

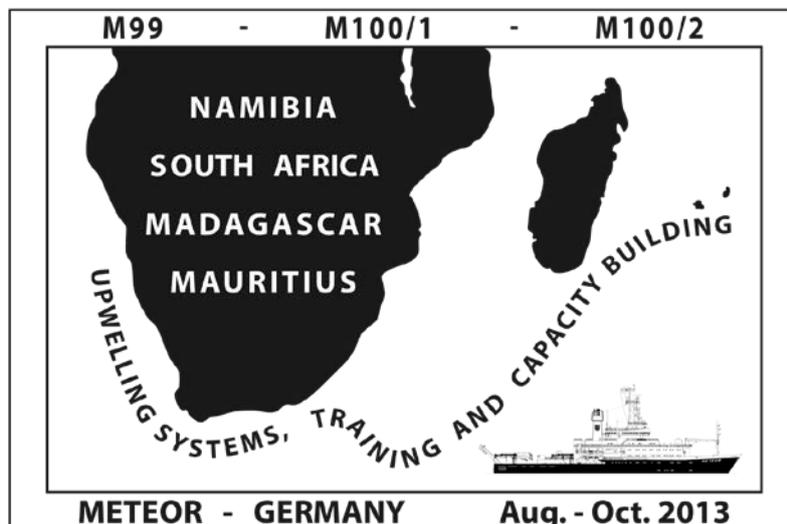


Forschungsschiff

METEOR

Reisen Nr. M 99 – M 100/2

31. 07. 2013 – 21. 10. 2013



**Küstenauftriebssysteme, Training und Ausbildung im Rahmen des
Projektes SPACES
(Partnerschaft für die Erforschung des komplexen Systems Erde)**

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 0935-9974

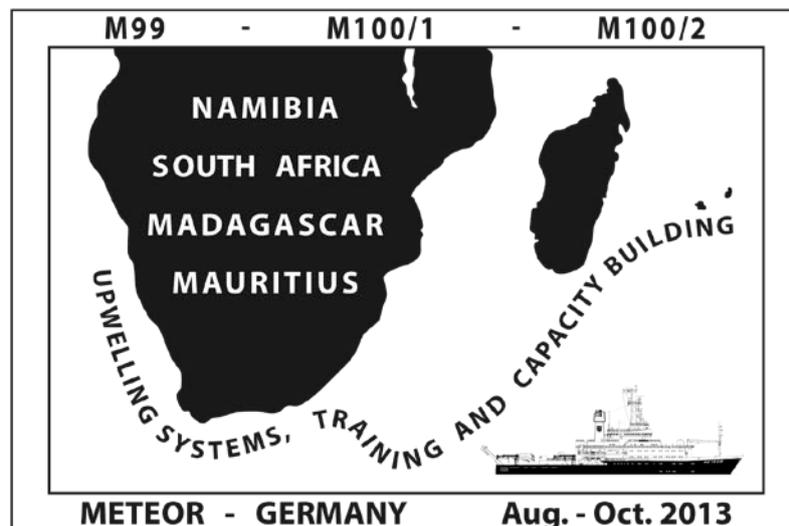


Forschungsschiff / *Research Vessel*

METEOR

Reisen Nr. M 99 – M 100/ *Cruises No.M 99 - M 100/2*

31. 07. 2013 – 21. 10. 2013



Küstenauftriebssysteme, Training und Ausbildung im Rahmen des Projektes SPACES (Partnerschaft für die Erforschung des komplexen Systems Erde) / *Upwellings Systems, Training and Capacity Building in the framework of SPACES (Science Partnership for the Assessment of Complex Earth System Processes)*

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 0935-9974

Anschriften / *Addresses*

Prof. Dr. Detlef Quadfasel

Institut für Meereskunde
Zentrum für Marine und Atmosphärische
Wissenschaften
Universität Hamburg
Bundesstr. 53
D-20146 Hamburg

Telefon: +49-40-42838-5756
Telefax: +49-40-42838-4644
e-mail: detlef.quadfasel@zmaw.de

Prof. Dr. Friedrich Buchholz

Alfred Wegener Institut
Helmholtz-Zentrum für Polar- und
Meeresforschung (Building A-1195)
Am Handelshafen 12
D-27570 Bremerhaven

Telefon: +49-471-4831-2444
Telefax: +49-471-4831-1149
e-mail: Friedrich.Buchholz@awi.de

Prof. Dr. Martin Visbeck

GEOMAR
Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel
Standort Westufer
Düsternbrooker Weg 20
24105 Kiel

Telefon: +49-431-600-4102
Telefax: +49-431-600-102
e-mail: mvisbeck@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
<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* METEOR

Ship / Crew	Scientists
Vessel's general email address	Scientific general email address
master@meteor.briese-research.de	chiefscientist@meteor.briese-research.de
Crew's direct email address (duty)	Scientific direct email address (duty)
via master only	n.name.d@meteor.briese-research.de → d = duty
Crew's direct email address (private)	Scientific direct email address (private)
n.name.p@meteor.briese-research.de → p = private	n.name.p@meteor.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@meteor.briese-research.de for official (duty) correspondence → g.tietjen.p@meteor.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 2 MB ➤ The system operator on board is responsible for the administration of the email addresses 	
Phone/Fax Bridge (Inmarsat Fleet 77)	
Fax: +870 764 354 966	
Phone: +870 761 651 726	
Phone Chief Scientist	
Phone: +881 677 701 859	
+49 421 98504372	

METEOR Reisen Nr. M 99 – M 100/2
METEOR Cruises No. M 99 – M 100/2

31. 07. 2013 – 21. 10. 2013

**Upwellings Systems, Training and Capacity Building in the framework of
SPACES
(Science Partnership for the Assessment of Complex Earth System
Processes)**

Fahrt / Cruise M 99	31.07.2013 – 23.08.2013 Walvis Bay (Namibia) – Walvis Bay (Namibia) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Prof. Dr. D. Quadfasel
Fahrt / Cruise M 100/1	01.09.2013 – 01.10.2013 Walvis Bay (Namibia) – Walvis Bay (Namibia) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Prof. Dr. F. Buchholz
Fahrt / Cruise M 100/2	04.10.2013 – 21.10.2013 Walvis Bay (Namibia) – Port Louis (Mauritius) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Prof. Dr. M. Visbek
Koordination / <i>Coordination</i>	Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe
Kapitän / <i>Master</i> METEOR	M 99 Klaus Bergmann M 100/1 Klaus Bergmann M 100/2 Michael Schneider

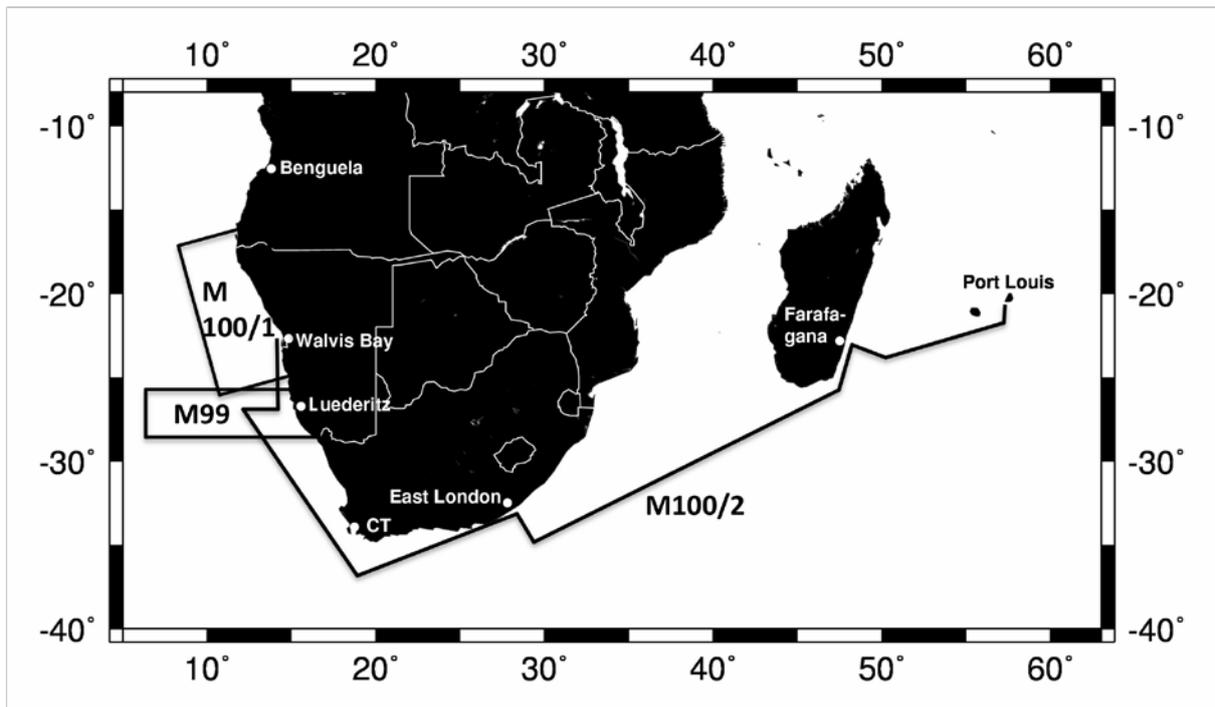


Abb. 1 Arbeitsgebiete der Meteor Expeditionen M 99 und M 100/1 sowie die geplante Fahrtroute der Meteor Expedition M 100/2.

