert beschrieben und zerteilt für verschiedenste petrologische, geochemische und geomikrobiologische Untersuchungen. Dabei kommt auch eine eigens mitgebrachte Gesteinssäge zum Einsatz. Bei der Beprobung der Schwämme werden alle Spezies vielfach beprobt und es wird rigoros aseptisch gearbeitet, um Kontaminationen zu verhindern. Ein Teil der biologischen Proben werden schockgefroren und so für aufwendige Laboruntersuchungen an Land konserviert.

*On deck, the distribution of macrofauna on the sample surfaces will be documented and biological samples will be collected. The rock samples will next be split and prepared for geomicrobiological and petrological/geochemical work. Sponge sampling at sea will entail the collection of at least 10 biological replicates per species per sampling site. A fraction of the biological samples will be deep-frozen for comprehensive analyses in the home laboratories.*

	Tage/days
Auslaufen von Longyearbyen (Spitzbergen) am 18.08.2019 <i>Departure from Longyearbyen (Svalbard) 18.08.2019</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i> Transit time includes one day for recovery of borehole observatory instruments on Vestnesa Ridge	5
Vesteris Seamount und angrenzende Bereiche <i>Vesteris Seamount and adjacent areas</i>	18 18
Transit zur Werft <i>Transit to shipyard</i>	7
	Total 30
Einlaufen in Hafen (Deutschland) am 17.09.2019 <i>Arrival in port (Germany) 17.09.2019</i>	

---

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

---

### **Alfred-Wegener-Institut (AWI)**

Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung  
Sektionen Geophysik + Marine Geologie  
Am Alten Hafen 26  
27568 Bremerhaven / Germany  
<https://www.awi.de>

### **Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)**

Bernhard-Nocht-Str. 78  
20359 Hamburg / Germany  
<https://www.bsh.de>

### **Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)**

Operationelle Ozeanographie  
Bernhard-Nocht-Str. 78  
20359 Hamburg / Germany  
<https://www.bsh.de>

### **Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU)**

Institut für Geowissenschaften  
Otto-Hahn-Platz 1  
24118 Kiel / Germany  
<https://www.mnf.uni-kiel.de/de>

### **Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU)**

Christian-Albrechts-Platz 4  
24118 Kiel / Germany  
<https://www.uni-kiel.de>

### **GEOMAR**

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

### **Hamburg City University (HCU)**

Geodäsie und Geoinformatik | Hydrographie  
Überseeallee 16,  
20457 Hamburg / Germany  
<https://www.hcu-hamburg.de>

**Universität Bremen**

Institut für Umweltphysik, AG Ozeanographie (IUPHB)  
Otto-Hahn-Allee 1  
28359 Bremen / Germany  
<https://www.ocean.uni-bremen.de>

**Universität Heidelberg**

Institut für Umweltphysik  
AG Grundwasser und Paläoklima (IUPHD)  
Im Neuenheimer Feld 229  
69120 Heidelberg / Germany  
<https://www.iup.uni-heidelberg.de/>

**Universität Bremen**

Zentrum für Marine Umweltwissenschaften (MARUM)  
Leobener Straße 8  
28359 Bremen / Germany  
<https://www.marum.de>

**Max-Planck-Institut für Chemie (MPI-C)**

Satelliten-Gruppe  
Hahn-Meitner-Weg 1  
55128 Mainz / Germany  
<https://www.mpic.de>

**Max-Planck-Institut für Dynamics und Selbstorganisation (MPI-DS)**

Laboratory for Fluid Physics,  
Pattern Formation and Biocomplexity  
Am Fassberg 17  
37077 Göttingen / Germany  
<https://www.ds.mpi.de>

**Max-Planck-Institut für Meteorologie (MPI-M)**

Atmosphären-Abteilung  
Bundesstraße 53  
20146 Hamburg / Germany  
<https://www.mpimet.mpg.de>

**University of Alberta**

Department of Earth and Atmospheric Sciences (UEA)  
Edmonton, Alberta / Canada  
<https://www.ualberta.ca/earth-atmospheric-sciences>

**Universität Bremen (UHB)**

Fachbereich 2 - Biologie/Chemie  
Leobener Straße  
28359 Bremen / Germany  
<https://www.fb2.uni-bremen.de>

