

**Forschungsschiff**

# **MARIA S. MERIAN**

**Reisen Nr. MSM140/2 & MSM141/2**

**18. 10. - 05. 11. 2025 & 09. 12. - 22. 12. 2025**



## **CARD-DN & CARD-UP Atmosphärische Referenzdatensammlung**

Herausgeber:  
Institut für Meereskunde Universität Hamburg  
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**

**Reisen Nr. / *Cruises No.* MSM140/2 & MSM141/2**

**18. 10. - 05. 11. 2025 & 09. 12. - 22. 12. 2025**



## **CARD-DN & CARD-UP Atmosphärische Referenzdatensammlung**

*CARD-DN & CARD-UP  
Collecting Atmospheric Reference Data*

Herausgeber / *Editor:*  
Institut für Meereskunde Universität Hamburg  
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*

---

**Dr. Julia Oelker**

Institute for Chemistry and Biology of the  
Marine Environment (ICBM)  
Centre for Marine Sensors (ZfMarS)  
Marine Sensor Systems  
Carl von Ossietzky Universität Oldenburg  
Schleusenstr. 1  
D-26382 Wilhelmshaven

Telefon: +49 4421 944-220  
E-Mail: [julia.oelker@uni-oldenburg.de](mailto:julia.oelker@uni-oldenburg.de)

**Dr. Frank Nitsche**

Universität zu Köln  
Allgemeine Ökologie  
Zülpicher Str. 47b  
D-50967 Köln

Telefon: 0221-4703143  
E-Mail: [fnitsche@uni-koeln.de](mailto:fnitsche@uni-koeln.de)

**Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe**

Institut für Meereskunde  
Universität Hamburg  
Bundesstraße 53  
D-20146 Hamburg

Telefon: +49 40 42838-3640  
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**

Briese Schifffahrts GmbH & Co. KG  
Research | Forschungsschifffahrt  
Hafenstraße 12 (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: [www.briese-research.de](http://www.briese-research.de)

**GPF-Geschäftsstelle**

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

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

---

**MERIAN Reisen / Cruises MSM140/2 & MSM141-2**

---

**18. 10. - 05. 11. 2025 & 09. 12. - 22. 12. 2025**

**CARD-DN & CARD-UP  
Atmosphärische Referenzdaten Sammlung**

*CARD-DN & CARD-UP  
Collecting Atmospheric Reference Data*

<b>Fahrt / Cruise MSM140/2</b>	18.10.2025 – 05.11.2025 Brest (France) – Rio de Janeiro (Brasil) Fahrtleitung / <i>Chief Scientist</i> : Dr. Julia Oelker
<b>Fahrt / Cruise MSM141-2</b>	09.12.2025 - 22.12.2025 Rio de Janeiro (Brasilien) - Las Palmas (Spanien) Fahrtleitung / <i>Chief Scientist</i> : Dr. Frank Nitsche
<b>Koordination / <i>Coordination</i></b>	Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe <i>German Research Fleet Coordination Centre</i>
<b>Kapitän / <i>Master</i> MERIAN</b>	MSM140/2 Björn Maaß MSM141/2 Marius Kruse



CARD-DN (MSM140-2)



CARD-UP (MSM141-2)

Abb. 1 Geplante Fahrtrouten und Arbeitsgebiete der MERIAN Expeditionen MSM140-2 und MSM141-2.

*Fig. 1 Planned cruise tracks and working areas of MERIAN cruises MSM140-2 – MSM141-2.*

## Übersicht

## Synopsis

### Fahrt MSM140/2

Die MSM140/2 Forschungsfahrt des FS MARIA S. MERIAN führt von Brest (Frankreich) nach Rio de Janeiro (Brasilien). Wissenschaftliche Ziele sind die Sammlung von Referenzdaten für die Satellitenfernerkundung von atmosphärischen Eigenschaften. Hierbei sind im Fokus Wolken, Aerosole, Spurengase und Windprofile nahe der tropischen Konvektion.

