



Forschungsschiff

MARIA S. MERIAN

Reisen Nr. MSM 26 – MSM 28

20.03.2013 – 20.06.2013



**EUROBASIN-TRANSATLANTIC
(Basin-scale Analysis, Synthesis & INtegration)
FLEPVAR 2013
(Flemish Pass Variability 2013)
NOAC
(North Atlantic Changes)**

Herausgeber

Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
<http://www.ifm.zmaw.de/de/ldf/>

gefördert durch

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
ISSN 1862-8869



Forschungsschiff

MARIA S. MERIAN

Reisen Nr. MSM 26 – MSM 28 / Cruises No. MSM 26 – MSM 28

20.03.2013 – 20.06.2013



**EUROBASIN-TRANSATLANTIC
(Basin-scale Analysis, Synthesis & INtegration)
FLEPVAR 2013
(Flemish Pass Variability 2013)
NOAC
(North Atlantic Changes)**

Herausgeber / *Editor:*

Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
<http://www.ifm.zmaw.de/de/ldf/>

gefördert durch / *sponsored by:*

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
ISSN 1862-8869

Anschriften / *Addresses*

Dr. Bernd Christiansen

Universität Hamburg
Institut für Hydrobiologie und
Fischereiwissenschaft
Große Elbstraße 133
22767 Hamburg

Telefon: +49-40-42838-6670
Telefax: +49-40-42838-6678
e-mail: bchristiansen@uni-hamburg.de
<http://www.uni-hamburg.de/ihf/>

Dr. Dagmar Kieke

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

Telefon: + 49-421-218-62154
Telefax: + 49-421-218-7018
Email : dkieke@physik.uni-bremen.de
<http://www.ocean.uni-bremen.de>

Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe

Institut für Meereskunde
Universität Hamburg
Bundesstraße 53
20146 Hamburg

Telefon: +49-40-428-38-3640
Telefax: +49-40-428-38-4644
e-mail: leitstelle@ifm.uni-hamburg.de
<http://www.ifm.zmaw.de/de/ldf/>

Reederei

Briese Schifffahrts GmbH & Co. KG
Abt. Forschungsschifffahrt
Hafenstrasse 12
26789 Leer

Telefon: +49-491-92520-160
Telefax +49-491-92520-169
e-mail: research@briese.de

Senatskommission für Ozeanographie

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

Telefon: +49-421-218-65444
Telefax: +49-421-218-7040
e-mail: SeKom.Ozean@marum.de

Forschungsschiff / Research Vessel MARIA S. MERIAN

Ship / Crew	Scientists
Vessel's general email address	Scientific general email address
master@merian.briese-research.de	chiefscientist@merian.briese-research.de
Crew's direct email address (duty)	Scientific direct email address (duty)
via master only	n.name.d@merian.briese-research.de → d = duty
Crew's direct email address (private)	Scientific direct email address (private)
n.name.p@merian. briese-research.de → p = private	n.name.p@merian. briese-research.de → p = private
<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> → g.tietjen.d@merian. briese-research.de for official (duty) correspondence → g.tietjen.p@merian. briese-research.de for personal (private) correspondence <p>all emails on VSAT are free of charge, on non VSAT (e.g. Fleet77) private correspondence to be paid on board which will be arranged by the system operator on board. notation on VSAT service availability will be done by ships management team / system operator</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Data exchange ship/shore : on VSAT continuously / non VSAT every 4 hours: 08:00/12:00/16:00/20:00 ➤ Maximum attachment size: 500 kB, extendable (on request) up to 8 MB ➤ The system operator on board is responsible for the administration of the email addresses 	
Phone/Fax (Inmarsat Fleet 77)	
Fax: +870 764 354 966	
Phone: +870 764 354 964	
Phone (VSAT)	
Fon: +46 3133 44820	

MERIAN Reisen Nr. MSM 26 – MSM 28
MERIAN Cruises No. MSM 26 – MSM 28

20.03.2013 – 20.06.2013

EUROBASIN-TRANSATLANTIC
FLEPVAR 2013
NOAC

- Fahrt/Cruise MSM 26** 20.03.2013 – 16.04.2013
Von Cork (Irland) – nach St. John's (Kanada)
Fahrtleiter / *Chief Scientist*: Dr. Bernd Christiansen
- Fahrt/Cruise MSM 27** 19.04.2013 – 06.05.2013
Von St. John's (Kanada) – nach St. John's (Kanada)
Fahrtleiterin / *Chief Scientist*: Dr. Dagmar Kieke
- Fahrt/Cruise MSM 28** 09.05.2013 – 20.06.2013
Von St. John's (Kanada) – nach Tromsø (Norwegen)
Fahrtleiterin / *Chief Scientist*: Dr. Dagmar Kieke
- Koordination / *Coordination*** Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
- Kapitän / *Master* MARIA S.MERIAN** MSM 26, 27, 28: Ralf Schmidt

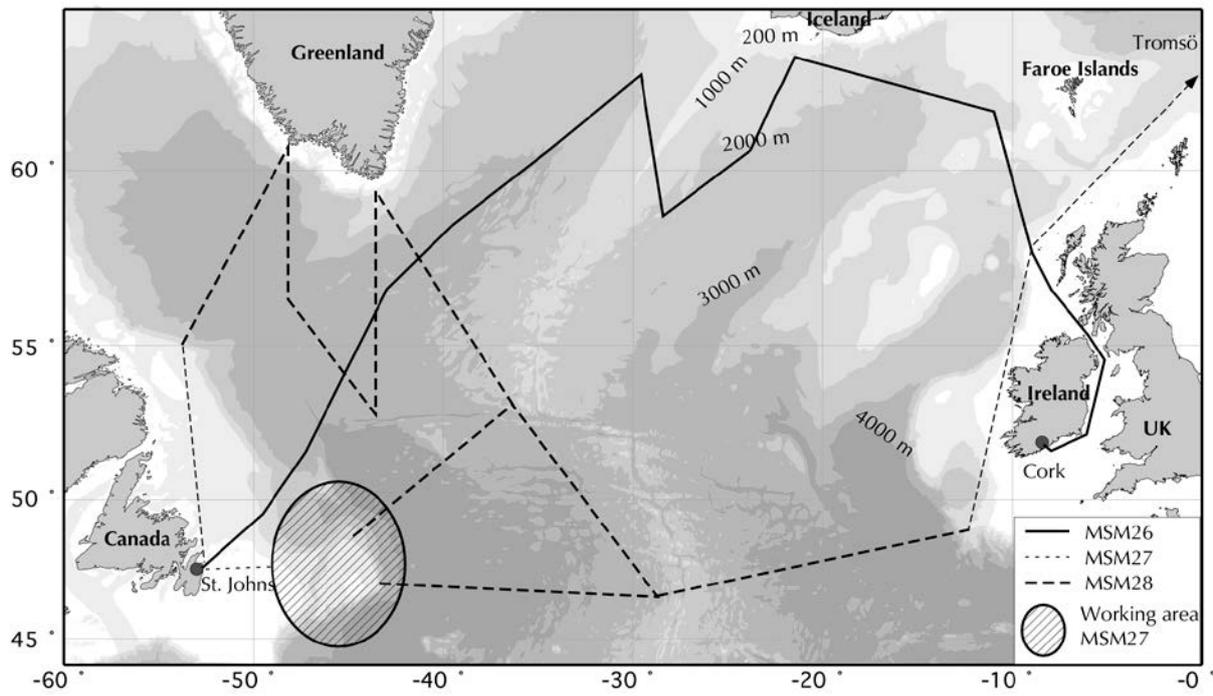


Abb. 1 Geplante Fahrtrouten und Arbeitsgebiete der MERIAN Expeditionen MSM 26 –28.

Fig. 1 Planned cruise tracks and working areas of MERIAN cruises MSM 26 – 28.

Wissenschaftliches Programm der MERIAN Reisen Nr. MSM 26 – 28

Scientific Program of MERIAN Cruises Nos. MSM 26 - 28

Übersicht

Fahrt MSM 26

Die Reise MSM 26 ist Teil des internationalen BASIN-Projekts und gehört zu einer Serie von drei Transatlantik-Reisen im Jahr 2013. Schwerpunkte der Fahrt sind eine großskalige Erfassung des nordatlantischen pelagischen Ökosystems sowie gezielte Prozessstudien. Zu diesem Zweck wird eine Kombination moderner (VPR, LOPC) und konventioneller Erfassungsgereäte (*MultiNet*[®], *MOCNESS*), neuartiger akustischer Sensoren und physiologischer Experimente angewendet. Der geplante Transekt mit Stationen im Islandbecken, Irmingerbecken und subpolaren Wirbel deckt verschiedene Habitats des subpolaren Nordatlantiks ab und ermöglicht die Identifikation der wichtigsten biogeochemischen Parameter in den von den Schlüsseltaxa genutzten kritischen Habitaten.

Fahrt MSM 27

Labradorseewasser (LSW) trägt als leichteste Tiefenwasser-Komponente zum kalten und tiefen Zweig der Atlantischen Umwälzbewegung bei. Hierbei wird oberflächennahes Wasser tropischen Ursprungs in den Nordatlantik transportiert und durch winterliche Konvektion in der Labradorsee in kaltes Tiefenwasser, das LSW, umgewandelt. Von seiner Bildungsregion aus breitet sich das LSW in der Tiefe auf verschiedenen Pfaden aus. Den Hauptpfad, verantwortlich für die schnelle Einspeisung der verschiedenen Tiefenwasserkomponenten in den subtropischen Atlantik, stellt der tiefe westliche Randstrom (DWBC) dar. Dieser Randstrom folgt parallel zum Kontinentalabhang den westlichen Berandungen des subpolaren Nordatlantiks nach Süden.

