

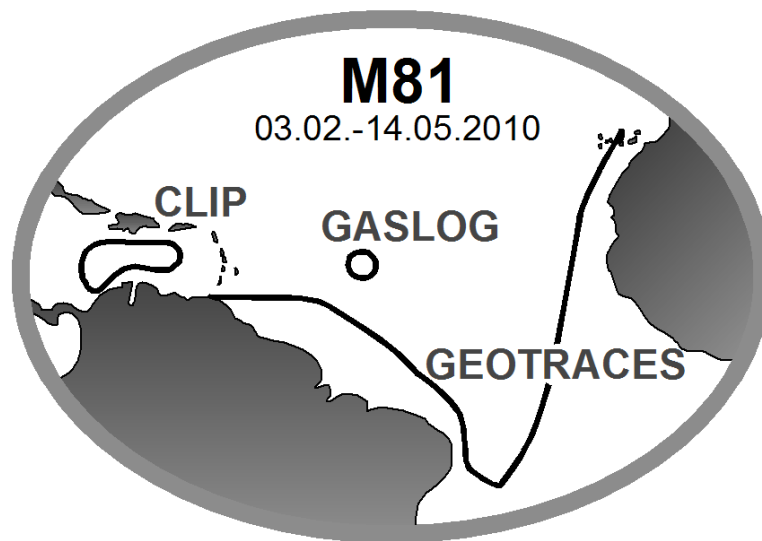


Forschungsschiff

METEOR

Reise Nr. 81

03. 02. 2010 – 14. 05. 2010



**Ozeanzirkulation von Spurenmetallen, GEOTRACES Atlantik
Ursprung der karibischen Flutbasaltprovinz, CLIP
Transport hydrothermaler Gase, Logatchev-Feld, GASLOG**

Herausgeber:

Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle METEOR / MERIAN
www.ifm.zmaw.de/leitstelle-meteormerian/

Gefördert durch :

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

ISSN 0935-9974

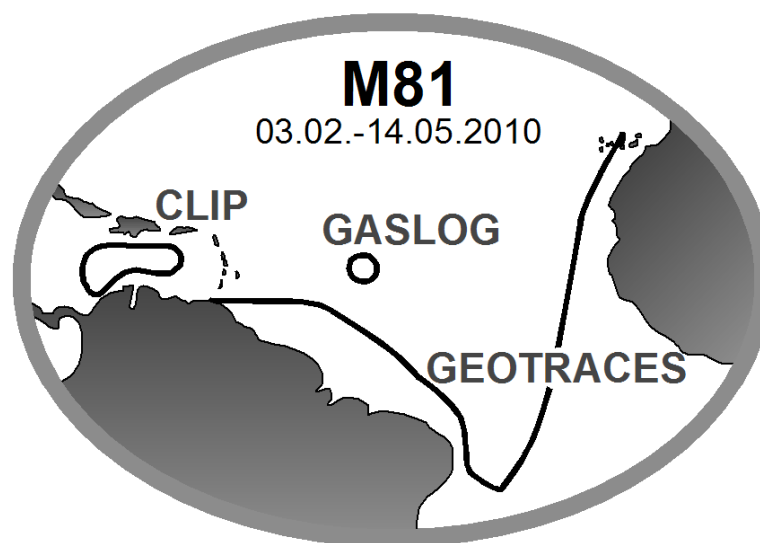


Forschungsschiff / *Research Vessel*

METEOR

Reise Nr. 81 / *Cruise No. 81*

03. 02. 2010 – 14. 05. 2010



Ozeanzirkulation von Spurenmetallen, GEOTRACES Atlantik
Ocean circulation of trace metals, GEOTRACES Atlantic
Ursprung der karibischen Flutbasaltprovinz, CLIP
Origin of the Caribbean Large Igneous Province, CLIP
Transport hydrothermalen Gase, Logatchev-Feld, GASLOG
Transport of hydrothermal gases, Logatchev-Field, GASLOG

Herausgeber / *Editor:*

Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle METEOR / MERIAN
www.ifm.zmaw.de/leitstelle-meteormerian/

Gefördert durch / *Sponsored by:*

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

ISSN 0935-9974

Anschriften / Addresses

Prof. Dr. Martin Frank

IFM-GEOMAR
Leibniz-Institut für Meereswissenschaften
an der Universität Kiel
Wischhofstrasse 1-3
D-24148 Kiel / Germany