### Cruise MSM140/2

*The cruise MSM140/2 of the RV MARIA S. MERIAN leads from Brest (France) to Rio de Janeiro (Brazil). Scientific goals of this expedition are the collection of reference data for satellite remote sensing of atmospheric properties, in particular properties of clouds, aerosol, trace-gases and wind-profiles near the region of tropical convection.*

### Fahrt MSM141/2

Die MSM141/2 Forschungsfahrt des FS MARIA S. MERIAN führt von Rio de Janeiro (Brasilien) nach Las Palmas (Spanien). Wissenschaftliche Ziele sind die Sammlung von Referenzdaten für die Satellitenfernerkundung atmosphärischer Eigenschaften. Hierbei sind im Fokus Eigenschaften von Wolken, Aerosolen und Spurengasen nahe der tropischen Konvektion. Aus biologischer Sicht werden entlang des Transekts Wasserproben aus verschiedenen Tiefen genommen, daraus die DNA extrahiert und so mit Hilfe von gruppenspezifischen Primern die horizontale und vertikale Verteilung von Einzellern untersucht. Zudem soll Sargassum auf Makroinvertebraten und der Mageninhalt untersucht werden.

### Cruise MSM141/2

*The MSM141/2 research cruise of the RV MARIA S. MERIAN will travel from Rio de Janeiro (Brazil) to Las Palmas (Spain). The scientific objective is to collect reference data for satellite remote sensing of atmospheric properties. The focus is on the properties of clouds, aerosols, and trace gases near tropical convection. From a biological perspective, water samples will be taken from various depths along the transect, their DNA extracted, and the horizontal and vertical distribution of single-cell organisms will be investigated using group-specific primers. Furthermore, Sargassum will be examined for macroinvertebrates and the gut contents.*

**Wissenschaftliches Programm**

Während der Fahrt werden atmosphärische Messungen von Aerosolen, Wolken und Spurengasen gesammelt. Solche Referenz-Daten über Ozeanen sind (im Vergleich zu Messungen an Land) immer noch gering. Diese Messungen werden zur Kalibrierung von (1) der Fernerkundung mit Satelliten und (2) der Modellierung benötigt.

Atlantische (S-N) Querschnitte werden dabei erstellt für atmosphärische Eigenschaften von Wolken (Kamera, Ceilometer), Aerosole (Sonnenphotometer) und Spurengase (MAX-DOAS Spektrometer). Dabei werden auch statistische Zuordnungen verschiedener atmosphärischer Eigenschaften im Vergleich zu Annahmen bei der Modellierung untersucht.

Das Hauptziel von MSM140/2 ist das Erfassen atmosphärischer Daten zu Zeiten von Satellitenüberflügen, um die Dateninterpretation bestimmter Sensoren besser zu verstehen und daraufhin zu verbessern. Dabei stehen vor allem kürzlich gestartete Satelliten im Fokus. Die Übereinstimmung von Schiffsposition mit Satellitenüberflug von Sensoren der aktiven Fernerkundung mit geringer Schwadbreite (wie bspw. EarthCare), stellen dabei eine besondere Herausforderung dar.

Ein Ziel der MSM140/2 Forschungsfahrt ist auch die Erfassungen der atmosphärischen (aber auch ozeanischen) Umgebungen nahe tropischer Konvektion. Die kontinuierliche Fernerkundung wird hier durch atmosphärische Profile gemessen von häufigen Radiosonden-Aufstiegen ergänzt. Die geplanten Messungen schließen an Messungen früherer Forschungsfahrten zu anderen Jahreszeiten an. Diese Messungen helfen bei der Entwicklung und Beurteilung globaler gekoppelter Klimamodelle mit bislang kaum versuchter hoher (km) räumlicher Auflösung.