Die mit dem DWBC transportierten Tiefenwassermassen müssen auf ihrem süd-

Synopsis

Cruise MSM 26

*Cruise MSM 26 is part of the international BASIN project and one of a series of three Transatlantic cruises in 2013. The cruise will focus on performing a broad scale survey of the North Atlantic pelagic ecosystem and targeted process studies. For this purpose, a combination of new techniques (VPR, LOPC) as well as conventional sampling gears (*MultiNet*[®], *MOCNESS*), new acoustic sensors, and on board studies of vital rates will be used. The planned transect with stations in the Iceland Basin, Irminger Basin and across the Subpolar Gyre will cover different habitats in the subpolar North Atlantic, allowing for an identification of the main biogeochemical parameters in critical habitats utilized by key pelagic taxa.*

Cruise MSM 27

Labrador Sea Water (LSW) is the lightest deep water contribution to the deep and cold branch of the Atlantic overturning circulation. As such, near-surface water of tropical origin is carried into the North Atlantic. By winter-time convection in the Labrador Sea it is transformed into the cold deep water component called LSW. From its source region LSW spreads at depth along various pathways. The main pathway, responsible for the fast injection of the various deep water components into the subtropical Atlantic Ocean, is the Deep Western Boundary Current (DWBC). Flowing parallel to the continental shelf, this current follows the western boundary of the North Atlantic towards the south.

When leaving the formation region deep water components carried with the DWBC

wärtigen Weg diverse Hindernisse passieren, von denen die Flämische Kappe bei ca. 47°N und die westlich der Kappe gelegene Flämische Passage die ausgeprägtesten Hindernisse darstellen. Nordwestlich der Flämischen Kappe teilt sich der Randstrom in zwei Pfade. Während der Hauptpfad des Randstroms die Tiefenwasserkomponenten um die Flämische Kappe herum nach Süden führt, gelangt der obere Teil des Tiefenwassers (vor allem die leichten LSW-Komponenten) in die Flämische Passage, die mit einer Schwellentiefe von 1200m den Einstrom tieferer Wassermassen blockiert. Die Bedeutung der Passage für den südwärtigen LSW-Export ist bisher nur unzureichend erforscht, die Stärke des Tiefenwasser-Exports und die Schwankungen der Transportraten sind unbekannt.

Das Ziel der Reise MSM 27 ist, Datenmaterial in der Flämischen Passage sowie an ihren nördlichen und südlichen Eingängen und im tiefen westlichen Randstrom östlich der Flämischen Kappe zu erheben. Schiffsgestützte Messungen werden hierbei durch Verankerungszeitreihen ergänzt und ausgelegte Geräte geborgen und wieder neu installiert. Auf diese Weise sollen folgende Fragestellungen bearbeitet werden:

- Wie viel Tiefenwasser, das sich nördlich der Flämischen Passage im Orphan-Becken sammelt, gelangt in die Passage, und wie viel strömt östlich um die Flämische Kappe herum nach Süden?
- Was ist die LSW-Exportrate in der Flämischen Passage im Zeitraum 2012/2013?
- Wie groß sind die Transportschwankungen in der Flämischen Passage?
- Ist ‚hydraulische Kontrolle‘ einer der Prozesse, der die Variabilität beeinflusst?

have to pass several topographic obstacles. Of those, Flemish Cap located at 47°N and a channel called Flemish Pass located to the west of Flemish Cap are probably the most pronounced ones. The DWBC bifurcates to the northwest of Flemish Cap. While the main branch of the DWBC carries all deep water components east around Flemish Cap, another branch carries at least the LSW into Flemish Pass. With its sill depth of 1200m import of deeper components is blocked here. Knowledge on the importance of the channel for the southern export of LSW is presently insufficient, the strength of the deep water export and associated variability are unknown.

Cruise MSM 27 aims at collecting data in Flemish Pass, at its northern and southern entrances as well as in the DWBC off Flemish Cap. Ship-based measurements will be complemented by time series derived from mooring arrays that will be recovered and redeployed during the cruise.

That way, the following research objectives will be addressed:

- *How much deep water gathering in the Orphan Basin to the north of Flemish Pass does enter the channel, and how much water propagates east around Flemish Cap?*
- *What is the rate of the LSW export through Flemish Pass in 2012/2013?*
- *How large is the variability associated with the deep water export in Flemish Pass?*
- *Is ‘hydraulic control’ one of the mechanisms impacting the flow through Flemish Pass?*

Fahrt MSM 28

Während sich die Reise *MSM-27* mit kleinskaligeren Prozessen am Westrand des Nordatlantiks befasst, ist während der Reise *MSM-28* eine großräumige Vermessung des nordatlantischen Subpolarwirbels geplant. Hochauflösende Simulationen der Ozeanzirkulation weisen auf einen Zusammenhang in der Stärke des Subpolarwirbels, Änderungen in der Produktion von Nordatlantischem Tiefenwasser und Schwankungen in der Atlantischen meridionalen Umwälzbewegung hin. Der Erkundung dieses Zusammenhanges dient das im Rahmen von *MSM-28* gesammelte Datenmaterial.

Feldarbeiten erfolgen u.a. in Schwerpunktregionen wie der Labradorsee, dem Neufundlandbecken sowie am Westhang des Mittelatlantischen Rückens (MAR). Diese Regionen sind für den Eintrag und Abtransport subtropischer sowie subpolarer Wassermassen von zentraler Bedeutung. Während die Strömungspfade am Westrand des Nordatlantiks durch den südwärtigen tiefen westlichen Randstrom (DWBC) und den nordwärtigen Nordatlantikstrom (NAC) klar definiert werden, ist die Zirkulation im inneren Subpolarwirbel diffuser. Schiffsmessungen in Verbindung mit langfristigen Messungen durch im Ozean installierte Messgeräte sollen hier neue Erkenntnisse hinsichtlich der beteiligten physikalischen Prozesse und ihre kurz- bis langfristigen Schwankungen liefern.

Folgende Fragestellungen liegen im Fokus der Reise *MSM-28*:

- Wie stark ist und schwankt der Export von Nordatlantischem Tiefenwasser im westlichen Randstrom, und inwiefern hängen diese Schwankungen mit Änderungen des meridionalen Transports im Neufundlandbecken zusammen?
- Wie stark und wie variabel ist der

Cruise MSM 28

While cruise MSM-27 focuses on smaller-scale processes at the western boundary of the North Atlantic, a large-scale survey of the subpolar gyre is planned during cruise MSM-28. High-resolution simulations of the ocean circulation point to a link between the strength of the subpolar gyre, changes in the production of North Atlantic Deep Water, and variations in the strength of the Atlantic meridional overturning circulation. Investigations based on data obtained during cruise MSM-28 aim at exploring this relationship in more detail.

Field will be carried out in priority regions like the Labrador Sea, the Newfoundland Basin as well as the Mid-Atlantic Ridge (MAR). These regions are of major significance for the import and export of subtropical as well as subpolar water masses. At the western boundary the circulation system is clearly defined by the presence of the Deep Western Boundary Current (DWBC) and the North Atlantic Current (NAC). In the interior subpolar gyre currents are, however, more diffuse. Ship-board measurements together with long-term records derived from instruments moored in the ocean will provide new insights into the involved processes and their respective short- to long-term variability.

Activities related to cruise MSM-28 address the following research objectives:

- *What is the strength and variation of the export of North Atlantic Deep Water at the western boundary, and to what extent are these variations connected to variability in the meridional transport observed in the Newfoundland Basin?*
- *How strong and variable is the strength*

Subpolarwirbel beim Überqueren des MAR?

- Welches sind die Hauptpfade des NAC und der Tiefenwasserausbreitung? Gibt es für verschiedene NAC-Zirkulationsmuster verschiedene Ausbreitungspfade für Wärme- und Frischwasseranomalien?
- Wie sieht die aktuelle Tiefenwasserbildungsrate abgeleitet aus Änderungen von Spurenstoffinventaren aus, und wie hängt diese mit der Ausbreitung von Wärme- und Frischwasser-Anomalien zusammen?

of the subpolar gyre as it crosses the MAR?

- *What are the main pathways of the NAC and the deep water flow? Are there different circulation patterns of the NAC for different spreading pathways of heat and freshwater anomalies?*
- *What is the present rate of deep water production inferred from changes in tracer inventories, and to what extent is this related to the spreading of heat and freshwater anomalies?*

Fahrt / Cruise MSM 26 **Von /From Cork (Ireland) – Nach / To St. John's (Canada)**

Wissenschaftliches Programm

Als Teil des internationalen BASIN-Projektes werden 2013 transatlantische Forschungsreisen mit drei Schiffen aus Deutschland, Norwegen und Kanada durchgeführt. Veränderungen im physikalischen Umfeld der nordatlantischen Becken stehen in Beziehung zu beobachteten Änderungen in der Biogeographie und der Populationsdynamik von Schlüsselarten und genutzten Fischbeständen, sowohl in den Becken selbst als auch auf den angrenzenden Schelfen. Diese Verschiebungen von biogeographischen Grenzen wichtiger Ökosystemkomponenten sind eine herausstehende Systemeigenschaft, die durch klimatische Einflüsse auf physiologische Raten, Verhalten und Lebensgeschichte gesteuert werden.