Telefon: +49 - 431 - 600-2218
Telefax: +49 - 431 - 600-2925
e-mail: mfrank@ifm-geomar.de
www.ifm-geomar.de

Prof. Kaj Hoernle

IFM-GEOMAR
Leibniz-Institut für Meereswissenschaften
an der Universität Kiel
Wischhofstrasse 1-3
D-24148 Kiel / Germany

Telefon: +49 - 431 - 600-2642
Telefax: +49 - 431 - 600-2924
e-mail: khoernle@ifm-geomar.de
www.ifm-geomar.de

Dr. Reinhard Werner

IFM-GEOMAR
Leibniz-Institut für Meereswissenschaften
an der Universität Kiel
Wischhofstrasse 1-3
D-24148 Kiel / Germany

Telefon: +49 - 431 - 600-1416
Telefax: +49 - 431 - 600-2960
e-mail: rwerner@ifm-geomar.de
www.ifm-geomar.de

Dr. Jens Schneider v. Deimling

Leibniz-Institut für
Ostseeforschung Warnemünde (IOW)
Seestrasse 15
D-18119 Rostock

Telefon: +49 - 381 - 5197-3417
Telefax: +49 - 381 - 5197-302
e-mail: jens.schneider@io-
warnemuende.de

Leitstelle Meteor/Merian

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

Reederei F. Laeisz (Bremerhaven) G.m.b.H.

Brückenstrasse 25
D-27668 Bremerhaven / Germany

Telefon: +49-471-94 54 90
Telefax: +49-471-94 54 913
e-mail: research@laeisz.de
www.laeisz.de

Senatskommission für Ozeanographie

der Deutschen Forschungsgemeinschaft
Vorsitzender : Prof. Dr. Karin Lochte
Postfach 120161
D-27515 Bremerhaven / Germany

Telefon: +49-471-4831-1100
Telefax: +49-471-4831-1102
e-mail: karin.lochte@awi.de

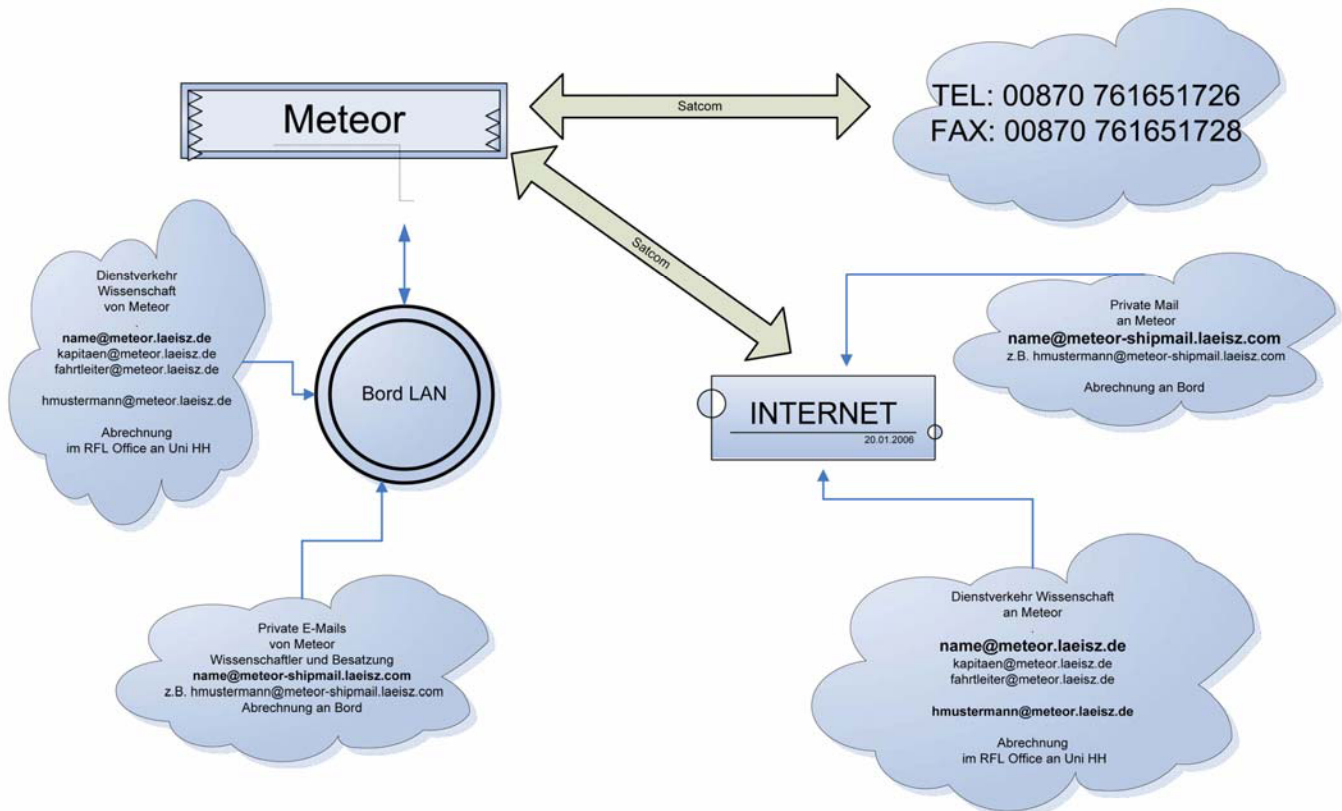
Forschungsschiff / *Research Vessel* METEOR