**Scientific Programme**

*During the cruise, atmospheric properties of aerosol, clouds and trace-gases will be collected, as reference data coverage over oceans is still sparse (in comparison to continental references data). The data will serve as (1) calibration data for satellite remote sensing retrievals and (2) as evaluation data for (global) modeling.*

*Atlantic (S-N) cross sections will be established for atmospheric properties of clouds (camera, ceilometer), aerosol (sun-photometer) and trace-gases (MAX-DOAS spectrometer). Hereby also statistical associations of different atmospheric properties are examined to guide / validate parameterizations in modeling.*

*The main goal of MSM140/2 is the data collection at times of satellite overpasses for an evaluation of sensor data interpretation and eventual data interpretation improvements. The focus is on recently launched satellites. A particular challenge hereby are underpasses of the ship under the narrow tracks of active remote sensing from space (e.g. by EarthCare).*

*Another scientific focus of MSM140/2 is on investigations of the atmospheric and oceanic environment near tropical convection. There continuous remote sensing is complemented by frequently launched radiosondes. The planned measurements add to data of previous research cruises during other seasons. These measurements help to guide the development and evaluation of a new generation of km-scale global coupled climate models.*

Mit den kontinuierlichen Messungen werden Atlantische (Nord-Süd) Querschnitte für atmosphärische Eigenschaften von Wolken (Kamera, Ceilometer, Beobachtungen), von Aerosolen (Sonnen-Photometer) und von Spurengasen (MAX-DOAS, GPS-water) erstellt. Durch die Kombination von gleichzeitigen Daten werden dabei auch statistische Zuordnungen verschiedener Eigenschaften als Vorgabe zu Annahmen in der Modellierung untersucht.

Darüber hinaus werden spektral aufgelöste Lichtfeldmessungen der einfallenden Sonnenstrahlung und der aus dem Wasser austretenden Strahlung durchgeführt, die mit atmosphärischen Daten kombiniert werden können, um weitere Satellitenprodukte zu evaluieren. Ein Ziel besteht darin, Messungen zum Lichtfeld von verschiedenen Instrumenten zu kombinieren, um die Datenqualität der fest installierten Breitbandstrahlungssensoren zu bewerten. Die Idee ist, eine Qualitätskontrollroutine zu entwickeln, mit der zukünftig qualitätsgeprüfte Breitbandstrahlungsdaten routinemäßig für Fahrten des FS MARIA S. MERIAN bereitgestellt werden können, etwa im Rahmen des Projekts „Unterwegs“-Forschungsdaten.

*With continuously sampled data, atlantic (North-South) cross sections will be established for atmospheric properties of clouds (cloud camera, ceilometer), aerosol (sun- and sky-photometers) and trace-gases (MAX-DOAS, GPS-water). Hereby, also via same-time data combinations, statistical associations of different properties are examined to provide constraints to process modeling.*

*Further, high-spectrally resolved light field measurements of the incoming solar radiation and the water-leaving radiation will be conducted that can be combined with the atmospheric data to evaluate further satellite products. One goal is to combine information on the light field from different instruments to evaluate the data quality of the permanently installed broadband radiation sensors. The idea is to use this data to establish a quality control scheme that can be used to routinely provide quality-controlled broadband radiation data for RV MARIA S. MERIAN cruises in the future, potentially as part of the project Underway Research Data.*



Abb. 2 Das Arbeitsgebiet der Fahrt MSM140/2 entlang internationaler Gewässer auf der direkten Strecke von Brest nach Rio de Janeiro.

Fig. 2 The working area of the cruise MSM140/2 in international waters along the direct route from Brest to Rio de Janeiro.

## Arbeitsprogramm

Um die wissenschaftlichen Ziele der Forschungsfahrt MSM140-2 zu erreichen, sind kontinuierliche Messungen während der gesamten Fahrt geplant.

Eigenschaften von Wolken und ihrer Umgebung werden mit den bereits an Bord befindlichen meteorologischen Messungen (wie Breitband-Strahlung und, wenn verfügbar, Radiosonden-Aufstiege) erfasst und ergänzt durch Messungen mit einem Ceilometer und Himmelskameras (Erfassung der Höhen der Wolken-Untergrenzen und der Wolken-Strukturen) und durch regelmäßige Wetter-Beobachtungen von Wolkentypen.

Eigenschaften von Aerosolen und von Spurengasen werden mit Sonnenphotometern und zwei MAX-DOAS Spektrometern gesammelt.