Das Programm konzentriert sich auf eine großskalige Erfassung des nordatlantischen pelagischen Ökosystems sowie gezielte Prozessstudien in den verschiedenen Habitaten. Durch eine Kombination von Feldstudien mit konventionellen und modernen Geräten und von schiffsgebundenen Prozessstudien werden die Arbeiten die Habitatnutzung verschiedener Taxa sowie ihren Einfluss auf den Kohlenstofffluss erfassen. Die im Rahmen des EU-Projektes EUROBASIN von Deutschland und Norwegen durchgeführten synoptischen Reisen werden eine beckenweite Erfassung von Habitaten, physiologischen Raten und deren Plastizität in Abhängigkeit von abiotischen Faktoren ermöglichen. Das übergeordnete Ziel dieser Arbeiten ist, die kritischen abiotischen Habitate von biogeochemischen und ökosystemaren Schlüsselkomponenten zu identifizieren. Das Vorkommen dieser Habitate kann dann mit gekoppelten Atmosphären-Ozeanmodelle kombiniert werden, um die zukünftige Dynamik mariner Ökosysteme und ihrer Leistungen abzuschätzen.

Scientific program

As part of the International BASIN project trans-Atlantic cruises will be performed in 2013 with three cooperating vessels taking part from Norway, Germany and Canada. Changes in the physical environment of the North Atlantic basins have been linked to observed changes in biogeography and population dynamics of key species and exploited fish stocks in the basin itself as well as associated shelves. These observed shifts in the biogeographic boundaries of important biogeochemical and ecosystem species and groups are an emergent system property governed by climate forcing on physiological rates, behaviour and life history characteristics.

The scientific programme of cruise MSM 26 will focus on a broad scale survey of the North Atlantic pelagic ecosystem as well as targeted process studies in different habitats. The activities are designed to establish habitat utilization of different taxa as well as their impacts on carbon flux using a combination of field sampling with conventional and new equipment as well as on board process studies. The EU (Germany and Norway) based synoptic cruises as part of the EU funded EURO-BASIN program will allow a basin wide assessment of habitats, vital rates and plasticity of response of key rates relative to abiotic forcing. The ultimate goal of these activities is to identify the critical abiotic habitats utilized by key ecosystem and biogeochemical players. The occurrence of these habitats then can be linked to coupled atmosphere ocean ecosystem models enabling an assessment of the future dynamics on marine ecosystems and their services.

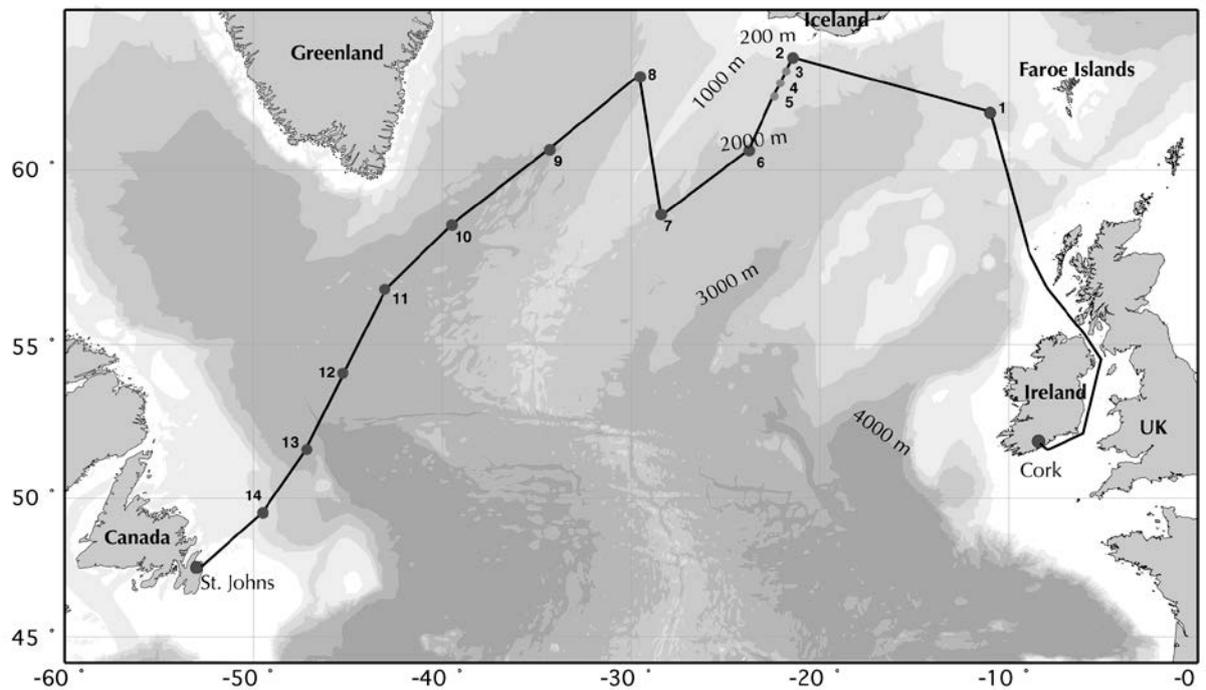


Abb. 2 Fahrtroute und geplante Stationen MSM 26

Fig. 2 Cruise track and planned stations MSM 26

Arbeitsprogramm

Die Reise MSM 26 umfasst einen Schnitt über den subpolaren Nordatlantik mit Stationen im Islandbecken, im Irmingerbecken und im Bereich des subpolaren Wirbels südlich von Grönland (Abb. 2). Zur Erfassung der zum Verständnis des Ökosystems wichtigen Parameter werden auf jeder Station physikalische, biogeochemische und biologische Probenahmen durchgeführt und physiologische Raten wichtiger Ökosystemkomponenten gemessen. Der Schwerpunkt der biologischen Arbeiten liegt auf den niederen trophischen Ebenen von den Bakterien bis zum Mikronekton.

Das prinzipielle Probennahmeschema sieht vor, dass auf jeder Station eine Serie von verschiedenen Geräten eingesetzt wird.

- Mit der CTD-Rosette wird ein Vertikalprofil von der Oberfläche bis kurz über Grund aufgenommen. Dieses liefert ozeanographische Daten und Wasser für biogeochemische (Nährstoffe, POM) und biologische (Bakterien, Phytoplankton,

Work program

Cruise MSM 26 covers a transect across the subpolar North Atlantic with stations in the Iceland Basin, Irminger Basin and in the area of the Subpolar Gyre south of Greenland (Fig. 2). In order to assess those parameters that are crucial for an advanced understanding of the ecosystem, physical, biogeochemical and biological samples will be taken at each station and vital rates of key ecosystem components will be measured. The focus of the biological activities will be on the lower trophic levels, from bacteria to micronekton.

The basic sampling scheme will involve, at each station, a series of different instruments.

- A CTD-rosette cast from the surface to close above the bottom will provide oceanographic data and water for biogeochemical (nutrients, POM) and biological (bacteria, phytoplankton, microzooplankton) samples.

Phytoplankton, Mikrozooplankton) Proben.

- Das Meso- und Makrozooplankton wird mit optischen und traditionellen Methoden erfasst. Der Video-Planktonrecorder liefert Einsicht in die taxonomische Zusammensetzung und kleinräumige Verteilung des Zooplanktons in den oberen 1000 m der Wassersäule. Der Laser-Optical Plankton Counter (LOPC) liefert Daten über die Verteilung und das Größenspektrum des Zooplanktons in der Wassersäule. Mit Planktonnetzen werden Proben für Bestandsabschätzungen sowie für taxonomische und physiologische Untersuchungen gewonnen. Es werden sowohl geschleppte (MOCNESS) als auch vertikale Netze (MultiNet[®], WP2) eingesetzt. Das MOCNESS zielt auf das größere Meso- und das Makrozooplankton und ist mit 20 Netzen (Maschenweite 335 µm) ausgestattet, die nacheinander geöffnet und geschlossen werden können. Das MultiNet[®] mit 5 Netzen (55µm) wird für das kleine Mesozooplankton benutzt; das einfache WP2 hauptsächlich für Experimente.

Diese Geräte werden auf jeder Station jeweils einmal pro Tag und pro Nacht eingesetzt, um mögliche Vertikalwanderungen zu erfassen.

- Das Isaac Kidd Midwater Trawl (IKMT) wird einmal pro Station zum Fang von Mikronekton, insbesondere Myctophiden, eingesetzt.
- Auf den Transitstrecken zwischen den Stationen werden bordeigene hydroakustische Systeme (ADCP, EA600) sowie der geschleppte Triaxus eingesetzt. Dieses Gerät ist mit verschiedenen Sensoren ausgerüstet (CTD, LOPC, Fluorometer, Hydroakustic) und liefert laufend Daten über Temperatur, Salzgehalt, Sauerstoff, Chlorophyll a, Planktonmenge und Größenspektrum, Fischverteilung.

Die experimentellen Arbeiten an Bord umfassen insbesondere die Messung von Primärproduktion, Respirations- und Exkretionsraten, Eiproduktion, Grazingraten.

- *Meso- and macrozooplankton will be assessed with optical and traditional sampling methods. The video plankton recorder (VPR) will allow insight into the taxonomical composition and small-scale distribution of zooplankton in the upper 1000 m of the water column. The laser optical plankton counter (LOPC) will provide data on the distribution and size spectra of zooplankton. Plankton nets will be used for assessments of standing stocks and for taxonomical and physiological studies. Towed (MOCNESS) as well as vertical (MultiNet[®], WP2) nets will be employed. The MOCNESS targets large mesozooplankton and macrozooplankton and is equipped with 20 nets (mesh size 335µm), which can be opened and closed sequentially. The MultiNet[®] with 5 nets (55 µm) will be used for small mesozooplankton, and the simple WP2 net mainly for sampling material for experiments.*

These instruments will be deployed twice per station each, once during day and once during night, in order to assess possible vertical migrations.