Fig. 1 Working areas of the Meteor cruises M 99 and M100/1 as well as the planned cruise track of the Meteor cruise M 100/2.

Wissenschaftliches Programm der METEOR Reisen Nr. M 99 – M 100/2 *Scientific Programme of METEOR Cruises No. M 99 – M 100/2*

Übersicht

Das südliche Afrika gehört nach bisherigen Erkenntnissen zu den Regionen, die besonders stark von der globalen Erwärmung beeinflusst werden. Aufgrund der hohen Produktivität und des Fischreichtums des Benguelaauftriebsgebietes, sowie der Bedeutung der Seegebiete, um das südliche Afrika herum, für die globale thermohaline Zirkulation (THC), ist das südliche Afrika eine der Schlüsselregionen im System Erde / Mensch. Veränderungen im südlichen Afrika werden folglich auch globale Auswirkung haben. Um diese verlässlicher abzuschätzen, müssen Wissenslücken geschlossen werden, die im Rahmen der unter SPACES laufenden Forschungsprojekte wie SACUS, AGULHAS und GENUS definiert wurden.

Forschung ist das Eine, die nachhaltige Umsetzung der Forschungsergebnisse das Andere. Nachhaltigkeit ist eine internationale und Generationen übergreifende Aufgabe, die sich auch das vom BMBF geförderte Programm für Forschung für nachhaltige Entwicklung im südlichen Afrika stellt. Die Reisen 99-100/2 tragen zur Verbesserung der Nachhaltigkeit bei, in dem junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Deutschland und dem südlichen Afrika auf den Reisen an komplexe Fragestellungen herangeführt und ihnen Lösungsansätze im internationalen Zusammenhang aufgezeigt werden.

Fahrt M 99

Instabilitäten östlicher Randströme in Auftriebsregionen und die damit verbundene Ausbildung von Filamenten kalten Oberflächenwassers tragen maßgeblich zum negativen Wärmetransport von den Küstenregionen in den offenen Ozean bei. Diese meso- und submesoskaligen Prozesse werden in heutigen Klimamodellen nicht aufgelöst, was zu einem starken Temperaturbias in den

Synopsis

Southern Africa belongs to the regions that are strongly influenced by global warming. It is one of the key regions in the Earth/human system, due to the high productivity and abundance of fish in the Benguela upwelling area off the coast of Namibia and South Africa and its relevance for the global thermohaline circulation (THC). Changes in southern Africa will therefore also have global impact. To estimate this impact in a reliable way, knowledge gaps as defined in the context of the ongoing research projects under SPACES, like SACUS, AGULHAS and GENUS need to be closed. Research is one thing; the sustainable implementation of research results is another. Sustainability is an international and cross-generational task, which is supported by the BMBF program for research on sustainable development in southern Africa. The cruises 99-100/2 contribute to the improvement of sustainability, by introducing young scientists from Germany and southern Africa to complex issues and highlights the importance to find solutions in an international context.

Cruise M 99

Instabilities of eastern boundary currents in upwelling regions and associated cold water filaments lead to a significant negative heat transport from the coastal region to the interior ocean. These meso- and submesoscale processes are not adequately resolved in climate models resulting in a strong temperature bias in the eastern parts of the sub-

östlichen subtropischen Ozeanen führt. Während M99 soll das Auftreten und die Dynamik von Filamenten untersucht und ihre Rolle für den ozeanischen Wärmetransport quantifiziert werden. Weiterhin soll die östliche Ausbreitung von Nordatlantischem Tiefenwasser durch das Kap Becken untersucht werden. Die Reise dient auch der Ausbildung Südwest-Afrikanischer Studenten (Angola, Namibia, Südafrika), welches ein wesentliches Ziel des BMBF SACUS-SPACES Programms ist.

Fahrt M 100/1

Die hohe Produktivität des Benguelaauftriebsgebietes ist der Ausdruck eines hohen biologischen Stoffumsatzes. Extrem hohe Stoffumsätze und die daraus resultierenden periodisch auftretende anoxische Events sind in ihrer zeitlichen und räumlichen Variabilität bisher noch nicht verstanden, zeigen aber die Sensibilität des Systems gegenüber Veränderungen.

Ziel des Projektes SPACES-GENUS und der Reise M100/1, die im Rahmen von GENUS stattfindet, ist es die Beziehungen zwischen Klimawandel, biogeochemischen Zyklen und Ökosystemstrukturen im Benguelaauftriebsgebiet zu untersuchen, um zukünftige Entwicklungen besser vorhersagen zu können.

Fahrt M 100/2

Neben dem Benguela- nimmmt auch der Agulhasstrom besondere Stellung in der globalen thermohalinen Zirkulation ein. Er transportiert warmes Oberflächenwasser aus dem Indischen Ozean in Richtung Atlantik und leistet so einen Beitrag zur Kompensation der Tiefenwasserbildung in den hohen Breiten. Um die Prozesse, die den Einstrom aus dem Indischen in den Atlantischen Ozean regulieren besser zu verstehen, ist auch der Agulhasstrom, sowie die Zirkulation des südwestlichen Indischen Ozeans in das Interesse von SPACES gerückt. Neben den Arbeiten im Rahmen von SPACES sollen auf der Ausbildungs- und Forschungsfahrt M100/2 außerdem noch internationale Pro-

tropical oceans. During the cruise we plan to study the occurrence and dynamics of the filaments and quantify their role in the oceanic heat transport. In addition we plan to study the eastern pathway of North Atlantic Deep Water through the Cape Basin. The cruise will also contribute to the capacity building in Angola, Namibia and South Africa, which is a major part of the BMBF SACUS-SPACES program.

Cruise M 100/1

The high productivity of the Benguela upwelling system indicates a high turn over of carbon and associated elements. The temporal and spatial availability of the resulting development of anoxic events are still poorly understood. Nevertheless they emphasize the sensitivity of the system against environmental changes.

The overarching goal the project SPACES-GENUS and the cruise M100/1 is to study climate change impacts on the Benguela ecosystem and associated biogeochemical cycles in order to improve climate predictions.

Cruise M 100/2

Besides the Benguela, the Agulhas current also takes a special position in the global thermohaline circulation. It transports warm surface waters from the Indian Ocean towards the Atlantic Ocean and, after releasing its heat, contributes to the deep-water formation at high latitudes. In order to better understand the processes that regulate the input from the Indian Ocean into the Atlantic, the Agulhas current as well as the circulation of the southwestern Indian Ocean has taken the interest of SPACES. In addition to the work in the context of SPACES on the training- and research cruise M100/2, also international projects like CLIVAR will be supported. In the context of

jekte wie CLIVAR unterstützt werden. Im Rahmen dieser Projekte werden Beobachtungsstationen um das südliche Afrika herum betrieben, um wie auch in SPACES, zentrale Mechanismen zur Regulation des heutigen Erdklimas zu erforschen.

these projects, monitoring stations around southern Africa are operated to explore central mechanisms for the regulation of today's climate.

Fahrt / Cruise M 99

Von Walvis Bay / from Walvis Bay – nach Walvis Bay / to Walvis Bay

Wissenschaftliches Programm

Das Hauptziel der geplanten Untersuchungen ist die detaillierte Vermessung von Strömungen und Hydrographie von Auftriebs-Filamenten vor Lüderitz zwischen 26°S und 27.5°S. Frühere Studien mit Satellitendaten zeigten, dass die Filamente hier am häufigsten auftreten. Eine parallele Auswertung von Satellitendaten (Oberflächentemperatur und Chlorophyll a) wird einen großräumigen synoptischen Überblick über die Verteilung geben und helfen, die Filamente aufzufinden. Der Arbeitsplan wird dabei täglich an die jeweilige synoptische Situation angepasst um die Filamente im Detail vermessen zu können. Die Daten werden weiterhin zügig an Datenzentren geschickt, um für Model-Initialisierungen und für Assimilation zu Verfügung zu stehen.

