

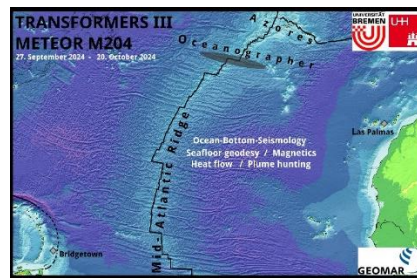


Forschungsschiff

METEOR

Reisen Nr. M203 - M204

10. 08. 2024 - 20. 10. 2024

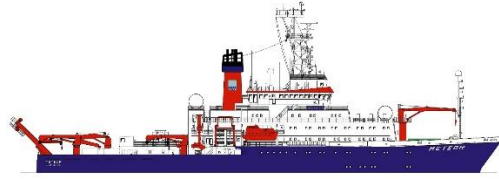


Beobachtung von Ozean und Wolken – Das Trans ITCZ Experiment, BOWTIE

TRANSFORMERS III

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

Gefördert durch:
Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
ISSN 0935-9974

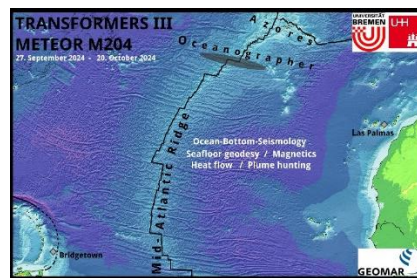


Forschungsschiff / Research Vessel

METEOR

Reisen Nr. / Cruises No. M203 - M204

10. 08. 2024 - 20. 10. 2024



**Beobachtung von Ozean und Wolken –
Das Trans ITCZ Experiment, BOWTIE**

*Observation of Ocean and Clouds –
The Trans ITCZ Experiment, BOWTIE*

TRANSFORMERS III

TRANSFORMERS III

Herausgeber / Editor:

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

Gefördert durch / Sponsored by:

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
ISSN 0935-9974

Anschriften / *Addresses*

Dr. Daniel Klocke

Max-Planck-Institut für Meteorologie
Bundesstraße 53
D-20146 Hamburg

Telefon: +49 40 41173-144

E-Mail: daniel.klocke@mpimet.mpg.de

Dr. Ingo Grevemeyer

GEOMAR
Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel
Ostufer, Wischhofstrasse 1-3
D-24148 Kiel

Telefon: +49 431 600 2336

Telefax: +49 431 600 2922

E-Mail: igrevemeyer@geomar.de

Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe

Institut für Geologie
Universität Hamburg
Bundesstraße 55
D-20146 Hamburg

Telefon: +49 40 42838-3640

Telefax: +49 40 4273-10063

E-Mail: leitstelle.ldf@uni-hamburg.de

http: www.ldf.uni-hamburg.de

Reederei Briese

Briese Schiffahrts GmbH & Co. KG
Research | Forschungsschiffahrt
Hafenstraße 12 (Haus Singapore)
D-26789 Leer

Telefon: +49 491 92520 160

Telefax: +49 491 92520 169

E-Mail: research@briese.de

http: www.briese-research.de

GPF-Geschäftsstelle

Geschäftsstelle des Begutachtungspanels
Forschungsschiffe (GPF)
c/o Deutsche Forschungsgemeinschaft
Kennedyallee 40
D-53175 Bonn

E-Mail: gpf@dfg.de

Forschungsschiff / *Research Vessel* METEOR

Vessel's general email address

meteor@meteor.briese-research.de

Crew's direct email address

n.name@meteor.briese-research.de

Scientific general email address

chiefscientist@meteor.briese-research.de

Scientific direct email address

n.name@meteor.briese-research.de

Each cruise participant will receive an e-mail address composed of the first letter of his first name and the full last name.

Günther Tietjen, for example, will receive the address:

g.tietjen@meteor.briese-research.de

Notation on VSAT service availability will be done by ship's management team / system operator.

- Data exchange ship/shore : on VSAT continuously / none VSAT every 15 minutes
- Maximum attachment size: on VSAT no limits / none VSAT 50 kB, extendable on request
- The system operator on board is responsible for the administration of all email addresses

Phone Bridge

VSAT

+49 421 98504370

FBB 500 (Backup)

+49 421 98504 371

GSM-mobile (in port only)

+49 172 420 079 2

METEOR Reisen / Cruises M203 - M204

10. 08. 2024 - 20. 10. 2024

**Beobachtung von Ozean und Wolken –
Das Trans ITCZ Experiment, BOWTIE**

*Observation of Ocean and Clouds –
The Trans ITCZ Experiment
BOWTIE*

TRANSFORMERS III

TRANSFORMERS III

Fahrt / Cruise M203

10.08.2024 - 24.09.2024

Mindelo (Kapverden) - Bridgetown (Barbados)

Fahrtleitung / *Chief Scientist*:

Dr. Daniel Klocke

Fahrt / Cruise M204

27.09.2024 - 20.10.2024

Bridgetown (Barbados) - Las Palmas (Spanien)

Fahrtleitung / *Chief Scientist*:

Prof. Dr. Ingo Grevemeyer

Koordination / Coordination

Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe

German Research Fleet Coordination Centre

Kapitän / Master METEOR

M203 - Detlef Peter Korte

M204 - Detlef Peter Korte

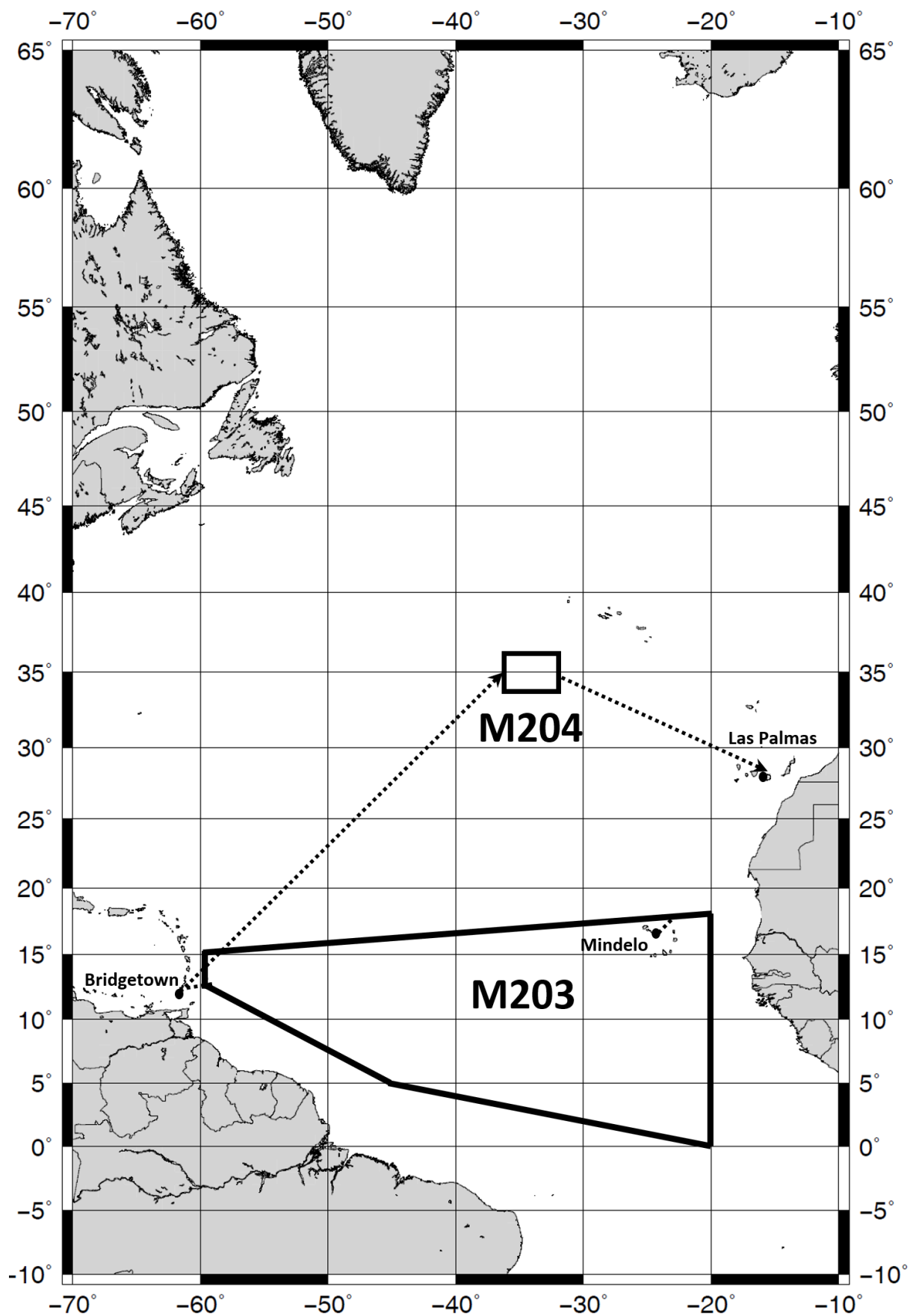


Abb. 1 Geplante Fahrtrouten und Arbeitsgebiete der METEOR Expeditionen M203 - M204.

Fig. 1 Planned cruise tracks and working areas of METEOR cruises M203 - M204.

Übersicht

Fahrt M203

Konvektive Stürme und ihre Wechselwirkung mit dem Ozean spielen eine bedeutende Rolle für die innertropische Konvergenzzone des Atlantiks (ITCZ). Aktuelle Forschung hat die Bedeutung von Prozessen auf der Skala von einzelnen Stürmen hervorgehoben, die entscheidend für das Verständnis der mesoskaligen Dynamik der ITCZ und ihrer Verbindungen zu der globalen Zirkulation sind. Die FS METEOR-Expedition M203 BOWTIE im zentralen, tropischen Atlantik ist Teil einer Reihe von Kampagnen, die unter dem Namen ORCESTRA (Organized Convection and EarthCare Studies over the Tropical Atlantic) bekannt sind. Diese Kampagnen sind zentral koordiniert, um im August und September 2024 Daten zu sammeln. Das Hauptziel ist es, unser Verständnis der physikalischen Mechanismen zu verbessern, die die tropische Konvektion auf mesoskaliger Ebene organisieren und die Struktur und Dynamik der ITCZ beeinflussen. Dies umfasst die Untersuchung der Wechselwirkung von konvektiver Organisation mit tropischen Wellen und Prozessen an der Grenzschicht zwischen Ozean und Atmosphäre sowie deren Auswirkungen auf das Klima, das Strahlungsbudget der Erde und auf die Prozesse der tropischen Zyklogenese.

Die Expedition wird auch verschiedene ozeanische Prozesse wie Windkräfte, nahezu inertiale Wellen, innere Wellen und tropische Instabilitätswellen im oberen Ozean untersuchen.

Zusätzlich wird der Fokus auf biogeochemische Prozesse gelegt, die durch kleinräumige atmosphärische und ozeanische Wechselwirkungen angetrieben werden. Diese Beobachtungen verbessern nicht nur unser Verständnis der tropischen Meteorologie und Prozesse in Atmosphäre und Ozean, sondern tragen auch zur Kalibrierung und Validierung von Satellitenfernerkundungstechnologien (ins-

Synopsis

Cruise M203

Convective storms and their interaction with the ocean play a significant role in shaping the Atlantic Intertropical Convergence Zone (ITCZ). Recent research has highlighted the importance of storm-scale processes on short time-scales, which are key to understanding the mesoscale dynamics of the ITCZ and its connections to global circulation patterns.

The RV METEOR expedition M203 BOWTIE in the central tropical Atlantic is part of a series of campaigns known as ORCESTRA (Organized Convection and EarthCare Studies over the Tropical Atlantic). These campaigns are coordinated to gather data during August and September 2024 in the same region. The main goal is to enhance our understanding of the physical mechanisms that organize tropical convection at the mesoscale, impacting the structure and dynamics of the ITCZ. This includes studying the interaction of convective organization with tropical waves and air-sea processes, as well as its effects on climate, Earth's radiation budget, and tropical cyclogenesis processes.

The expedition will also investigate various oceanic processes such as wind forcing, near-inertial waves, internal waves, and tropical instability waves in the upper-ocean.

Additionally, there will be a focus on biogeochemical processes driven by small-scale atmospheric and oceanic interactions. These observations not only advance our understanding of tropical meteorology and atmospheric processes but also contribute to calibrating and validating satellite remote sensing technologies (especially EarthCARE) and next-generation global climate models

besondere EarthCARE) und der nächsten Generation globaler Klimamodelle mit höherer Auflösung für Stürme und Ozeanwirbel bei.

Fahrt M204

Ozeanische Bruchzonen gehören zu den auffälligsten Strukturen in morphologischen Karten der Ozeane. Die Plattentektonik definiert heutzutage Bruchzonen als den inaktiven Teil ozeanischer Transform-verwerfungen (OTF). Lange fanden Transformstörungen – sog. Konservative Plattenränder – wenig Beachtung. Jüngste Arbeiten deuten jedoch darauf hin, dass OTFs – im Widerspruch zur Plattentektonik – eine komplexe Entwicklung durchlaufen; d.h., numerische Modellierungen zeigen, dass OTFs unterhalb ihrer Blatt-verschiebungszone eine Region ausbilden, in welcher Extension dominiert. Darüber hinaus deuten bathymetrische Daten darauf hin, dass an ihren Enden magmatische Prozesse in einer zweiten Akkretionsphase neue Kruste generieren und somit die Transformzone magmatisch überprägen. Diese Hypothesen sollen durch die Aufnahme neuer Datensätze am Mittelatlantischen Rücken südlich der Azoren bei 35°N an der Oceanographer Transform überprüft werden. Hierzu wurden auf der Expedition MSM122 der MARIAN S. MERIAN im Oktober 2023 am Meeresboden Ozean-Boden-Seismometer (OBS) ausgelegt, um über einen Zeitraum vom einem Jahr lokale Erdbeben zu registrieren, sodass tektonisch-aktive Strukturen abzubilden und das herrschende tektonische Spannungsfeld abzuleiten sind. Parallel dazu wurden am Meeresboden verankerte geodätische Messstationen ausgelegt, um erstmalig die Verschiebung einer submarinen Störung zu messen. Alle im Jahr 2023 ausgelegten Langzeitstationen sollen auf der Expedition M204 geborgen werden. Darüber soll ihr thermischer Zustand evaluiert, nach hydrothermaler Aktivität gesucht und das Erdmagnetische Feld vermessen werden.

with higher resolutions for eddies and storms in the ocean.