- *The Isaac Kidd Midwater Trawl (IKMT) will be deployed once per station for sampling micronekton, in particular myctophids.*
- *Shipboard hydro-acoustic systems (ADCP, EA600 echosounder) and the towed Triaxus instrument platform will be used during transits between stations. The Triaxus is equipped with several sensors (CTD, LOPC, fluorometer, hydroacoustics) and continuously provides data on temperature, salinity, oxygen, chlorophyll a, plankton abundance and size spectra, and fish distribution.*

Experimental work on board includes, in particular, measurements of primary production, respiration and excretion rates, egg production and grazing rates.

Zeitplan / Schedule
Fahrt / Cruise MSM 26

	Tage/days
Auslaufen von Cork (Irland) am 20.03.2013 <i>Departure from Cork (Ireland) 20.03.2013</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	2.4
Transekt Island-Becken <i>Transect Iceland Basin</i>	8.8
Transekt Irminger-Becken <i>Transect Irminger Basin</i>	6.8
Transekt Subpolar Gyre <i>Transect Subpolar Gyre</i>	8.4
Transit zum Hafen St. John's <i>Transit to port St. John's</i>	0.6
	Total 27.0
Einlaufen in St. John's (Kanada) am 16.04.2013 <i>Arrival in St. John's (Canada) 16.04.2013</i>	

Fahrt / Cruise MSM 27

Von /From St. John's (Canada) – Nach / To St. John's (Canada)

Wissenschaftliches Programm

Im Mittelpunkt der Reise MSM 27 stehen die Erforschung und die Abschätzung des Tiefenwassertransports durch die Flämische Passage, einem 1200m tiefen Kanal am Westrand des subpolaren Nordatlantiks. Vorrangiges Ziel ist das Erheben von Messdaten an Schlüsselstellen im Großraum der Passage, so dass die Bedeutung der Passage im Vergleich zum ostwärts der Flämischen Kappe gelegenen tiefen westlichen Randstrom abgeschätzt werden kann. Dieser transportiert einen Großteil des Tiefenwassers nach Süden, welcher bei 47°N durch seit 2009 durchgeführte Langzeitmessungen erfasst wird. Die Stärke und die Schwankungen des Pfades, der durch die Flämische Passage nach Süden geht, sind jedoch weitgehend unbekannt.

Im Sommer 2011 wurde eine erste Pilot-Studie in der Passage durchgeführt und zwei Verankerungen installiert, die Aufschluss über die Strömungsstärke und Variabilität geben sollen. Bisher konnte nur eine der Verankerungen geborgen werden, die die bodennahen Strömungen und Wassermasseneigenschaften in der Mitte der Passage bei 47°N aufzeichnete. Diesen Aktivitäten folgte im Sommer 2012 die Auslegung eines weiteren Verankerungsarrays, bestehend aus zwei sogenannten Longranger-Verankerungen. Diese vermessen die Wassersäule über einen vertikalen Bereich von gut 600m und liefern daher wichtige Erkenntnisse über die Geschwindigkeitsstruktur des Labradorseewassers (LSW), der einzigen Tiefenwasserkomponente, die aufgrund ihrer Tiefenlage durch die Flämische Passage nach Süden exportiert werden kann.

Inwiefern die Flämische Passage einen bisher nicht berücksichtigten Beitrag zum Tiefenwasserexport als Teil der Atlantischen Umwälzbewegung beisteuert, soll basierend auf den durchzuführenden Mes-

Scientific program

Cruise MSM 27 focuses on the investigation and the estimation of the deep water transport through Flemish Pass, a channel at the western rim of the subpolar North Atlantic having a sill depth of 1200m. The priority objective of the cruise is to acquire measurement data at key locations in the greater area of Flemish Pass. This will allow assessing the importance of this passage for the deep water flow in comparison to the Deep Western Boundary Current (DWBC) located to the east of Flemish Cap. The DWBC carries the major part of deep water towards south which is captured at 47°N since 2009 by long-term measurements. The strength and the variability of the branch passing southwards through Flemish Pass is, however, insufficiently known.

Aiming at providing insight into the temporal variability of velocity and water mass properties a pilot array consisting of two moorings was installed at 47°N in Flemish Pass in summer 2011. Of these, one mooring recording the near-bottom flow as well as temperature and salinity in the center of Flemish Pass could be recovered since then. Following these activities another mooring array was deployed in summer 2012, consisting of two so-called Longranger-moorings. They record velocity data over a vertical range of 600m and thereby deliver insight into the velocity structure of the Labrador Sea Water (LSW), the only deep water component flowing at a water depth shallow enough to enter Flemish Pass where it is exported towards south.

To what extent Flemish Pass accounts for a presently disregarded contribution to the Atlantic meridional overturning circulation shall be investigated by means of the measurements to be carried out.

sungen näher untersucht werden.

Die geplanten Aktivitäten im Zusammenhang mit der Flämischen Passage erfolgen im Rahmen des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projektes *FLEPVAR*, die Verankerungsarbeiten im tiefen westlichen Randstrom bei 47°N im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projektes *RACE*, Teilprojekt 1.2.

Planned activities related to the survey in the greater Flemish Pass area are part of the project FLEPVAR funded by the German Science Foundation (DFG), while mooring activities in the DWBC region at 47°N are part of the project RACE, working package 1.2, funded by the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF).

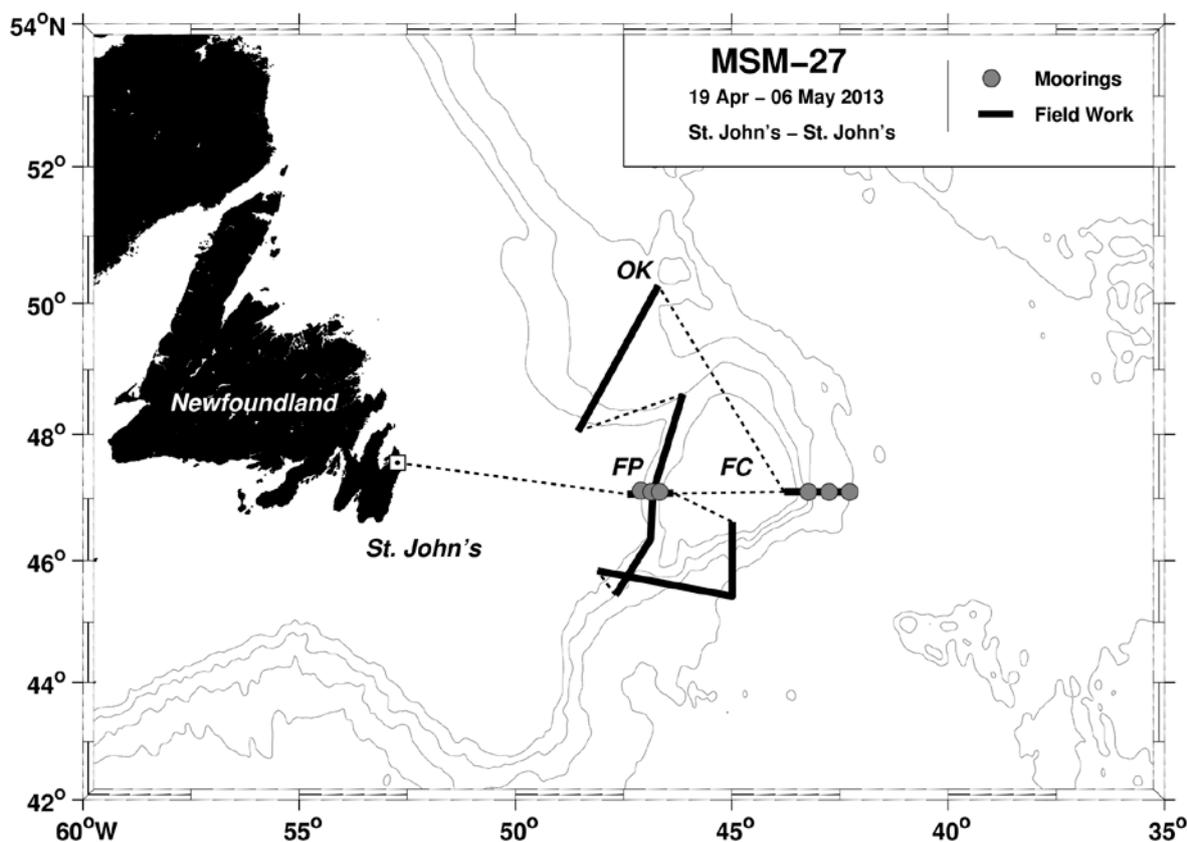


Abb. 3 Geplanter Fahrtverlauf der Reise MSM-27. Die Positionen der Verankerungen sind durch graue Kreise gekennzeichnet, die Lage der geplanten hydrographischen Schnitte ist durch schwarze durchgezogene Linien hervorgehoben. Verankerungsarbeiten erfolgen entlang 47°N in der Flämischen Passage sowie im tiefen westlichen Randstrom östlich der Flämischen Kappe. FP: Flämische Passage; FC: Flämische Kappe; OK: Orphan Knoll.

Fig. 3 *Planned track of cruise MSM-27. Locations of moorings are highlighted by gray circles, whereas hydrographic sections are indicated by black bold lines. Mooring work will focus on Flemish Pass at 47°N as well as on the Deep Western Boundary Current east of Flemish Cap at the same latitude. FP: Flemish Pass; FC: Flemish Cap; OK: Orphan Knoll.*

Arbeitsprogramm

Nach dem Verlassen von St. John's/Kanada wird nach ca. einem Tag Anreise das Arbeitsgebiet, die Flämische Passage bei 47°N, erreicht. Während ein erster CTDO₂/ADCP-Schnitt über die volle Breite der Flämischen Passage gemacht wird, erfolgt die Bergung der im Sommer 2012 mit *FS Maria S. Merian* ausgebrachten Verankerungen *BM-25* und *BM-26* sowie ein erneuter Bergungsversuch der im Sommer 2011 mit *FS Meteor* ausgebrachten Verankerung *FP-02-11*.

