

**Forschungsschiff**

# **MARIA S. MERIAN**

**Reisen Nr. MSM53 – MSM54**

**31. 03. 2016 – 07. 06. 2016**



**Variabilität des Subpolarwirbels  
und des Tiefen Westlichen Randstroms am Ausgang der Labrador See**

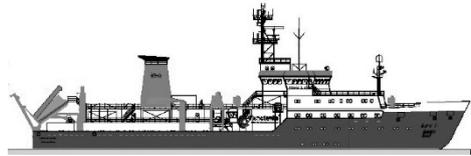
Herausgeber

Institut für Meereskunde 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. MSM53 – MSM54 / *Cruises No. MSM53 – MSM54***

**31. 03. 2016 – 07. 06. 2016**



**Variabilität des Subpolarwirbels und des Tiefen Westlichen Randstroms  
am Ausgang der Labrador See**

**Variability of the subpolar gyre  
and the Deep Western Boundary Current at the exit of the Labrador Sea**

*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 Bildung und Forschung (BMBF)

ISSN 1862-8869

---

## Anschriften / *Addresses*

---

**Dr. Dagmar Kieke**

Institut für Umweltphysik  
der Universität Bremen  
Otto-Hahn-Allee  
D-28359 Bremen

Telefon: +49-421-218-62154  
Telefax: +49-421-218-62165  
e-mail: [dkieke@uni-bremen.de](mailto:dkieke@uni-bremen.de)

**Johannes Karstensen**

GEOMAR  
Helmholtz Centre for Ocean Research Kiel  
Duesternbrooker Weg 20  
D-24105 Kiel

Telefon: +49 431 600-4156  
Telefax: +49 431 600-4152  
Email: [jkarstensen@geomar.de](mailto:jkarstensen@geomar.de)

**Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe**

Institut für Meereskunde  
Universität Hamburg  
Bundesstraße 53  
D-20146 Hamburg

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

**Reederei**

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

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

**Senatskommission für Ozeanographie**

der Deutschen Forschungsgemeinschaft  
Vorsitzender: Prof. Dr. Michael Schulz  
MARUM, Universität Bremen  
Leobener Strasse  
28359 Bremen

Telefon: +49-421-218-65500  
Telefax: +49-421-218-65505  
e-mail: [SeKom.Ozean@marum.de](mailto:SeKom.Ozean@marum.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. MSM53 – MSM54**  
***MERIAN Cruises No. MSM53 – MSM54***

**31. 03. 2016 – 07. 06. 2016**

**Variabilität des Subpolarwirbels und des Tiefen Westlichen Randstroms  
am Ausgang der Labrador See**  
**Variability of the subpolar gyre  
and the Deep Western Boundary Current at the exit of the Labrador Sea**

<b>Fahrt / Cruise MSM53</b>	31.03.2016 – 09.05.2016 Von Kiel (Deutschland) – nach St. John's (Kanada) Fahrtleiterin / <i>Chief Scientist</i> : Dr. Dagmar Kieke
<b>Fahrt / Cruise MSM54</b>	12.05.2016 – 07.06.2016 Von St. John's (Kanada) – nach Reykjavik (Island) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Dr. Johannes Karstensen
<b>Koordination / <i>Coordination</i></b>	Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
<b>Kapitän / <i>Master</i> MERIAN</b>	MSM53 Björn Maaß MSM54 Ralf Schmidt

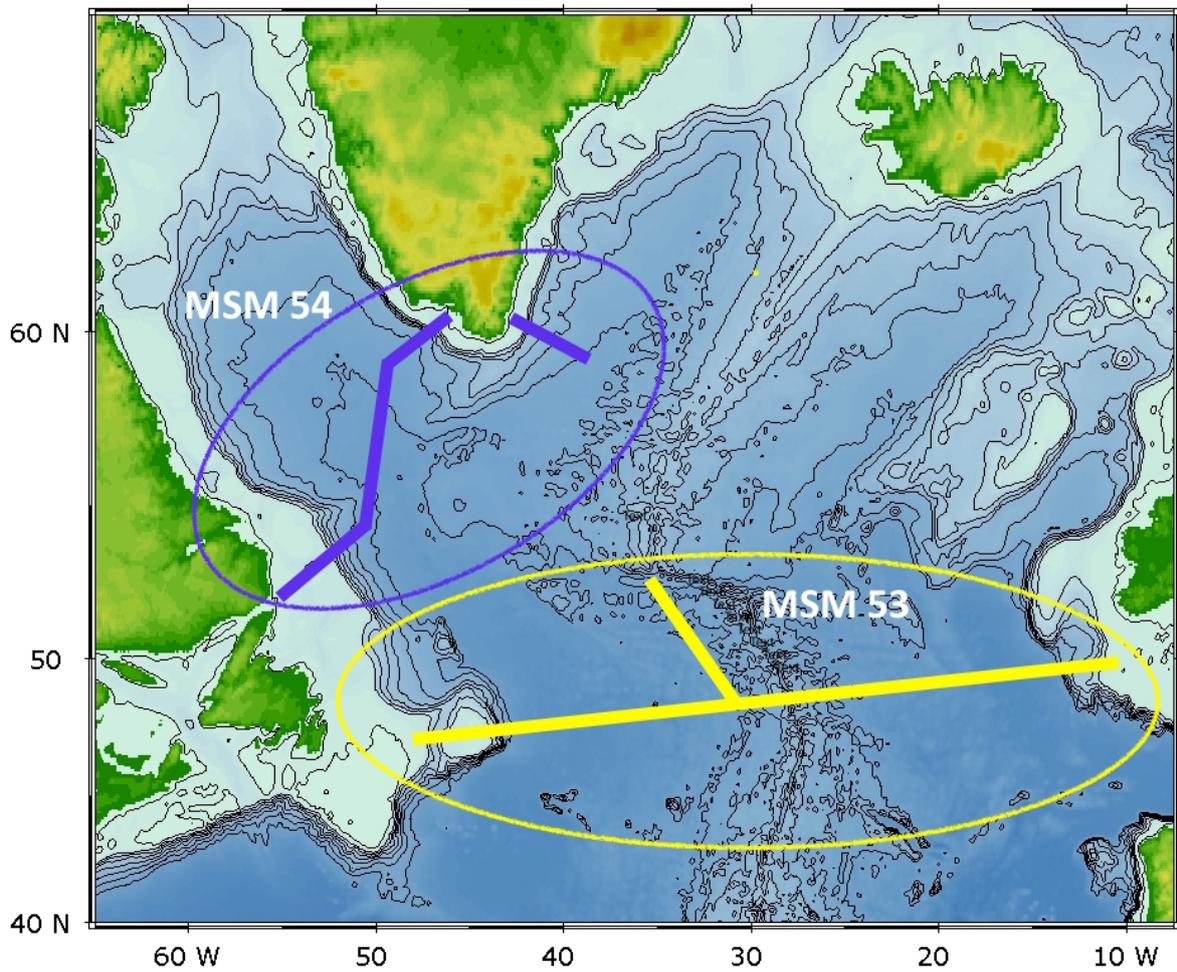


Abb. 1 Geplante Fahrtrouten und Arbeitsgebiete der MERIAN Expeditionen MSM53 – MSM54.