Sonnenphotometer bestimmen atmosphärische Eigenschaften aus den Verlusten der direkten Sonneneinstrahlung. Dies ist aber nur bei wolkenfreier Sonne (in einem aufwendigen Handbetrieb) möglich. Diese Messungen werden all-abendlich an die Datenbank der NASA geschickt. Von dort sind Messungen zeitnah abrufbar über [https://aeronet.gsfc.nasa.gov/new\\_web/maritime\\_aerosol\\_network\\_v3.html](https://aeronet.gsfc.nasa.gov/new_web/maritime_aerosol_network_v3.html).

MAX-DOAS Instrumente messen gestreutes Sonnenlicht unter verschiedenen (hauptsächlich flachen) Winkeln. Aus den gemessenen Spektren können Höhenprofile verschiedener atmosphärischer Spurengase (z.B. NO<sub>2</sub>, HCHO, CHOCHO, O<sub>4</sub>, SO<sub>2</sub>, BrO, IO) und (über O<sub>4</sub> Daten) Aerosolextinktions-Profile nahe der Ozeanoberfläche abgeleitet werden (wodurch Vertikalverteilungen der Aerosole durch das Ceilometer ergänzt werden).

GPS-Daten von verschiedenen Satelliten liefern zusätzlich Informationen zum Wassergehalt in der Atmosphäre.

Beim Durchfahren tropischen Konvektion wird die atmosphärische Schichtung mit Radiosonden in grösserer Häufigkeit beprobt, für Fortschritte im Prozessverständnis.

## Work Programme

*To achieve MSM140-2 scientific goals continuous underway measurements during the entire cruise are planned.*

*Properties of clouds and their environment are captured by permanently installed and routinely launched meteorological instruments including broadband radiometers and radiosondes. These measurements are extended by data from a ceilometer and sky-cameras (which capture cloud structures and cloud-base altitudes). In addition, also regular weather observations will be conducted, which determine cloud cover and cloud type by altitude.*

*Properties of aerosols and trace-gases are captured with sun-photometers and MAX-DOAS spectrometer.*

*Sun-photometers determine atmospheric column properties from direct solar attenuations. The sampling, however, is only possible during the daytime when the sun is not obstructed by clouds (in a labor-intensive handheld operation). Collected sunphotometer data will be transmitted each evening to NASA's data center, where quality-controlled samples can be viewed at [https://aeronet.gsfc.nasa.gov/new\\_web/maritime\\_aerosol\\_network\\_v3.html](https://aeronet.gsfc.nasa.gov/new_web/maritime_aerosol_network_v3.html).*

*MAX-DOAS instruments observe scattered sunlight at different (mainly very slant) elevation angles. From these measurements, height profiles of atmospheric trace gases (e.g. NO<sub>2</sub>, HCHO, CHOCHO, O<sub>4</sub>, SO<sub>2</sub>, BrO, IO) and – via O<sub>4</sub> data - aerosol extinctions in near surface layers (to complement missing aerosol vertical distribution data of a ceilometer at these lower altitudes) can be derived.*

*GPS-Daten from different satellites provide additional information on the atmospheric total water content.*

*When passing the tropical convection, the atmospheric layering will be probed via frequently launched radiosondes, in support of (convection) process understanding.*

Bei Nähe zu Überflügen aktiver Satellitenfernerkundung mit dem Radar und dem Lidar von EarthCare sind kleine Kurskorrekturen geplant, um Vergleichsmessungen direkt unterhalb des Satelliten zu sammeln. Diese Daten sollten bei der Beurteilung von Interpretation seiner Sensordaten helfen.

*When overpasses of active remote sensing from space by radar and lidar of EarthCare are near, small route correction are planned for a placement directly below the overpass. These measurements are expected to help in the evaluations of the sensor's data interpretations.*

Das einfallende Sonnenlicht und das aus dem Wasser austretende Sonnenlicht werden mittels eines Radiometer-Setups kontinuierlich gemessen.

