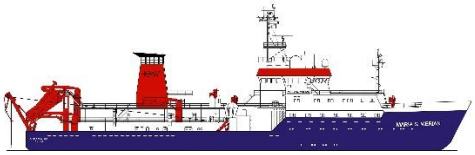


Forschungsschiff

MARIA S. MERIAN

Reisen Nr. MSM148

04. 12. 2026 - 10. 02. 2027

Exploration von Massivsulfiden im BGR-Lizenzgebiet im zentralen Indischen Ozean, INDEX 2026

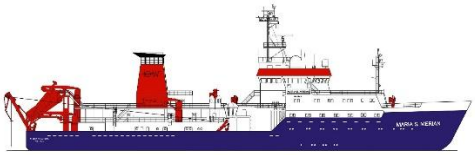
Herausgeber:

Universität Hamburg / Meereskunde
Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
http://www.ldf.uni-hamburg.de

Gefördert durch:

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR)

ISSN 1862-8869



Forschungsschiff / *Research Vessel*

MARIA S. MERIAN

***Cruise No.* MSM148**

04. 12. 2026 - 10. 02. 2027

Exploration von Massivsulfiden im BGR-Lizenzgebiet im zentralen Indischen Ozean, INDEX 2026

Exploration for Seafloor Massive Sulfides in the BGR License Area in the central Indian Ocean, INDEX 2026

Herausgeber / *Editor:*

Universität Hamburg / Meereskunde
Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
http://www.ldf.uni-hamburg.de

Gefördert durch / *Sponsored by:*

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR)

ISSN 1862-8869

Anschriften / *Addresses*

Fahrtleitung MSM148/1
Dr. Thomas Kuhn
Bundesanstalt für Geowissenschaften & Rohstoffe
Stilleweg 2
D-30655 Hannover

Telefon: +49 (0)511 643 3780
Telefax: +49 (0)511 643 2304
E-Mail: thomas.kuhn@bgr.de

Fahrtleitung MSM148/2
PD Dr. Udo Barckhausen
Bundesanstalt für Geowissenschaften & Rohstoffe
Stilleweg 2
D-30655 Hannover

Telefon: +49 (0)511 643 3239
Telefax: +49 (0)511 643 2304
E-mail: udo.barckhausen@bgr.de

Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
Universität Hamburg, Meereskunde
Bundesstraße 57
D-20146 Hamburg

Telefon: +49 40 2395-23640
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* MARIA S. MERIAN

Vessel's general email address	merian@merian.briese-research.de
Crew's direct email address	n.name@merian.briese-research.de
Scientific general email address	chiefscientist@merian.briese-research.de
Scientific direct email address	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

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	+49 491 91979023
	FBB 500 (Backup)	+870 773 929 863
	GSM-mobile (in port only)	+49 171 697 543 3

MERIAN Reise / *Cruise* MSM148

04. 12. 2026 - 10. 02. 2027

Exploration von Massivsulfiden im BGR-Lizenzgebiet im zentralen Indischen Ozean, INDEX 2026

Exploration for Seafloor Massive Sulfides in the BGR License Area in the central Indian Ocean, INDEX 2026

Fahrtabschnitt / *Leg* MSM148/1	04.12.2026 - 03.01.2027 Port Louis (Mauritius) - Port Louis (Mauritius) Fahrtleitung / *Chief Scientist*: Dr. Thomas Kuhn
Fahrtabschnitt / *Leg* MSM148/2	05.01.2027 - 10.02.2027 Port Louis (Mauritius) – Durban (Südafrika) Fahrtleitung / *Chief Scientist*: Dr. Udo Barckhausen
Koordination / *Coordination*	Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe *German Research Fleet Coordination Centre*
Kapitän / *Master* MERIAN	MSM148/1: Marius Kruse MSM148/2: Björn Maaß

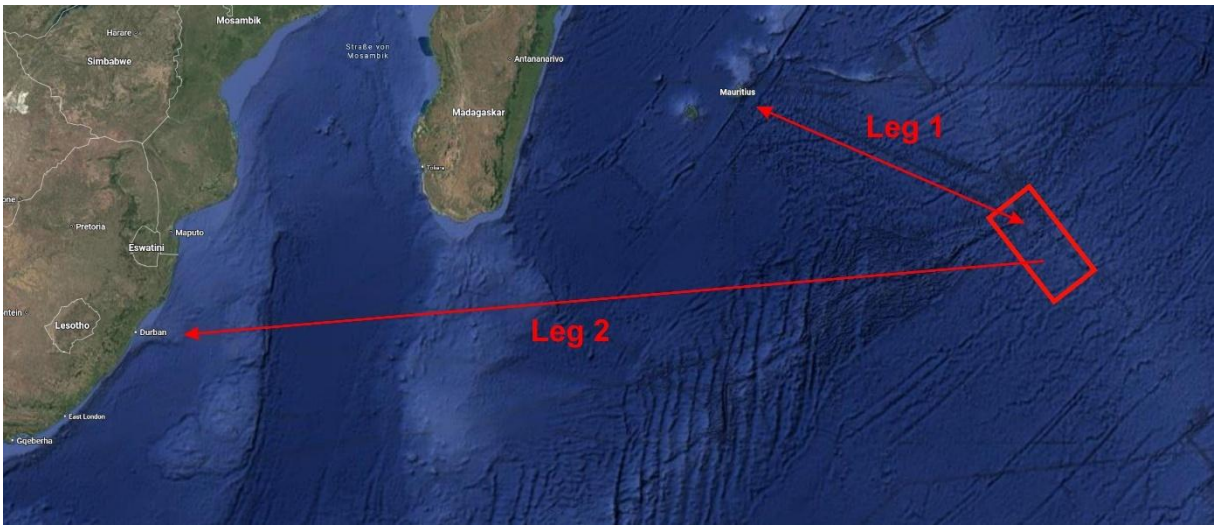


Abb. 1: Geplante Fahrtrouten und Arbeitsgebiet der MERIAN Expedition MSM148 ‚INDEX 2026'.