*Fig. 1 Planned cruise tracks and working areas of MERIAN cruises MSM53- MSM54.*

## Übersicht

### Fahrt MSM53

Der subpolare Nordatlantik ist eine Schlüsselregion für den Austausch von Wärme und Süßwasser zwischen dem Ozean und der Atmosphäre sowie zwischen den subtropischen und subarktischen Breiten. Das ozeanische Strömungssystem reguliert den nordwärtigen Import von salzreichen warmen Wassermassen subtropischen Ursprungs und den südwärtigen Export von kalten salzarmen Wassermassen aus den subpolaren Breiten sowie die räumliche Verteilung dieser Wassermassen innerhalb des Subpolarwirbels.

Im Zuge der globalen Erwärmung wird erwartet, dass der Ozean sensibel auf diese Änderungen reagiert und signifikante Änderungen in der Ozeanzirkulation und den Wassermasseneigenschaften verursacht werden. Diese zu identifizieren und zu quantifizieren erfordert das Erheben von langfristigen Beobachtungszeitreihen, welche dann in Kombination mit u.a. atmosphärischen Zeitreihen sowie Ergebnissen aus numerischen Ozean-Modellen analysiert werden.

Das übergeordnete Ziel der Reise MSM53 besteht darin, physikalisch-ozeanographisches Datenmaterial am Südrand des nordatlantischen Subpolarwirbels (vornehmlich entlang 47°/48°N) zu erheben und Zeitreihen der wesentlichen Komponenten der heutigen ozeanischen Zirkulation hinsichtlich Strömungsstärke und Wassermasseneigenschaften und ihrer Variabilität zu erzeugen. In diesem Zuge werden u.a. ozeanische Langzeitobservatorien ausgetauscht und analysiert. Diese sind in Form von Tiefsee-Verankerungen (seit 2009) und mit Drucksensoren ausgestatteten invertierten Bodenecholoten (PIES, seit 2006) an Schlüsselstel-

## Synopsis

### Cruise MSM53

*The subpolar North Atlantic is a key region for the exchange of heat and freshwater between the ocean and the atmosphere as well as between the subtropical and subarctic latitudes. The oceanic current system regulates the northward import of saline warm water masses originating in the subtropics and the southward export of cold and fresh water masses from the subpolar latitude as well as the spatial distribution of these water masses within the subpolar gyre.*

*In the course of global warming, the ocean is expected to react sensitively to these changes, which may result in significant changes in the ocean circulation and water mass properties. Identification and quantification of these changes requires establishing long-term observational time series. These will be analyzed in combination with atmospheric data and results stemming from numerical ocean models.*

*The overarching goal of cruise MSM53 consists of collecting physical oceanographic data at the southern rim of the subpolar gyre of the North Atlantic (predominantly along 47°/48°N). These will serve to create time series of today's oceanic circulation regarding current strength and water mass properties and associated variability. In this framework we will exchange and analyze long-term ocean observatories that have been installed in the form of deep-sea moorings (since 2009) and inverted echo-sounders equipped with pressure sensors (PIES, since 2006) at key locations of the North Atlantic. These fixed*

len des Nordatlantiks installiert. Diese Standortmessungen werden mit schiffsgestützten Messungen erweitert, die die Parameter Temperatur, Salzgehalt, Sauerstoff, Strömungsgeschwindigkeit und Spurenstoffkonzentrationen (SF<sub>6</sub> und CFC-12) umfassen und die gesamte Wassersäule abdecken.

Die Untersuchungen der Reise MSM53 bauen auf früheren, im Rahmen verschiedener Verbundvorhaben durchgeführten, Arbeiten auf und umfassen kurze Zeitskalen bis hin zu Dekaden. Die aktuell durchgeführten Forschungsarbeiten sind ein Beitrag zum deutschen Verbundvorhaben RACE-2 (*Regional Atlantic Circulation and Global Change*), welches sich mit der Erforschung der regionalen Zirkulation im Atlantischen Ozean im globalen Wandel befasst und vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert wird.

#### **Fahrt MSM54**

Der Fokus der MSM54 Reise liegt in der Aufnahme und Auslegung von verankerten Geräten. Des Weiteren wird der hydrographische Aufbau der Wassersäule vermessen. Die zu bergenden verankerten Geräte registrieren zeitlich hochauflösend (<1 Stunde) die lokalen Entwicklungen von physikalischen Parametern (Temperatur, Salzgehalt, Dichte, Strömungen) auf. Die Kontinuität der Messungen über viele Jahre, bis hin zu Jahrzehnten, erlauben es Rückschlüsse über eventuell existierende Trends im Aufbau des Ozeans zu detektieren und deren Ursache zu analysieren. Weltweit existieren nur wenige solcher ozeanischen Referenzstationen.

Die Vermessung des momentanen Vertikalaufbaus des Ozeans, bezüglich Hydrographie (Temperatur, Salzgehalt, Dichte), Sauerstoff und der Strömung, wird mit Hilfe von CTD/ (I)ADCP Sonden durchgeführt. Oberflächennah werden Dauerregistrierungen mit dem Thermosalinographen (Temperatur, Salzgehalt) durchgeführt und kontinuierlich meteorologische Daten erfasst. Strö-

*point measurements will be extended with shipboard observations comprising top-to-bottom measurements of temperature, salinity, oxygen, current velocity, and trace gas concentrations (SF<sub>6</sub> and CFC-12).*

*Scientific investigations during cruise MSM53 build on efforts carried out in the framework of previous joint research programs (Verbundvorhaben) and comprise time scales ranging from short-term to decades. Present research activities contribute to the German joint research program RACE-2 (Regional Atlantic Circulation and Global Change), which deals with exploring the regional circulation of the Atlantic Ocean under global change. Respective funding is provided by the Federal Ministry of Education and Research (BMBF).*

#### **Cruise MSM54**

*The core program of the expedition MSM54 is dedicated to the re-deployment of moored instrumentation and surveys of the water column. Moored instrumentation, programmed for high temporal resolution sampling (<1 hour) are installed at distinct location to record the local evolution of physical properties (temperature, salinity, density, currents). Continuous installation of such system over many years, and even up to decades at some locations, provide the observational base for the analysis of systematic changes of the interior ocean. In a global context only a few of such long lasting ocean-reference-stations exists.*

*Along selected sections the hydrographic (temperature, salinity, density), oxygen, and currents structure will be using CTD/ (I)ADCP systems. These systems operate over the full water depth, from the surface to the ocean bottom. Moreover, quasi-continuous underway data collection will be performed using the Thermosalinograph (Temperature, Salinity), and surface mete-*

mungsmessungen in bis zu 1000m Tiefe werden mit den schiffseitigen ADCP durchgeführt. Die Fahrt ist ein Beitrag zu nationalen (RACE) wie auch internationalen Projekten (NACLIM, OSNAP, FixO3).