Nach Beendigung der Arbeiten in der Flämischen Passage wird die Fahrt nach Osten in den Bereich des tiefen westlichen Randstroms östlich der Flämischen Kappe fortgesetzt und die Bergung der Randstrom-Verankerungen *BM-22* bis *BM-24* angestrebt. Diese werden auf der nachfolgenden Reise *MSM 28* wieder ausgelegt. Nach einem CTDO₂/ADCP-Schnitt entlang 47°N quer zum Randstrom führt die weitere Fahrt ins Orphan-Becken nördlich der Flämischen Passage bzw. Kappe. Hier ist ein CTDO₂/ADCP-Schnitt geplant, der das Orphan-Becken von der topographischen Erhebung namens Orphan Knoll bis zur Schelfkante der Grand Banks kreuzt. Dieser Schnitt soll Aufschluss über die Randstrom-Stärke und die Tiefenwasser-Eigenschaften im Orphan-Becken liefern.

Die weiteren hydrographischen Arbeiten folgen dem Verlauf der Flämischen Passage von Nord nach Süd. Mit einer hohen räumlichen Auflösung soll dieser Schnitt der Erkundung von LSW-Schwankungen dienen, die möglicherweise durch die sogenannte hydraulische Kontrolle reguliert werden. Daher wird auf dem Weg nach Süden die Dicke der verschiedenen Wasserschichten bis zum Erreichen der Passagen-Schwelle genau vermessen.

Am Südausgang der Flämischen Passage angekommen erfolgt ein weiterer hochauflösender Schnitt quer zum Passagen-Ausgang und quer zum Randstrom, dessen zwei Zweige sich hier wieder zu einem

Work program

After leaving St. John's/Canada the field of work, Flemish Pass at 47°N, is reached after about one day of transit. While performing a first CTDO₂/ADCP-section across the full width of Flemish Pass, moorings BM-25 and BM-26 deployed in summer 2012 with RV Maria S. Merian and mooring FP-02-11, deployed in summer 2011 with RV Meteor shall be recovered.

Having finished work in Flemish Pass, the vessel will proceed towards the Deep Western Boundary Current located east of Flemish Cap. Here, the moorings BM-22 to BM-24 will be recovered and redeployed again during the subsequent cruise MSM 28. After carrying out a CTDO₂/ADCP section across the boundary current at 47°N, the vessel will turn towards the Orphan Basin to the north of Flemish Pass and Flemish Cap. Here, a CTDO₂/ADCP section is planned that crosses the Orphan Basin, starting at a topographic obstacle called Orphan Knoll and heading towards the shelf break of the Grand Banks. This section shall provide estimates of the strength of the boundary current and the deep water properties in the Orphan Basin.

Further hydrographic work is carried out along a section that follows the course of Flemish Pass from north to south. Stations spatially sampled at high resolution shall provide insights into variations of the LSW flow in Flemish Pass that might be affected by hydraulic control. While following the section from north to south the along-flow height of the water layers when approaching the sill is investigated.

Having arrived at the southern exit of Flemish Pass, a high-resolution hydrographic section will be carried out across the exit of the pass as well as the across the boundary current. This is the region where the two

einzigem Strom vereinen. Dieser hydrographische Schnitt wird fortgesetzt, indem bei 45°W ein weiterer CTDO₂/ADCP-Schnitt quer zum Randstrom in Richtung Flämische Kappe durchgeführt wird, um erneut den Anteil des Randstroms abzuschätzen, der die Flämische Kappe umströmt.

Schließlich führt der weitere Weg entlang 47°N westwärts wieder über die Flämische Passage hinweg, wo die zuvor geborgenen Verankerungen wieder platziert werden. Nach ca. einem Tag Transit ist der Zielhafen, St. John's, wieder erreicht.

Während der Reise wird das 38kHz-Schiffs-ADCP zum Einsatz kommen, um während der Fahrt die Geschwindigkeitsstruktur der Wassersäule in den oberen 1000m zu vermessen. An den geplanten CTDO₂/ADCP-Stationen werden Wasserproben genommen, um die Eichung der Sauerstoff- und Leitfähigkeitssensoren vornehmen zu können. Unterwegs-Messungen des schiffs-eigenen Thermo-salinographen liefern kontinuierlich oberflächennahe Messungen der Temperatur und des Salzgehaltes, die Aufschluss über die Lage des schelfnahen Labrador-Stromes, des Randstroms und des Nordatlantik-Stroms geben sollen.

branches of the deep water flow, the one through Flemish Pass and the one around Flemish Cap, converge again into one stream. This hydrographic section is further continued by conducting a CTDO₂/ADCP survey along 45°W towards Flemish Cap. This will provide another estimate of how much deep water follows the pathway east around Flemish Cap.

Finally, the cruise will be continued towards west with the vessel crossing Flemish Pass again at 47°N. The moorings recovered earlier during the cruise will be deployed across the pass again. After about one day of transit the vessel will arrive at St. John's again.

Throughout the cruise the 38kHz vessel-mounted ADCP will be operated continuously to obtain the velocity structure of the water column down to 1000m. Water samples will be taken at all planned CTDO₂/ADCP stations to allow for calibrating the oxygen and conductivity sensors. Underway measurements of the shipboard thermosalinograph will deliver continuously near-surface temperatures and salinities that serve to identify the location of the Labrador Current at and near the shelf, the boundary current and the North Atlantic Current.

Zeitplan / Schedule
Fahrt / Cruise MSM 27

	Tage/days
Auslaufen von St. John's (Kanada) am 19.04.2013 <i>Departure from St. John's (Canada) 19.04.2013</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	1
CTDO ₂ /IADCP Schnitte <i>CTDO₂/IADCP sections</i>	12
Bergung und Neuauslegung des Verankerungsarray in der Flämischen Passage, 47°N <i>Recovery and redeployment of the Flemish Pass mooring array at 47°N</i>	2
Bergung des Verankerungsarray im Randstrom bei 47°N, CTDO ₂ /IADCP-Stationen <i>Recovery of the boundary current mooring array at 47°N, CTDO₂/IADCP stations</i>	2
Transit zum Hafen St. John's <i>Transit to port St. John's</i>	1
Total	18
Einlaufen in St. John's (Kanada) am 06.05.2013 <i>Arrival in St. John's (Canada) 06.05.2013</i>	

Fahrt / Cruise MSM 28

Von /From St. John's (Canada) – Nach / To Tromsø (Norway)

Wissenschaftliches Programm

Auch die Reise *MSM 28* befasst sich mit der Ausbreitung und Variabilität von Tiefenwasser und der Stärke bzw. den Schwankungen des Strömungsfeldes. Die geplanten Untersuchungen umfassen jedoch den großräumigen subpolaren Nordatlantik.

Im Rahmen eines umfangreichen Messprogramms sollen an verschiedenen Schlüsselstellen Verankerungen ausgetauscht werden, die der langfristigen Erfassung von Strömungsschwankungen und Wassermasseneigenschaften dienen. Im Fokus dieser Untersuchungen liegen das Neufundlandbecken bei 47°N sowie die Westflanke des Mittelatlantischen Rückens (MAR).

Verankerungen erfassen bei 47°N seit 2009 die Stärke des tiefen westlichen Randstroms (DWBC), der das in den nördlichen Bildungsgebieten erzeugte Tiefenwasser in die Subtropen abtransportiert. Kenntnisse der Transportschwankungen sowie Variabilität in den Wassermasseneigenschaften sind für ein Verständnis der klimarelevanten Ozeanzirkulation von großer Bedeutung.

Neben dem DWBC transferiert ein weniger klar definiertes Strömungsfeld im offenen subpolaren Nordatlantik warme und salzreiche Wassermassen des Nordatlantikstromes (NAC) sowie Tiefenwasserkomponenten in Richtung des Mittelatlantischen Rückens (MAR), einer Art Wasserscheide, die einen Austausch der tiefen Wassermassen nur durch sogenannte Bruchzonen im MAR ermöglicht. Vor allem die Charlie-Gibbs- und die Faraday-Bruchzonen bei 52°N30' bzw. ~50°N erlauben den Eintrag von Tiefenwasser, welches in der der Labradorsee gebildet wird, in den östlichen Nordatlantik. Langfristige Messungen an der Westflanke des

Scientific program

Also cruise MSM-28 deals with the spreading and variability of deep water and the strength and its variations of the current field. However, planned investigations focus on the large-scale subpolar North Atlantic.

As part of an extensive field campaign moorings serving to capture the long-term variability of the current strength and water mass properties will be exchanged at several key locations. The Newfoundland Basin at 47°N as well as the western flank of the Mid-Atlantic Ridge (MAR) are focal to the investigations.

Moorings installed at 47°N record the strength of the Deep Western Boundary Current (DWBC) since 2009. This integral part of the circulation carries deep water produced in the northern formation regions towards the subtropics. Knowledge on transport variations and changes in the water mass properties are important for a proper understanding of the climate-relevant ocean circulation.