Fig. 1: Planned cruise track and working area of MERIAN cruise MSM148 'INDEX 2026'.

Übersicht

Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) hat im Jahr 2011 ein Prospektionsprogramm für polymetallische Sulfide (sog. Seafloor Massive Sulfides, kurz SMS) im zentralen Indischen Ozean nahe der Rodriguez Triple Junction gestartet. Die Aktivitäten basieren auf früheren deutschen Forschungsfahrten in die gleiche Region, die bereits 1983 begonnen haben.

In den Jahren 2011 bis 2014 wurden vier Prospektionsfahrten in das Gebiet durch die BGR durchgeführt. Dabei wurden bathymetrische, geophysikalische, geologische und Umweltdaten aufgenommen sowie eine Explorationsstrategie für diese Region entwickelt. Auf der Basis der Ergebnisse dieser Voruntersuchungen wurde am 6. Mai 2015 in Berlin ein Explorationsvertrag zwischen der Internationalen Meeresbodenbehörde (ISA) in Kingston, Jamaika, und der BGR unterzeichnet. Dieser Explorationsvertrag ermächtigt und verpflichtet Deutschland, vertreten durch die BGR, zu einem 15-jährigen Explorationsprogramm in diesem Lizenzgebiet. Das Lizenzgebiet ist in insgesamt 100, 10 km x 10 km große Blöcke aufgeteilt, die in 12 Clustern entlang des südlichen Zentralindischen und des nördlichen Südostindischen Rückens organisiert sind. Neben der konkreten Abschätzung des Rohstoffpotenzials der SMS-Vorkommen werden auch umfangreiche Untersuchungen zum Schutz und Erhalt der marinen Umwelt durchgeführt. In den Jahren 2024 und 2026 wurden vertragsgemäß 75% der Lizenzfläche an die ISA zurückgegeben, sodass sich die weiteren Untersuchungen auf die verbleibenden 2500 km² fokussieren.

Das INDEX Explorationsprogramm startete 2015 mit jährlichen Ausfahrten und beinhaltete die hochauflösende bathy-

Synopsis

In 2011, BGR started a prospecting programme for polymetallic sulphides (so-called Seafloor Massive Sulphides, SMS) in the central Indian Ocean near the Rodriguez Triple Junction. The activities are based on previous German research projects to the same region, which began as early as 1983.

Between 2011 and 2014, four prospecting cruises were carried out in the area by BGR. Bathymetric, geophysical, geological, and environmental data were recorded and an exploration strategy for this region was developed. Based on the results of these preliminary investigations, an exploration contract between the International Seabed Authority (ISA) in Kingston, Jamaica, and BGR was signed in Berlin on 6 May 2015. This exploration contract authorises and commits Germany, represented by BGR, to a 15-years exploration programme in this contract area. The contract area is divided into a total of 100, 10 km x 10 km blocks organised in 12 clusters along the southern Central Indian Ridge and the northern South East Indian Ridge. In addition to the specific assessment of the mineral resource potential of the SMS deposits, extensive studies are also being carried out to protect and conserve the marine environment. In 2024 and 2026 75% of the contract area was relinquished to ISA according to contractual obligations and thus, BGR concentrates its further exploration on the remaining 2,500 km².

The INDEX exploration programme started in 2015 with annual cruises and included high-resolution bathymetry, rock and

metrische Kartierung der Region, ein Gesteins- und Sedimentbeprobungsprogramm, die Messung ozeanographischer Parameter sowie Biodiversitäts- und Habitatuntersuchungen und geophysikalische Vermessungen des flachen Untergrundes.

sediment sampling campaigns, the measurement of oceanographic parameters as well as biodiversity and habitat surveys and geophysical investigations of the shallow subsurface.

Bis Ende 2024 konnten neben den bereits vorab bekannt zwei aktiven Hydrothermalfeldern KAIREI und EDMOND insgesamt vierzehn neue, teilweise inaktive Sulfidvorkommen identifiziert, kartiert und erstmalig beprobt werden (Abb. 2). In 2016 und 2023 fanden darüber hinaus 3D-seismische Vermessung des EDMOND-GAUSS-SCORE Areals und in der Umgebung der Rodriguez Triple Junction statt.

By the end of 2025, in addition to the two previously known active hydrothermal fields KAIREI and EDMOND, a total of fourteen new, partially inactive sulphide fields were identified, mapped and sampled for the first time (Fig. 2). In addition, in 2016 and 2023, 3D seismic surveys of the EDMOND-GAUSS-SCORE area and around the Rodriguez Triple Junction also took place as part of the contract work.

Ziel der geplanten Forschungsfahrt MSM148 ist es, mit Hilfe moderner rohstoffgeologischer und geophysikalischer Explorationstechniken bereits bekannte Metallsulfidvorkommen detailliert zu untersuchen. Neben diesem Ziel widmet sich die Ausfahrt MSM148 begleitenden Umweltuntersuchungen.

The objective of the planned research cruise MSM148 is to investigate in detail metal sulphide deposits that have been previously detected based on modern geological and geophysical exploration techniques. In addition, environmental surveys will be carried out during the MSM148 cruise.

Die Ausfahrt wird in zwei Fahrtabschnitten durchgeführt. Leg MSM148/1 führt die regionale und lokale Sulfidexploration und die geologische Beprobung mit Fokus auf den SMS-Vorkommen AURA und LUX durch.

The cruise will be conducted in two legs. Leg MSM148/1 will carry out regional and local sulphide exploration and geological sampling focusing on the AURA and LUX sulphide deposits.

Leg MSM148/2 konzentriert sich auf elektromagnetische Vermessungen dieser Hydrothermalfelder. Während beider Fahrtabschnitte wird das in 2024 entdeckte inaktive Hydrothermalfeld AURA erstmalig detailliert untersucht. Die Explorationsarbeiten werden bei beiden Abschnitten außerdem von Untersuchungen zur Biodiversität, Biogeochemie und Ozeanographie begleitet.