*orological observations but also ship mounted ADCP systems (currents in upper 500 to 1000m). The MSM 54 expedition is a contribution to national (RACE) as well as international projects (NACLIM, OSNAP, FixO3).*

### Wissenschaftliches Programm

Schwerpunkte der Arbeiten der Reise MSM53 sind eine detaillierte Kartierung der Wassermasseneigenschaften entlang ca. 47°/48°N und entlang der Westflanke des Mittelatlantischen Rückens (MAR), die durch umfangreiche Strömungsmessungen erweitert wird. Zu diesen schiffsgestützten Messungen kommen der Austausch existierender sowie die Neu-Auslegung von Tiefsee-Verankerungen an den westlichen und östlichen Berandungen des Nordatlantiks hinzu. Diese dienen dem Ziel, die Export- und Importraten von subpolaren bzw. subtropischen Wassermassen in diesen Regionen zu erfassen. In den tiefen Becken des Nordatlantiks wurden an verschiedenen Stellen (teilweise seit 2006) invertierte Bodenecholote, die mit Drucksensoren bestückt sind (PIES), installiert, mit denen Schwankungen in den verschiedenen Zweigen des Nordatlantikstroms (NAC) erfasst werden. Daher werden die seit der letzten Messkampagne im Frühjahr 2015 gemessenen Daten während der Reise erfasst, die Geräte teilweise ausgetauscht, und im Ostbecken des Nordatlantiks zusätzliche PIES installiert. In Kombination mit Daten der Satelliten-Altimetrie lassen sich somit langfristige Transportzeitreihen der Hauptströmungskomponenten im Inneren des Nordatlantiks erzeugen.

Die zu erhebenden Messungen der Reise MSM53 dienen daher den folgenden Arbeitszielen:

- Die Erfassung von Transportschwankungen des Subpolarwirbels beim Übergang in den östlichen Nordatlantik.
- Die Analyse des Tiefenwasser-Exports im tiefen westlichen Randstrom im Neufundlandbecken bei 47°N sowie Export von Labradorseewasser (LSW)

### *Scientific Programmes*

*Scientific work during cruise MSM53 emphasizes on a detailed mapping of water mass properties along 47°/48°N and along the western flank of the Mid-Atlantic Ridge (MAR) that is extended by comprehensive measurements of the current system. In addition to ship-based observations, exchange of existing and deployment of new deep-sea moorings at the western and eastern boundaries of the North Atlantic are planned. These serve to determine the export and import rates of subpolar or subtropical water masses in these regions. Various locations within the deep basins have been equipped (partly since 2006) with inverted echo-sounders carrying pressure sensors (PIES) that allow capturing variations of the different branches of the North Atlantic Current (NAC). We therefore plan to retrieve stored data that have been recorded since the last field campaign in spring 2015, to exchange some of the instruments, and to install additional PIES in the eastern basin of the North Atlantic. In combination with satellite altimetry the data serve to establish long-term time series of volume transports of the main current components in the interior of the North Atlantic.*

*Data to be obtained thus contribute to tackling the following research objectives:*

- *Capturing variations in the transport of the subpolar gyre as it enters the eastern North Atlantic.*
- *Analysis of the deep water export in the Deep Western Boundary Current across 47°N in the Newfoundland Basin as well as export of Labrador Sea Water (LSW)*

durch die Flämische Passage.

- Die Erzeugung von kontinuierlichen Zeitreihen der Transporte verschiedener Zweige des Nordatlantikstroms (NAC) bei 47°/48°N im Neufundlandbecken und im Westeuropäischen Becken.
- Die Identifizierung und Quantifizierung von südwardigen Rezirkulationszellen bei 47°/48°N.
- Die Erfassung der Stärke und der Variabilität des östlichen Randstroms bei Goban Spur am europäischen Schelfrand.
- Die Untersuchung der zeitlichen, regionalen und der großskaligen Variabilität der Wassermassen-eigenschaften mit Schwerpunkt auf den Komponenten des Nordatlantischen Tiefenwassers (NADW).

*through Flemish Pass.*

- *Generation of continuous time series of transports associated with the North Atlantic Current (NAC) crossing 47°N in the Newfoundland Basin and in the West Europaen Basin.*
- *Identification and quantification of southward recirculation cells at 47°N.*
- *Capturing the strength and the variability of the eastern boundary current off Goban Spur at the European shelf edge.*
- *Investigation of temporal, regional, and large-scale variability regarding water mass properties, with particular focus on the components of North Atlantic Deep Water (NADW).*

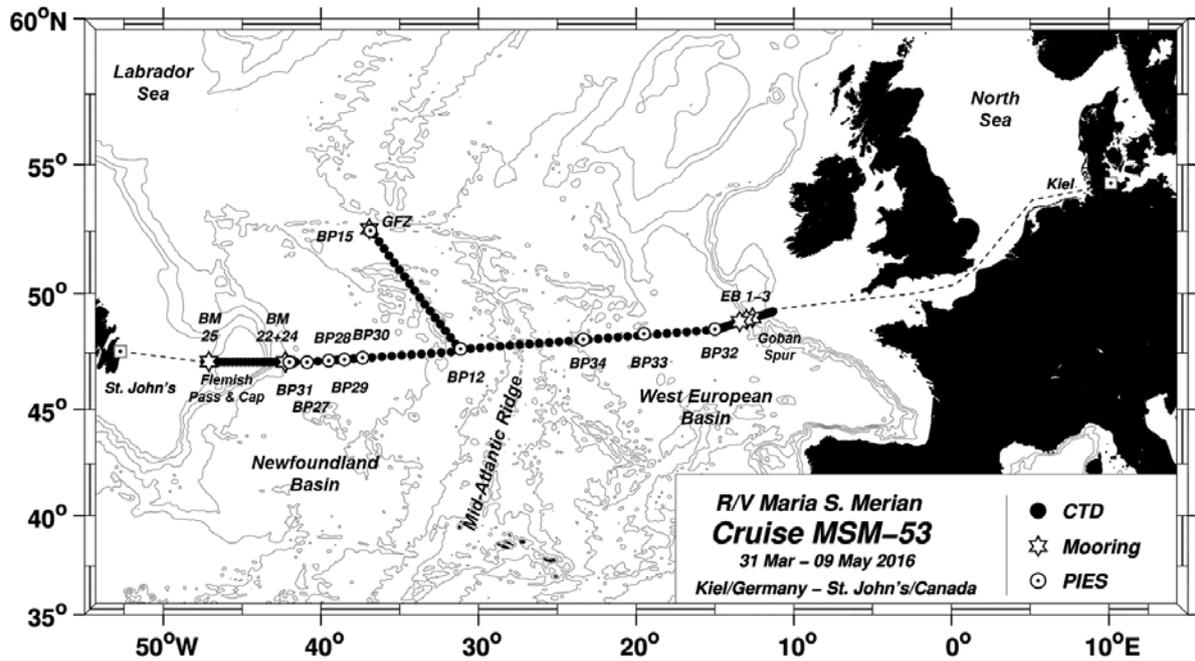


Abb. 2 Arbeitsgebiet und geplanter Fahrtverlauf der Reise MSM53. Die Positionen der geplanten hydrographischen Stationen sind durch schwarze Punkte hervorgehoben. Weiße Sterne kennzeichnen Verankerungen, weiße Kreise die Positionen der mit Drucksensoren ausgestatteten invertierten Echolote (PIES).

Fig. 2 Working area and planned track of cruise MSM53. The locations of intended hydrographic stations are highlighted by black dots. White stars denote mooring locations, and white circles represent the locations of inverted echo-sounders equipped with pressure sensors (PIES).