Cruise M204

Fracture zones were recognized to be an integral part of the seabed long before plate tectonics was established and are some of the most prominent features on the ocean floor. Today, plate tectonics links fracture zones to oceanic transform faults, suggesting that they are the inactive and hence fossil trace of transforms. Yet, scientist spend little time surveying them in much detail. Recent evidence suggests that the traditional concept of transform faults as being conservative (non-accretionary) plate boundary faults might be wrong. Instead, numerical modelling results suggest that transform faults seem to suffer from extensional tectonics below their strike-slip surface fault zone and a global compilation of legacy morphological data suggest that ridge-transform intersections seem to be settings of magmatic activity, modifying the lithosphere and burying the transform valley before it passes into the fracture zone region. Here we like to test these hypotheses by collecting a suite of new data from the Oceanographer transform fault offsetting the Mid-Atlantic Ridge south of the Azores near 35°N. The main aim of the expedition is the recovery of a long-term seismological and seabed geodetic network that recorded local micro-earthquakes since October 2023, revealing tectonic active compartments of the fault zone and assessing the strain field and evaluate the slip rate of the transcurrent fault. Ocean-bottom-seismometers (OBS) and sea-floor geodesy stations were installed a year ago with the research vessel MARIA S. MERIAN during its expedition MSM122. In addition, heat loss, hydrothermal activity as well as the magnetic field will be surveyed.

Wissenschaftliches Programm

Das wissenschaftliche Programm der M203-Expedition ist in eine Reihe von Kampagnen eingebettet, die unter dem Namen ORCESTRA zusammengefasst sind. Das übergeordnete Ziel ist es, die kleinskaligen Prozesse innerhalb der ITCZ vom oberen Ozean bis zur Tropopause zu untersuchen, mit besonderem Fokus auf die Atmosphären-Ozean Grenzschicht und die Bedeutung von Prozessen auf der Skala von Stürmen und Ozeanwirbeln für biogeochemische Prozesse. Aktuelle Forschungsergebnisse deuten darauf hin, dass die Skalen einzelner Stürme oder Wirbel entscheidend für die mesoskalige Dynamik der ITCZ sind, die wiederum mit der globalen Zirkulation verbunden ist. Die FS METEOR wird Nord-Süd-Transekte der ITCZ im östlichen, zentralen und westlichen Atlantik durchführen (siehe Abbildung 2), während kontinuierlich groß- und kleinskalige atmosphärische Bedingungen und Bedingungen der Meeresoberflächen mit einer Vielzahl fortschrittlicher Instrumente für atmosphärische Messungen erfasst werden. In den Zentren jedes Nord-Süd-Transekt werden kontinuierlich ozeanographische Messungen durchgeführt, indem Ozeangleiter und WireWalker eingesetzt werden, während die FS METEOR die ITCZ Transekte fährt. Bevor zum nächsten Transekt Richtung Westen gewechselt wird, werden die Instrumente eingesammelt und am kommenden Transekt wieder eingesetzt.

Zusätzlich zu den laufenden Ozeanprobenahmen werden etwa bei jedem zurückgelegten Grad Messungen bis in eine Meerestiefe von 1500 m durchgeführt. Einige zusätzliche Profilmessungen des Ozeans bis zu 6000 m werden ebenfalls durchgeführt.

Die Wolkeneigenschaften auf der FS METEOR werden mit Fernerkundungsinstrumenten erfasst (Wolkenradar, Raman-Lidar, Ceilometer und Wärmebildkamera sowie Mikrowellen-, Spektral- und Breitbandradiometer). Ergänzende Umweltdaten werden für

Scientific Programme

The scientific programme of the M203 cruise is embedded in a set of campaigns collected under the name ORCESTRA. The overarching goal is to sample the small-scale processes within the ITCZ from the upper ocean to the top of the tropopause, with a special focus on the air-sea boundary and the relevance of storm- and eddy-scale processes for biogeochemical processes.

Current research suggests that the scales of individual storms or eddies are crucial for the meso-scale dynamics of the ITCZ, which in turn are linked to the global circulation. RV METEOR will realise north-south cross sections of the ITCZ in the eastern, central and western Atlantic (see Figure 2), while continuously measuring large- and small-scale atmospheric conditions and sea-surface conditions using a large set of advanced instruments for atmospheric measurements. In the centres of each cross section continuous oceanographic measurements will be taken, by deploying ocean gliders and WireWalker, while METEOR performs the cross section. Before moving to the next cross section, the instruments are collected and re-deployed at the next cross section.

Additionally, to the underway ocean sampling, measurements up to an ocean depth of 1500m will be taken roughly every degree travelled. Some additional full depth profiling of the ocean will be taken.

Cloud properties on the RV METEOR will be captured with remote sensing instruments (cloudradar, Ramanlidar, ceilometer and thermal camera, along with microwave-, spectral- and broadband radiometers). Com-

Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Wind (durch Radiosonden, Drohnen und Lidar), für Aerosole und für den ozeanischen Hintergrund (durch häufige CTD-Profile) gesammelt. Darüber hinaus wird die Biologie des Ozeans analysiert. Die Messungen der M203 werden mit Messungen des deutschen Forschungsflugzeugs HALO (High Altitude and Long Range Research Aircraft) und des EarthCare-Satelliten (Start im Mai 2024) koordiniert.

plementary environmental data will be sampled for temperature, humidity, wind (by radiosondes, drones and lidars) for aerosol (via direct solar attenuation and solar scattering) and for the oceanic background (via frequent CTD profiling). In addition, the biology of the ocean will be analysed. M203 measurements will be coordinated with measurements from the German research aircraft HALO and the EarthCare satellite (to be launched in May 2024).