Leg MSM148/2 will realize electromagnetic surveys of the same areas. During both legs the inactive AURA SMS field, which was detected in 2024, will be investigated for the first time in detail. The exploration work is accompanied by biodiversity, biogeochemistry and oceanography studies during both legs.

Wissenschaftliches Programm

Das wissenschaftliche Programm der Ausfahrt MSM148 (INDEX2026) setzt die Exploration im Umfeld der Rodrigues Triple Junction entlang des südlichen Endes des Zentralindischen Rückens und des nördlichen Südostindischen Rückens fort. Die Ausfahrt besteht aus zwei Fahrtabschnitten.

Scientific Programme

The scientific programme for the MSM148 (INDEX2026) cruise continues exploration in the vicinity of the Rodrigues Triple Junction along the southern end of the Central Indian Ridge and the northern part of the South-East Indian Ridge. The expedition consists of two legs.

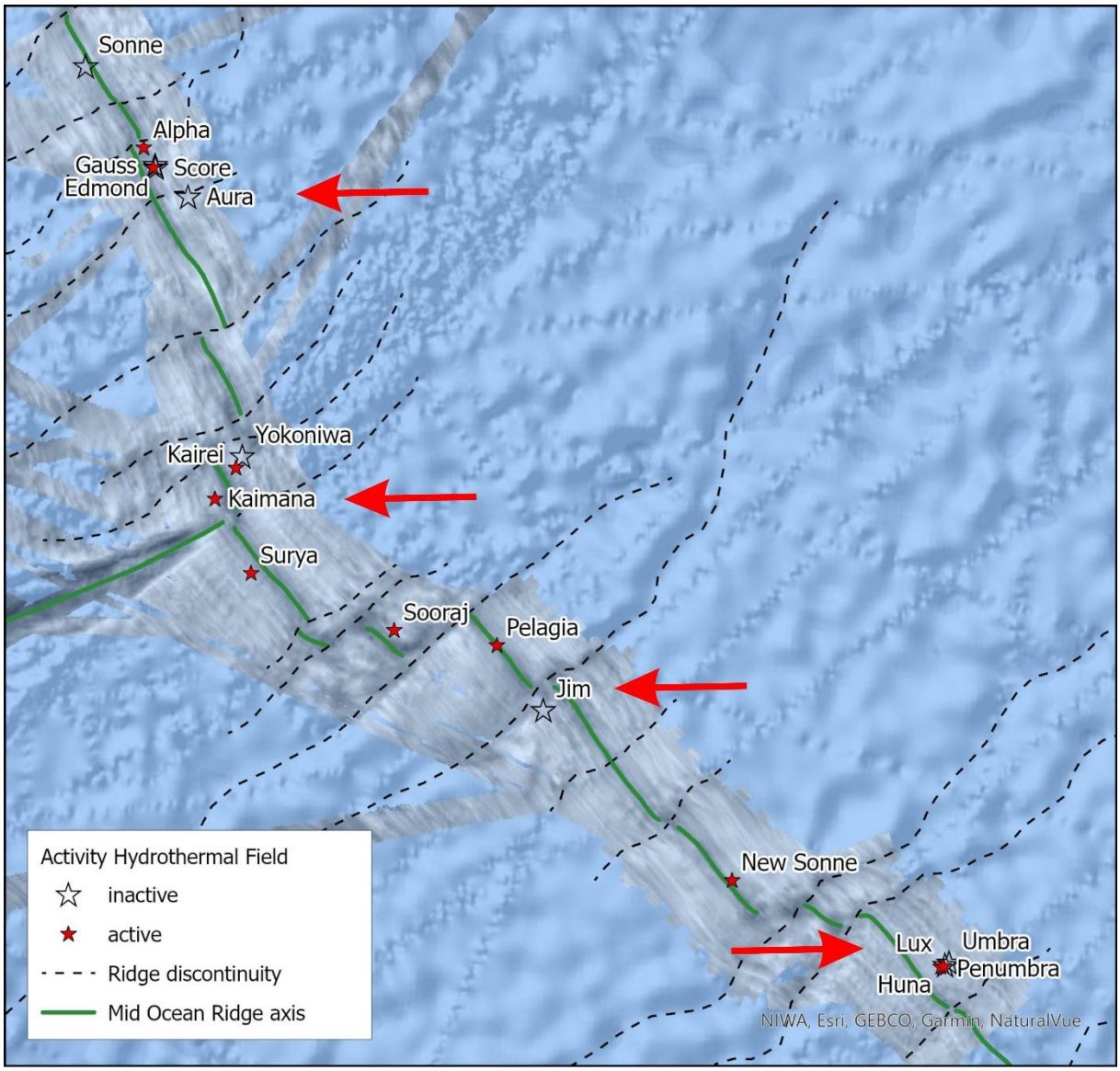


Abb. 2: Geplantes Arbeitsgebiet der Fahrtabschnitte MSM148/1 und MSM148/2 der MERIAN Expedition INDEX 2026.

Fig. 2: Planned working area of legs MSM148/1 and MSM148/2 of MERIAN cruise INDEX 2026.

Fahrtabschnitt MSM148/1 (22 Arbeitstage) führt Explorations- und Umweltarbeiten in den SMS-Feldern EGS/AURA, KAIMANA, JIM und LUX (Abb. 2) mit dem Ziel durch, bereits bekannte Massivsulfidvorkommen im Detail geolo-gisch zu untersuchen. Darüber hinaus soll das Umfeld dieser Vorkommen auf weitere hydrothermale Lokationen (Sites) und die generelle Umgebung auf neue Hydrothermal-systeme exploriert werden. Für diese Arbeiten werden folgende Geräte eingesetzt: tiefgeschleppter Bathymetrie-Schlitten HOMESIDE, tiefgeschleppter Video-schlitten ROTV STROMER, TV-Greifer, TV-MUC, Schwerelot, CTD/ Rosette.