Rufzeichen:	DBBH
Telefon/Fax-Satellitenkennung:	alle Satelliten 00870
Telefon-Nr.:	76 165 1726
Telefax-Nr.:	76 165 1728
Telex-Satellitenkennung	Atlantik Ost 0581
	Atlantik West 0584
	Pazifik 0582
	Indik 0583
TelexNr.:	421120698
E-Mail: (Schiffsleitung)	kapitaen@meteor.laeisz.de
(Fahrtleiter/Chief scientist)	fahrtleiter@meteor.laeisz.de
(dienstliche/official)	nname@meteor.laeisz.de
(private/personal)	nname@meteor-shipmail.laeisz.com

Each cruise participant will receive e-mail addresses composed of the first letter of his first name and the last name. Hein Mück, e.g., will receive the address:

hmueck@meteor.laeisz.de for official correspondence (paid by the Meteor Leitstelle)

hmueck@meteor-shipmail.laeisz.com for personal correspondence (to be paid on bord)



Organisationschema der E-Mail-Verbindung Land - Schiff.

Fahrtabschnitte METEOR Reise Nr. 81
Legs of METEOR Cruise No. 81

03. 02. 2010 – 14. 05. 2010

Ozeanzirkulation von Spurenmetallen, GEOTRACES Atlantik
Ocean circulation of trace metals, GEOTRACES Atlantic

Ursprung der karibischen Flutbasaltprovinz, CLIP
Origin of the Caribbean Large Igneous Province, CLIP

Transport hydrothermalen Gase, Logatchev-Feld, GASLOG
Transport of hydrothermal gases, Logatchev-Field, GASLOG

Fahrtabschnitt / Leg 81/1	03.02.2010 – 09.03.2010 Las Palmas (Spanien) – Port of Spain (Trinidad and Tobago) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Prof. Dr. M. Frank
Fahrtabschnitt / Leg 81/2A	10.03.2010 – 02.04.2010 Port of Spain (Trinidad and Tobago) – Willemstad (Curaçao) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Prof. K. Hoernle
Fahrtabschnitt / Leg 81/2B	03.04.2010 – 22.04.2010 Willemstad (Curaçao) – Bridgetown (Barbados) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Dr. R. Werner
Fahrtabschnitt / Leg 81/2C	23.04.2010 – 14.05.2010 Bridgetown (Barbados) – Bremerhaven (Deutsch- land) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Dr. J. Schneider v. D.
Koordination / Coordination Assistenz / Assistance	Dr. Reinhard Werner Dr. Doris Maicher
Kapitän / Master METEOR	Thomas Wunderlich / Walter Baschek