Besides the DWBC, the less well-defined current field of the open subpolar North Atlantic transfers warm and saline water masses of the North Atlantic Current (NAC) as well as the deep water components towards the Mid-Atlantic Ridge (MAR). The latter acts a kind of water divide, since deep water can only be exchanged through so-called fracture zones in the MAR. Especially Charlie-Gibbs and Faraday Fracture Zone located at 52°N30' and ~50°N, respectively, allow an import of deep water originating in the Labrador Sea into the eastern North Atlantic. Long-term measurements at the western flank of the MAR by means of moorings (since 2009) and bottom-mounted echo-

MAR durch Verankerungen (Messungen seit 2009) und Bodenecholote, die mit Drucksensoren ausgestattet sind (PIES, Messungen seit 2006), ermöglichen daher die Erfassung der Stärke und der Hauptpfade des NAC sowie der Tiefenwasser-Komponenten, die in der Tiefe ihren Weg in den Ostatlantik suchen.

Die Reise dient desweiteren der großräumigen Vermessung des subpolaren Nordatlantiks hinsichtlich der anthropogenen Spurenstoffe SF₆ und CFC-12. Zeitliche Änderungen in den Spurenstoff-Inventaren der Tiefenwasser-Komponenten erlauben Rückschlüsse auf Änderungen in der Tiefenwasserproduktionsrate. Regelmäßige großräumige Spurenstoffmessungen werden unter diesem Aspekt seit 1997 durchgeführt. Sie trugen wesentlich dazu bei, die bisherigen Änderungen in der Produktion von Labradorseewasser (LSW) zu quantifizieren. Basierend auf den Messungen der Reise MSM-28 soll die Zeitreihe der Tiefenwasserbildungsraten fortgesetzt werden.

Die geplanten Arbeiten erfolgen im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projektes RACE, Teilprojekt 1.2.

sounders equipped with pressure sensors (PIES, since 2006) allow assessing the strength and the main pathways of the NAC as well as of the deep water components finding their way at depth towards east.

Furthermore, the cruise aims at obtaining large-scale concentration distributions regarding the anthropogenic tracers SF₆ and CFC-12. From temporal changes in the tracer inventories conclusions can be drawn on changes in the production rate of deep water. With regard to this objective, large-scale tracer surveys have been conducted regularly since 1997. Respective results have been essential to quantify changes in the production of Labrador Sea Water (LSW). Based on data obtained during cruise MSM-28 this time series will be further extended.

Planned activities are part of the project RACE, working package 1.2, funded by the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF).

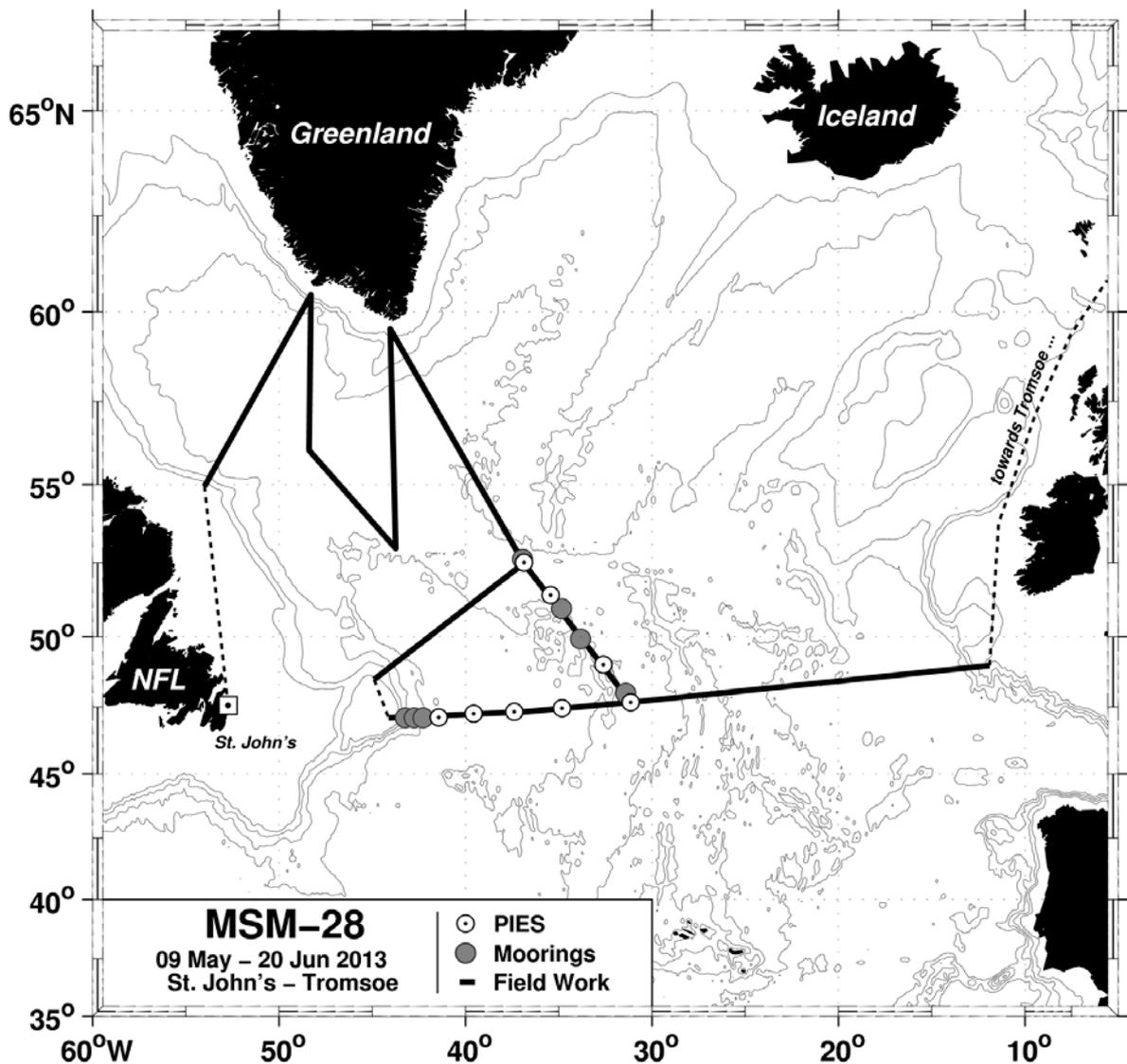


Abb. 4 Geplanter Fahrtverlauf der Reise MSM-28. Die Positionen der Verankerungen sind durch graue Kreise gekennzeichnet, Bodenecholote (PIES) durch weiße Kreise mit schwarzem Punkt. Die Lage der geplanten hydrographischen Schnitte ist durch schwarze durchgezogene Linien hervorgehoben. Verankerungsarbeiten erfolgen entlang 47°N im tiefen westlichen Randstrom östlich der Flämischen Kappe sowie entlang der Westflanke des Mittelatlantischen Rückens (MAR). Arbeiten mit Bodenecholoten sind entlang ~47°N sowie am westlichen MAR vorgesehen.

Fig. 4 *Planned track of cruise MSM-28. Locations of moorings are highlighted by gray circles, while locations of bottom-mounted inverted echo-sounders equipped with pressure sensors (PIES) are shown as white circles with black dots. Hydrographic sections are indicated by black bold lines. Mooring work will focus at 47°N on the Deep Western Boundary Current east of Flemish Cap and on the western flank of the Mid-Atlantic Ridge (MAR). PIES-related work is carried out along ~47°N and along the MAR-line.*

Arbeitsprogramm

Ca. 1.5 Tage nach dem Verlassen von St. John's/Kanada wird das Arbeitsgebiet in der westlichen Labradorsee erreicht und ein erster hydrographischer Schnitt entlang der sogenannten AR7W-Linie durchgeführt, die von der kanadischen zur grönländischen Seite der Labradorsee führt. Auf dem Weg nach Grönland erfolgen Stationsarbeiten unter Einsatz des CTD/IADCP-Systems und Analysen der Wassersäule hinsichtlich ihres Gehaltes an Sauerstoff und Spurenstoffen (CFC-12 und SF₆). Entlang verschiedener Schnitte südlich von Grönland werden die Geschwindigkeitsstruktur und die Wassermasseneigenschaften in der südöstlichen Labradorsee untersucht und der Eintrag von in der Labradorsee gebildetem Tiefenwasser in die Irmingersee quantifiziert.

Von der Südspitze Grönlands aus erfolgt ein Stationsschnitt in südöstlicher Richtung zur nördlichsten PIES-Position (BP-15) am Mittelatlantischen Rücken (MAR). Dieses Instrument wird geborgen und gegen ein neues Gerät ausgetauscht. Die Route folgt diesem Schnitt bis zur Position des südlichsten Bodenecholots (BP-12) am MAR. Auf dem Weg nach Süden werden hierbei die MAR-Verankerungen geborgen und zum Teil wieder neu ausgelegt, Kalibrier-Stationen sowie die Telemetrie-Arbeiten an den installierten Bodenecholoten durchgeführt.

Bei ca. 47°N angekommen führt der Weg zur Flämischen Kappe am Westrand des Nordatlantiks. Wie zuvor erfolgt ein hydrographischer Schnitt mit CTD/O₂/Spurenstoffen/IADCP-Stationen, um die Zirkulation im Neufundlandbecken und die dortigen Pfade des Nordatlantikstromes abzubilden. Desweiteren werden vier Bodenecholote entlang ~47°N installiert, die das Strömungsfeld im Neufundlandbecken langfristig aufzeichnen sollen.

Im Randstromgebiet am Osthang der Flämischen Kappe wird das während der Rei-

Work program

After about 1.5 days of transit the field of activity located in the western Labrador Sea is reached. A first hydrographic section is conducted that follows the course of the so-called AR7W line from the Canadian to the Greenlandic side of the Labrador Sea. While on the way to Greenland station work including CTD/IADCP casts and analyses of the water column concerning its content of oxygen and tracers (CFC-12 and SF₆) will be carried out. Different sections to the south of Greenland are planned that allow investigating the water mass properties in the southeastern Labrador Sea and the import of deep water originating in the Labrador Sea into the Irminger Sea.