**Universität Bremen (UHB)**

Institut für Geographie, AG Geopolar  
Celsiusstr. FVG-Mitte  
28359 Bremen / Germany  
<https://www.geographie.uni-bremen.de>

**Université Laval (Ulaval)**

Département de géographie  
Pavillon Abitibi-Price  
2405, rue de la Terrasse  
Québec (Québec) / Canada  
<https://www.ulaval.ca/>

**Universität zu Köln**

Institut für Zoologie  
Zülpicher Str. 47 b  
50674 Köln / Germany  
<https://www.uni-koeln.de>

**Université du Québec à Montréal (UQÀM)**

C.P. 8888, succ. Centre-ville  
Montréal (Québec) / Canada  
<https://www.uqam.ca>

**SERCEL**

16 rue de Bel Air  
BP 30439  
44470 Carquefou / France  
<https://www.sercel.com>

---

## Das Forschungsschiff / *Research Vessel MARIA S. MERIAN*

---

Das Eisrandforschungsschiff „Maria S. MERIAN“ dient der weltweiten grundlagenbezogenen, deutschen Hochseeforschung und der Zusammenarbeit mit anderen Staaten auf diesem Gebiet.

*The „Maria S. MERIAN“ a research vessel capable of navigating the margins of the ice cap, is used for German basic ocean research world-wide and for cooperation with other nations in this field.*

FS Maria S. MERIAN ist Eigentum des Landes Mecklenburg-Vorpommern, vertreten durch das Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde, das auch den Bau des Schiffes finanziert hat.

*The vessel is owned by the Federal State of Mecklenburg-Vorpommern, represented by the Leibniz Institute for Baltic Sea Research Warnemünde, 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.

*The vessel is operated as an 'Auxiliary Research Facility' by the German Research Foundation (DFG). The DFG is assisted by an Advisory Board.*

Das Schiff wird zu 70% von der DFG und zu 30% vom BMBF finanziert.

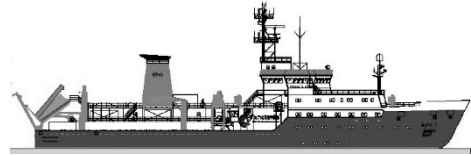
*The vessel is financed to 70% by the DFG and to 30% by the BMBF.*

Dem DFG Gutachterpanel Forschungsschiffe (GPF) obliegt die wissenschaftliche Begutachtung der Fahrtvorschläge, sie benennt die Fahrtleitung.

*The reviewer panel of the DFG evaluates the scientific proposals and appoints the chief scientists.*

Die Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe der Universität Hamburg ist für die wissenschaftlich-technische, logistische und finanzielle Vorbereitung, Abwicklung und Betreuung des Schiffsbetriebes verantwortlich. Sie arbeitet einerseits mit der Fahrtleitung partnerschaftlich zusammen, andererseits ist sie Partner der Briese Schiffahrts GmbH & Co. KG.

*The German Research Fleet Coordination Centre at the University of Hamburg is responsible for the scientific, technical, logistical and financial preparation and administration of the research vessel as well as for supervising the operation of the vessel. On one hand, it cooperates with the chief scientists on a partner-like basis and on the other hand it is the direct partner of the managing owners Briese Schiffahrts GmbH & Co. KG.*

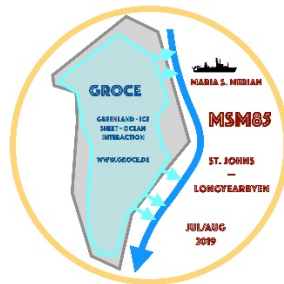


Forschungsschiff / *Research Vessel*

# MARIA S. MERIAN

Reisen Nr. MSM85 - MSM86 / *Cruises No. MSM85 - MSM86*

20. 07. 2019 - 12. 09. 2019



*Greenland melt water distribution in the western Nordic Seas and the Irminger Sea*

*Volcanic construction, seawater circulation, rock bioalteration, and sponge communities at Vesteris Seamount, Greenland Sea*

Herausgeber / *Editor:*  
Institut für 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 1862-8869