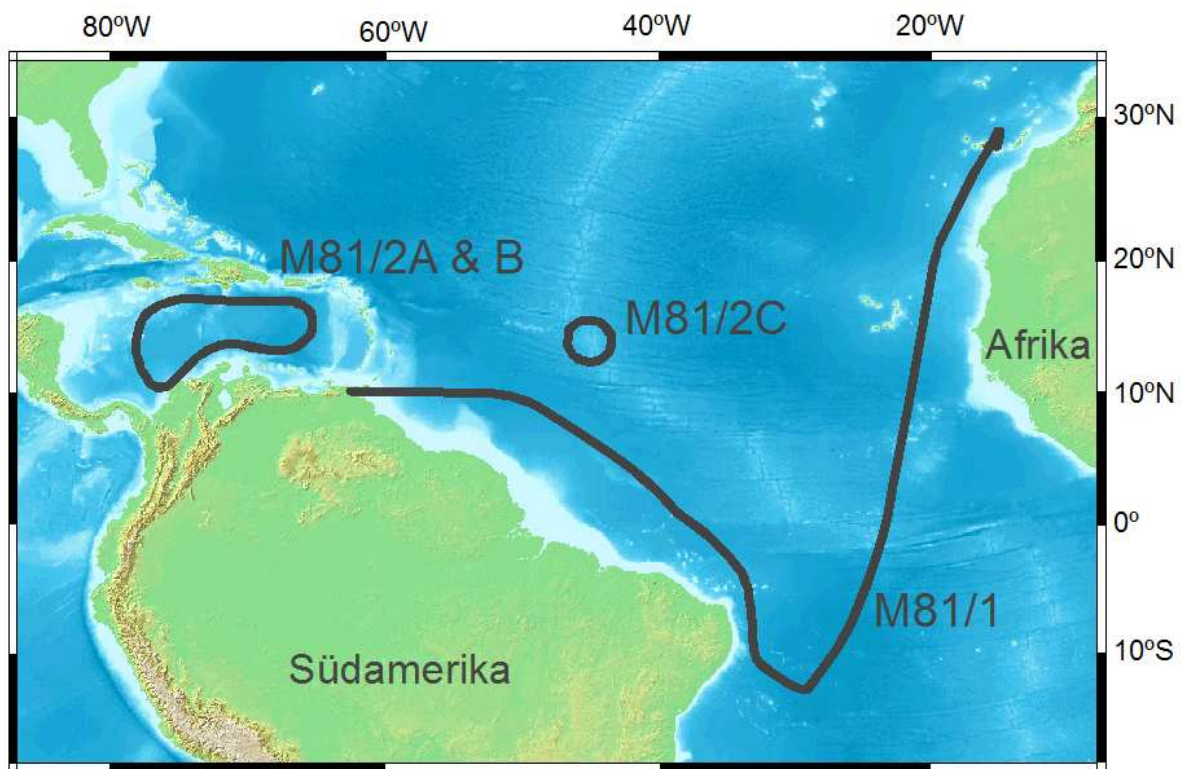


Abb. 1 Geplante Fahrtrouten und Arbeitsgebiete der METEOR Expeditionen M 81.

Fig. 1 Planned cruise tracks and working areas of METEOR cruises M 81.

Wissenschaftliches Programm der METEOR Reise Nr. 81

Scientific Programme of METEOR Cruise No. 81

Übersicht

Die METEOR-Reise M81 umfasst vier Fahrtabschnitte im subtropischen und tropischen Atlantik und in der Karibik (Abb. 1). Thematisch werden mehrere Hauptthemen der Meereswissenschaften behandelt, darunter physikalische und chemische Ozeanographie, Isotopengeochemie, Biogeochemie, hydrothermale Prozesse, Petrologie, magmatische Geochemie, Vulkanologie, Strukturgeologie und Magnetik.

Fahrtabschnitt M 81/1

Auf dem ersten Fahrtabschnitt stehen chemische und isotopische Untersuchungen von gelösten, kolloidalen und partikulären Spurenmetallen und deren Isotopen (TEIs) im Meerwasser im Mittelpunkt, die begleitet werden von physisch-ozeanographischen Untersuchungen zur Charakterisierung der Wassermassenstruktur. Hauptgegenstand der Fahrt ist die detaillierte Erfassung der Verteilung der TEIs in der gesamten Wassersäule entlang eines NE-SW Schnitts von den Kanarischen Inseln bis ins Brasilbecken und entlang der Nordküste Südamerikas als Funktion der Ozeanzirkulation und der biogeochemischen Zyklen im Rahmen des internationalen GEOTRACES Programms. Dabei soll sowohl der Einfluss der Hauptwassermassen der Atlantischen Thermohalinen Zirkulation (AMOC) untersucht werden, als auch die äquatorialen Ost-West gerichteten, tiefen (Romanche-Bruchzone) und flacheren Transportpfade zwischen den westlichen und östlichen Atlantischen Becken.