Ein zonaler CTD- und IADCP-Schnitt entlang 26° 15'S von der afrikanischen Küste in Richtung Walvis Rücken dient der Abschätzung der regionalen Zirkulation des Nordatlantischen Tiefenwassers. Damit sollen frühere Untersuchungen im Rahmen des World Ocean Circulations Experiments erweitert werden.

Schließlich dient die Reise M99 auch der praktischen Ausbildung von afrikanischen und deutschen Studenten und Studentinnen, die mit der Technologie der modernen physikalischen Meeresforschung vertraut gemacht werden sollen. Wir hoffen, dass diese Teilnahme an einer wissenschaftlichen Expedition zu einem guten Verständnis über die Gewinnung und Interpretation von Beobachtungsdaten führen wird. Während eines Zwischenstopps in Lüderitz werden die Gruppen der afrikanischen Studenten getauscht.

Scientific Programme

The main purpose of the cruise is the collection of high resolution hydrographic and current data in upwelling filaments off Lüderitz. Previous studies based on satellite observations showed the region 26°S - 27.5°S to be characterized by a very high concentration of cold filaments. A complementary analysis of satellite data fields (sea surface temperature and chlorophyll a) will be carried out shortly before the cruise and while the cruise is underway to detect filaments. The station plan will be adjusted during the cruise to obtain a high spatial resolution within the detected filaments. The data will be instantly available for model initialization and may contribute to solving the warm bias problem in state-of-the-art climate models.

A zonal section with CTD and IADCP profiles along 26° 15' S will be run between the African coast and Walvis Ridge to estimate the strength of the inflow of NADW through Namib Col and the strength of the recirculation within the basin. This section will complement the WOCE (World Ocean Circulation Experiment) transects A10 and A13 in the northern Cape Basin.

Practical education on board of the research vessel will be provided for the African and German students. They will be made familiar with the scientific instrumentation and the working schedule on a research ship. To participate on a research cruise will yield a unique understanding of the difficulty of in-situ observations and the possible errors. The students will also contribute to the calibration and scientific interpretation of the data. During a port call half way into the cruise the two groups of African students will be exchanged.

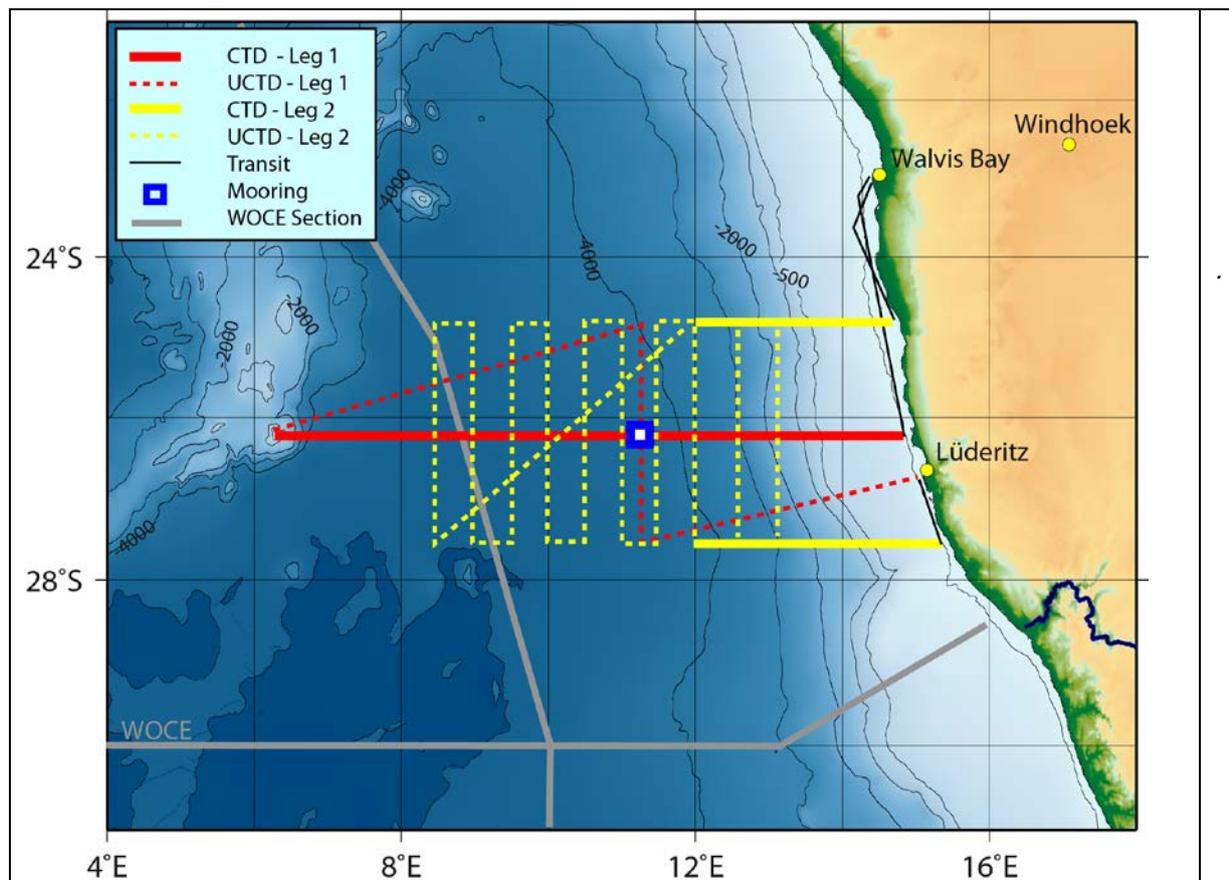


Abb. 2 Geplante Fahrtstrecke im Auftriebsgebiet vor Lüderitz während der Fahrt FS Meteor M99 im August 2013. Die durch die gestrichelten Linien gekennzeichneten Kurse dienen der Vermessung von Auftriebs-Filamenten und werden während der Fahrt an die gefundenen Strukturen angepasst.

Fig. 2 The planned track of FS Meteor cruise M99 in August 2013. The dashed lines indicate sections where the filaments will be studied. The sampling grid will be adjusted to the actual condition during the cruise.

Arbeitsprogramm

Während des ersten Abschnitts der Fahrt wird der zonale Schnitt entlang $26^{\circ} 15' S$ von Namibischen Schelf in Richtung Walvis Rücken beprobt (Abb. 2). Die horizontale Auflösung entspricht dabei dem WOCE Standard mit 5-10 nm in Regionen starker topographischer Gradienten und 20-30 nm über der Tiefsee-Ebene. Die Beobachtungen an den CTD/IADCP Stationen beinhalten Messungen des Drucks, der Temperatur, des Salzgehalts und der Konzentration an gelöstem Sauerstoff sowie der horizontalen Strömungen. Mit Hilfe von Wasserschöpfern werden Wasserproben gewonnen, die der Kalibrierung der elektronischen Sensoren an der CTD dienen.

Work program

During the first part of the cruise station work will be carried out along the zonal section at $26^{\circ} 15' S$ from the Namibian shelf towards the Walvis Ridge (Figure 2). Horizontal resolution will be according to WOCE standards, i.e. 5-10 nm in regions of steep topography and 20-30 nm over the abyssal plain. The observations at CTD/IADCP stations will include pressure, temperature, salinity and oxygen as well as current profile measurements. The CTD is operated as a part of a rosette water sampling system, which enables the collection of water samples in Niskin bottles in addition to the profiles. Water samples will be taken for oxygen and salinity calibration.

Zwischen den tiefen CTD Stationen werden weitere flache (300 m) Temperatur und Salzgehalts-Profile gewonnen. Dazu dient eine sog. Underway-CTD, mit der bei einer Schiffsgeschwindigkeit von bis zu 10 kn gemessen werden kann. Mit einem Abstand von 4-6 nm gibt diese Sonde eine sehr gute Auflösung nicht nur im Auftriebsgebiet selbst sondern auch in größerer Küstenentfernung im Filament-Gebiet. Die Arbeiten werden weiter durch Profilmessungen der Dissipation mit Hilfe von Mikrostruktursonden ergänzt.