## Arbeitsprogramm

Das wissenschaftliche Arbeitsprogramm der Reise MSM53 erfolgt im Wesentlichen entlang 47°/48°N sowie entlang der Westflanke des Mittelatlantischen Rückens (MAR) und dient der Erfassung der wesentlichen Strömungskomponenten und Wassermassen am Südrand des Subpolarwirbels.

Nach dem Verlassen von Kiel erfolgt eine mehrere Tage dauernde Anreise durch den Nord-Ostsee-Kanal, die südliche Nordsee und den Ärmelkanal bis zur topographischen Erhebung *Goban Spur* am westlichen europäischen Schelfrand (Abb. 2). Von der Schelfkante aus beginnen die wissenschaftlichen Arbeiten mit einem räumlich hochaufgelösten hydrographischen Schnitt über das östliche Randstrom-System hinweg in das tiefe Westeuropäische Becken hinein. In diesem Zuge kommt das Kranzwasserschöpfer-System mit CTDO<sub>2</sub>/IADCP-Sensorik zum Einsatz, und es werden Spurenstoff-Messungen (Komponenten SF<sub>6</sub> und CFC-12) durchgeführt. Im Rahmen der Arbeiten bei *Goban Spur* werden die drei Tiefseeverankerungen *EB 1-3* ausgelegt. Sie dienen der langfristigen Vermessung der Stärke und Variabilität des östlichen Randstromsystems an der europäischen Schelfkante.

Der hochaufgelöste hydrographische Schnitt mit Stationsabständen < 10 nm erfolgt bis zur Position *BP 32* bei ca. 48°30'N/15°W, wo das entsprechende invertierte Bodenecholot mit Drucksensor (PIES) am Meeresboden installiert wird. Der anschließende hydrographische Schnitt mit Stationsabständen von 25 nm erfolgt dann quer über den Nordatlantik und führt uns zunächst auf die Westseite des MAR. Auf dem Weg dorthin werden im Westeuropäischen Becken zwei weitere PIES ausgesetzt (*BP 33-34*) sowie die Daten des PIES *BP 12* westlich des MAR mit akustischen Methoden aufgezeichnet. Im Anschluss daran arbeiten wir uns mit CTDO<sub>2</sub>/IADCP/Spurenstoff-Stationen auf

## Work Programme

*The scientific program of cruise MSM53 will be conducted along 47°/48°N as well as along the western flank of the Mid-Atlantic Ridge (MAR). It serves to capture the major flow components of the circulation system and the water masses at the southern rim of the subpolar gyre.*

*After leaving Kiel we will need several days to pass the Kiel-Canal, the southern North Sea, and the English Channel to arrive at the topographic obstacle called Goban Spur, which is located at the western edge of the European shelf (Fig. 2). Starting there, scientific work will begin with a spatially high-resolved hydrographic section that will lead across the eastern boundary system into the deep West European Basin. In this course, the CTDO<sub>2</sub>/IADCP sensor system attached to a carousel water sampler will come into operation, and tracer measurements (components SF<sub>6</sub> and CFC-12) will be carried out. In the framework of scientific activities at Goban Spur we will deploy the three deep-sea moorings EB 1-3, which serve to capture the strength and variability of the eastern boundary current system at the European shelf edge on longer time scales.*

*The high-resolution hydrographic section with station distances of < 10 nm will end at the position of BP 32 at about 48°30'N/15°W, where we will install an inverted echo-sounder equipped with a pressure sensor (PIES) at the sea bottom. The subsequent hydrographic section with station distances of 25 nm crosses the North Atlantic and leads us to the western side of the MAR. While on the way, two additional PIES (BP 33-34) will be installed in the West European Basin, and recorded data of PIES BP 12 located to the west of the MAR will be retrieved via acoustic methods. Following these activities, we will carry out CTDO<sub>2</sub>/IADCP/tracer stations while heading in north-western direction along the*

der Westflanke des MAR nach Norden hinauf, wo auf der Höhe der Charlie-Gibbs-Bruchzone die Verankerung GFZ geborgen wird. Desweiteren wird das in der Nähe befindliche PIES BP 15 ausgetauscht.

Die Reise führt dann wieder zurück auf den 47°N-Schnitt, wo wir die hydrographischen Messungen in westlicher Richtung bis zur Flämischen Kappe fortsetzen werden. Auf dem Weg dorthin werden die PIES BP 27-30 geborgen, gewartet und neu ausgesetzt sowie die Daten des PIES BP 31 akustisch aufgezeichnet. Östlich der Flämischen Kappe erfolgt die Bergung der Tiefsee-Verankerungen BM 22 und BM 24 sowie ein hochaufgelöster Schnitt (Abstände < 10 nm) über den westlichen Randstrom hinweg.

Die weiteren Messungen führen uns über die Flämische Kappe hinweg in die ca. 1200 m flache Flämische Passage, wo die Verankerung BM 25 geborgen wird. Nach Abschluss der hydrographischen Arbeiten in dieser Passage werden wir zurück nach Osten in den Randstrom-Bereich östlich der Flämischen Kappe fahren, die Tiefsee-Verankerungen BM 22 und BM 24 wieder auslegen und schließlich auch die Verankerung BM 25 wieder in der Flämischen Passage positionieren. Dann erfolgt der Transit nach St. John's. Die Reihenfolge der Arbeiten am Westrand des subpolaren Nordatlantiks ist hierbei stark von den lokalen Wetter- und Eisbedingungen abhängig.

Während der Reise wird das 38 kHz-Schiffs-ADCP zum Einsatz kommen, um während der Fahrt die Geschwindigkeitsstruktur der Wassersäule in den oberen 1000 m zu vermessen. An den geplanten CTDO<sub>2</sub>/LADCP-Stationen werden Wasserproben genommen, um an Bord die Eichung der Sauerstoff- und Leitfähigkeitssensoren vornehmen zu können sowie um Information über den Spurenstoff-Gehalt (SF<sub>6</sub> und CFC-12) im Meerwasser zu erhalten. Unterwegs-Messungen des schiffseigenen Thermosalinographen liefern kontinuierlich

*western flank of the MAR towards the latitude of Charlie-Gibbs-Fracture Zone. There, we will recover the mooring GFZ and exchange the PIES addressed as BP 15, which is located near the mooring.*

*The cruise will then be continued towards 47°N, where we will continue hydrographic measurements while heading west towards Flemish Cap. On the way, we will recover, service, and redeploy the PIES BP 27-30 as well as acoustically retrieve recorded data of PIES BP 31. East of Flemish Cap, we will recover the deep-sea moorings BM 22 and BM 24 and carry out a high-resolution section across the western boundary current (distances < 10 nm).*

*Measurements will continue across Flemish Cap into the shallow Flemish Pass having a sill depth of about 1200 m. There, mooring BM 25 will be recovered. Having finished hydrographic work in Flemish Pass, we will again turn east and head towards the boundary current region east of Flemish Cap, where the deep-sea moorings BM 22 and BM 24 will be installed again. Finally, also mooring BM-25 will be positioned again in Flemish Pass before starting the transit towards St. John's. The order of activities at the western edge of the subpolar North Atlantic in this context is strongly dependent on local weather and sea ice conditions.*

*Throughout the cruise the 38 kHz vessel-mounted ADCP will be operated continuously to capture the velocity structure of the upper water column down to 1000 m. Intended CTDO<sub>2</sub>/LADCP stations also serve to collect water samples. These will be analysed to calibrate the conductivity and oxygen sensors as well as to obtain information on the tracer concentration in seawater (SF<sub>6</sub> and CFC-12). Underway measurements of the shipboard thermosalinograph will continuously deliver near-surface temperatures and salinities, which will provide infor-*

oberflächennahe Messungen der Temperatur und des Salzgehaltes, die Aufschluss über die Lage der schelfnahen Randströme und des Nordatlantikstroms geben sollen. Entlang 47°/48°N werden acht profilierende *Argo*-Drifter ausgesetzt, die zum internationalen globalen *Argo*-Programm beitragen. Sie liefern über einen Zeitraum von ca. 5 Jahren Informationen über die Temperatur und den Salzgehalt in den oberen 2000 m der Wassersäule.