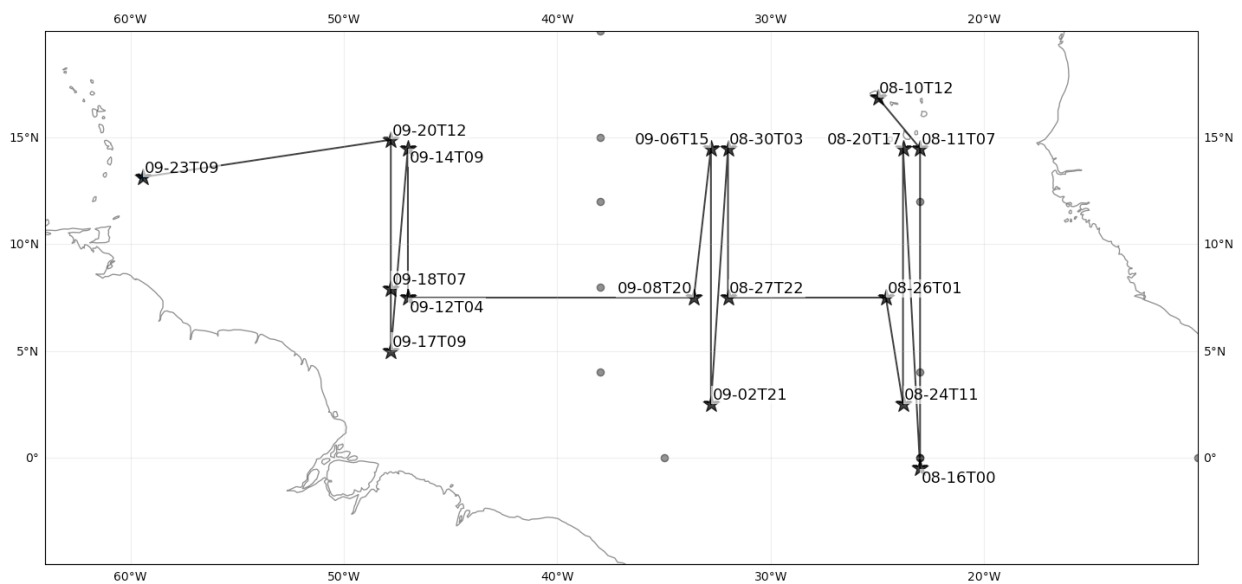


Abb. 2 Geplante Fahrtroute und Arbeitsgebiete der METEOR Reise M203

Fig. 2 Planned cruise track and working area of METEOR cruise M203

Arbeitsprogramm

Das Arbeitsprogramm ist in drei Teile unterteilt. Erstens, kontinuierliche Probenahme von atmosphärischen und oberen ozeanischen Bedingungen während der drei Atlantiktransekte; zweitens, kontinuierliche ozeanographische Messungen an den Mittelpunkten der Transekte mit den eingesetzten Gleitern und Wire-Walkern; drittens, Stationen nach jedem zurückgelegten 110km für CTD/MSS- und biogeochemische Messungen mit gleichzeitigen Drohnenmessungen in der atmosphärischen Grenzschicht.

- A. Der Raman-Lidar des MPI-M bietet kontinuierliche vertikale Profile für atmosphärische Eigenschaften. Rückstreuungsprofile bei 3 Wellenlängen (0,355, 0,532 und 1,064 μm) informieren über die Höhe der Wolkenbasis und bieten eine qualitative Aerosolverteilung in der Vertikalen. Zusätzliche Informationen zur Depolarisation zeigen nicht-sphärische Partikelformen auf, um Eiswolken und Mineralaerosolschichten zu identifizieren. Am wichtigsten ist die angeregte Rückstreuung in Nebenwellenlängen (Raman-) Frequenzen nahe 0,355 und 0,532 μm . Diese zusätzlichen Informationen bieten quantitative Profile für Aerosolextinktion sowie für Temperatur- und Wasserdampfprofile.
- B. Der Mikrowellen-RPG-HATPRO (Humidity And Temperature PROfiler) ist ein Mikrowellendetektor zur Messung von Feuchtigkeits- und Temperaturprofilen in der Troposphäre der Erde. Das Radiometer ist ein passives Fernerkundungsinstrument, das die Helligkeitstemperaturen des Himmels an Absorptionslinien von atmosphärischem Wasserdampf (22,23 - 31,4 GHz) und Sauerstoff (51,26 - 58,0 GHz) sowie Fensterkanälen zwischen diesen Spektrallinien misst. Neben Feuchtigkeits- und Temperaturprofilen erfasst das System auch integrierte Größen wie integrierten Wasserdampf (IWV) und flüssigen Wasserpfad (LWP) in der Troposphäre.
- C. Das Wolkenradar arbeitet bei einer Wellenlänge von 3,2 Millimetern (94 GHz). Das Radar liefert Entfernungsprofile von Radarmomenten (z. B. Radarreflektivität,

Work Programme

The work programme is divided into three parts. First, the continuous sampling of atmospheric and upper ocean conditions during the three Atlantic transects; Second, it continues ocean measurements at the centre points of the transects with the deployed gliders and Wire-Walkers and finally stations about every degree travelled for CTD/MSS and biogeochemistry measurements with simultaneous drone measurements in the atmospheric boundary layer.

- A. *The Raman lidar of the MPI-M offers continuous vertical profiles for atmospheric properties. Backscatter profiles at 3 wavelengths (0.355, 0.532 and 1.064 μm) inform on cloud-base altitude and offer a qualitative aerosol vertical distribution. Additional information on depolarization reveals non-spherical particles shapes to identify ice-clouds and mineral dust layers. Most important is excited backscatter in off wavelengths (Raman) frequencies near 0.355 and 0.532 μm . This added information offers quantitative profiles for aerosol extinction as well as for profiles of temperature and water vapor.*
- B. *The microwave RPG-HATPRO (Humidity And Temperature PROfiler) is a microwave detector for measuring humidity and temperature profiles in the earth's troposphere. The radiometer is a passive remote-sensing instrument measuring the sky's brightness temperatures at absorption lines of atmospheric water vapor (22.23 - 31.4 GHz) and oxygen (51.26 - 58.0 GHz) as well as window channels between those spectral lines. Apart from humidity and temperature profiles, the system also retrieves integrated quantities like integrated water vapor (IWV) and liquid water path (LWP) in the troposphere.*
- C. *The cloud radar operates at 3.2 millimeter wavelength (94GHz). The radar provides range profiles of radar moments (e.g. radar*

mittlere Dopplergeschwindigkeit, spektrale Breite), die Informationen über Streuer in der Atmosphäre wie Wolkenpartikel, Regentropfen, Eiskristalle, Schneeflocken und Insekten enthalten. Das Radar nutzt FMCW-Signale und hat daher eine hohe Entfernungsauflösung von bis zu wenigen Metern, die zeitliche Auflösung beträgt einige Sekunden. Die Doppler- und polarimetrischen Fähigkeiten des Radars bilden eine gute Grundlage für die Klassifizierung von Partikeln und die quantitative Charakterisierung von Hydrometeoren.

- D. Zwei Wind-Lidar-Systeme messen vertikale Profile des horizontalen Windes und turbulente Impulsflüsse in der unteren Atmosphäre mit hoher zeitlicher und räumlicher Auflösung. Das Setup umfasst ein vertikal und ein horizontal ausgerichtetes Lidar.
- E. Das CSU SEA-POL Radar misst Daten zur Dualpolarisation über eine Reichweite von mehr als 200 km. Das Radar arbeitet im C-Band (5,65 GHz) und verfügt über ein 4,3m stabiles Antennensystem, das die kinematische und mikrophysikalische Struktur von Niederschlagsereignissen erfasst.
- F. Radiosonden sollen alle drei Stunden gestartet werden. Die Radiosonden erstellen vertikale atmosphärische Profile von Wind, Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Mit dem Empfangssystem der Universität Hamburg können Profile während des Aufstiegs und des Abstiegs aufgezeichnet werden, bevor das Radiosondensignal aufgrund der Erdkrümmung verloren geht. Die Radiosonden werden mit Starts am BCO-Standort auf Barbados koordiniert.
- G. Sonnenphotometerinstrumente von MPI-M/NASA und IOPAN erfassen atmosphärische Säuleneigenschaften für Aerosole und Wasserdampf. Proben werden in einer arbeitsintensiven Handoperation gesammelt und sind nur möglich, wenn die Sonne nicht durch Wolken verdeckt ist. Jeden Abend werden die Daten an [http://aero-net.gsfc.nasa.gov/new_web/maritime aerosol_network.html](http://aero-net.gsfc.nasa.gov/new_web/maritime_aerosol_network.html) übertragen, wo die gesammelten Daten und abgeleiteten Produkte (z. B. Feinmodefraktion) innerhalb

reflectivity, mean Doppler velocity, spectral width) that contain information about scatterers in the atmosphere such as cloud particles, raindrops, ice particles, snowflakes and insects. The radar utilises FMCW signals and therefore has a high range resolution down to a few meters, time resolution is a few seconds. Doppler and polarimetric capabilities of the radar make a good basis for a classification of particles and a quantitative characterisation of hydrometeors.