Starting at the southern tip of Greenland, a hydrographic section running in southeastern direction towards the location of the northernmost PIES (BP-15) at the Mid-Atlantic Ridge (MAR) is planned. The respective bottom-mounted echo-sounder will be recovered and later on replaced by a new instrument. The track follows this section towards the location of the southernmost PIES (BP-12) located at the MAR. On the way towards south all moorings installed at the MAR will be recovered and partly replaced immediately. Furthermore, PIES-related work including telemetry missions to retrieve the recorded data will be done.

Having arrived at the latitude of ~47°N course is set towards Flemish Cap at the western side of the North Atlantic. As before, CTD/O₂/tracers/IADCP casts will be carried out to obtain insight into the circulation characteristics of the Newfoundland Basin and to map the pathways of the North Atlantic Current. Furthermore, four PIES will be installed along ~47°N, aiming at obtaining long-term measurement of the velocity field in the Newfoundland Basin.

Having reached the region of the Deep Western Boundary Current (DWBC) east of

se *MSM-27* geborgene Verankerungsfeld wieder installiert und drei Tiefseeverankerungen ausgebracht, die im Zeitraum 2013/2014 den Wassermassen-Export im tiefen westlichen Randstrom aufzeichnen sollen.

Nach Beendigung der Arbeiten bei $\sim 47^\circ\text{N}$ führt ein hydrographischer Schnitt, welcher der Vermessung des nördlichen Neufundlandbeckens dient, von der Flämi-schen Kappe wieder zurück zum MAR. Der MAR-Schnitt wird ein zweites Mal nach Süden abgefahren, um die verbleibenden Verankerungsarbeiten und hydro-graphischen Stationen zu beenden.

Am südlichen Ende der MAR-Linie ange-kommen, führt die restliche Route in Rich-tung Europa. Entlang $47^\circ\text{-}49^\circ\text{N}$ erfolgen die verbleibenden CTD/O₂/IADCP/Spu-renstoffe-Stationen, welche Auskunft über den Eintrag von Tiefenwasserkomponen-ten in den östlichen Nordatlantik geben sollen.

Vom Ostrand des Nordatlantiks erfolgt schließlich der lange Transit zum Zielha-fen Tromsø/Norwegen, der nach ca. 6 Ta-gen Dampfzeit erreicht wird.

Auch während *MSM-28* kommt das 38kHz-Schiffs-ADCP zum Einsatz, um die Geschwindigkeitsstruktur der Wassersäule in den oberen 1000m zu vermessen. Ge-plante CTD-Stationen dienen desweiteren auch der Kalibration der verankerten Temperatur- und Leitfähigkeitssensoren. Wie auch während der Reise *MSM-27* werden Wasserproben zur Eichung der CTD-Sensoren genommen und analysiert. Kontinuierliche Unterwegs-Messungen des schiffs-eigenen Thermosalinographen liefern oberflächennahe Messungen der Temperatur und des Salzgehaltes, die Auf-schluss über die Lage der Subpolar-Front geben sollen.

Flemish Cap the mooring array, previously recovered during MSM-27 will be installed again by deploying three deep-sea moor-ings. These serve to capture the export of deep water in the DWBC during 2013/2014.

Having finished work at $\sim 47^\circ\text{N}$ another hy-drographic section will lead from Flemish Cap back to the MAR and serves to survey the northern Newfoundland Basin. After-wards, the MAR section will be conducted another time to finish remaining mooring and hydrographic work.

After arriving at the southernmost end of the MAR-line the remaining time will be spent on a hydrographic section towards Europe. Following $47^\circ\text{-}49^\circ\text{N}$ CTD/O₂/tracers/IADCP casts will be conducted that provide infor-mation on the import of deep water compo-nents into the eastern North Atlantic.

At the eastern rim of the North Atlantic the transit towards Tromsø/Norway, the port of arrival, will start which will be reached af-ter about 6 days of steaming.

Also throughout MSM-28 the 38kHz vessel-mounted ADCP will be operated continu-ously to obtain the velocity structure of the water column down to 1000m. Planned CTD stations also serve to calibrate the moored temperature and conductivity sensors. As was done during MSM-27 water samples will be taken and analyzed to calibrate the CTD sensors. Continuous underway meas-urements of the shipboard thermosalino-graph will shed light on near-surface tem-peratures and salinities serving to identify the location of the Subpolar Front.

Zeitplan / Schedule
Fahrt / Cruise MSM 28

	Tage/days
Auslaufen von St. John's (Kanada) am 09.05.2013 <i>Departure from St. John's (Canada) 09.05.2013</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	1.5
CTD/O ₂ /Spurenstoffe/IADCP-Stationen inkl. Transits <i>CTD/O₂/tracers/IADCP stations including transits</i>	28
Neuauslegung des Verankerungsarray im Randstrom bei 47°N <i>Redeployment of boundary current mooring array at 47°N</i>	2
Telemetrie und Bergung bzw. Auslegung von PIES <i>Telemetry and recovery/deployment of PIES</i>	2.5
Bergung und Neuauslegung des Verankerungsarray am Mittelatlantischen Rücken <i>Recovery and redeployment of mooring array at the Mid-Atlantic Ridge</i>	3
Transit zum Hafen Tromsø <i>Transit to port Tromsø</i>	6
	Total 43
Einlaufen in Tromsø (Norwegen) am 20.06.2013 <i>Arrival in Tromsø (Norway) 20.06.2013</i>	

Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions*

AWI

Stiftung Alfred-Wegener-Institut
für Polar- und Meeresforschung
in der Helmholtz-Gemeinschaft
Am Handelshafen 12
27570 Bremerhaven
Germany
www.awi.de

BSH

Bundesamt für Seeschifffahrt und
Hydrographie
Bernhard-Nocht-Str. 78
20359 Hamburg
Germany
<http://www.bsh.de>

GSO

University of Rhode Island
Graduate School of Oceanography
215 South Ferry Road
Narragansett, RI 02882-1197
USA
<http://www.gso.uri.edu>

IUPHB

Universität Bremen
Institut für Umweltphysik
AG Ozeanographie
Otto-Hahn-Allee
28359 Bremen
Germany
<http://www.ocean.uni-bremen.de>

NOAA

NOAA Fisheries
Northeast Fisheries Science Center
Narragansett Laboratory
Oceanography Branch
28 Tarzwell Drive
Narragansett, RI 02882
USA
<http://na.nefsc.noaa.gov/ecosystem.html>

ODU

Old Dominion University
Center for Coastal Physical Oceanography
4111 Monarch Way
Norfolk, VA 23508
USA
<http://www.ccpo.odu.edu/>

PML

Plymouth Marine Laboratory
Prospect Place
The Hoe
Plymouth L1 3DH
United Kingdom
<http://www.pml.ac.uk/>

UHH-IHF

Universität Hamburg
Institut für Hydrobiologie und Fischerei-
wissenschaft
Große Elbstraße 133
D-22767 Hamburg
Germany
www.uni-hamburg.de/ihf

UiN

University of Nordland
Faculty of Biosciences and Aquaculture
Postboks 1490
NO-8049 Bodø
Norway
<http://www.uin.no>

ZMAW

Universität Hamburg
Zentrum für Meeres- und Klimaforschung
Institut für Meereskunde
Bundesstr. 53
20146 Hamburg
Germany
<http://www.ifm.zmaw.de>

Teilnehmerliste / *Participants* MERIAN MSM 26 – MSM 28

Fahrt / *Cruise* MSM 26

1. Bernd Christiansen	Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i>	UHH-IHF
2. Sünnje Basedow	Zooplankton/LOPC	UiN
3. Tim Dudeck	Triaxus	UHH-IHF
4. André Eckard	Triaxus/techniques	UHH-IHF
5. Dominik Gloe	Triaxus/hydroacoustics	UHH-IHF
6. Harvey Walsh	Fish larvae	NOAA
7. Rachel Harmer	Zooplankton physiology	PML
8. Silke Janßen	Zooplankton	UHH-IHF
9. Nuwan A. Lawrance De Silva	Zooplankton/LOPC	UiN
10. Klas Möller	Zooplankton/VPR	UHH-IHF
11. Françoise Morison	Mikrozooplankton	GSO
12. Theresa Reichelt	Physics	UHH-IHF
13. Lisa Schneider	Zooplankton	UHH-IHF
14. Benjamin Stefanowitsch	Zooplankton	UHH-IHF
15. Bettina Walter	Phytoplankton	UHH-IHF
16. Tosia Wolf	Zooplankton	AWI
17. Gabriela Mootz	Microzooplankton	UHH-IHF
18. Margarethe Nowicki	Zooplankton physiology	UHH-IHF
19. NN	Physics	ODU
20. NN	Myctophidae	

Teilnehmerliste / *Participants* MERIAN MSM 26 – MSM 28

Fahrt / *Cruise* MSM 27

1. Kieke, Dagmar	Fahrtleitung / <i>Chief Scientist</i>	IUPHB
2. de Abreu Nunes, Nuno	Sauerstoffmessung	ZMAW
3. Grieshaber, Björn-Ole	CTD/IADCP-Wache	ZMAW
4. Hinrichs, Claudia	CTD/IADCP-Wache	ZMAW
5. Horn, Myriel	CTD/IADCP-Wache	IUPHB
6. Jochumsen, Kerstin	CTD-Kalibration & -Auswertung	ZMAW
7. Mertens, Christian	Verankerungen & vm-ADCP	IUPHB
8. Moritz, Martin	CTD/IADCP-Wache	ZMAW
9. Peters, Maike	CTD/IADCP-Wache	IUPHB
10. Schneider, Linn	IADCP-Prozessierung & -Auswertung	IUPHB
11. Sültenfuß, Pia	CTD/IADCP-Wache	IUPHB
12. Varotsou, Eirini	Salinometrie und Datenauswertung	ZMAW
13. Welsch, Andreas	Technik	ZMAW