*Incoming solar radiation and water-leaving radiation are going to be measured continuously with a radiometric setup.*

Alle fest installierten ozeanographischen und bathymetrischen Geräte werden kontinuierlich Daten in internationalen Gewässern aufzeichnen (Strömungsmesser, Fächerecholot, Thermosalinograph, Fluorometer). Diese Daten werden nach der Fahrt im Rahmen des Projekts „Unterwegs“-Forschungsdaten qualitätskontrolliert und veröffentlicht.

*All permanently installed oceanographic and bathymetric sensors will be running continuously in international waters (ADCP, Multibeam, thermosalinograph, fluorometer). After the cruise, these data will be quality-controlled and published through the project Underway Research Data.*

Tage/days

Auslaufen von Brest (Frankreich) am 18.10.2025  
*Departure from Brest (France) 18.10.2025*

Mögliche Routenanpassung sind vorgesehen um  
wissenschaftliche Zielsetzung zu ermöglichen  
*Possible detour is planned to achieve scientific goals*

Transit zum Hafen von Rio de Janeiro  
*Transit to port of Rio de Janeiro*

Total 18

Einlaufen in Rio de Janeiro am 5.11.2025  
*Arrival at Rio de Janeiro 05.11.2025*

---

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

---

### **ICBM**

Institut für Chemie und Biologie des Meeres  
Carl von Ossietzky Universität Oldenburg  
Ammerländer Heerstraße 114-118  
D-26129 Oldenburg  
Germany

### **KNMI**

Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut  
Utrechtseweg 297  
3731 GA De Bilt  
Netherlands

### **MPI-C**

Max-Planck-Institut für Chemie  
Hahn-Meitner-Weg 1  
D-55128 Mainz  
Germany

### **HCU**

HafenCity Universität Hamburg  
Henning-Voscherau-Platz 1  
D-20457 Hamburg  
Germany

### **DLR**

Deutsches Luft- und Raumfahrtzentrum  
Linder Höhe  
51147 Köln  
Germany

### Wissenschaftliches Programm

Während der Fahrt werden atmosphärische Messungen von Aerosolen, Wolken und Spurengasen gesammelt. Solche Referenzdaten über Ozeanen sind (im Vergleich zu Messungen an Land) immer noch gering. Diese Messungen werden zum Eichen von (1) der Fernerkundung mit Satelliten und (2) der Modellierung benötigt.

Atlantische (S-N) Querschnitte werden dabei erstellt für atmosphärische Eigenschaften von Wolken (Kamera, Ceilometer), Aerosole (Sonnenphotometer) und Spurengase (MAX-DOAS Spektrometer). Dabei werden auch statistische Zuordnungen verschiedener atmosphärischer Eigenschaften im Vergleich zu Annahmen bei der Modellierung untersucht.

Das Hauptziel von MSM141-2 ist das Erfassen atmosphärischer Daten zu Zeiten von Satellitenüberflügen, um die Dateninterpretation bestimmter Sensoren besser zu verstehen und daraufhin zu verbessern. Dabei stehen vor allem kürzlich gestartete Satelliten im Fokus, wobei Unterflüge unter schmalen Streifen für die aktive Fernerkundung aus dem All (wie von EarthCare) eine besondere Herausforderung darstellen.

Ein weiteres Ziel sind auch die Erfassungen der atmosphärischen (aber auch ozeanischen) Umgebungen nahe tropischer Konvektion. Dazu werden atmosphärische Profile häufiger Radiosondenaufstiege mit kontinuierlicher Fernerkundung ergänzt. Die geplanten Messungen ergänzen Messungen früherer Forschungsfahrten zu anderen Jahreszeiten. Ziel dieser Messungen ist es, Hilfestellung bei der Entwicklung und Beurteilung globaler Klimamodelle mit bislang kaum versuchter hoher (km) räumlicher Auflösung zu leisten.