Das im Jahre 2024 neu entdeckte, inaktive AURA-Feld soll dabei erstmalig detailliert untersucht werden. Dafür werden vordefinierte Linien mit dem ROTV-STROMER abgefahren. Dieses Gerät ist mit Video- und Fotokameras, einem Seitensichtsonar (140 m Streifenbreite), einem Subbottomprofiler und verschiedenen Sensoren (CTD, Eh, O2, Trübe) ausgestattet und erlaubt so die geologische Kartierung des AURA-Vorkommens. Ziele sind (i) die Erfassung der flächigen Ausdehnung des Feldes, (ii) die Anzahl und Charakteristik der einzelnen hydrothermalen Lokationen (Sites), (iii) die räumliche Verteilung von Hydrothermalpräzipitaten, Sedimenten und Gesteinsausbissen, (iv) die Sedimentmächtigkeiten, (v) die Kartierung der benthischen Fauna, (vi) die Messung physikochemischer Parameter der bodennahen Wassersäule. Anschließend wird das AURA-Feld geologisch mittels TV-Greifer, TV-MUC und Schwerelot beprobt. Die Umgebung des Hydrothermalvorkommens soll außerdem hochauflösend bathymetrisch kartiert werden (mit HOMESIDE), um (i) die strukturgeologische Einbindung des AURA-Feldes in den südlichen Zentralindischen Rücken zu untersuchen und (ii) die Umgebung auf weitere SMS-Vorkommen zu explorieren.

Ein ähnliches Arbeitsprogramm wird im südlichen LUX-Feld (Abb. 2) durchgeführt.

Darüber hinaus werden an vier Positionen am Meeresboden vorhandene Verankerungen geborgen, gewartet und an gleicher Stelle

Leg MSM148/1 *(22 working days) will carry out exploration and environmental work in the SMS fields EGS/AURA, KAIMANA, JIM and LUX (Fig. 2) with the aim of conducting detailed geological investigations of already known massive sulphide deposits. In addition, the vicinity of these deposits will be explored for further hydrothermal sites, and the wider surrounding area will be surveyed for new hydrothermal systems. The following equipment will be used for this work: the HOMESIDE deep-towed bathymetric sled, the ROTV STROMER deep-towed video sled, a TV grab, a TV MUC, a gravity corer and a CTD/rosette.*

The inactive AURA field, newly discovered in 2024, will be studied in detail for the first time. To this end, predefined transects will be surveyed using the ROTV STROMER. This deep-towed system is equipped with video and still cameras, a side-scan sonar (140 m swath width), a sub-bottom profiler and various sensors (CTD, Eh, O_2, turbidity), thereby enabling the geological mapping of the AURA deposit. The objectives are (i) to determine the areal extent of the field, (ii) to identify the number and characteristics of the individual hydrothermal sites, (iii) the spatial distribution of hydrothermal precipitates, sediments and rock outcrops, (iv) sediment thicknesses, (v) the mapping of benthic fauna, and (vi) the measurement of physicochemical parameters of the water column near the seabed. The AURA field will then be geologically sampled using a TV grab, TV MUC and gravity corer. The area surrounding the hydrothermal deposit will also be mapped bathymetrically at high resolution (using HOMESIDE) in order to (i) investigate the structural geology relation of the AURA field with the southern Central Indian Ridge and (ii) explore the surrounding area for further SMS deposits.

A similar programme of work is being carried out in the southern LUX field (Fig. 2). In addition, existing moorings at four locations on the seabed are being recovered, serviced and redeployed at the same sites. In

wieder ausgesetzt. Im EGS- und PENUMBRA-Feld bestehen diese Verankerungen aus je 3 Sedimentfallen, Strömungsmessern und Passive Samplern (sog. DGT – Diffusive Gradients in Thin Films) und sind insgesamt jeweils ca. 2300 m lang. In den Feldern KAIMANA und JIM (Abb. 2) bestehen diese Verankerungen jeweils nur aus 2 Sedimentfallen, Strömungsmessern und Passive Samplern und sind je ca. 600 m lang. Diese Systeme werden eingesetzt, um die zeitlichen Variationen von vertikalem Partikelfluss, Strömungsmustern und gelösten, biologische verfügbaren Metallen in der Wassersäule zu untersuchen. An den Verankerungspositionen werden darüber hinaus je 2 CTD/Rosette-Vertikalprofile für die Untersuchung der Meerwasserchemie gefahren.

the EGS and PENUMBRA fields, these moorings each consist of three sediment traps, current meters and passive samplers, and are each approximately 2,300 metres long. In the KAIMANA and JIM fields (Fig. 2), these moorings each consist of just 2 sediment traps, current meters and passive samplers (sog-called DGT – Diffusive Gradients in Thin Films), and are each approximately 600 m long. These systems are being used to investigate the temporal variations in vertical particle flux, current patterns and dissolved, biologically available metals in the water column. In addition, two CTD/rosette vertical profiles are taken at each mooring position to investigate seawater chemistry.

Fahrtabschnitt MSM148/2 (22 Arbeitstage) unternimmt detaillierte geophysikalische Messungen mit den Messsystemen GOLDEN EYE (elektro-magnetischer Profiler) und ACID / SPOCK (tiefgeschlepptes elektromagnetisches Messsystem mit einem aktiven Dipolsender und zwei dreiachsigen Empfängereinheiten in Schleppkörpern, kombiniert mit Magnetometern und weiteren Sensoren) der BGR. GOLDEN EYE wird zum Meeresboden geführt, um aktive elektromagnetische, Eigenpotential und magnetische Messungen entlang enger äquidistanter Profillinien und Stationen an den bekannten, aber geophysikalisch bisher noch gar nicht oder nicht vollständig vermessenen Sulfidarealen AURA (Cluster 04), JIM (Cluster 09) und LUX (Cluster 12) durchzuführen. Die Schlepphöhe über dem Meeresboden beträgt dabei ca. 2 Meter. Die hochauflösenden Videokameras von GOLDEN EYE ermöglichen eine systematische Erfassung der Makrofauna entlang der Messprofile über den Sulfidfeldern und ihrer Umgebung.