In etwa 200 Meilen Küstenentfernung in einer Wassertiefe von 4300 m wird für einen Zeitraum von 6 Monaten eine Tiefsee-Verankerung ausgebracht. Diese liefert mit einem ADCP die horizontalen Strömungen in den oberen 300 m der Wassersäule und durch 10 Temperaturrecorder auch die Schichtung. In diesem Gebiet soll dann auch ein autonomer Gleiter zur Messung der Schichtung und der Turbulenz eingesetzt werden.

Im Anschluss daran werden die beiden afrikanischen Studentengruppen bei einem kurzen Aufenthalt in Lüderitz ausgetauscht.

Der zweite Abschnitt der Fahrt dient überwiegend der Vermessung der kalten Filamente. Es ist unwahrscheinlich, dass diese Vermessung wie in Abb. 2 dargestellt abläuft, da wir die Schiffskurse anhand der Informationen aus den Satellitendaten täglich justieren werden.

Mikrostrukturmessungen werden die hochauflösenden hydrographischen Arbeiten in den Filamenten ergänzen. Weiterhin liefern die schiffsgebundenen Strömungs-Profiler (ADCPs) Daten in den oberen 700 und 1400 m der Wassersäule. Ebenso wird die meteorologische Anlage genutzt werden sowie der Themosalinographs zur Bestimmung von Oberflächentemperatur und Salzgehalt. Zusätzlich zu den physikalischen Systemen werden auch *underway-Systeme* zur Erfassung von Spurengasen in der Atmosphäre und im Ozean eingesetzt.

Der Gleiter wird am Ende der Reise wieder geborgen.

In between the deep CTD Stations shallow (300 m) temperature-salinity casts will be run with the underway CTD (uCTD) at a nominal station spacing of 4-6 nm. These provide a good resolution in the coastal upwelling region, but also further offshore, where cold upwelling filaments may be present. In the coastal upwelling region and in cold filaments the work will be supplemented by vertical microstructure casts.

A deep mooring will then be deployed 200 nm offshore at a water depth of 4300 m for a period of six months. The mooring will contain an ADCP covering the upper 300 m of the water column plus 10 temperature and temperature/salinity recorders in this depth range. The idea is to obtain statistics on the occurrence or passage of upwelling filaments as well as measurements on their vertical structure. In this region we will also deploy an autonomous glider measuring the stratification and turbulence.

During a 24 hour port call in Lüderitz the first group of African students will disembark and the new group will come on board.

The second part of the cruise will be almost entirely devoted to the investigation of cold filaments. It is very unlikely that this survey will be carried out exactly as depicted in Figure 2. Instead we will make use of satellite derived surface temperature information and adjust the ship's track according to the detected cold filaments.

Microstructure measurements will complement the high resolution uCTD station work within the filaments. Furthermore, the vessel-mounted ADCPs will be used during the whole cruise and will also provide velocity information for the upper 700 m and 1400 m of the water column. The shipboard meteorological instrumentation will be used during the whole survey, as well as the therosalinograph. In addition to the physical systems we plan to install pumped underway devices for the detection of trace gases in the atmosphere and the ocean.

The glider will be recovered at the end of the cruise.

Zeitplan / Schedule
Fahrt / Cruise M 99

	Tage/days
Auslaufen von Walvis Bay (Namibia) am 31.07.2013 <i>Departure from Walvis Bay (Namibia) on 31.07.2013</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	1
Zonaler Schnitt entlang 26° 15' S mit Auslegung der Verankerung und des Gleiters/ <i>Zonal section along 26° 15'S, mooring and glider deployment</i>	10
Austausch der Studentengruppen in Lüderitz <i>Exchange of Student crew in Lüderitz</i>	1
Filament Studie <i>Filament study</i>	10
Transit zum Hafen Walvis Bay (Namibia) <i>Transit to port Walvis Bay (Namibia)</i>	1
Total	23
Einlaufen in Walvis Bay (Namibia) am 23.08.2013 <i>Arrival in Walvis Bay (Namibia) on 23.08.2013</i>	

Fahrt / Cruise M 100/1

Von Walvis Bay / from Walvis Bay – nach Walvis Bay / to Walvis Bay

Wissenschaftliches Programm

Als deutscher Beitrag zum IMBER – Rahmenprogramm - Integrated Marine Biogeochemistry and Ecosystem Research – setzt eine multidisziplinäre Forschergruppe ihre Arbeiten fort, bezogen auf den Status und die Entwicklung des nördlichsten Kompartiments des Benguela-Strom-Systems vor Namibia. Die Vernetzung mit afrikanischen Partnern ist ein integraler Ansatz des Vorhabens, mit der Zielsetzung, die Variation und Variabilität des Ökosystems und dessen Auswirkung auf die Emission von Treibhausgasen zu erfassen und auf Szenarien der erwarteten Effekte des Globalen Wandels beziehen zu können. Die im Rahmen des BMBF Projekts GENUS II Reise M 100/1 (NamBo) findet im späten Winter, dem saisonalen Maximum des Auftriebs, statt. Sie wird Anfang 2014 durch eine zweite Reise (NamuFil) zum Auftriebs-Minimum ergänzt werden. NamBo 2013 dient dem Studium der Formierung und der Abfolge von Prozessen in Filamenten im Auftriebswasser, das komplette Lebensgemeinschaften von der Küste nach Westen in den offenen Ozean transportiert. Die abiotische und biotische Dynamik sowie die Stoffflüsse zwischen und entlang der Grenzflächen und -schichten, ebenso wie der Austausch zwischen Sediment und Wassersäule dieser für das Gebiet typischen Strömungs-Strukturen, soll eingehend untersucht werden.

Die Fahrt soll Konzepte und Daten erbringen, die dazu dienen sollen, eine Folge von numerischen Modellen weiter zu entwickeln und anzuwenden mit den folgenden übergreifenden Zielsetzungen:

- 1) Retrospektive Analysen physikalischer Bedingungen an Grenzflächen und biogeochemischer Zyklen.
- 2) Identifizierung der Schlüssel-Prozessen und –Arten sowie der bestimmenden Raten von physikalischen, biogeochemi-

Scientific Programme

Within the framework of IMBER - Integrated Marine Biogeochemistry and Ecosystem Research – a multidisciplinary group continues studies of the status and development of the Northern compartment of the Benguela Current region off Namibia with funds by the German BMBF-project GENUS II. Networking with African partners is an integral part of the approach, aiming at assessments of changes of productivity of the ecosystem and associated impacts on greenhouse gas emissions in future scenarios of expected effects of Global Change. The current cruise NamBo is tuned to the seasonal maximum of upwelling in late winter in September 2013 and is planned to be complemented by NamBo II to cover the seasonal minimum in early 2014. The current cruise will investigate the formation and succession of processes within filaments of upwelled coastal water which transport coastal communities westward into the open ocean. The abiotic and biotic dynamics and fluxes along and across the boundaries of developing filaments, as well as exchanges between water column and sediments will be studied within and associated to these conspicuous and characteristic structures of the Benguela upwelling region.

The cruise aims at furnishing concepts and data to develop and iterate a suite of models within the following themes:

- 1) *Retrospective analyses of physical boundary conditions and biogeochemical cycles.*
- 2) *Identification of key processes/species and analysis of key rates of physical, biogeochemical and biological ecosystem components*
- 3) *Energy flows and feedback of trophic structures on biogeochemical cycles*
- 4) *Simulations of interactions between shelf ecosystem – open ocean – atmosphere*

schen und biologischen Ökosystem -
Komponenten.

3) Energieflüsse und Feedback trophi-
scher Strukturen und Systeme innerhalb
der biogeochemischen Zyklen.

4) Simulation von Interaktionen zwischen
Schelf-Ökosystem – offener Ozean – At-
mosphäre.

Wir werden dazu beitragen, Prognosen
über die Entwicklung von Schelfmeer-
Systemen und ihrer Ressourcen innerhalb
der nächsten Dekaden abzugeben und die
Einflüsse anthropogener und natürlicher
Variationen abzuschätzen.

Die fokussierte Zielsetzung der Fahrt rich-
tet sich auf klein-skalige Prozesse entlang
und in Querschnitten von Auftriebs-
Filamenten sowie auf die damit verbun-
denen Grenzflächen.