### Scientific Programme

*During the cruise, atmospheric properties of aerosol, clouds and trace-gases will be collected, as reference data coverage over oceans is still sparse (in comparison to continental references data). The data will serve as (1) calibration data for satellite remote sensing retrievals and (2) as evaluation data for (global) modelling.*

*Atlantic (S-N) cross sections will be established for atmospheric properties of clouds (camera, ceilometer), aerosol (sun-photometer) and trace-gases (MAX-DOAS spectrometer). Hereby also statistical associations of different atmospheric properties are examined to guide / validate parameterizations in modelling.*

*The main goal of MSM141-2 is the data collection at times of satellite overpasses for an evaluation of sensor data interpretation and eventual data interpretation improvements. In focus are recently launched satellites. A particular challenge hereby are underpasses under the narrow tracks of active remote sensing from space (e.g. by EarthCare).*

*Another scientific focus is on investigations of the atmospheric and oceanic environment near tropical convection. There continuous remote sensing is complemented by frequently launched radiosondes. The planned measurements add to data of previous research cruises during other seasons. These measurements help to guide the development and evaluation of a new generation of km-scale global coupled climate models.*

Mit den kontinuierlichen Messungen werden Atlantische (Süd-Nord) Querschnitte für atmosphärische Eigenschaften von Wolken (Kamera, Ceilometer, Beobachtungen), von Aerosolen (Sonnenphotometer) und von Spurengasen (MAX-DOAS, GPS-water) erstellt. Dabei werden auch statistische Zuordnungen verschiedener Eigenschaften als Vorgabe zu Annahmen in der Modellierung untersucht.

Um die Verbreitung von Protisten (Einzellern) zu untersuchen, werden in den nährstoffarmen Gewässern die Organismen mittels Filtration konzentriert und dann molekularbiologisch analysiert. Heterotrophe Protisten spielen eine wesentliche Rolle im mikrobiellen Nahrungsgewebe und sind in der Region kaum untersucht.

Des Weiteren wird Sargassum, eine Braunalge, die in großen Mengen im Atlantik vorkommt, beprobt und größere Organismen wie Krebse oder Schnecken auf ihren Mageninhalt, ebenfalls molekularbiologisch, untersucht. So kann neben dem mikrobiellen Nahrungsgewebe auch eine weitere, höhere Stufe untersucht werden.

*With continuously sampled data, atlantic (South-North) cross sections will be established for atmospheric properties of clouds (cloud camera, ceilometer), aerosol (sun- and sky-photometers) and trace-gases (MAX-DOAS, GPS-water). Hereby, also via same-time data combinations, statistical associations of different properties are examined to provide constrains to process modelling.*

*To study the distribution of protists (single-celled organisms), the organisms are concentrated in the nutrient-poor waters by filtration and then analysed using molecular biology. Heterotrophic protists play a key role in the microbial food web and have been largely unstudied in the region.*

*Sargassum, a brown algae found in large numbers in the Atlantic, is also sampled, and larger organisms such as crabs and molluscs are analysed for their gut contents, also using molecular biology. This allows a further, higher level of microbial food web to be examined in addition to the microbial food web.*



Abb. 3                      Das Arbeitsgebiet der Fahrt 141-2  
Fig. 3                      *The working area of cruise 141-2*

## Arbeitsprogramm

Um die wissenschaftlichen Ziele der Forschungsfahrt MSM141-2 zu erreichen, sind kontinuierliche Messungen während der gesamten Fahrt geplant.

Eigenschaften von Wolken und ihrer Umgebung werden mit den bereits an Bord befindlichen meteorologischen Messungen (wie durch Breitbandstrahlung und, wenn verfügbar, Radiosondenaufstiege) durch Messungen mit einem Ceilometer und mit Himmelskameras, (die die Höhen der Wolken-Untergrenzen und die Wolken Strukturen erfassen), und durch regelmäßige Wetterbeobachtungen von Wolkentypen ergänzt.

Eigenschaften von Aerosolen und von Spurengasen werden mit Sonnenphotometern und zwei MAX-DOAS Spektrometern gesammelt.