***Leg MSM148/2** (22 working days) is conducting detailed geophysical measurements using the GOLDEN EYE (electro-magnetic profiler) and ACID/SPOCK (a deep-towed electro-magnetic measurement system with an active dipole transmitter and two triaxial receiver units in tow bodies, combined with magnetometers and other sensors) operated by the BGR. GOLDEN EYE is guided to the seafloor, and active electromagnetic, self-potential and magnetic measurements are conducted along narrow, equidistant profile lines and at stations in the known sulphide areas AURA (Cluster 04), JIM (Cluster 09), and LUX (Cluster 12), which have not yet been geophysically surveyed at all or have only been partially surveyed. The towing height above the seabed is approximately 2 metres. GOLDEN EYE's high-resolution video cameras enable systematic documentation of the macrofauna along the measurement profiles over the sulphide fields and their surroundings. –*

Mit ACID/SPOCK werden bei geringer Schlepphöhe von ca. 50 m über dem Meeresboden flächenhafte Vermessungen von elektrischen Leitfähigkeiten bis in eine Tiefe von einigen 10er Metern unter dem Meeresboden direkt über und in der Umgebung der Sulfidareale AURA, JIM und

Using ACID/SPOCK, extensive surveys of electrical conductivity are conducted at a low towed height of approximately 50 m above the seafloor, down to a depth of several tens of meters below the seafloor, directly above and in the vicinity of the sulphide areas AURA, JIM, and LUX.

LUX ausgeführt. Die Messungen mit ACID/SPOCK ergänzen diejenigen mit dem GOLDEN EYE sinnvoll, da sie bei geringerer Detailauflösung größere Flächen abdecken und größere Eindringtiefen erreichen. Detaillierte Magnetik- und Schweremessungen sowie Wärmestrommessungen ergänzen das geophysikalische Messprogramm.

Der tiefgeschleppte Bathymetrieschlitten HOMESIDE wird auch auf Leg 2 zum Einsatz kommen, um im Umfeld der zu untersuchenden Sulfidareale die vorhandenden Kartierungen zu erweitern.

Erstmalig im INDEX-Projekt wird auf Leg 2 eine Spurenmetall-CTD eingesetzt werden, die aus Titan gefertigt ist, damit sie selber praktisch nicht mit dem Seewasser reagiert. Sie wird außerdem nicht wie sonst üblich an einem stahlarmierten Kabel eingesetzt, sondern mit einem metallfreien Dyneemaseil zu Wasser gelassen. Da das Dynemmaseil weder Daten noch elektrische Leistung übertragen kann, arbeitet die Spurenmetall-CTD autonom mit einer Energieversorgung aus Batterien und interner Datenspeicherung. Sie wird vornehmlich in der Umgebung der Verankerungen in den Clustern 04, 05, 09 und 12 zum Einsatz kommen.

The measurements taken with ACID/SPOCK effectively complement those from the GOLDEN EYE, as they cover larger areas and achieve greater penetration depths, albeit with lower spatial resolution.

Detailed magnetic and gravity measurements, as well as heat flux measurements, round out the geophysical measurement programme.

The deep-towed bathymetric sled HOMESIDE will also be deployed on Leg 2 to expand the existing mapping in the vicinity of the sulphide areas under investigation.

For the first time in the INDEX project, a trace metal CTD will be deployed on Leg 2; it is made of titanium so that it itself does not react with seawater.

Furthermore, unlike usual practice, it will not be deployed on a steel-reinforced cable but will be lowered into the water using a metal-free Dyneema rope. Since the Dyneema rope cannot transmit data or electrical power, the trace metal CTD operates autonomously with a battery-powered energy supply and internal data storage. It will primarily be used in the vicinity of the moorings in clusters 04, 05, 09, and 12.

Arbeitsprogramm

MSM148/1

Die Reise MSM148/1 beginnt und endet in Port Louis auf Mauritius. Nach Übernahme des Schiffes am 03.12.2026 erfolgt die Mobilisation der Ausrüstung. Am 04.12.2026 wird FS MARIA S. MERIAN den Hafen von Port Louis verlassen, um den 4-tägigen Transit in das Arbeitsgebiet aufzunehmen. Auf dem Transit werden außerhalb der EEZ von Mauritius Unterwegsdaten wie bathymetrische u.a. hydroakustische Daten sowie weitere Umweltdaten aufgezeichnet. Die Transitprofile werden so gewählt, dass sie die in den letzten Jahren auf vielen Transitfahrten entstandene bathymetrische Kartierung weiter ergänzen. Die Daten werden auch Eingang in den Datensatz für die Initiative Seabed 2030 zur Kartierung der Weltozeane finden.

Die wissenschaftlichen Arbeiten für die MSM148/1 beginnen nach Erreichen des Arbeitsgebietes mit dem Bergen einer Verankerung am Meeresboden im EGS-Gebiet (Abb. 2). Die Komponenten der Verankerung sind je drei Sedimentfallen, Strömungsmesser und Passive Sampler, die in unterschiedlichen Wassertiefen vor 2 Jahren installiert wurden. Die Proben aus den Sedimentfallen werden entnommen und bearbeitet, die Daten aus den Strömungsmessern werden heruntergeladen und die Passive Sampler für den Transport in das Heimatlabor an der BGR in Hannover vorbereitet. Anschließend werden alle Komponenten gewartet und für die Wiederaussetzung der Verankerung vorbereitet. Die Verankerungskette wird schließlich nahe der bisherigen Position wieder ausgesetzt. An dieser Position werden zwei CTD-Vertikalprofile zur Beprobung der Wassersäule und zur Aufnahme physikochemischer Daten durchgeführt.

Parallel dazu werden detaillierte Untersuchungen in dem bisher nicht untersuchten Massivsulfidfeld AURA (Abb. 2) durchgeführt. Dazu gehören die geologische Kartierung der Ausdehnung des AURA-Feldes mit ROTV STROMER und HOMESIDE sowie die Entnahme von

Work Programme

MSM148/1

The MSM148/1 voyage begins and ends in Port Louis, Mauritius. Following the handover of the vessel on 3 December 2026, the equipment will be mobilised. On 4 December 2026, the FS MARIA S. MERIAN will leave the port of Port Louis to commence the four-day transit to the research area. During the transit, outside the Mauritian EEZ, underway data such as bathymetric and hydroacoustic as well as further environmental data will be recorded. The transit profiles will be selected so as to further supplement the bathymetric mapping carried out during numerous transit voyages in recent years. The data will also be incorporated into the dataset for the Seabed 2030 Initiative for mapping the world's oceans.