*mation on the location of shelf-near boundary currents and the North Atlantic Current. Eight profiling Argo floats will be deployed along 47°/48°N. They contribute to the international and global Argo program and for about five years deliver temperature and salinity information for the upper 2000 m of the water column.*

	Tage/days
Auslaufen von Kiel (Deutschland) am 31.03.2016 <i>Departure from Kiel (Germany) 31.03.2016</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	5
CTDO <sub>2</sub> /IADCP/Spurenstoff-Schnitte mit Unterwegsmessungen zwischen Stationen <i>CTDO<sub>2</sub>/IADCP/tracer-sections with underway measurements between stations</i>	27.5
Aufnahme und Auslegung von Tiefsee-Verankerungen <i>Recovery and redeployment of deep-sea moorings</i>	4
Akustische Telemetrie, Aufnahme und Auslegung von PIES <i>Acoustic telemetry, recovery and redeployment of PIES</i>	2.5
Transit zum Hafen St. John's <i>Transit to port St. John's</i>	1
	Total 40
Einlaufen in St. John's (Kanada) am 09.05.2016 <i>Arrival in St. John's (Canada) 09.05.2016</i>	

### **Wissenschaftliches Programm**

Der Nordatlantik ist eine der Schlüsselregionen für die globale Ozeanzirkulation und deren Variabilität auf zwischenjährlichen und längeren Zeitskalen. Globale Klimaänderungen sind mit Änderungen im Zustand des Nordatlantiks eng gekoppelt. Das Klima Europas ist zu einem erheblichen Teil mit der ozeanischen Zirkulation, insbesondere dem Transport von warmem Wasser, mit dem Nordatlantikstrom nach Osten verbunden. Der Nordatlantikstrom stellt eine Verbindung zwischen dem warmen, subtropischen Wirbel und dem kalten, subpolaren Wirbel dar. Ein wichtiger Antrieb für den Austausch zwischen diesen großskaligen Wirbeln, und damit ein Kontrollmechanismus für den Nordatlantikstrom, ist das Absinken von Wasser im nördlichen Nordatlantik. Durch starke Abkühlung (Dichteanreicherung) werden im Winter oberflächennahe Wassermassen in Tiefenwasser transformiert. Dieses geschieht sehr intensiv nördlich des Grönland-Schottland Rückens in der Labrador und eventuell auch der Irminger See. Die abgesunkenen Wassermassen werden in der Tiefe, mit weiteren, dichteren Wassern aus den Overflow Regionen, im sogenannten „Tiefen Westlichen Randstrom“ (DWBC) südwärts transportiert (Abb. 3). Dabei ist sowohl die Stromstärke wie auch die Charakteristik der Wassermassen ein Indikator für den Transport von Oberflächenänderungen in die Tiefsee. Um eventuell auftretende Trends in den Transporten und der Wassermassencharakteristik zu ermitteln, werden lange Zeitserien benötigt. Nur so können statistische Verfahren angewandt werden, die es erlauben, Trends aus dem natürlichen Rauschen zu isolieren. Das wissenschaftliche Programm der MSM54 Reise ist Studien zur Intensität der Wassermassenumwandlung und zur Stabilität des Abtransports nach Süden im DWBC gewidmet. Die lokalen Studien am Süd-

### **Scientific Programme**

*The North Atlantic Ocean is one of the most important drivers for the global ocean circulation and its variability on time scales beyond inter-annual. It could be shown that global climate variability is to a large extent triggered by changes in the North Atlantic sea surface state. The climate of Europe is strongly influenced by the North Atlantic ocean circulation, in particular the eastward transport of warm water with the North Atlantic Current has a strong impact on the mild winters in Northern Europe. The North Atlantic Current is to be seen as a connection between the warm, Subtropical Gyre and the cold, subpolar Gyre. A driver for the connection between the gyres, and as such for the North Atlantic Current, is the water mass transformation, and in particular the sinking of water, in the Northern North Atlantic – north of the Greenland-Scotland Ridges and in the Labrador and eventually Irminger Sea. Intense cooling in winter make the surface water more dense and drives a sinking of the water. The water that has been transferred from surface to great depth spreads preferentially southward, concentrated in intense currents (Fig. 3). Most prominent is the “Deep Western Boundary Currents” (DWBC) that transports water ventilated water masses in a well defined current southward. Beside the deep water formed in the Subpolar gyre, the DWBC transport water from the overflow regions southward. The strength as well as the characteristic of the DWBC are an indicator for the integral effect of time variability in the formation region of the water masses and the processes in the overflow region. As such it is critical to survey the DWBC regularly and over long periods of time to create time series of flow and properties to be able to decompose the variability of the DWBC on its different time scales. The scientific program from the MARIA S.*

ausgang der Labrador See sind in die Betrachtung des gesamten Subpolaren Nordatlantiks durch die Einbindung in das internationale OSNAP Projekt sichergestellt.

*MERIAN MSM54 expedition is dedicated to the studies on the intensity of the water mass transformation and the southward transport in the DWBC. It is well integrated in the international OSNAP project that is concerned with the basin wide overturning estimate.*