Im Besonderen soll der Einfluss von partikulären und gelösten Eintragsquellen wie dem Austausch mit vulkanischen Inseln (Kanaren), Saharastaub, und der biologischen Produktivität untersucht werden. Zusätzlich soll der Einfluss der Flusseinträge von Amazonas und Orinoko an der Oberfläche, aber auch in den darunter liegenden Wasserschichten erfasst werden.

Synopsis

The RV METEOR cruise M81 is subdivided into four legs, with the study areas being located in the subtropical and tropical Atlantic and in the Caribbean Ocean (Fig. 1). The cruises address several themes of marine sciences, specifically physical and chemical oceanography, isotope geochemistry, biogeochemistry, hydrothermal processes, petrology, magmatic geochemistry, volcanology, structural geology and magnetics.

Leg M 81/1

On the first leg the focus of work will be chemical and isotopic investigations of dissolved, colloidal, and particulate trace metals and their isotopes (TEIs) in seawater, which will be accompanied by physical oceanographic investigations to characterize the water mass structure. Main scientific subject of the cruise is the detailed full water column distribution of the TEIs on a NE-SW section from the Canaries to the deep Brazil Basin and further along the northern coast of South America as a function of ocean circulation and the biogeochemical cycles in the frame of the international GEOTRACES program. It is planned to investigate the influence of the main water masses of the Atlantic Meridional Overturning Circulation (AMOC), as well as the equatorial east-west directed deep (Romanche Fracture Zone) and shallow exchange pathways between the western and eastern Atlantic Basins.

In particular, the influence of particulate and dissolved sources, such as the exchange with volcanic islands (Canaries), Saharan dust and of bioproductivity on the TEI distribution will be investigated. In addition, the influence of riverine inputs from the Amazon and Orinoco rivers at the surface, as well as the underlying water layers will be studied.

Fahrtabschnitt M 81/2A und B

Die Abschnitte M81/2A und B kombinieren geologische und geophysikalische Untersuchungsmethoden, um die bisher kontrovers diskutierte Entstehung der karibischen Flutbasaltprovinz (CLIP) und die geodynamische Entwicklung der Zentralkaribik besser zu verstehen. Hierzu werden Fragestellungen zum Alter und zur Geochemie des Vulkanismus mit gezielten Hartgesteinsbeprobungen (ROV und Dredgen) sowie SIMRAD- und Parasound-Profilierungen verknüpft. Ein weiterer Schwerpunkt sind die Magnetik-Vermessungen, mit denen die Seafloor-Spreading Anomalien des Ozeanbodens kartiert werden. Das Projekt ist eingebunden in ein internationales Konzept zur Erforschung von Flutbasaltprovinzen.

Fahrtabschnitt M 81/2C

Die Fahrt M81/2C zum Logatchev Hydrothermalfeld am Mittelatlantischen Rücken ist Teil des DFG SPP 1144. Unser Ziel ist die Beschreibung der Methan-, Wasserstoff- und 3-Helium Verteilung über dem hydrothermalen Feld durch gaschemische und ozeanographische Untersuchungen. Die erzielten Ergebnisse sind wichtiger Bestandteil einer im SPP 1144 angedachten Massenbilanz zur Bestimmung des Stofftransports vom Mantel in die Hydrosphäre.

Leg M 81/2A and B

The sections M81/2A and B combine geological and geophysical investigations, aiming at a better understanding of the controversially discussed origin of the Caribbean flood basalt province (CLIP) and the geodynamic development of the central Caribbean. In particular, questions regarding the age and the chemistry of the volcanism are addressed with systematic hard rock sampling (ROV and dredging) as well as with SIMRAD- and parasound profiling. Further objectives include magnetic surveys of the seafloor to study the seafloor spreading anomalies. The project is embedded in an international research project focussing on large igneous provinces.