- D. Two Wind lidar systems will measure vertical profiles of the horizontal wind and turbulent momentum fluxes in the lower atmosphere at a high temporal and range resolution. The set-up includes one lidar pointing vertically and one lidar horizontal.*
- E. The CSU SEA-POL radar measures dual-polarisation data over a range in excess of 200 km. The radar operates at C-band (5.65 GHz) and has a 4.3m stabilised antenna system, kinematic and microphysical structure of precipitation events.*
- F. Radiosonde launches are planned at every three hours. The radiosondes establish vertical atmospheric profiles of wind, temperature and humidity. With the receiving system of the University of Hamburg profiles during ascent and descent can be recorded, before the radiosonde signal will be lost due to the curvature of the earth. The radiosondes will be coordinated with launches at the BCO site, on Barbados.*
- G. Sunphotometer instruments of MPI-M/NASA and IOPAN collect atmospheric column properties for aerosol and water vapor. Samples are collected in a laborintensive handheld operation and are only possible when the sun is not obscured by clouds. Each evening data are transmitted to http://aero-net.gsfc.nasa.gov/new_web/maritime aerosol_network.html from where sampled data and derived products (e.g. fine-mode fraction) can be viewed or downloaded within hours.*

weniger Stunden angesehen oder heruntergeladen werden können.

- | | |
|---|--|
| <p>H. Zusätzliche meteorologische Instrumente der Universität Hamburg bieten Redundanz und fügen den meteorologischen Messungen, die bereits auf dem Schiff installiert sind, hauptsächlich durch den DWD, zusätzliche Informationen hinzu. Am wichtigsten sind dort Flussmessungen zur Bestimmung latenter und fühlbarer Wärme flüsse. Die Flusstation wird auf dem oberen Mast installiert. Zusätzlich wird eine auf den Ozean blickende Wärme bildkamera am Bug des Schiffes verwendet, um die Ozeantemperatur des ungestörten Wassers zu bestimmen.</p> | <p><i>H. Additional meteorological instruments of the University of Hamburg offer redundancy and add extra information to meteorological instruments already installed on the ship, mainly by the DWD. Most importantly are flux measurements to determine latent and sensible heat fluxes. The flux station will be installed on the top mast. In addition, an ocean viewing thermal camera at the front of the ship will be used to determine the ocean temperature of the undisturbed water.</i></p> |
| <p>I. Vier koordinierte Drohnen werden an jeder Station in der atmosphärischen Grenzschicht Luftfeuchtigkeit, Temperatur, Druck, 3D-Winde, flächengewichtete mesoskalige Kinematik sowie Auf- und Abwinde messen. Die Drohnen werden in einem Radius von etwa 10 km um das Schiff bis zu einer Höhe von 1,5 km messen.</p> | <p><i>I. Four coordinate drones will measure humidity, temperature, pressure, 3d winds, area averaged mesoscale kinematics and up/downdraft at every station in the atmospheric boundary layer. The drones will measure in a radius of about 10km around the ship up to a height of 1.5km.</i></p> |
| <p>J. Wiederholte 1500 m CTD-Profil und Mikrostrukturmessungen (MSS) im oberen Ozean werden im gesamten Arbeitsgebiet etwa bei jedem zurückgelegten Grad durchgeführt. Diese Messungen werden verwendet, um die Schichtung und Strömungsgeschwindigkeit zu bestimmen und die Energie und den Energiefluss interner Wellen zu quantifizieren.</p> | <p><i>J. Repeated 1500m CTD profiles and microstructure (MSS) measurements in the upper ocean carried throughout the working area, roughly every degree. Measurements will be used to determine stratification and current velocity to quantify internal wave energy and energy flux.</i></p> |
| <p>K. Einsatz und Bergung von Ozeangleitern, die mit Mikrostruktursensoren zur Messung von Scherung und Temperatur ausgestattet sind und die oberen 100 m und 1000 m der Wassersäule profilieren. Die Gleiter sind in der Lage, kontinuierlich für einen Zeitraum von etwa vier Wochen zu messen. Sie werden an den östlichen, zentralen und westlichen Transekten eingesetzt, um Hintergrundbedingungen zu erfassen, und wiederholt genutzt, um spezifische Merkmale wie Fronten und interne Wellenspektren zu untersuchen. Sie haben typische horizontale Geschwindigkeiten (bei niedrigen Strömungsbedingungen) von 0,8 km/h. Die flachen Gleiter werden so konfiguriert, dass sie bis zur Wasseroberfläche messen</p> | <p><i>K. Deployment and recovery of ocean gliders equipped with microstructure sensors measuring shear and temperature profiling the upper 100 m and 1000 m of the water column. The gliders are capable of sampling continuously for an approximately four-week period. They will be deployed at the easter, central and western transect, to capture background conditions, and will be used to repeatedly sample specific features such as fronts, and internal wave spectra. They have typical horizontal speeds (under low current conditions) of 0.8 km/hour. The shallow gliders will be configured to sample up to the water surface to collect very near surface turbulence and thermal structure on the upcasts.</i></p> |

können, um sehr nahe Oberflächenturbulenzen und thermische Strukturen bei den Aufstiegen zu erfassen.

- L. Laufende Messungen mit den schiffseigenen ADCPs und einem laufenden CTD (UCTD) werden verwendet, um Informationen über die Geschwindigkeit und Schichtung der oberen Wassersäule bereitzustellen. Die Daten werden zur Messung submesoskaliger Strömungen und der Scherung und Dehnung interner Wellen verwendet.
- L. Underway measurements with the ship-board ADCPs and an underway CTD (UCTD) will be used to provide velocity and stratification information for the upper water column. The data will be used to measure submesoscale currents and internal wave shear and strain.*
- M. Konzentrationsmessungen von anorganischen und organischen Stickstoff- und Phosphorverbindungen, Ratenmessungen der Primärproduktion, Stickstofffixierung und Phosphonatnutzung unter Verwendung von stabilen Isotopeninkubationen, mit und ohne Nährstoffzugabe, mikrobiellen Gemeinschaftsanalysen unter Verwendung modernster metagenomischer und transkriptomischer Sequenzierung sowie zellspezifische Aktivitätsmessungen von Schlüsselmikroorganismengruppen unter Verwendung von nanoSIMS werden an CTD-Stationen und mit speziellen Volltiefen-CTDs durchgeführt.
- M. Concentration measurements of inorganic and organic nitrogen and phosphorus compounds, rate measurements of primary productivity, nitrogen fixation, and phosphonate utilization using stable-isotope incubations, with and without nutrient supplementation, microbial community analyses using state-of-art metagenomic and transcriptomic sequencing, and cell specific activity measurements of keystone microbial groups using nanoSIMS, will be carried out at CTD stations and with specific full depths CTDs.*
- N. Der Wirewalker wird entlang eines Kabels zwischen Oberfläche und 750 m Tiefe vertikal profilieren. Er ist mit einer Plankton- und Partikelkamera (Underwater Vision Profiler 6-HF), CTD, Chlorophyll, Mikrostruktur-turbulenzsonde und Sauerstoffsensor ausgestattet. Der Einsatz ist zusammen mit den Gleitern geplant.
- N. Wirewalker will vertically profile, along a cable between Surface and 750m depth. It is equipped with a Plankton and Particle camera (Underwater Vision Profiler 6-HF), CTD, Chlorophyll, Microstructure turbulence probe and Oxygen sensor. Deployment is planned together with Gliders.*
- O. Ein Teledyne Slocum Glider mit einer Unterwassersichtprofilkamera 6-LP, CTD und Mikrostruktur-turbulenzsonde wird zusammen mit den GEOMAR-Gleitern und dem Wirewalker eingesetzt.
- O. A Teledyne Slocum Glider with an Underwater Vision Profiler 6-LP plankton and particle camera, CTD and Microstructure turbulence probe. Will be deployed together with GEOMAR gliders and the WireWalker.*
- P. Das Continuous Plankton Imaging and Classification System (CPICS) wird am GEOMAR-CTD-Rahmen montiert. Es ist vollständig eigenständig und hat eine Tiefenbewertung von 6000 m für vertikale Tiefenprofile.
- P. The Continuous Plankton Imaging and Classification System (CPICS) will be mounted to the GEOMAR CTD-Frame. It is fully self-contained and has a depth rating of 6000m for vertical deep profiles.*