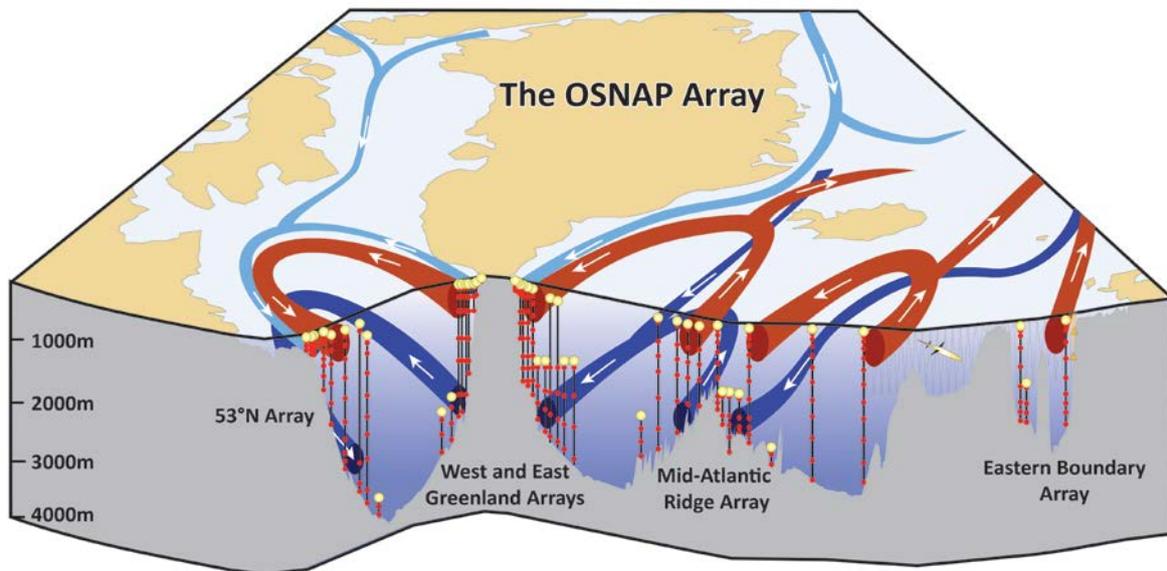


Abb. 3: Schematische Abbildung der Stromäste (rot warm, blau kalt, hellblau Arktisch/salzarm) im subpolaren Nordatlantik deren Variabilität mit Hilfe des internationalen OSNAP Arrays vermessen wird. Die Instrumentierung zur Beprobung der Stromäste ist schematisch dargestellt. MSM54 wird die Verankerungen des „53°N Array“ im Westteil tauschen und den Aufbau der Wassersäule in der Labrador See vermessen.

*Fig. 3. Schematic of the current bands and temperature (blue cold; red warm; light blue Arctic low salinity) in the subpolar North Atlantic along the OSNAP array that aims to monitor the variability of the currents and the associated overturning. During MSM54 the “53°N Array” in the west of the array will be serviced and a hydrographic section will be conducted in the Labrador Sea.*

### **Arbeitsprogramm**

Das Arbeitsprogramm teilt sich in zwei Teile: (1) verankerte Geräte und (2) schiffsgestützte Beobachtungen (Abb. 4).

### **Verankerte Geräte**

Die verankerten Geräte sind auf vier Arbeitsgebiete verteilt: Das „53° N Array“ befindet sich im südöstlichen Teil der Labrador See. Zur Zeit sind dort vom GEOMAR sieben Verankerungen installiert, fünf davon tragen Geräte bis in Oberflächennähe, zwei Verankerungen sind nur auf die Beprobung der Bodenströmungen ausgelegt. Alle Verankerungen werden geborgen und auch wieder ausgelegt. Die Geräte werden gewartet, Batterien gewechselt, Daten ausgelesen und die Sensoren werden kalibriert. Die Neuauslegung ist für 2 Jahre vorgesehen.

Das zweite Arbeitsgebiet ist die zentrale Labrador See (K1 Kern-Verankerung & SeaCycler) wo besonders tiefe Oberflächenschichten im Winter auftreten. Das dritte Arbeitsgebiet ist die nördliche Labrador See, wo zwei kurze Verankerungen, die zum OSNAP Array beitragen, gewechselt werden. Das vierte Arbeitsgebiet ist die zentrale Irminger See (CIS Verankerungen) wo ebenfalls eine Verankerung gewechselt wird. Die K1 und die SeaCycler Verankerung werden mit Datentelemetrie Elementen versehen.

### **Schiffsgestützte Messungen**

Profilmessungen werden mit der CTD Rosette (CTD, Sauerstoff, und Strömung LADCP – im Folgenden als CTD+ bezeichnet) durchgeführt. Kurz nach dem Auslaufen St. Johns wird die kanadische Zeitserienstation „Station 27“ mit der CTD+ beprobt werden (Wassertiefe 168m).

Ein CTD+ Schnitt über die Labrador See von 53°N bis zur Westküste Grönlands (OSNAP West) wird durchgeführt werden.

### **Work program**

*The work program has two parts: (1) operations related to moored sensors and (2) ship based observations (Fig. 4).*

### **Mooring operations**

*Moored sensor operations will be done in four areas: The “53°N Array” is located at the southern exits of the Labrador Sea. Currently GEOMAR has seven moorings installed in the area: Five multi-instrument moorings and two short moorings. All these moorings will be serviced. The data will be read out and instruments calibrated. All moorings will be re-deployed for a 2 year deployment, until summer 2018.*

*The second working area is the central Labrador Sea (K1 core mooring & SeaCycler). Here deep convection is expected to happen. Multisensor full depth K1 will be re-deployed, the SeaCycler will be deployed.*

*The third working area is the northern Labrador Sea, where two short mooring in the DWBC will be serviced. Finally, the fourth area of mooring operations is the central Irminger Sea (CIS mooring). The other area in the Subpolar gyre where deep convection is expected in winter. At the K1-core and the SeaCycler mooring data telemetry systems will be installed that should provide near-real time access to data.*

### **Ship based observations**

*Vertical profiles of properties will be collected with a CTD rosette (CTD, oxygen, currents LADCP - CTD+).*

*Shortly after leaving St. John's a CTD+ cast at “Station 27” will be done - this will be our test station but also a contribution to one of the longest time series stations globally (and part of the ICES hydrography program).*

*A CTD+ section (OSNAP West) crossing the Labrador Sea will be done. This section will comprise surveys of the DWBC shortly after*

Dieser wird auch zwei Beprobungen des DWBC beinhalten. Ein CTD+ Schnitt wird ebenfalls in der Irminger See durchgeführt.

*it enters the Labrador Sea and when it exists the Labrador Sea. A CTD+ section in the Irminger Sea (OSNAP East) will be done as well.*

Neben den Schnitten werde die CTD Stationen auch zur Kalibration der verankerten Geräte genutzt. Dazu werden die Geräte an die CTD montiert und später mit den hochpräzisen CTD Daten verglichen.

*Along with the CTD+ the calibration of moored instrumentations will be done. Mounting the instruments side-by-side to the CTD will allow an assessment of the accuracy of the autonomous loggers recovered from and to-be-deployed on the moorings.*

Die CTD Daten (Salzgehalt, Sauerstoff) werden an Bord mit diskreten Proben, die mit dem Salinometer und durch Sauerstofftitration vermessen wurden, verglichen und kalibriert. Das CTD+ System ist zur Datensicherheit mit Doppelsensoren (C, T, O<sub>2</sub>) ausgestattet.

*The CTD data (salinity, oxygen) will be validated on board the ship against an analysis of oxygen and salinity from water samples. This procedure will ensure high quality data and also a quality assessment of the data during the cruise.*

Entlang der Fahrtroute werden Daten mit dem Thermosalinographen (T, S) gesammelt und mit der bordeigenen Wetterstation eine Reihe von meteorologischen Parametern aufgezeichnet. Die bordeigene ADCP Systeme (38kHz, 75kHz) werden zur Vermessung der oberflächennahen Strömungen (bis 1000 m Tiefe) genutzt.