Leg M 81/2C

The cruise M81/2C to the Logatchev hydrothermal vent field on the Mid-Atlantic Ridge is part of the DFG SPP 1144. Our objective is to describe the distribution of methane, hydrogen, and 3-helium above the hydrothermal field by the use of gas chemistry and oceanography. The results of the cruise are an integral part of the SPP 1144 and will help to generate a mass balance to describe the transport of matter from the mantle into the hydrosphere.

Fahrtabschnitt / Leg M81/1 Las Palmas – Port of Spain

Wissenschaftliches Programm

Das Ziel des ersten Fahrtabschnitts von M81 ist die detaillierte Beprobung der gesamten Wassersäule des tropischen Atlantischen Ozeans unter spurenmittelsauberen Bedingungen (Abb. 2). Die Proben dienen zur Untersuchung von gelösten, kolloidalen und partikulären Spurenelementen und deren Isotopen (TEIs) im Rahmen des internationalen GEOTRACES-Programms (<http://www.geotraces.org/>). Das Hauptziel des Programms ist es, anhand von global verteilten Schnitten durch die Hauptozeanbecken, die Prozesse zu identifizieren und die Flüsse zu quantifizieren, die die Verteilung von Schlüssel-TEIs im Ozean steuern, und die Sensitivität dieser Verteilungen auf Änderungen von Umweltbedingungen zu bestimmen. Hierbei stehen drei Themenkomplexe im Vordergrund (Abb. 3):

- 1) Flüsse und Prozesse am Ozeanrand
- 2) Interne Kreisläufe
- 3) Entwicklung und Kalibrierung von Paläo-Proxies

Das internationale GEOTRACES-Programm befand sich seit seiner Initiierung im Jahr 2003 in einer Aufbauphase, die neben der Erarbeitung eines effizienten Datenmanagementsystems und der Entwicklung neuer Ansätze zur Modellierung der Daten, hauptsächlich auf die globale Interkalibration aller zu messenden Parameter und die Erarbeitung international verbindlicher Beprobungs- und Messprotokolle ausgerichtet war. Diese Phase ist seit dem November 2009 abgeschlossen es finden nun die ersten regulären GEOTRACES-Ausfahrten statt, die zu einer detaillierten Erfassung der globalen Verteilung von Schlüssel-TEIs führen werden. Die Beprobung und Messung der TEIs folgen den festgelegten Protokollen, um eine globale Vergleichbarkeit aller gesammelten Daten über die gesamte Laufzeit des Programms zu

Scientific Programme

The goal of the first leg of M81 is the detailed sampling of the entire water column of the tropical Atlantic Ocean under trace metal clean conditions (Fig. 2). The samples will serve for the investigation of dissolved, colloidal, and particulate trace elements and their isotopes (TEIs) in the frame of the international GEOTRACES programme (<http://www.geotraces.org/>). The main goal of this programme is, based on globally distributed sections through the main ocean basins, to identify the processes and to quantify the fluxes that control the distribution of key TEIs in the ocean, and to determine the sensitivity of these distributions to changes in environmental conditions. The programme has three main themes (Fig. 3):

- 1) fluxes and processes at the boundary of the ocean*
- 2) internal cycling*
- 3) development and calibration of paleo proxies*

The international GEOTRACES programme was in a state of development since its initiation in the year 2003. Besides the foundation of an efficient data management system and the development of new approaches for modelling the data, the main activities were aimed towards a global intercalibration of all parameters to be measured and internationally agreed sampling and measurement protocols. This phase ended in November 2009 and since then the first regular GEOTRACES cruises have taken place that will ultimately lead to a detailed determination of the global distribution of key TEIs in the ocean. Sampling and measurements of the TEIs will follow the agreed protocols in order to allow a global compatibility of all data collected during the life time of the programme. Cruise M81/1 is GEOTRACES cruise A11.

The scientific programme of the first leg, during which the entire water column will

ermöglichen. Die M81/1 Ausfahrt ist die GEOTRACES Ausfahrt mit der Nummer A11.