Teilnehmerliste/ *Participants* MERIAN MSM 26 – MSM 28

Fahrt / *Cruise* MSM 28

1. Kieke, Dagmar	Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i>	IUPHB
2. Abels, Lotte	CTD/IADCP-Wache	IUPHB
3. Böke, Wolfgang	Technik PIES & IUP-Verankerungen	IUPHB
4. Bulsiewicz, Klaus	Spurenstoff-Analyse	IUPHB
5. Denker, Claudia	BSH-Verankerungen, Auswertung	BSH
6. Hauck, Dennis	Technik BSH-Verankerungen & Floats	BSH
7. Hertzberg, Stefan	CTD/IADCP-Wache	IUPHB
8. Koopmann, Nikolaus	CTD/IADCP-Wache	IUPHB
9. Lahl, Rebecca	CTD/IADCP-Wache	IUPHB
10. Lange, Julia	Spurenstoff-Probennahme	IUPHB
11. Löb, Jonas	CTD/IADCP-Wache	IUPHB
12. Müller, Vasco	CTD/IADCP-Wache	IUPHB
13. Peters, Maike	Spurenstoff-Probennahme	IUPHB
14. Rößler, Achim	PIES, IADCP & vm-ADCP	IUPHB
15. Steinfeldt, Reiner	CTD-Kalibration & Salinometrie	IUPHB
16. Stendardo, Ilaria	Sauerstoffmessung	IUPHB
17. Uhde, Hans-Hermann	Technik BSH-Verankerungen & Floats	BSH

Besatzung / Crew MERIAN MSM 26 – MSM 28

Fahrt / Cruise MSM 26

Dienstgrad / Rank	Name, Vorname / Name, first name
Kapitän / Master	Schmidt, Ralf
Ltd. Naut. Offizier / Ch. Off.	Soßna, Yves-Michael
Erster Naut. Offizier / 1st Off.	NN
Zweiter Naut. Offizier / 2nd Off.	Wichmann, Gent
Leit. Ing. / Ch. Eng.	Schüler, Achim
II. Techn. Offizier / 2nd Eng	Rogers, Benjamin
III. Techn. Offizier / 3rd Eng	Hillerns, David
Elektriker / Electrician	Schmidt, Hendrik
Elektroniker / Electro Eng.	Riedel, Frank
System Operator / System- Manager	Reize, Emmerich
Motorenwärter / Motorman	Sauer, Jürgen
Deckschlosser / Fitter	Friesenborg, Helmut
Bootsmann / Bosun	Bosselmann, Norbert
Matrose / AB	Papke, Rene
Schiffsmechaniker / SM	Kreft, Norbert
Schiffsmechaniker / SM	Peschel, Jens
Schiffsmechaniker / SM	Wolff, Andreas
Schiffsmechaniker / SM	Siefken, Tobias
Schiffsmechaniker / SM	Vredenburg, Enno
Schiffsmechaniker / SM	Peschkes, Peter
Koch / Ch. Cook	Wolff, Thomas
Kochsmaat / Cook's Ass.	Wiechers, Timo
1. Steward / Ch. Steward	Kraft, Henry
Schiffsarzt / Ship's Doctor	Müller, Reinhard

Besatzung / Crew MERIAN MSM 26 – MSM 28

Fahrt / Cruise MSM 27

Dienstgrad / Rank	Name, Vorname / Name, first name
Kapitän / Master	Schmidt, Ralf
Ltd. Naut. Offizier / Ch. Off.	Soßna, Yves-Michael
Erster Naut. Offizier / 1st Off.	NN
Zweiter Naut. Offizier / 2nd Off.	Wichmann, Gent
Leit. Ing. / Ch. Eng.	Ogrodnik, Thomas
II. Techn. Offizier / 2nd Eng	Boy, Manfred
III. Techn. Offizier / 3rd Eng	Hillerns, David
Elektriker / Electrician	Neitzel, Gerd
Elektroniker / Electro Eng.	Riedel, Frank
System Operator / System- Manager	Reize, Emmerich
Motorenwärter / Motorman	Sauer, Jürgen
Deckschlosser / Fitter	Friesenborg, Helmut
Bootsmann / Bosun	Bosselmann, Norbert
Schiffsmechaniker / SM	Peschel, Jens
Schiffsmechaniker / SM	Vredenborg, Enno
Schiffsmechaniker / SM	Papke, Rene
Schiffsmechaniker / SM	Peschkes, Peter
Schiffsmechaniker / SM	NN
Schiffsmechaniker / SM	NN
Schiffsmechaniker / SM	NN
Koch / Ch. Cook	Wolff, Thomas
Kochsmaat / Cook's Ass.	Kroeger, Sven
1. Steward / Ch. Steward	Kraft, Henry
Schiffsarzt / Ship's Doctor	Müller, Reinhard

Besatzung / Crew MERIAN MSM 26 – MSM 28

Fahrt / Cruise MSM 28

Dienstgrad / Rank	Name, Vorname / Name, first name
Kapitän / Master	Schmidt, Ralf
Ltd. Naut. Offizier / Ch. Off.	Soßna, Yves-Michael
Erster Naut. Offizier / 1st Off.	NN
Zweiter Naut. Offizier / 2nd Off.	Wichmann, Gent
Leit. Ing. / Ch. Eng.	Ogrodnik, Thomas
II. Techn. Offizier / 2nd Eng	Boy, Manfred
III. Techn. Offizier / 3rd Eng	Hillerns, David
Elektriker / Electrician	Schmidt, Hendrik
Elektroniker / Electro Eng.	Pregler, Hermann
System Operator / System- Manager	Reize, Emmerich
Motorenwärter / Motorman	Lorenzen, Olaf
Deckschlosser / Fitter	Friesenborg, Helmut
Bootsmann / Bosun	Bosselmann, Norbert
Schiffsmechaniker / SM	Müller, Gerhard
Schiffsmechaniker / SM	Peschel, Jens
Schiffsmechaniker / SM	Siefken, Tobias
Schiffsmechaniker / SM	Peschkes, Peter
Schiffsmechaniker / SM	NN
Schiffsmechaniker / SM	NN
Schiffsmechaniker / SM	NN
Koch / Ch. Cook	Wolff, Thomas
Kochsmaat / Cook's Ass.	Kroeger, Sven
1. Steward / Ch. Steward	Seidel, Iris
Schiffsarzt / Ship's Doctor	Müller, Reinhard

Das Forschungsschiff / *Research Vessel* MARIA S. MERIAN

Das Eisrandforschungsschiff "Maria S. Merian" ist Eigentum des Landes Mecklenburg-Vorpommern, vertreten durch das Institut für Ostseeforschung Warnemünde.

Das Schiff wird als „Hilfseinrichtung der Forschung von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) betrieben, die dabei von einem Beirat unterstützt wird.

Der Senatskommission für Ozeanographie der DFG obliegt, in Abstimmung mit der Steuerungsgruppe "Mittelgroße Forschungsschiffe", die wissenschaftliche Fahrtplanung, sie benennt die Fahrtleiter von Expeditionen

Die Kosten für den Betrieb des Schiffes, für Unterhaltung, Ausrüstung, Reparatur und Ersatzbeschaffung, sowie für das Stammpersonal werden entsprechend den Nutzungsverhältnissen zu 70% von DFG und zu 30% vom Bundesministerium für Bildung und Forschung getragen

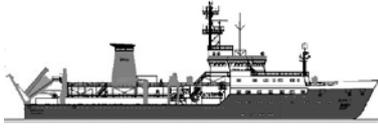
Die Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe der Universität Hamburg ist für die wissenschaftlich-technische, logistische und finanzielle Vorbereitung, Abwicklung und Betreuung des Schiffsbetriebes verantwortlich. Sie arbeitet einerseits mit den Expeditions-Fahrtleitern partnerschaftlich zusammen, andererseits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

The "Maria S. Merian", a research vessel capable of navigating the margins of the ice cap, is owned by the Federal State of Mecklenburg-Vorpommern, represented by the Baltic Sea Research Institute Warnemünde. The vessel is operated as an "Auxiliary Research Facility" by the German Research Foundation (DFG). For this purpose DFG is assisted by an Advisory Board.

The DFG Senate Commission on Oceanography, in consultation with the steering committee for medium-sized vessels, is responsible for the scientific planning and coordination of expeditions as well as for appointing expedition leaders.

The running costs for the vessel for maintenance, equipment, repairs and replacements, and for the permanent crew are borne proportionately to usage, with 70% of the funding provided by DFG and 30% by Federal Ministry of Education and Research.

The Operations Control Office for German Research Vessels at University of Hamburg is responsible for the scientific, technical, logistical and financial preparation and administration of expeditions of the research vessel as well as for supervising the operation of the vessel. On one hand, it cooperates with the expedition leaders on a partner-like basis and on the other hand it is the direct partner of the managing owners Briese Schifffahrts GmbH & Co.



Research Vessel

MARIA S. MERIAN

Cruises No. MSM 26 – MSM 28

20.03.2013 – 20.06.2013



EUROBASIN-TRANSATLANTIC
(Basin-scale Analysis, Synthesis & INtegration)
FLEPVAR 2013
(Flemish Pass Variability 2013)
NOAC
(North Atlantic Changes)

Editor:

Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
<http://www.ifm.zmaw.de/de/ldf/>

sponsored by:

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
ISSN 1862-8869