*We expect to be able to contribute to
prognosis of the development of shelf-
systems and their resources within the
coming decades under the impact of an-
thropogenic and natural variations of the
marine environment.*

*The specific objective of the cruise is to
focus on smaller scale processes along
and across upwelling filaments and asso-
ciated boundary zones.*

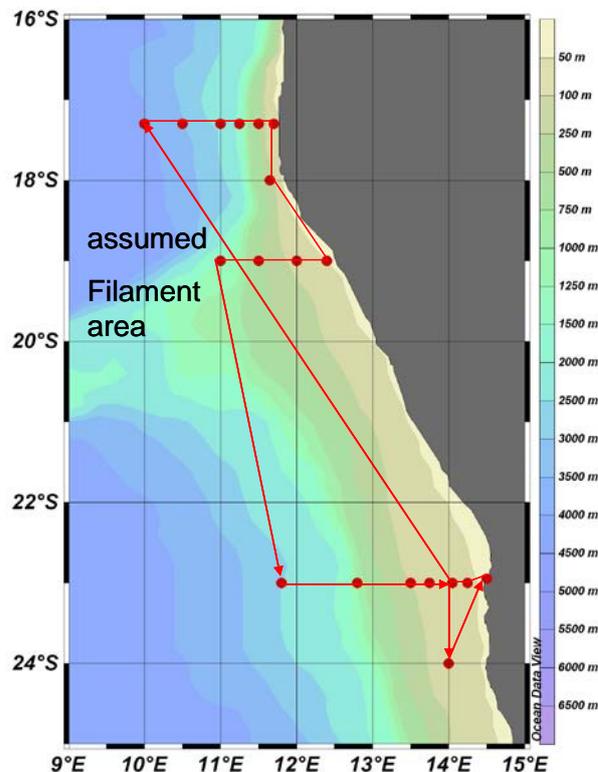


Abb. 3 Geplante Fahrtstrecke der Fahrt mit FS Meteor M 100/1 im Auftriebsgebiet vor Namibia.

Fig. 3 The planned cruise track of the FS Meteor cruise M100/1 in the upwelling system off Namibia.

Arbeitsprogramm

Die Fahrt ist in den September 2013 gelegt worden, in die Zeit des ausgeprägten saisonalen Maximums der Auftriebs-Aktivität, das für die nördliche Benguelastrom-Region typisch ist. Zunächst wird ein Schnitt senkrecht zur Küste im Gebiet des Kunene Rivers beprobt. Ein zweiter solcher Schnitt beginnt gegen Ende der Fahrt nahe Walvis Bay. Diese Schnitte wurden bereits während GENUS I bearbeitet und werden fortgesetzt, um Langzeit-Analysen zu ermöglichen, die mit den namibianischen Partnern abgestimmt sind. Zusätzlich zu den Arbeiten unter GENUS I, liegt jetzt der Schwerpunkt auf der Untersuchung von Grenzflächen in Frontalzonen sowie auf vertikalen Grenzflächen in Bezug auf die Sauerstoff-Minimum-Zone, sowie auf den Übergang Benthos – Pelagial. Besonderes Augenmerk wird auf die Studie eines ausgesuchten Auftriebsfilaments gelegt, im Zusammenhang mit den Prozessen an Front- und Grenzflächen innerhalb des nördlichen Benguelastroms. Filamente sind verantwortlich für den Transport großer Biomassen, die im Küstenauftrieb entstehen und vom Schelf weit in den offenen Ozean transportiert werden.

Die meisten der unten beschriebenen Geräte werden an jeder Station eingesetzt. Wir werden mit vier Stationen auf dem Kunene River – Schnitt (Abb. 1) beginnen, um das Routine Probenprogramm fortzusetzen. Auftriebsfilamente kommen regelmäßig in dieser Region vor. Diese können anhand von on-line Satellitenbildern (Mikrowellenband) erkannt und lokalisiert werden, mit Hilfe der Fluoreszenz- und Temperaturwerte (SST) der Meeres-Oberfläche. Wir streben an, ein Filament in der Nähe des 19°S – Breitengrades auszuwählen, voraussichtlich den Bereich der 200, 500 und 1000 m Linie überstreichend. Anschließend werden 5 Stationen auf dem Walvis Bay – Schnitt abgearbeitet. Auf beiden Schnitten und der Filamentstudie werden integrierte Studien mit Planktonnetzen und CTDs betrieben, um die biologischen und physi-

Work Programme

The cruise is planned to be conducted in September 2013 during the pronounced seasonal maximum of upwelling activity in the Northern Benguela Current area. Initially, an onshore/offshore transect off the Kunene river mouth will be sampled. Another such transect starts close to Walvis Bay. These transects were already worked upon during GENUS I and the sampling programme will be continued to allow temporal analyses of the associated time series. In addition to GENUS I, frontal boundary zones as well as vertical boundary zones in the oxygen minimum zone (OMZ) and the benthic boundary layer (BBL) will be investigated. The special focus of NamBo lies on the investigation of upwelling filaments and the associated frontal and boundary zones within the Northern Benguela current system. Filaments are responsible for the transport of large quantities of material from the shelf into the open ocean.

Most of the gear described below will be routinely deployed at each station. We will start with 4 stations on the Kunene transect (Fig. 3) to continue our standard sampling programme. Upwelling filaments occur regularly in the region. These filaments can be detected by satellite images using SST and fluorescence signals. Such a filament will be investigated close to the 200 m, 500, and 1000 m depth line between the Kunene River and Walvis Bay transect. Three stations will be investigated on the Walvis Bay transect. On both transects and at the filament, integrated studies will be performed with different plankton nets and CTDs to study physical and biological processes throughout the water column. The filament study will consist of one section along the filament and 3 transects from near-coast towards the oceanic end of the filament. Sufficient time will be devoted to the study of internal waves and ROV-inspections of the near bottom water-column. Additional time will be reserved for research of participating partners and students of the GENUS capacity building programme

kalischen Prozesse in der Wassersäule zu erfassen. Die Filamentstudie besteht aus einem Längsschnitt entlang des Filamentes und anschließend werden ein küstennaher Querschnitt, sowie zwei weitere Querschnitte auf der Mitte und im letzten Drittel des Filaments gefahren. Genügend Zeit wird für Messungen interner Wellen und für ROV-Inspektionen der bodennahen Wasserschicht eingeplant. Zusätzliche Zeit wird für die Forschungen unserer lokalen Partner und Studenten aus Angola, Namibia und Südafrika im Rahmen des GENUS-Ausbildungsprogrammes bereitgestellt. Als vergleichender Kontrast wird die zweite Filamentstudie in den Januar und Februar gelegt (M 103), in die Zeit des Auftriebsminimums.

Die multi-disziplinäre Probennahme integriert die folgenden Geräte:

- Unterwegs-Messungen atmosphärischer Gase
- Nährstoffe (aus der CTD-Rosette)
- Ozeanographie: CTD mit Rosette, Scanfish, ADCP Katamaran, Drifter, Verankerungen mit Sedimentfallen
- Biologische Ozeanographie: 1m² Double-MOCNESS (Mesozooplankton), 1m² MOCNESS (krill), Multinet (Zooplankton), Tucker Trawl 1m² and ring-net 2 m² für Ichthyoplankton, *drift-net*/Apstein net (Mikrozooplankton); ROV Mohawk für Untersuchungen im Übergang Pelagial/Benthos, physiologische Experimente und Planktonbeprobung an Bord.

from the region (Angola, Namibia, South Africa).

The following cruise to the area planned in 2014 will be scheduled in February/March to be tuned to the seasonal upwelling minimum as the contrast in comparison.

Sampling is multi-disciplinary integrating the following:

- *underway measurements of atmospheric gases,*
- *nutrients (from CTD rosette),*
- *Oceanography: CTD with rosette, Scanfish (own winch), towed ADCP catamaran, drifter, moorings including sediment traps*
- *Biological Oceanography: 1m² Double-MOCNESS (Mesozooplankton), 1m² MOCNESS (krill), Multinet (zooplankton), Tucker Trawl 1m² and ring-net 2 m² for ichthyoplankton, drift-net/Apstein net (Microzooplankton); ROV Mohawk (own winch) for benthic/pelagic interface, physiological experimentation and sampling on plankton on board*

Zeitplan / Schedule
Fahrt / Cruise M 100/1

	Tage/days
Auslaufen von Walvis Bay (Namibia) am 01.09.2013 <i>Departure from Walvis Bay (Namibia) 01.09.2013</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	0.5
Nord-Namibia: Stationsarbeiten <i>North Namibia: station work</i>	12.0
Nord-Namibia: Filamentstudie <i>North Namibia: filament study</i>	11.0
Transit zwischen Stationen <i>Transit between stations</i>	6.0
Transit nach Walvis Bay (Namibia) <i>Transit to Walvis Bay (Namibia)</i>	0.5
	Total 30.0
Einlaufen in Walvis Bay (Namibia) am 01.10.2013 <i>Arrival in Port, Walvis Bay (Namibia) 01.10.2013</i>	

Fahrt / Cruise M 100/2 Von Walvis Bay / *from* Walvis Bay – Von Port Louis / *to* Port Louis

Wissenschaftliches Programm

Die Fahrt M100/2 ist eine Ausbildungs-/Forschungsfahrt. Die Forschung konzentriert sich auf die Untersuchung von Transportprozessen zwischen dem Indischen Ozean und dem Südatlantik sowie die damit einhergehenden Veränderungen des pelagischen Systems und der Spurengasflüsse zwischen Ozean und Atmosphäre (Abb. 4). Im Rahmen dieser wissenschaftlichen Untersuchung und dem damit verbundenen Einsatz modernster Messtechniken soll ein Training und Capacity-Building Programm durchgeführt werden, das sich an junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Deutschland und Ländern des südlichen Afrikas richtet.