*Underway data will be collected with the Thermosalinograph (Temperature, Salinity) and with meteorological sensors. Vessel mounted ADCP systems will be used to survey quasi-continuously the currents in upper 500 to 1000m.*

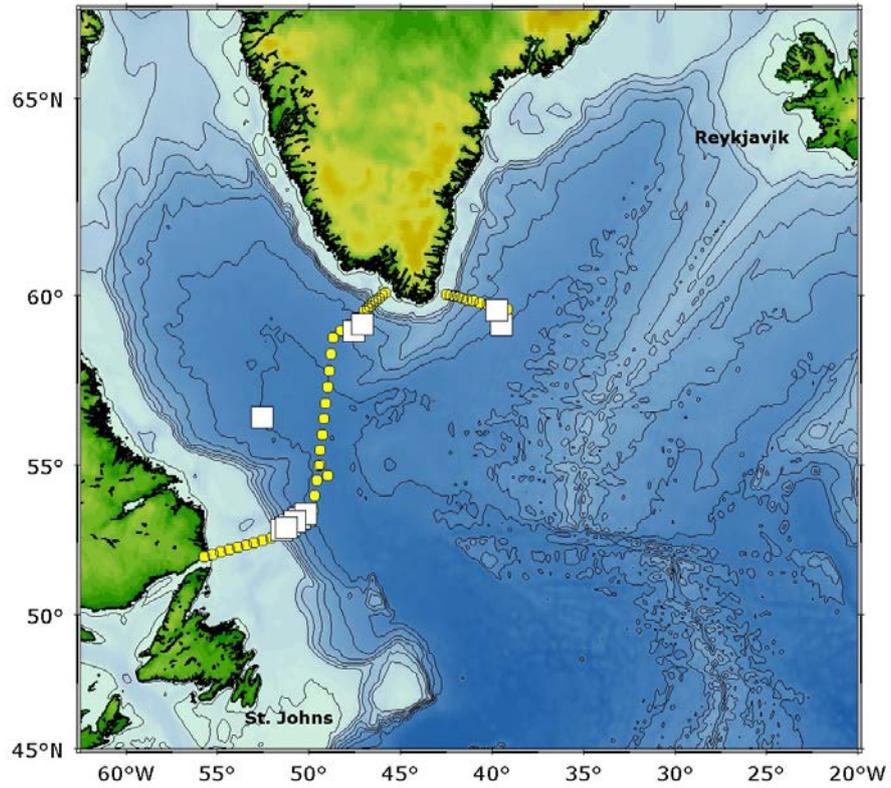


Abb.4 Geplante Stationen der MERIAN Expedition MSM54. CTD/IADCP Stationen (gelbe Punkte), Verankerungen (weiße Quadrate).

*Fig.4 Planned stations during MERIAN cruise MSM54. CTD/IADCs (yellow circles), moorings (white squares).*

	Tage/ <i>days</i>
Auslaufen von St. Johns (Kanada) am 12.05.2016 <i>Departure from Johns (Canada) am 12.05.2016</i>	
Transit zum 53°N Array; Stopp bei "Station 29" CTD <i>Transit to 53°N array - including stop at "Station 29" (WD 190m)</i>	1.5
Bergung 53°N Array (7 Verankerungen); CTD+ <i>Recovery of 53°N array (7 moorings) including CTDs</i>	2.5
Transit zur K1 Verankerung/Zentrale Labrador See, Bergung und CTD+ <i>Transit to Central Labrador Sea (K1 recovery); CTD+</i>	1.5
Auslegung SeaCycler Teil der K1 und Auslegung K1 Hauptverankerung <i>Deployment SeaCycler part of K1 observatory &amp; K1 core mooring deployment)</i>	2.0
Transit zum 53°N array; Auslegung 7 Verankerungen <i>Transit to 53°N section; deployment 7 moorings</i>	3.5
Hydrographischer (CTD+) Schnitt "OSNAP West" (53°N bis Westgrönland) <i>Hydrographic section ("OSNAP West": 53°N to West Greenland)</i>	4.5
Bergung & Auslegung DSOW4/5; CTD+ <i>Recovery &amp; Deployment DSOW4/5; CTDs</i>	1.5
Transit zu CIS, Aufnahme/Auslegung, CTD+ <i>Transit to CIS ; recovery/deployment; CTD+</i>	3.0
Hydrographischer Schnitt "OSNAP Ost" (Ostgrönland bis Zentrale Irminger See) <i>Hydrographic section ("OSNAP East": East Greenland to Central Irminger Sea)</i>	2.5
Transit Island <i>Transit to Island</i>	2.5
	Total
	25
Einlaufen in Reykjavik (Island) am 07.06.2016 <i>Arrival in Reykjavik (Iceland) 07.06.2016</i>	

---

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

---

### **AWI**

Alfred-Wegener-Institut  
Bussestr. 24  
27570 Bremerhaven / Germany  
[www.awi.de](http://www.awi.de)

### **BSH**

Bundesamt für Seeschifffahrt und  
Hydrographie  
Bernhard-Nocht-Str. 78  
20359 Hamburg / Germany  
[www.bsh.de](http://www.bsh.de)

### **CAU Kiel**

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel  
Christian-Albrechts-Platz 4  
24118 Kiel,  
Germany  
[www.uni-kiel.de/](http://www.uni-kiel.de/)

### **CWS**

Canadian Wildlife Service  
Environmental Stewardship Branch  
Environment Canada  
45 Alderney Drive, 16th floor  
Dartmouth, Nova Scotia B2Y 2N6 / Canada  
[www.ec.gc.ca](http://www.ec.gc.ca)

### **DALHOUSIE**

Dalhousie University  
6299 South St, Halifax, NS B3H 4R2,  
Canada  
[www.dal.ca/](http://www.dal.ca/)

### **GEOMAR**

Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel  
Düsternbrooker Weg 20  
24105 Kiel  
Germany  
[www.geomar.de/](http://www.geomar.de/)

**IUPHB**

Universität Bremen  
Institut für Umweltphysik  
AG Ozeanographie  
Otto-Hahn-Allee  
28359 Bremen / Germany  
[www.ocean.uni-bremen.de](http://www.ocean.uni-bremen.de)

**MARUM**

Zentrum für Marine Umweltwissenschaften  
Universität Bremen  
Leobener Straße  
28359 Bremen / Germany  
[www.marum.de](http://www.marum.de)

**SIO**

Scripps Institution of Oceanography  
University of California  
San Diego, La Jolla, CA  
USA  
[scripps.ucsd.edu/](http://scripps.ucsd.edu/)

**U Bremen**

Universität Bremen  
Fachbereich 2 - Biologie/Chemie  
Leobener Straße  
28359 Bremen / Germany  
[www.fb2.uni-bremen.de](http://www.fb2.uni-bremen.de)

<b>Name / <i>Name</i></b>	<b>Aufgabe / <i>Task</i></b>	<b>Institut/<i>Institute</i></b>
1. Kieke, Dagmar	Fahrtleitung / <i>chief scientist</i>	IUPHB/MARUM
2. Böke, Wolfgang	Technik / <i>technics</i>	IUPHB
3. Büttner, Sharina	Sauerstoff-Analyse / <i>oxygen analysis</i>	U Bremen
4. Bulsiewicz, Klaus	Spurenstoffe / <i>tracers</i>	IUPHB
5. Danek, Christopher	Daten-Auswertung / <i>data evaluation</i>	AWI
6. Hempel, Tim	CTDO <sub>2</sub> /IADCP	IUPHB/MARUM
7. Khordakova, Dina	CTDO <sub>2</sub> /IADCP	IUPHB/MARUM
8. Mirau, Bastian	Verankerungen / <i>moorings</i>	IUPHB/MARUM
9. Rochner, Andrea	CTDO <sub>2</sub> /IADCP	IUPHB/MARUM
10. Roessler, Achim	PIES & ADCP-Prozessierung	IUPHB/MARUM
11. Rohlf, Nina	Spurenstoffe / <i>tracers</i>	IUPHB/MARUM
12. Schneeorst, Anja	Verankerungen / <i>moorings</i> , Argo Floats	BSH
13. Steinfeldt, Reiner	CTDO <sub>2</sub> -Kalibration & Salinometrie	IUPHB
14. Sültenfuß, Pia	Spurenstoffe / <i>tracers</i>	IUPHB/MARUM
15. Uhde, Hans-Hermann	Verankerungen / <i>moorings</i> , Argo Floats	BSH
16. Wett, Simon	CTDO <sub>2</sub> /IADCP	IUPHB/MARUM
17. Wiegand, Kevin	CTDO <sub>2</sub> /IADCP	IUPHB/MARUM
18. Wischniewski, Fanny	CTDO <sub>2</sub> /IADCP	IUPHB/MARUM
19. N.N.	Vogelbeobachtung / <i>bird observation</i>	CWS