Zeitplan / Schedule

Fahrt / Cruise M203

	Tage/days
Auslaufen von Mindelo (Kapverden) am 10.08.2024 <i>Departure from Mindelo (Cape Verde) 10.08.2024</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	1
Ost Atlantik Transekte mit Stationen (~1/deg travelled) für CTD, Drohnenmessungen <i>East Atlantic transects with stations (~1/deg travelled) for CTD and drone measurements</i>	12
Transit zum Zentral AtlantikTransekt <i>Transit to the central Atlantic transect</i>	3.5
Zentral Atlantik Transekte mit Stationen (~1/deg travelled) für CTD, Drohnenmessungen <i>Central Atlantic transects with stations (~1/deg travelled) for CTD and drone measurements</i>	9.5
Transit zum Zentral AtlantikTransekt <i>Transit to the central Atlantic transect</i>	3,5
West Atlantik Transekte mit Stationen (~1/deg travelled) für CTD, Drohnenmessungen <i>West Atlantic transects with stations (~1/deg travelled) for CTD and drone measurements</i>	7,5
Transit zum Barbados Cloud Observatory / <i>Transit to Barbados Cloud Observatory</i>	3.5
Messungen vor Barbados Cloud Observatory <i>Stationary in front of Barbados Cloud Observatory</i>	1
Glider- und Wirewalkerarbeiten / <i>Glider and wirewalker deployment and recovery</i>	3
Transit zum Hafen Bridgetown <i>Transit to port Bridgetown</i>	0.5
	Total 45
Einlaufen in Bridgetown (Barbados) am 24.09.2024 <i>Arrival in Bridgetown (Barbados) 24.09.2024</i>	

Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions*

DWD

Deutscher Wetterdienst
Seeschiffahrtsberatung
Bernhard-Nocht-Straße 76
20359 Hamburg
Germany
www.dwd.de

MPI for Meteorology

Max-Planck-Institut für Meteorologie
Bundesstrasse 53
20146 Hamburg
Germany
mpimet.mpg.de

GEOMAR

Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel
Düsternbrooker Weg 20
24105 Kiel
Germany

TU Delft

Faculty of Civil Engineering and Geosciences
Building 23
Stevinweg 1 / PO box 5048
2628 CN Delft / 2600 GA Delft
Netherlands

HEREON

Helmholtz-Zentrum hereon
Max-Planck-Straße 1
21502 Geesthacht
Germany

Florida State University

Earth, Ocean and Atmospheric Science
Florida State University
1011 Academic Way
Tallahassee, FL 32306-4520
USA

Colorado State University

Fort Collins, Colorado 80523
USA

University of Leipzig

Leipzig Institute for Meteorology (LIM)
Stephanstr. 3
04103 Leipzig
Germany

Universität Hamburg

Meteorologisches Institut
Bundesstraße 55
20146 Hamburg
Germany

MPI for Marine Microbiology

Celsiusstr. 1
28359 Bremen
Germany

Wissenschaftliches Programm

Aktuelle Forschungsergebnisse deuten darauf hin, dass – im Widerspruch zur etablierten Theorie der Plattentektonik – ozeanische Transformstörungen keine sog. konservativen Plattengrenzen sind, sondern möglicherweise einen neuen Typ der Plattengrenze darstellen, welcher sowohl durch zwei Phasen der Krustengenese als auch durch eine zwischengeschaltete Phase tektonischer Dehnung charakterisiert ist. Dieses Modell basiert sowohl auf der Interpretation existierender bathymetrischer Daten als auch auf den Ergebnissen numerischer Modellrechnungen. Vor allem zwei Hypothesen sollten anhand neuer Daten überprüft werden.

(i) Bathymetrische Daten, zusammengestellt aus Datenarchiven, zeigen, dass mit Abnahme der Spreizungsrate die Wassertiefe entlang einer Transformverwerfung systematisch zunimmt, so dass die Transformstörungen entlang des Mittelozeanischen Rücken tiefe Täler bilden. Numerische Simulationen ergeben, dass, sowohl flache, spröde als auch tiefe, duktile Deformation, mit zunehmender Tiefe von einer reinen Blattverschiebungszone abweichen und in eine schräge Dehnungs- bzw. Scherzone übergehen. Dieser Prozess fördert die Entwicklung der Transformationstäler. Die mit diesem Prozess verbundene tektonische Dehnung sollte sich im Spannungsfeld widerspiegeln und somit sollten Herdflächenlösungen lokaler Erdbeben eine Dehnungstektonik nachzeichnen. Darüber hinaus kann die Temperaturverteilung entlang der Transformstörung approximiert werden, da die maximale Tiefe von Mikroerdbeben bei ca. 600 °C liegt.

(ii) Des Weiteren legen Beobachtungen nahe, dass Transformationstäler immer tiefer sind als die zugehörigen Bruchzonen, was darauf hindeutet, dass die Täler von Transformstörungen eine Modifikation erfahren, bevor sie

Scientific Programmes

Recent scientific observations suggest that oceanic transform faults are not conservative plate boundaries, but that they are in fact shaped by two stages of magmatic accretion near both ridge-transform intersections and a tectonic phase stretching the transform valley while crust and lithosphere are moved along the transform fault. The main aim of the cruise is to test this hypothesis which was derived by revisiting seafloor morphology of transform faults and simulating transform fault behaviour using numerical modelling. Two key features associated with the new model can be tested collected new data in the proposed effort.

First, the compilation of bathymetric data found evidence for a very deep transform valley that tend to get deep as spreading rate decreases. Numerical modelling indicates that brittle and ductile flow driven by a kinematic orthogonal strike-slip surface boundary condition will rapidly transition into an oblique extensional shear zone at depth. This extension nurtures the development of deep transform valleys. Thus, the extension shall be reflected in the stress field along any transform fault, which can be revealed by focal mechanisms of micro-earthquakes along a transform offset. Furthermore, temperatures along the transform can be assessed from the maximum depth of microearthquakes, which shall reflect the 600°C isotherm. When compared to the depth of earthquakes at an adjacent normal spreading segment, it will yield unique constraints on the thermal state.