Scientific Programme

The cruise M100/2 is a training/research cruise. The research focuses on the study of transport processes between the Indian Ocean and the South Atlantic as well as the associated changes of the pelagic system and the trace gas fluxes between ocean and atmosphere (Fig. 4). As part of this scientific investigation and the associated use of advanced measurement techniques, a training and Capacity-Building program shall be conducted, aimed at young scientists from Germany and countries of southern Africa.

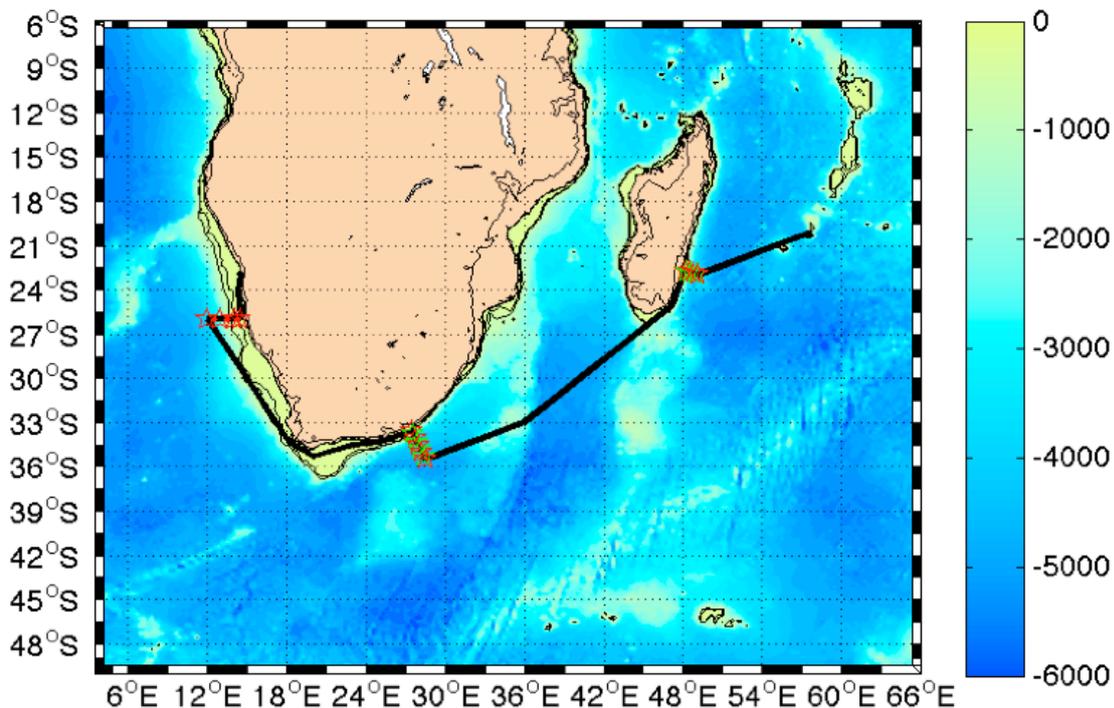


Abb. 4 Geplante Fahrtroute der FS Meteor Fahrt 100/2 von Walvis Bay nach Port Louis/Mauritius mit den drei vorgesehenen Transekten vor Lüderitz, East London (Südafrika) und Madagaskar.
Fig. 4 The planned cruise track of the FS Meteor cruise M100/2 from Walvis Bay to Port Louis/Mauritius including the transects off Lüderitz, East London (South Africa) and Madagascar.

Arbeitsprogramm

Neben den kontinuierlichen Messungen auf den langen Transitstrecken, auf denen jeweils eine Station pro Tag geplant ist, konzentrieren sich die geplanten Arbeiten auf die Transekte vor Lüderitz, südlich von East London (Südafrika) und Madagaskar. Lüderitz ist eine der Kernregionen im Rahmen der Projekte SACUS und GENUS, der Transekt vor East London hat direkten Bezug zu dem Projekt AGULHAS und zusammen mit dem Madagaskartransekt werden Beiträge zu internationalen Beobachtungsprogrammen im Rahmen von CLIVAR erbracht. Die im Rahmen dieser Untersuchungen angewandten Methoden bilden zudem die Basis für die praxisorientierte Ausbildung der teilnehmenden jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern.

Work Programme

In addition to the continuous measurements on the long transit routes where one station per day is scheduled, the proposed work will focus on transects off Lüderitz, south of East London (South Africa) and Madagascar. Lüderitz is one of the core regions in the context of the SACUS and GENUS projects, while the transect off East London is directly related to the AGULHAS project. Together with the transect off the coast of Madagascar, contributions to international observation programs are provided in the context of CLIVAR. The methods used within these studies form the basis of the practically orientated education of the participating young scientists.

Zeitplan / Schedule
Fahrt / Cruise M 100/2

	Tage/days
Auslaufen von Walvis Bay (Namibia) am 04.10.2013 <i>Departure from Walvis Bay (Namibia) 04.10.2013</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	0,5
Arbeiten entlang der Transekte / <i>Transect work</i>	13
Transit zum Hafen Port Louis (Mauritius) <i>Transit to port Port Louis (Mauritius)</i>	0,5
Total	14
Einlaufen in Port Louis (Mauritius) am 21.10.2013 <i>Arrival in Port Louis (Mauritius) 21.10.2013</i>	

Bordwetterwarte / *Ship's meteorological Station*

Operationelles Programm

Die Bordwetterwarte ist mit einem Meteorologen und einem Wetterfunktechniker des Deutschen Wetterdienstes (DWD Hamburg) besetzt.

Aufgaben

1. Beratungen.

Meteorologische Beratung von Fahrt- und Schiffsleitung sowie der wissenschaftlichen Gruppen und Fahrtteilnehmer. Auf Anforderung auch Berichte für andere Fahrzeuge, insbesondere im Rahmen internationaler Zusammenarbeit.

2. Meteorologische Beobachtungen und Messungen.

Kontinuierliche Messung, Aufbereitung und Archivierung meteorologischer Daten und Bereitstellung für die Fahrtteilnehmer.

Täglich sechs bis acht Wetterbeobachtungen zu den synoptischen Terminen und deren Weitergabe in das internationale Datennetz der Weltorganisation für Meteorologie (GTS, Global Telecommunication System).

Weitgehend automatische Durchführung von Radiosondenaufstiegen zur Bestimmung der vertikalen Profile von Temperatur, Feuchte und Wind bis zu etwa 25 km Höhe. Im Rahmen des internationalen Programms ASAP (Automated Shipborne Aerological Programme) werden die ausgewerteten Daten über Satellit in das GTS eingesteuert. Aufnahme, Auswertung und Archivierung von Bildern meteorologischer Satelliten.

Operational Programme

The ships meteorological station is staffed by a meteorologist and a meteorological radio operator of the Deutscher Wetterdienst (DWD Hamburg).

Duties:

1. Weather consultation.

Issuing daily weather forecasts for scientific and nautical management and for scientific groups. On request weather forecasts to other research craft, especially in the frame of international cooperation.

2. Meteorological observations and measurements.

Continuous measuring, processing, and archiving of meteorological data to make them available to participants of the cruise.

Six to eight synoptic weather observations daily. Feeding these into the GTS (Global Telecommunication System) of the WMO (World Meteorological Organization) via satellite or radio.

Largely automated rawinsonde soundings of the atmosphere up to about 25 km height. The processed data are inserted onto the GTS via satellite in frame of the international programme ASAP (Automated Shipborne Aerological Programme), which feeds the data onto the GTS.

Recording, processing, and storing of pictures from meteorological satellites.

Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions*

AWI

Alfred Wegener Institut
Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung
Am Handelshafen 12
D-27570 Bremerhaven
Internet: <http://www.awi.de/de/>

DWD

Deutscher Wetterdienst
Seeschiffahrtsberatung
Bernhard-Nocht-Straße 76
D-20359 Hamburg
Internet: www.dwd.de
e-mail: seeschiffahrt@dwd.de

GEOMAR

Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel
Düsternbrooker Weg 20
D-24105 Kiel
Internet: <http://www.geomar.de/>

IOW

Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde
Seestrasse 15
D-18119 Rostock
Internet: <http://www.io-warnemuende.de>

MPI-BGC

Max-Planck-Institut für Biogeochemie
Hans-Knöll-Str. 10
D-07745 Jena
Internet: <http://www.bgc-jena.mpg.de/>

ZMAW

Institut für Meereskunde
Zentrum für Marine und Atmosphärische Wissenschaften
Universität Hamburg
Bundesstr. 53
D-20146 Hamburg
Internet: <http://www.ifm.zmaw.de/>

ZMT

Leibniz-Zentrum für Marine Tropenökologie GmbH
Fahrenheitstr. 6
D-28359 Bremen
Internet: <http://www.zmt-bremen.de>

GSN

Geological Survey, Namibia
1 Aviation Road
Private Bag 13297
Windhoek, Namibia
Internet: <http://www.mme.gov.na/gsn/>

NatMIRC

National Marine Information and Research Center, Swakomund
Strand Street Box 912
Swakopmund, Namibia
Internet: <http://www.mfmr.gov.na/>

UNAM

University of Namibia
Sam Nujoma Marine and Coastal Resources Centre
Henties Bay Campus, Namibia
Internet: http://www.unam.na/centres/henties/henties_index.html

DEA

Coasts and Oceans (ex Marine and Coastal Management)
Department of Environmental Affairs
2 East Pier Road, V & A Waterfront
Cape Town, 8012, South Africa
Internet: <http://www.mcm-deat.gov.za/about/index.html>

University of Stellenbosch

Victoria Street, Stellenbosch, South Africa
Internet: <http://www.sun.ac.za/Home.aspx>

UCT

University of Cape Town
Private Bag X3, Rondebosch 7701, South Africa
Internet: <http://www.uct.ac.za/>

University of Miami

Coral Gables, Florida 33124, USA
Internet: <http://www.miami.edu/>

NIOZ

Royal Netherlands Institute for Sea Research
Landsdiep 4
1797 SZ 't Horntje, Texel, The Netherlands
Internet: <http://www.nioz.nl/>

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR M 99 – M 100/2

Fahrt / *Cruise* M 99/1

	Name/Name	Tätigkeit/Task	Institut/ Institute
1	Quadfasel, Detlef	Fahrtleiter/ <i>Chief Scientist</i>	ZMAW
2	Nunes, Nuno	ADCP	ZMAW
3	Beier, Sebastian	Microstructure	IOW
4	Bell, Louisa Marie	Student	ZMAW
5	Esters, Leoni	CTD Watch	ZMAW
6	Glockzin, Michael	Trace gases	IOW
7	Junker, Tim	Microstructure	IOW
8	Lenz, Stefan	Student	IOW
9	Leverenz, Franziska	Student	ZMAW
10	Möller, Judith Johanna	Student	ZMAW
11	Moritz, Martin	CTD Watch	ZMAW
12	Endjambi, Tobias	Student	UNAM
13	Paulsen, Hanna	CTD Watch	ZMAW
14	Gozo, Takafara	Student	UNAM
15	Rehder, Gregor	Trace gases	IOW
16	Rühe, Sven	Student	ZMAW
17	Seifert, Thomas	Trace gases	MPI-BGC, Jena
18	Leopold, Saara Tuyeimo	Student	UNAM
19	Mataranyika, Panashe Valentina	Student	UNAM
20	Ndjoba, Linda Nghiwewelekwa	Student	UNAM
21	Verch, Norbert	Salinometer, Oxygen	ZMAW
22	Wasilewski, Thomas	Computer, Glider	ZMAW
23	Welsch, Andreas	Mooring, CTD	ZMAW
24	Werner, Jan	Student	IOW
25	Raeke, Andreas	Bordwetterwarte	DWD

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR M 99 – M 100/2

Fahrt / *Cruise* M 99/2

	Name/Name	Tätigkeit/Task	Institut/ Institute
1	Quadfasel, Detlef	Fahrtleiter/ <i>Chief Scientist</i>	ZMAW
2	Nunes, Nuno	ADCP	ZMAW
3	Bell, Louisa Marie	Student	ZMAW
4	Beier, Sebastian	Microstructure	IOW
5	Esters, Leoni	CTD Watch	ZMAW
6	Junker, Tim	Microstructure	IOW
7	Lenz, Stefan	Student	IOW
8	Leverenz, Franziska	Student	ZMAW
9	Möller, Judith Johanna	Student	ZMAW
10	Moritz, Martin	CTD Watch	ZMAW
11	Codia, Vieira Ferreira Nzambi	Student	UNAM
12	Paulsen, Hanna	CTD Watch	ZMAW
13	Fransisku, Fransisco	Student	UNAM
14	Kamukwanyama, Johannes Hausiku	Student	UNAM
15	Rühe, Sven	Student	ZMAW
16	Seifert, Thomas	Trace gases	MPI-BGC, Jena
17	Liswaniso, Gadaffi	Student	UNAM
18	Shidolo, Emma L.K.	Student	UNAM
19	Shikeva, Josef	Student	UNAM
20	Shimooshili, Kaspar	Student	UNAM
21	Verch, Norbert	Salinometer, Oxygen	ZMAW
22	Wasilewski, Thomas	Computer, Glider	ZMAW
23	Welsch, Andreas	Mooring, CTD	ZMAW
24	Werner, Jan	Student	IOW
25	Raeke, Andreas	Bordwetterwarte	DWD

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR M 99 – M 100/2

Fahrt / Cruise M 100/1

Name			Institution
1	Buchholz, Friedrich	Krill Chief Scientist	AWI
2	Buchholz, Cornelia	Krill	AWI
3	Werner, Thorsten	Krill	AWI
4	Mlambo, Lindan	Krill	ISATEC
5	Mohrholz, Volker	Oceanography	IOW
6	Heene, Toralf	Oceanography	IOW
7	Schmidt, Martin	Oceanography	IOW
8	Arnold	Phytoplankton	NatMIRC Namibia
9	Wasmund, Norbert	Phytoplankton	IOW
10	Edwards,Josefine	Phytoplankton	NatMIRC Namibia
11	Bahlmann, Enno	Geochemistry	IfBM
12	Jacob, Juliane	Geochemistry	IfBM/HZG
13	Beyn, Fabian	Geochemistry	IfBM/HZG
14	Frame, Caitlin	Geochemistry	IfBM / Uni Basel
15	Flohr, Anita	Biogeochemistry	ZMT
16	Peterke, Dieter	Biogeochemistry	ZMT
17	Lendt, Ralf	Biogeochemistry	ZMAW HH
18	Geist, Simon	Ichthyoplankton	ZMT
19	Koppelman, Rolf	Zooplankton	IHF
20	Martin, Bettina	Zooplankton	IHF
21	Bohata, Karolina	Zooplankton	IHF
22	Bruhn, Jörg	Zooplankton	IHF
23	Currie, Bronwen	Zooplankton	NatMIRC Namibia
24	Horaeb, Richard,	Zooplankton.	NatMIRC Namibia
25	Schukat, Anna	Copepods	BREMARE
26	Guinio, Marina	Copepods	BREMARE
27	Limbuku, Victor	Biogeochemistry	ISATEC
28	NN	Observer Namibia	Ministry
29	NN	Meteorology	DWD
30	NN	Meteorology	DWD

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR M 99 – M 100/2

Fahrt / Cruise M 100/2

	Name		Institution
1	Visbeck, Martin	Chief Scientist	GEOMAR
2	Auel, Holger	Zooplankton	Uni HB
3	Rixen, Tim	Biogeochemistry	Uni HH &
4	Strydom, Nadine	Ichthyoplankton	NMMU
5	Biaستoch, Arne	Oceanography	GEOMAR
6	Pink, Andreas	CTD	GEOMAR
7	Ullgren, Jenny	Hydrography	Uni Bergen
8	Falk, Christine	Cellularbiology	MHH
9	Vogel, Jefim	ADCP/CTD	GEOMAR
10	Schaffer, Janin	ADCP/CTD	GEOMAR
11	Durgadoo, Jonathan	CTD	GEOMAR
12	Cheng, Yu	CTD	U. Miami
13	Schukat, Anna	Zooplankton	Uni HB
14	Bode, Maya	Zooplankton	Uni HB
15	Höring, Flavia	Zooplankton	Uni HB
16	Kaiser, Patricia	Zooplankton	Uni HB
17	Menke, Valerie	Biogeochemistry	Uni HH
18	Horstmann Saskia	Biogeochemistry	Uni HH
19	Schult, Daniel	Biogeochemistry	Uni HH
20	Mashifane, Thulwaneng	Biogeochemistry	UCT
21	Malan, Neil	Oceanography	UCT
22	Reddy, Maggie	Zooplankton	ORI
23	Lester, Nina	Phytoplankton/Biogeochem.	UCT & DAFF
24	Edworthy, Carla	Ichthyoplankton	NMMU
25	Braby, Laura	Oceanography	UCT
26	Libuku, Victor	Biogeochemistry	Namibia
27	Rabary, Andriantsilavo	Oceanography	Madagascar
28	Ramanantsoa, Jul. Dani	Oceanography	Madagascar
29	NN	Meteorology	DWD