Name / <i>Name</i>	Aufgabe/ <i>Task</i>	Institut/ <i>Institute</i>
1. Johannes Karstensen	Fahrtleiter / Chiefscientist	GEOMAR
2. Christian Begler	Mooring, telemetry	GEOMAR
3. Wiebke Martens	Instruments	GEOMAR
4. Uwe Papenburg	Mooring, Logistics	GEOMAR
5. Gerd Niehus	Mooring, Logistics	GEOMAR
6. Mirko Asbahr	Mooring/technical assistance	GEOMAR
7. Marilena Oltmanns	Mooring data, CTD watch	GEOMAR
8. Henrike Schmidt	Salinometer, CTD watch lead	CAU Kiel
9. Nora Fried	CTD processing, CTD watch	CAU Kiel
10. Patricia Handmann	IADCP processing, CTD watch	CAU Kiel
11. Arne Bendinger	Helper mooring, CTD watch	CAU Kiel
12. Jonathan Wieskamp	Helper mooring, CTD watch	CAU Kiel
13. Mareike Körner	TSG & underway processing, CTD watch	CAU Kiel
14. Christina Schmidt	ADCP processing, CTD watch	CAU Kiel
15. NN	CTD watch	OSNAP student
16. NN	CTD watch	OSNAP student
17. Greg Siddall	Mooring Seacycler	Dalhousie
18. Jeremy Lai	Mooring Seacycler	Dalhousie
19. NN	Mooring Seacycler	SIO
20. NN	Titration, Chemist	Dalhousie
21. NN	Carbon/Nutrients, Chemist	Dalhousie

---

**Besatzung / Crew****Fahrt / Cruise MSM53**

---

	<b>Dienstgrad / Rank</b>	<b>Name, Vorname / Name, first name</b>
1.	Kapitän / Master	Maaß, Björn
2.	Ltd. Naut. Offizier / Ch. Off.	Stegmaier, Eberhard
3.	Erster Naut. Offizier / 1st Off.	Peters, Ralf
4.	Zweiter Naut. Offizier / 2nd Off.	Janssen, Sören
5.	Leit. Ing. / Ch. Eng.	Ogrodnik, Thomas
6.	II. Techn. Offizier / 2nd Eng	Boy, Manfred
7.	III. Techn. Offizier / 3rd Eng	Kasten, Stefan
8.	Elektriker / Electrician	Wienke, Antje
9.	Elektroniker / Electro Eng.	Walther, Herrmann
10.	System Operator / System- Manager	Maggiulli, Michael
11.	Motorenwärter / Motorman	Lorenzen, Olaf
13.	Bootsmann / Bosun	
14.	Bootsmann / Bosun	Vredenburg, Enno
15.	Schiffsmechaniker / SM	Peschkes, Peter
16.	Schiffsmechaniker / SM	Peschel, Jens
17.	Schiffsmechaniker / SM	Müller, Gerhard
18.	Schiffsmechaniker / SM	Grunert, Holger
19.	Schiffsmechaniker / SM	Ledwig, Christian
20.	Schiffsmechaniker / SM	Siefken, Tobias
21.	Schiffsmechaniker / SM	Bischeck, Olaf
22.	Koch / Ch. Cook	Arndt, Waldemar
23.	Kochsmaat / Cook's Ass.	Preuß, Georg
24.	1. Steward / Ch. Steward	Schmandke, Harald
25.	Schiffsarzt / Ship's Doctor	Schütte, Berthold

	<b>Dienstgrad / Rank</b>	<b>Name, Vorname / Name, first name</b>
1.	Kapitän / Master	Schmidt, Ralf
2.	Ltd. Naut. Offizier / Ch. Off.	Stegmaier, Eberhard
3.	Erster Naut. Offizier / 1st Off.	Peters, Ralf
4.	Zweiter Naut. Offizier / 2nd Off.	Janssen, Sören
5.	Leit. Ing. / Ch. Eng.	Rogers, Benjamin
6.	II. Techn. Offizier / 2nd Eng	Boy, Manfred
7.	III. Techn. Offizier / 3rd Eng	Kasten, Stefan
8.	Elektriker / Electrician	Baumann, Frank
9.	Elektroniker / Electro Eng.	Walther, Herrmann
10.	System Operator / System- Manager	Reize, Emmerich
11.	Motorenwärter / Motorman	Sauer, Jürgen
12.	Deckschlosser / Fitter	Friesenborg, Helmut
14.	Bootsmann / Bosun	Vredenburg, Enno
15.	Schiffsmechaniker / SM	Peschkes, Peter
16.	Schiffsmechaniker / SM	Peschel, Jens
17.	Schiffsmechaniker / SM	Müller, Gerhard
18.	Schiffsmechaniker / SM	Grunert, Holger
19.	Schiffsmechaniker / SM	Peters, Karsten
20.	Schiffsmechaniker / SM	Siefken, Tobias
21.	Schiffsmechaniker / SM	Altmann, Detlef
22.	Koch / Ch. Cook	Wolff, Thomas
23.	Kochsmaat / Cook's Ass.	Preuß, Georg
24.	1. Steward / Ch. Steward	Schmandke, Harald
25.	Schiffsarzt / Ship's Doctor	TBN

---

## 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.

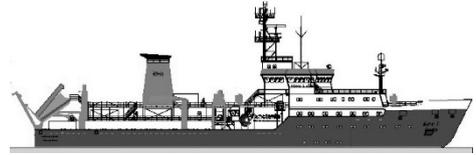
*The vessel is financed to 70% by the DFG and to 30% by the BMBF.*

Der Senatskommission der DFG für Ozeanographie obliegt die wissenschaftliche Begutachtung der Fahrtvorschläge, sie benennt die Fahrtleiter.

*The Senate Commission for Oceanography 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 den Fahrtleitern partnerschaftlich zusammen, andererseits ist sie Partner der Briese Schifffahrts GmbH & Co. KG.

*The Operations Control Office for German Research Vessels 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 Schifffahrts GmbH & Co. KG.*



*Research Vessel*

# MARIA S. MERIAN

*Cruises No. MSM53 – MSM54*

31. 03. 2016 – 07. 06. 2016



## **Variability of the subpolar gyre and the Deep Western Boundary Current at the exit of the Labrador Sea**

*Editor:*

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

*Sponsored by:*

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)  
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

ISSN 1862-8869