Sonnenphotometer bestimmen atmosphärische Eigenschaften aus den Verlusten der direkten Sonneneinstrahlung. Dies ist aber nur bei wolkenfreier Sonne – in einem aufwendigen Handbetrieb – möglich. Diese Messungen werden all-abendlich an die Datenbank der NASA geschickt. Von dort sind Messungen zeitnah abrufbar über [https://aeronet.gsfc.nasa.gov/new\\_web/maritime\\_aerosol\\_network\\_v3.html](https://aeronet.gsfc.nasa.gov/new_web/maritime_aerosol_network_v3.html).

MAX-DOAS Instrumente messen gestreutes Sonnenlicht unter verschiedenen – hauptsächlich flachen – Elevationswinkeln. Aus den gemessenen Spektren können Höhenprofile verschiedener atmosphärischer Spurengase, z.B. NO<sub>2</sub>, HCHO, CHOCHO, O<sub>4</sub>, SO<sub>2</sub>, BrO, IO und über O<sub>4</sub> Daten, Aerosolextinktionsprofile nahe des Bodens abgeleitet werden, wodurch Vertikalverteilungen der Aerosole durch das Ceilometer ergänzt werden.

GPS-Daten von verschiedenen Satelliten liefern zusätzlich Informationen zum Wassergehalt in der Atmosphäre.

Beim Durchfahren tropischer Konvektion wird die atmosphärische Schichtung mit Radiosonden in grösserer Häufigkeit beprobt, für Fortschritte im Prozessverständnis.

## Work Programme

*To achieve MSM141-2 scientific goals continuous underway measurements during the entire cruise are planned.*

*Properties of clouds and their environment are captured by already existing meteorological instruments including broadband radiometers and radiosonde-launches. These measurements are extended by data from a ceilometer and sky-cameras (which capture cloud structures and cloud-base altitudes). In addition, also regular weather observations will be conducted, which determine cloud cover and cloud type by altitude.*

*Properties of aerosols and trace-gases are captured with sun-photometers and MAX-DOAS spectrometer.*

*Sun-photometers determine atmospheric column properties from direct solar attenuations. The sampling, however, is only possible during the daytime when the sun is not obstructed by clouds (in a labor-intensive handheld operation). Collected sunphotometer data will be transmitted each evening to NASA's data center, where quality controlled samples can be viewed at [https://aeronet.gsfc.nasa.gov/new\\_web/maritime\\_aerosol\\_network\\_v3.html](https://aeronet.gsfc.nasa.gov/new_web/maritime_aerosol_network_v3.html).*

*MAX-DOAS instruments observe scattered sunlight at different – mainly very slant – elevation angles. From these measurements, height profiles of atmospheric trace gases, e.g. NO<sub>2</sub>, HCHO, CHOCHO, O<sub>4</sub>, SO<sub>2</sub>, BrO, IO and via O<sub>4</sub> data, aerosol extinctions in near surface layers (to complement missing aerosol vertical distribution data of a ceilometer at these lower altitudes) can be derived.*

*GPS-Daten from different satellites, in addition, provide information on the atmospheric total water content.*

*When passing the tropical convection, the atmospheric layering will be probed via frequently launched radiosondes, in support of (convection) process understanding.*

Bei Nähe zu Überflügen aktiver Fernerkundung aus dem All mit dem Radar und dem Lidar von EarthCare sind kleine Kurskorrekturen geplant, um Vergleichsmessungen direkt unterhalb des Satelliten zu sammeln. Diese Daten sollten bei der Beurteilung von Interpretation seiner Sensordaten helfen.

Mit Hilfe der CTD (Wasserschöpfer mit Sonden) werden entlang des Transits Wasserproben genommen. Dabei werden Oberflächenwasser, das tiefe Chlorophyllmaximum und 400m Tiefe beprobt, um neben einer horizontalen Verteilung auch eine vertikale Verteilung der Einzeller zu untersuchen. Dazu werden jeweils 20L Wasser auf Filter konzentriert und anschließend die DNA an Bord extrahiert. Die so gewonnene DNA wird dann mit Hilfe von PCR mit spezifischen Primern amplifiziert und anschließend mittels Next Generation Sequencing (Illumina) analysiert. Die so gewonnenen Daten können dann mit Ergebnissen früherer Fahrten verglichen werden und so Rückschlüsse über die Verbreitung dieser ökologisch wichtigen Organismen erhalten werden.