The scientific work for MSM148/1 will begin upon arrival at the study area with the recovery of a mooring from the seabed in the EGS area (Fig. 2). The mooring comprises three sediment traps, three current meters and three passive samplers, which were installed at different water depths two years ago. Samples from the sediment traps are collected and processed, data from the current meters are downloaded, and the passive samplers are prepared for transport to the home laboratory of the BGR in Hannover. Subsequently, all components are serviced and prepared for the mooring to be redeployed. The mooring chain is finally redeployed near its previous position. At this location, two CTD vertical profiles are carried out to sample the water column and record physicochemical data.

In parallel, detailed investigations are being carried out in the previously unexplored massive sulphide field AURA (Fig. 2). This includes geological mapping of the extent of the AURA field using ROTV STROMER and HOME-SIDE, as well as the collection of sediment cores and sulphide samples using a

Sedimentkernen und Sulfidproben mit Schwerelot und TV-Greifer. Für biologische Untersuchungen werden TV-gesteuerte MUC-Proben der Sedimentoberfläche und des bodennahen Meerwassers genommen.
Hochauflösende bathymetrische Kartierungen mit dem HOMESIDE-System ergänzen die Arbeiten in und um das AURA-Feld. Zeitbedarf im EGS/AURA-Areal ca. 9 Tage.
Anschließend erfolgt der Transit in die KAIMANA-Area (ca. 10 Stunden, Abb. 2), wo eine weitere Verankerung geborgen wird, die aber nur 2 Sedimentfallen, Strömungsmesser und Passive Sampler enthält. Es erfolgen die gleichen Arbeiten an den Verankerungskomponenten wie im EGS-Feld, inklusive dem Widerausetzen der Verankerungskette. Zwischendurch werden HOMESIDE- und ROTV STROMER-Stationen im KAIMANA-Gebiet gefahren. Zeitbedarf im KAIMANA-Feld ca. 24 Stunden.
Anschließend erfolgt der Transit in das JIM-Gebiet (ca. 13 Stunden, Abb. 2), wo die gleichen Arbeiten wie im KAIMANA-Gebiet erfolgen. Zeitbedarf im JIM-Feld ca. 24 Stunden. Danach erfolgt der Transit in das LUX-Gebiet (ca. 18 Stunden, Abb. 2). Hier erfolgen die gleichen Arbeiten wie im EGS/AURA-Gebiet. D.h., nach Ankunft im LUX-Areal wird zunächst eine lange Verankerung geborgen, deren Komponenten genauso behandelt werden, wie im EGS-Feld. Die Verankerung wird nach der Wartung zum Abschluss der Arbeiten wieder ausgesetzt. Zwischendurch erfolgen die geologischen und Umweltarbeiten im LUX-Gebiet, wie sie bereits im EGS/AURA-Areal beschrieben wurden. Zeitbedarf im LUX-Feld ca. 9 Tage.
Nach Abschluss der Arbeiten im LUX-Feld beginnt der viertägige Transit nach Port Louis. Auf dem Transit werden wiederum Unterwegsdaten wie bathymetrische u.a. hydroakustische Daten bis zum Eintreten in die EEZ von Mauritius aufgezeichnet.
Die Ankunft in Port Louis ist für den 03.01.2027 geplant. An diesem Tag wird die Demobilisierung der wissenschaftlichen Ausrüstung von Leg 1 erfolgen und dieser Fahrtabschnitt beendet.

gravity corer and a TV grab. For biological investigations, TV-guided MUC samples are taken from the sediment surface and from the seawater near the seabed.

High-resolution bathymetric mapping using the HOME-SIDE system complements the work in and around the AURA field. Time required in the EGS/AURA area: approx. 9 days. This is followed by the transit to the KAIMANA area (approx. 10 hours, Fig. 2), where a further mooring will be recovered; however, this mooring contains only two sediment traps, two current meters and two passive samplers each. The same work is carried out on the mooring components as in the EGS field, including the redeployment of the mooring chain. In the meantime, HOMESIDE and ROTV STROMER stations in the KAIMANA area will be visited. Time required in the KAIMANA field: approx. 24 hours.
This is followed by the transit to the JIM area (approx. 13 hours, Fig. 2), where the same work is carried out as in the KAIMANA area. Time required in the JIM field: approx. 24 hours.This is followed by transit to the LUX site (approx. 18 hours, Fig. 2). The same work is carried out here as in the EGS/AURA site. In other words, upon arrival at the LUX site, a long anchor is first retrieved, and its components are treated in exactly the same way as in the EGS field. Once maintenance is complete, the anchor is deployed again to conclude the work. In the meantime, the geological and environmental work is carried out in the LUX area, as previously described for the EGS/AURA area. Time required in the LUX field: approx. 9 days.

After the work in the LUX field will be completed, the transit to Port Louis will commence. During the transit, underway data such as bathymetric and hydroacoustic data, amongst others, will again be recorded until entry into the Mauritian EEZ.
Arrival in Port Louis is planned for 03. January 2027 and the demobilisation of the scientific equipment and thus the end of Leg 1 will also take place on this day.

MSM148/2

Leg 2 beginnt ebenfalls in Port Louis und hat die geophysikalische Untersuchung von drei Sulfidarealen im Bereich des südlichsten Zentralindischen und des nördlichen Südostindischen Rückens zum Ziel. Die Mobilisation der Ausrüstung erfolgt am 03./ 04.01.2027, bevor am 05.01.2027 der Transit in das Arbeitsgebiet beginnt. Nach Verlassen der Exklusiven Wirtschaftszone (EEZ) von Mauritius werden Unterwegsdaten der Bathymetrie, Magnetik, Gravimetrie und weiterer Umweltdaten aufgezeichnet. Die Transitprofile werden so gewählt, dass sie die in den letzten Jahren auf vielen Transitfahrten entstandene bathymetrische Kartierung weiter ergänzen. Die Daten werden auch Eingang in den Datensatz für die Initiative Seabed 2030 zur Kartierung der Weltozeane finden.