Second, global observations suggest that transform valleys are always much deeper than the associated fracture zones, suggesting that transform valleys are buried before being converted to fracture zones. The burial of the transform valleys is supposed to be related to a second phase of magmatic activity

in eine Bruchzone „umgewandelt“ werden. Die Abnahme der Wassertiefe ist möglicherweise durch eine zweite Phase magmatischer Aktivität bedingt, welche vermutlich durch das benachbarte Spreizungssegment kontrolliert wird. Jegliche Form magmatischer Aktivität wird in der Form sog. Magnetischer Spreizungsanomalien im Meeresboden „eingefroren“. Präzise Messungen des Erdmagnetfelds, welche durch die Evaluation der Magnetisierung der Kruste den Bildungsprozess ozeanischer Kruste abbilden, fehlen.

Die Oceanographer Transform liegt am Mittelatlantischen Rücken bei 35°N und somit ca. 2 Tagesreisen südwestlich der Azoren (Portugal). Die Störungszone versetzt den Mittelatlantischen Rücken um 120 km (Altersversatz von ca. 11 Mio. Jahren); der Ozeanische Rücken hat somit eine Spreizungsrate von ~22 mm/Jahr. Eine morphologische Vermessung des Oceanographens während der Expedition M170 des FS METOER zeigt, dass die Transformverwerfung in einem ca. 10 km breiten Becken verläuft und in zwei Segmente eingeteilt werden kann (getrennt durch einen Druckrücken). Seit dem Jahr 1976 wurden entlang des Oceanographers insgesamt 9 Erdbeben mit einer Magnitude von über 5.6 an globalen seismischen Stationen registriert, fünf davon mit einer Magnitude von über 6 in 1982, 1990, 2003, 2010 und 2019 (d.h., etwas ein $M > 6$ Ereignis in 10 Jahren), sodass der Oceanographer bzgl. kleiner Erdbeben mit einer Magnitude von $M < 4$ eine seismisch aktive Struktur darstellen sollte.

Hauptziele der Arbeiten sind:
Seismologie:

1. Bergung von Ozean-Boden-Seismometern, welche vor ca. einem Jahr zur Aufzeichnung lokaler Erdbeben ausgelegt wurden, wobei sowohl die regionale Verteilung der seismischen Aktivität als auch die Tiefenverteilung der Beben abgebildet werden soll, so

wie Herdflächenlösungen (Spannungsfeld) zu bestimmen sind.

as the plate moves along the RTI (ridge-transform-intersection), which can readily be identified in seafloor imagery and seafloor geology. In general, high-resolution magnetic data should be able to support the proposed concepts as seafloor spreading causes distinct magnetic anomalies – called seafloor spreading magnetic anomalies or lineation's. Unfortunately, modern and especially densely spaced magnetic data over transform faults and fracture zones are missing to support or jeopardize the envisioned model.

The Mid-Atlantic Ridge is highly segmented and offset by a large number of transform faults. The most prominent offsets occur in the equatorial Atlantic, but the 120 km offset Oceanographer transform fault to the south of Azores near 35°N is a type-example of a transform along the slow spreading Mid-Atlantic Ridge. New bathymetric data collected during METEOR cruise M170 show that the trace of the fault runs within a ~10 km wide valley and has two well-defined segments which are linked by a small pressure ridge roughly at the centre of the transform system. The age-offset of the transform is about 11 Mio. years and hence spreading at 22 mm/yr. The global Centroid-Moment-Tensor catalogue of Columbia University, New York, reports 9 earthquakes larger than $M > 5.6$ (since 1976) and five earthquakes with $M > 6$ in 1982, 1990, 2003, 2010 and 2019 (i.e., roughly one event $M > 6$ every 10 years). Thus, seismic scaling relationships suggest that the Oceanographer should show a rich level of seismic activity of small earthquakes with $M < 4$.

Major objectives are:
Seismology:

1. Recovery of ocean-bottom-seismometers deployed one year ago to study local earthquakes, revealing their geographical distribution, their relationship to the fabric of the transform valley (i.e., centred along the valley, occurring under rift valley walls, cross-cutting, etc.), their depth distribution and focal mechanisms and hence the regional stress field at the transform fault.

Marine Geodäsie:

2. Bergung von 6 Seeboden-Geodäsie-Stationen, welche kontinuierlich die Distanz zwischen den Stationen bestimmen. Änderung im Abstand können mit einer Präzision von mehreren Millimetern akustisch gemessen werden, sodass die Versatzraten der Blattverschiebungszone bestimmt werden können.

Geothermie und hydrothermale Aktivität:

3. Messungen des Wärmestroms am Meeresboden sowie Temperatur- und Leitfähigkeitsmessungen in der Wassersäule zur Identifikation hydrothermaler Produkte; Videobeobachtungen des Meeresbodens.

Seemagnetische Messungen:

4. Engmaschige Vermessung des Erdmagnetfelds mit einem Seemagnetometer sowohl über der aktiven Transformverwerfung als auch über der inaktiven Bruchzone, inkl. der Kartierung mit dem EM122 Fächerecholot zur Untersuchung der bathymetrischen Detailstruktur - vor allem hinsichtlich der Fragestellung ob eine zeitabhängige Variabilität der Akkretion zu beobachten ist.

Seafloor geodesy:

2. Recovery of seafloor geodetic stations which measure the interstation distance in a network over some kilometres. Changes in distance map fault slip with an uncertainty of several millimetres and hence are able to reveal the slip at a strike-slip fault on the seabed.

Marine heat flow and plume hunting:

3. Heat flow measurements within transforms to study the heat loss and casts in the water column to search for temperature or conductivity anomalies indicating hydrothermal activity; seafloor video observations.

Marine magnetics:

4. Mapping of Earth's magnetic field using a marine magnetometer towed at the sea surface, studying the active transform fault and its passive fracture zones. In concert, seafloor bathymetry will be sampled using the EM122 multibeam-echosounder to reveal morphological evidence indicating episodes of magmatic activity as a function of seafloor age.

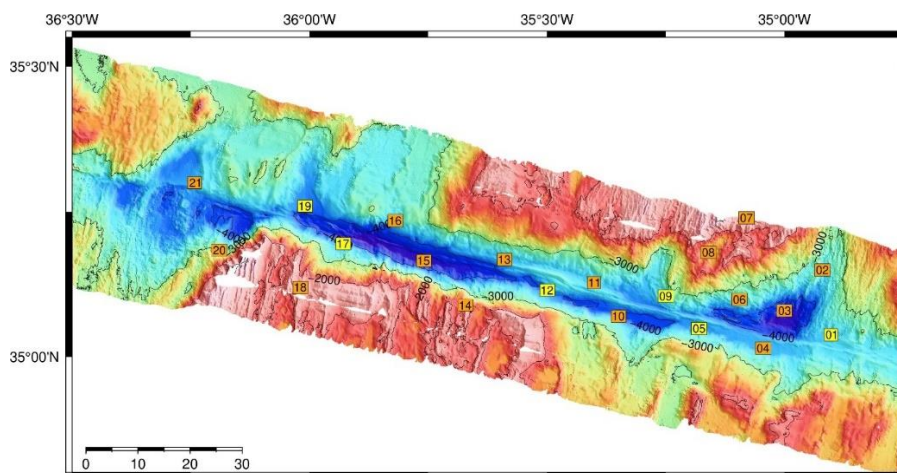


Abb. 3 Das Arbeitsgebiet von M204: die Ozeanographentransformationsverwerfung bei 35°N am Mittelatlantischen Rücken und auf MSM122 ausgelegte OBS.