Geplant ist ebenfalls die Beprobung von Sargassum, einer Braunalge, die mitten am Ozean ein eigenes Habitat bildet. Ziel sind hierbei sogenannte Makro- und Microinvertebraten, hauptsächlich Krebse und Weichtiere, die dieses Habitat bewohnen. Um Rückschlüsse über deren Ernährung zu erhalten, wird der Mageninhalt ebenfalls mittels molekularbiologischer Methoden untersucht, um so dieses Ökosystem besser verstehen zu können.

*When near overpasses of active remote sensing from space by radar and lidar of EarthCare, small route corrections are planned for a placement directly below the overpass. These measurements are expected to help in the evaluations of the sensor data interpretations.*

*Water samples will be taken along the transit using CTD (water sampler with probes). Surface water, the deep chlorophyll maximum, and a depth of 400 m will be sampled to examine both, the horizontal and vertical distribution of the single-cell organisms, so called protists. For this purpose, 20 liters of water will be concentrated on filters and the DNA will then be extracted on board. The resulting DNA will then be amplified using PCR with specific primers and subsequently analysed using next-generation sequencing (Illumina). The data obtained can then be compared with results from previous cruises to draw conclusions about the distribution of these ecologically important organisms.*

*Sampling of Sargassum, a highly abundant brown algae that forms its own habitat in the middle of the ocean, is also planned. The targets are macro- and microinvertebrates, primarily crustaceans and mollusks, that inhabit this habitat. To gain insights into their diet, their gut contents will also be examined using molecular biological methods to better understand this ecosystem.*

Tage/days

Auslaufen von Rio de Janeiro (Brasilien) am 09.12.2025  
*Departure from Rio de Janeiro (Brasil) 09.12.2025*

Transit zum Arbeitsgebiet / *Transit to working area*

Mögliche Kurskorrekturen sind vorgesehen um  
wissenschaftliche Zielsetzung zu ermöglichen  
*Possible detour is planned to achieve scientific goals*

Transit zum Hafen Las Palmas (Spanien)  
*Transit to port Las Palmas (Spain)*

Total 13

Einlaufen in Las Palmas (Spanien) 22.12.2025  
*Arrival in Las Palmas (Spain) 22.12.2025*

---

## Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions*

---

### **UzK Universität zu Köln**

Allgemeine Ökologie  
Zülpicher Str. 47b  
D-50967 Köln  
Germany

### **Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut**

Atmosphäre  
Utrechtseweg 297  
3731 GA De Bilt  
Netherlands

### **Max-Planck-Institut für Chemie**

Fernerkundung  
Hahn-Meitner-Weg 1  
D-55128 Mainz  
Germany

### **Hafencity University Hamburg**

Hydrographie  
Henning-Voscherau-Platz 1  
D-20457 Hamburg  
Germany

### **Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie**

ARGO Gruppe  
Bernhard-Nocht-Str. 78  
D-20359 Hamburg  
Germany

---

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

---

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

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.

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 BMFTR finanziert.

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

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

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

*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.*

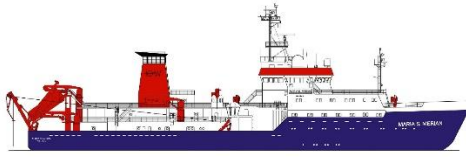
*R/V „MARIA S. MERIAN“ is owned by the Federal State of Mecklenburg-Vorpommern, represented by the Ministry of Education, Science and Culture. The construction of the vessel was financed by the Federal States of Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern and Schleswig-Holstein as well as by the Federal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

*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 BMFTR.*

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

*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.*

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



*Research Vessel*

# MARIA S. MERIAN

*Cruises No. MSM140/2 & MSM141/2*

**18. 10. - 05. 11. 2025 & 09. 12. - 22. 12. 2025**



***CARD-DN & CARD-UP***  
***Collecting Atmospheric Reference Data***

Herausgeber / *Editor*:  
Institut für Meereskunde Universität Hamburg  
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