Besatzung / Crew METEOR M 99 – M 100/2

Fahrt / Cruise M 99

<u>Dienstgrad / Rank</u>	<u>Name, Vorname / Name, first name</u>
Kapitän / Master	Bergmann, Klaus
1. N.O.	Birnbaum-Fekete, Tilo
2. N.O.	Volland, Helge
2. N.O.	Hammacher, Rainer
Schiffsarzt	Rathnow, Klaus
Ltd. Ing.	Hartig, Volker
2. Ing.	Brandt, Björn
2. Ing.	Schade, Uwe
Elektro Techniker / Electric Engineer	Freitag, Rudolf
Ltd. Elektroniker	Voigt-Wentzel, Heinz
Elektroniker	Hebold, Katharina
System Operator	NN
Decksschlosser	Sebastian, Frank
Bootsmann	Wolf, Alexander
Matrose	Zimmermann, Dirk
Matrose	Anger, Johann
Matrose	Bußmann, Piotr
Matrose	Drakopoulos, Evgenios
Matrose	Zeigert, Michael
Matrose	Hildebrandt, Hubert
Matrose	Behlke, Hans-Joachim
Motorenwärter	Kudraß, Klaus
Motorenwärter	Pieper, Fabian
Motorenwärter	Wilhelm, Jan Erik
Koch	Ennenga, Johann
Kochsmaat	NN
1. Stwd.	Wege, Andreas
2. Stwd.	Jürgens, Monika
2. Stwd.	NN
Wäscher	Lee, Nan Sng
Azubi SM	Klebert, Fenna
Azubi SM	NN
Prak. Nautik	Ehrlich, Stefan

Besatzung / Crew METEOR M 99 – M 100/2

Fahrt / Cruise M 100/1

<u>Dienstgrad / Rank</u>	<u>Name, Vorname / Name, first name</u>
Kapitän / Master	Bergmann, Klaus
1. N.O.	Birnbaum-Fekete, Tilo
2. N.O.	Hammacher, Rainer
2. N.O.	Reinstädler, Marco
Schiffsarzt	Rathnow, Klaus
Ltd. Ing.	Hartig, Volker
2. Ing.	Heitzer, Ralf
2. Ing.	Schade, Uwe
Elektro Techniker / Electric Engineer	Freitag, Rudolf
Ltd. Elektroniker	Voigt-Wentzel, Heinz
Elektroniker	Hebold, Katharina
System Operator	NN
Decksschlosser	Lange, Gerhard
Bootsmann	Hadamek, Peter
Matrose	Zeigert, Michael
Matrose	Bußmann, Piotr
Matrose	Drakopoulos, Evgenios
Matrose	Behlke, Hans-Joachim
Matrose	NN
Matrose	NN
Matrose	NN
Motorenwärter	Schroeder, Manfred
Motorenwärter	Rademacher, Hermann
Motorenwärter	Sebastian, Frank
Koch	Hermann, Klaus
Kochsmaat	NN
1. Stwd.	Wege, Andreas
2. Stwd.	Jürgens, Monika
2. Stwd.	NN
Wäscher	Lee, Nan Sng
Azubi SM	Klebert, Fenna
Azubi SM	NN
Prak. Nautik	Ehrlich, Stefan

Besatzung / Crew METEOR M 99 – M 100/2

Fahrt / Cruise M 100/2

<u>Dienstgrad / Rank</u>	<u>Name, Vorname / Name, first name</u>
Kapitän / Master	Schneider, Michael
1. N.O.	Birnbaum-Fekete, Tilo
2. N.O.	Volland, Helge
2. N.O.	Reinstädler, Marco
Schiffsarzt	Rathnow, Klaus
Ltd. Ing.	Hartig Volker
2. Ing.	Neumann, Peter
2. Ing.	Heitzer, Ralf
Elektro Techniker / Electric Engineer	Starke, Wolfgang
Ltd. Elektroniker	Voigt-Wentzel, Heinz
Elektroniker	Schulz, Harry
System Operator	NN
Decksschlosser	Sebastian, Frank
Bootsmann	Hadamek, Peter
Matrose	Zeigert, Michael
Matrose	Bußmann, Piotr
Matrose	Drakopulos, Evgenios
Matrose	Wegner, Erdmann
Matrose	NN
Matrose	NN
Matrose	NN
Motorenwärter	Krüger, Frank
Motorenwärter	Rademacher, Hermann
Motorenwärter	Schroeder, Manfred
Koch	Hermann, Klaus
Kochsmaat	Götze, Rainer
1. Stwd.	Wege, Andreas
2. Stwd.	Jürgens, Monika
2. Stwd.	Zimmermann, Petra
Wäscher	Lee, Nan Sng
Azubi SM	NN
Azubi SM	NN
Prak. Nautik	Ehrlich, Stefan

Das Forschungsschiff / *Research Vessel METEOR*

Das Forschungsschiff METEOR dient der weltweiten grundlagenbezogenen deutschen Hochsee-Forschung und der Zusammenarbeit mit anderen Staaten auf diesem Gebiet.

The research vessel METEOR is used for German basic ocean research world-wide and for cooperation with other nations in this field.

FS METEOR ist Eigentum der Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch den Bundesminister für Bildung und Forschung (BMBF), der auch den Bau des Schiffes finanziert hat.

The vessel is owned by the Federal Republic of Germany represented by the Ministry of Education and Research (BMBF), 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). For this purpose the DFG is assisted by an Advisory Board.

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

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

Der Senatskommission der DFG für Ozeanographie obliegt die wissenschaftliche Fahrtplanung, sie benennt Koordinatoren und Fahrtleiter von Expeditionen.

The Senate Commission for Oceanography of the DFG is charged with planning of the expeditions from the scientific perspective. It appoints the coordinators and the chief scientists for expeditions.

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 Expeditionskoordinatoren partnerschaftlich zusammen, andererseits ist sie Partner der Briese Schifffahrts GmbH.

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 coordinators on a partner-like basis and on the other hand it is the direct partner of the managing owners Briese Schifffahrts GmbH.

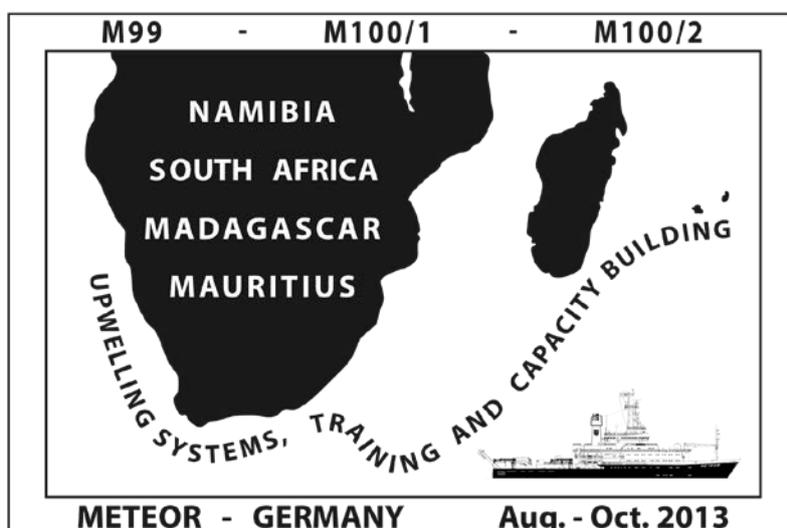


Research Vessel

METEOR

Cruises No. M 99 – M 100/2

31. 07. 2013 – 21. 10. 2013



**Upwellings Systems, Training and Capacity Building in the framework of
SPACES
(Science Partnership for the Assessment of Complex Earth System
Processes)**

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 0935-9974