Fig. 3 The working area of cruise M204: The Oceanographer Transform Fault; symbols mark OBS to be recovered.

Arbeitsprogramm

Das Arbeitsgebiet liegt am Mittelatlantischen Rücken südlich der Azoren bei ca. 35°N.

Nach einem ca. 7,5-tägigen Transit ins Arbeitsgebiet (teilweise mit Vermessungen des Magnetfeldes) werden zu Beginn der Arbeiten 16 kurz-periodische und 6 Breitband-Ozean-Boden-Seismometer entlang der Oceanographer Transformverwerfung geborgen. Die Instrumente wurden vor einem Jahr ausgelegt und haben in dieser Zeit die seismische Aktivität im Bereich der aktiven Transformverwerfung registriert. Die OBS steigen nach dem Auslösen selbstständig zur Meeresoberfläche auf.

Des Weiteren werden 6 Geodäsiestationen vom Meeresboden zurückgeholt, welche ebenfalls über ein Jahr die Versatzrate der aktiven Blattverschiebungszone vermessen haben.

Darüber hinaus wird sowohl an der Oceanographer als auch während kurzer Unterbrechungen des Transits an zwei weiteren Transformverwerfungen (Atlantis bei ca. 30°N und Hayes bei ca. 34°N) geothermische Messungen durchgeführt sowie nach hydrothermalen Aktivität gesucht. Hierfür werden die Wärmestromsonde der Universität Bremen, ein Videosystem (OFOS) sowie Messungen in der Wassersäule durchgeführt.

Vor allem während der Transits wird mit dem Fächerecholot EM122 der Meeresboden vermessen sowie das Magnetfeld der Erde mittels eines Seemagnetometers der Universität Hamburg aufgezeichnet. Weitere magnetische Messungen sollen ein existierendes Profilnetz der Expedition MSM122 im Bereich der Hayes und Oceanographer Transform ergänzen.

Work Programme

The working area is located near 35°N on the Mid-Atlantic Ridge.

After a transit of about 7.5 days, 16 short-period and 6 broadband ocean-bottom-seismometers will be recovered from the Oceanographer transform fault. OBS were deployed in 2023 by free-falling. After the release, OBS should return for recovery to the sea-surface. The OBS have recorded over approximately one year the seismic activity issuing from the active plate boundary.

Furthermore, six seafloor geodesy stations will be called back from the seabed. Like the OBS, seafloor geodetic stations were deployed rough 12 months ago. With some luck they have registering transient slip episodes amounting to an average slip of only 2 cm/yr across the active strike-slip fault.

In addition, heat flow measurement will be obtained in the Oceanographer as well as during short breaks of the transit at two additional transform faults (Atlantis near 30°N and Hayes near 34°N) using the heat probe from University of Bremen. Furthermore, we will search for hydrothermal activity using the OFOS video system and measurements in the water column.

During the transit we will use the shipboard EM122 echosounder to image the seabed and we will measure the Earth's magnetic field using a marine magnetometer from University of Hamburg. Already in 2023, we studied during MSM122 the magnetic field over the Hayes and Oceanographer transform faults. During M204, we are planning to extend the coverage of magnetic field measurements.

	Tage/days
Auslaufen von Bridgetown (Barbados) am 27.09.2024 <i>Departure from Bridgetown (Barbados) 27.09.2024</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet <i>Transit to working area (along Mid-Atlantic Ridge with magnetics)</i>	7.5
Lokalisierung und Bergung von 21 Ozean-Boden-Seismometern <i>Recovery of 21 ocean-bottom-seismometers</i>	3.5
Bergung von 6 Meeresboden-Geodäsie Stationen <i>Recovery of 6 seafloor moored marine geodesy stations</i>	1.0
Wärmestromdichte Messungen <i>Heat flow measurements</i>	2.0
Messungen in der Wassersäule zur Detektierung hydrothermalen Aktivität <i>Hydrothermal plume hunting</i>	1.0
Videobeobachtungen am Meeresgrund <i>Seafloor video surveying</i>	1.0
Magnetik und EM122 Kartierung <i>Magnetic and EM122 mapping</i>	1.5
Transit zum Hafen <i>Transit to port (along fracture zone with magnetics)</i>	4.5
	Total 22
Einlaufen in Las Palmas (Kanarische Inseln, Spanien) am 20.10.2024 <i>Arrival in Las Palmas (Canary Islands, Spain) 20.10.2024</i>	

Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions*

GEOMAR

Helmholtz Centre for Ocean Research
Wischhofstr. 1-3
24148 Kiel
Germany

MARUM

Center for Marine Environmental Sciences, University of Bremen
Leobener Str. 8
28359 Bremen
Germany

UHH IFG

University of Hamburg
Institut for Geophysik
Bundesstraße 55
20146 Hamburg
Germany

DWD

Deutscher Wetterdienst
Seeschiffahrtsberatung
Bernhard-Nocht-Straße 76
20359 Hamburg
Germany

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. Aufnahme, Auswertung und Archivierung von meteorologischen Satellitenbildern.

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

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) werden die ausgewerteten Daten über Satellit in das GTS eingesteuert.

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

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

Rawinsonde soundings of the atmosphere up to about 25 km height. The processed data are inserted into the GTS via satellite within the frame of the international programme ASAP (Automated Shipborne Aerological Programme).

Das Forschungsschiff / *Research Vessel METEOR*

Das Forschungsschiff „METEOR“ dient der weltweiten, grundlagenbezogenen Hochseeforschung Deutschlands und der Zusammenarbeit mit anderen Staaten auf diesem Gebiet.

The research vessel “METEOR” is used for German world-wide marine scientific research and the cooperation with other nations in this field.

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

R/V “METEOR” 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. Der Schiffsbetrieb wird zu 70% von der DFG und zu 30% vom BMBF finanziert.

The vessel is operated as an 'Auxiliary Research Facility' by the German Research Foundation (DFG). The DFG is assisted by an Advisory Board. The operation of the vessel is financed to 70% by the DFG and to 30% by the BMBF.

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

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

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

The German Research Fleet Coordination Centre (LDF) at the University of Hamburg is responsible for the scientific-technical, logistical and financial preparation, handling and supervision of the vessel's operation.

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

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

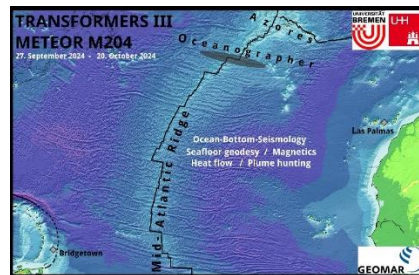


Research Vessel

METEOR

Cruises No. M203 - M204

10. 08. 2024 - 20. 10. 2024



*Observation of Ocean and Clouds -
The Trans ITCZ Experiment, BOWTIE*

TRANSFORMERS III

Editor:

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

Sponsored by:

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
ISSN 0935-997