Die detaillierten geophysikalischen Vermessungen an den Sulfidfeldern werden nach 4 Tagen Transit im Cluster 04 am AURA-Feld beginnen (8 Arbeitstage, AT), das erstmalig mit geophysikalischen Methoden erkundet wird.

Im Cluster 09 werden am JIM-Feld Arbeiten aus den Jahren 2023 und 2024 an zwischenzeitlich neu entdeckten Sulfid-Mounds fortgesetzt (4 AT). Für den Einsatz der Spurenmetall-CTD in Cluster 05 und auf den Transitstrecken zwischen den Arbeitsgebieten ist 1 AT vorgesehen.

Für die abschließenden Arbeiten in Cluster 12 am LUX-Feld stehen nach Berücksichtigung der Transitzeiten zwischen den Arbeitsgebieten weitere 8 AT zur Verfügung. Das LUX-Feld zeichnet sich durch eine flächige Verteilung vieler überwiegend kleiner Sulfidmounds aus und konnte im Jahr 2024 wetterbedingt nur zu einem kleinen Teil und mit eingeschränktem Methodenspektrum vermessen werden.

Der Rücktransit nach Durban (RSA) ist mit 9 Tagen angesetzt und wird wiederum für Bathymetriemessungen mit dem EM122 Fächerecholot der MARIA S. MERIAN und alle weiteren Unterwegsmessungen genutzt, soweit keine EEZs betroffen sind.

MSM148/2

Leg 2 also begins in Port Louis and aims to carry out a geophysical survey of three sulphide areas in the region of the southernmost Central Indian Ridge and the northern South-East Indian Ridge. The equipment will be mobilised on 3-4 January 2027, before the transit to the survey area begins on 5 January 2027. After leaving the Exclusive Economic Zone (EEZ) of Mauritius, bathymetric, magnetic and gravimetric data, as well as other environmental data, will be recorded en route. The transit profiles will be selected so as to further supplement the bathymetric mapping carried out during numerous transit voyages in recent years. The data will also be incorporated into the dataset for the Seabed 2030 Initiative for mapping the world's oceans.

Detailed geophysical surveys of the sulphide fields will commence after a four-day transit to Cluster 04 at the AURA field (8 working days, WD), which is being explored using geophysical methods for the first time.

In Cluster 09, work at the JIM Field from 2023 and 2024 will continue on sulphide mounds that have since been discovered (4 WD). One working day is allocated for the deployment of the trace metal CTD in Cluster 05 and during the transits between working areas.

A further 8 WD are available for the final work in Cluster 12 at the LUX Field, taking into account the transit times between the work areas. The LUX Field is characterised by a widespread distribution of numerous, predominantly small sulphide mounds and, due to weather conditions, could only be surveyed to a limited extent in 2024, using a restricted range of methods.

The return transit to Durban (RSA) is scheduled to take 9 days and will again be used for bathymetric surveys with the EM122 multibeam echo sounder on the MARIA S. MERIAN and for all other in-transit measurements, provided that no EEZs are affected.

Insgesamt werden die Stationen und Geräteeinsätze auf MSM148/2 wie folgt geplant:

Overall, the stations and instrument deployments on MSM148/2 are planned as follows:

• 7 GOLDEN EYE-Stationen à 24h bis 72h, Profilmessungen mit 50 m Stationsentfernung und Profilabständen von 50 m für ein reguläres Profilraster über ein Gebiet von etwa 1 km^2 für jedes der Zielgebiete;

• *7 GOLDEN EYE stations, each lasting 24 to 72 hours, with profile measurements taken at 50-metre station intervals and 50-metre profile intervals to form a regular profile grid covering an area of approximately 1 km^2 for each of the target areas;*

• 8 ACID/SPOCK-Stationen à 24h bis 48h, Profilmessungen mit 150 m Profilabstand (insgesamt ca. 300nm@1,5kn);

• *8 ACID/SPOCK stations, each lasting 24 to 48 hours, with profile measurements at 150-metre profile intervals (totalling approx. 300 nm at 1.5 kn);*

• 8 Spurenmetall-CTD-Stationen à 4h;

• *8 trace metal CTD stations, each lasting 4 hours;*

• Begleitende permanente Aufzeichnung von Gravimetrie und Magnetik mit auf dem Schiff installierten Instrumenten;

• *Concurrent continuous recording of gravimetry and magnetics using instruments installed on board the vessel;*

• Unterwegsbathymetrie auf Transits (insgesamt 1440nm@10kn);

• *Underway bathymetry during transits (total 1,440 nm at 10 kn);*

• 4 Wärmestrommessungen á 4h

• *4 heat flux measurements, each lasting 4 hours*

• HOMESIDE-Messungen nach Bedarf und als Reserveprogramm für den Fall von technisch oder wetterbedingtem Ausfall anderer Stationen.

• *HOMESIDE measurements as required and as a contingency programme in the event of technical or weather-related failures of other stations.*

Zeitplan / *Schedule* — Fahrt / *Cruise* MSM148

Fahrtabschnitt / *Leg* MSM148/1

	Tage/*days*
Auslaufen von Port Louis (Mauritius) am 04.12.2026 *Departure from Port Louis (Mauritius) 04.12.2026*	
Transit zum Arbeitsgebiet / *Transit to working area*	3,5
EGS/AURA, Bergen einer ca. 2300 m langen Verankerung *EGS/AURA, Recovery of a ca. 2300 m long mooring with one sediment trap*	0,5
EGS/AURA, Geologische, biologische und weitere Umweltarbeiten in CL 04 einschl. Ausbringen der 2300 m langen Verankerung *EGS/AURA, Geological, biological and environmental investigations in CL 04 incl. re-deployment of a long (2840 m) mooring*	8,5
KAIMANA, Bergen und Wiederausbringen einer 600 m langen Verankerung, geologische Arbeiten *KAIMANA, Recovery and re-deployment of a 600 m long mooring, geological investigations*	1.0
JIM, Bergen und Wiederausbringen einer 600 m langen Verankerung, geologische Arbeiten *JIM, Recovery and re-deployment of a 600 m long mooring, geological investigations*	1.0
LUX, Bergen einer ca. 2300 m langen Verankerung *LUX, Recovery of a ca. 2300 m long mooring with one sediment trap*	0,5
LUX, Geologische, biologische und weitere Umweltarbeiten in CL 04 einschl. Ausbringen der 2300 m langen Verankerung *LUX, Geological, biological and environmental investigations in CL 04 incl. re-deployment of a long (2840 m) mooring*	8,5
Transit im Arbeitsgebiet / *transit within the working area*	3,5
Transit zum Hafen Port Louis (Mauritius) am 30.12.2026 *Transit to port Port Louis (Mauritius) 30.12.2026*	4,0
Einlaufen in Port Louis (Mauritius) am 03.01.2027 *Arrival in Port Louis (Mauritius) 03.01.2027*	
Total	**31**

Fahrtabschnitt / *Leg* MSM148/2

		Tage/*days*
Auslaufen von Port Louis (Mauritius) am 05.01.2027 *Departure from Port Louis (Mauritius) 05.01.2027*		
Transit zum Arbeitsgebiet / *Transit to working area*		4,0
EGS, *EGS,*	Spurenmetall-CTD, 2 Einsätze *Trace metal CTD, 2 deployments*	0,5
AURA, *AURA,*	Geophysikalische, biologische und weitere Umweltarbeiten in CL 04 *Geophysical, biological and environmental investigations in CL 04*	7.5
KAIMANA, *KAIMANA,*	Spurenmetall-CTD, 2 Einsätze *Trace metal CTD, 2 deployments*	0,5
JIM, *JIM,*	Spurenmetall-CTD, 2 Einsätze *Trace metal CTD, 2 deployments*	0,5
JIM, *JIM,*	Geophysikalische, biologische und weitere Umweltarbeiten in CL 09 *Geophysical, biological and environmental investigations in CL 09*	3.5
LUX, *LUX,*	Spurenmetall-CTD, 2 Einsätze *Trace metal CTD, 2 deployments*	0,5
LUX, *LUX,*	Wärmestromsonde, 4 Einsätze *Heatflow probe, 4 deployments*	0,5
LUX, *LUX,*	Geophysikalische, biologische und weitere Umweltarbeiten in CL 12 *Geophysical, biological and environmental investigations in CL 12*	7,0
Transit im Arbeitsgebiet / *transit within the working area*		1,5
Transit zum Hafen Durban (RSA) am 02.02.2027 *Transit to port Durban (RSA) 02.02.2027*		9,0
Einlaufen in Durban (RSA) am 10.02.2027 *Arrival in port Durban (RSA) 10.02.2027*		
	Total	**35**

Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions*

BGR
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
Stilleweg 2
30655 Hannover
Germany

LIAG
Institut für Angewandte Geophysik
Stilleweg 2
30655 Hannover
Germany

Universität Hamburg
Institut für Geologie
Bundesstraße 55
20146 Hamburg
Germany

HafenCity Universität Hamburg
Hydrographie und Geodäsie
Henning-Vorscherau-Platz 1
20457 Hamburg
Germany

INES
Integrated Environmental Solutions UG
Metzer Weg 14
26382 Wilhelmshaven
Germany

International Seabead Authority
14-20 Port Royal Street
Kingston
Jamaica

Department for Continental Shelf, Maritime Zones Administration & Exploration
Prime Minister's Office
2nd Floor, Belmont House
12 Intendance Street,
Port-Louis 11328
Mauritius

Das Forschungsschiff / *Research Vessel MARIA S. MERIAN*

Das Eisrandforschungschiff „MARIA S. MERIAN“ dient der weltweiten, grundlagenbezogenen Hochseeforschung Deutschlands und der Zusammenarbeit mit anderen Staaten auf diesem Gebiet.

The polar-margin research vessel „MARIA S. MERIAN“ is used for the German, worldwide marine scientific research and the cooperation with other nations in this field.

FS „MARIA S. MERIAN“ ist Eigentum des Landes Mecklenburg-Vorpommern, vertreten durch das Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur. Der Bau des Schiffes wurde durch die Küstenländer Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein sowie das Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) finanziert.

R/V „MARIA S. MERIAN“ is owned by the Federal State of Mecklenburg-Vorpommern, represented by the Ministry of Education, Science and Culture. The construction of the vessel was financed by the Federal States of Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern and Schleswig-Holstein as well as by the Federal Ministry of Research, Technology and Space (BMFTR),

Das Schiff wird als 'Hilfseinrichtung der Forschung' von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) betrieben. Dabei wird sie von einem Beirat unterstützt. Der Schiffsbetrieb wird zu 100% von der DFG 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 100% by the DFG.

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

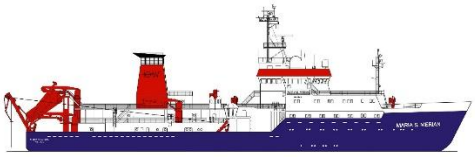
The Review Panel German Research Vessels (GPF) reviews the scientific cruise proposals. GPF-approved projects are suspect to enter the cruise schedule.

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.

Einerseits arbeitet die LDF partnerschaftlich mit der Fahrtleitung zusammen, andererseits ist sie Partner und Auftraggeber der Reederei Briese Schiffahrts GmbH & Co. KG.

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



Research Vessel

MARIA S. MERIAN

Cruise No. MSM148

04. 12. 2026 - 10. 02. 2027

Exploration for Seafloor Massive Sulfides in the BGR License Area in the central Indian Ocean, INDEX 2026

Editor:

Universität Hamburg / Meereskunde
Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
http://www.ldf.uni-hamburg.de

Sponsored by:

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR)

ISSN 1862-8869