Das wissenschaftliche Programm des ersten Fahrtabschnitts, auf der die gesamte Wassersäule entlang der Fahrtroute beprobt werden soll, hat verschiedene Schwerpunkte. Von zentralem Interesse wird ein Vergleich der Verteilung der TEIs mit der Struktur der Hauptwassermassen im tropischen Atlantiks sein, um den Einfluss der Zirkulation auf die Lieferpfade der TEIs von ihren Quellen zu den Senken zu untersuchen. Die Atlantische thermohaline Zirkulation (AMOC) wird durch das Absinken kalten, salzreichen und sauerstoffreichen Tiefenwassers im nördlichen Nordatlantik angetrieben, das primär im westlichen Atlantik nach Süden fließt (Nordatlantisches Tiefenwasser – NADW). Nordwärtsgerichtete Strömungen aus dem Süden an der Oberfläche (die schließlich den Golfstrom im Nordatlantik bilden), im Zwischenwasserbereich (Antarktisches Zwischenwasser – AAIW) und nahe des Meeresbodens (Antarktisches Bodenwasser – AABW) kompensieren den Export von NADW. Einige dieser Wassermassen erreichen in modifizierter Form auch das östliche atlantische Becken durch einen Zugang im Nordatlantik (nur NADW), primär jedoch durch die äquatorialen Bruchzonen des Mittelatlantischen Rückens (MAR) im tropischen Atlantik. Außerdem soll der Einfluss der Ost-West gerichteten äquatorialen Strömungen in den obersten 800 m auf die Verteilung der TEIs untersucht werden. Während M81/1 soll die Verteilung von TEIs und deren Mischung mit den Wassermassen detailliert beprobt und gemessen werden, und es sollen die Austauschpfade an den Bruchzonen erfasst werden. Die Verteilung der TEIs soll außerdem mit der Verteilung des Sauerstoffs und der Lage Sauerstoffminimumzone verglichen werden, die auf der Reise durchquert werden wird. Neben den Metallen Fe, Al, Mn, Cu, Zn und Cd stehen in diesem Zusammenhang vor allem die

be sampled along the cruise track, has different foci. Of central interest will be a comparison of the distribution of the TEIs with the structure of the main water masses in the tropical Atlantic in order to investigate the influence of circulation on the pathways of the TEIs from their sources to their sinks. The Atlantic thermohaline or Meridional Overturning Circulation (AMOC) is driven by the sinking of cold, saline and oxygen-rich water deep waters in the northernmost North Atlantic, which then primarily flows south in the western Atlantic basins (North Atlantic Deep Water - NADW). Currents of southern origin flow north at the surface (ultimately resulting in the Gulf Stream in the North Atlantic), at intermediate levels (Antarctic Intermediate Water – AAIW) and near the sea floor (Antarctic Bottom Water – AABW) compensate for the export of NADW. After modifications some of these water masses reach the eastern Atlantic basins via a northern route (only NADW), primarily, however, the exchange occurs through the equatorial fracture zones of the Mid-Atlantic Ridge (MAR) in the tropical Atlantic. The influence of the east-west directed equatorial currents of the uppermost 800 m in the eastern tropical Atlantic on the distribution of the TEIs will also be subject of research. During M81/1 the distribution of the TEIs and their mixing within the water masses will be studied in detail with a particular focus on the exchange pathways through the fracture zones. In addition, the distribution of the TEIs will be compared with the oxygen distribution and with the position and extent of the oxygen minimum zone in the eastern tropical Atlantic that will be crossed during the cruise. Besides the metals Fe, Al, Mn, Cu, Zn, and Cd, there will be a particular focus on the radiogenic isotope systems of Nd and Hf, as well as the ratio between the two natural radionuclides ^{230}Th and ^{231}Pa , which all have been used as proxy indicators for paleocirculation but for which incomplete knowledge of the present-day distribution in seawater has so far prevented the exploitation of their full potential.

radiogenen Isotopensysteme Nd und Hf und das Verhältnis der Radionuklide ^{230}Th und ^{231}Pa im Mittelpunkt, die als Proxy-Indikatoren für Paläozirkulation verwendet werden, aber deren Potential bisher aufgrund mangelnder Kenntnis der heutigen Verteilung im Ozean nicht vollständig genutzt werden kann.

Der zweite Schwerpunkt sind die marin biogeochemischen Prozesse, die durch unterschiedliche kontinentale Einträge beeinflusst werden. Dies betrifft hauptsächlich die Intensität der Staubdeposition, die entlang der Reiseroute nach Süden abnimmt. Der Staub löst sich nach dem Eintrag in das Oberflächenwasser teilweise auf und setzt TEIs frei, die die Element- und Isotopenzusammensetzung des Wassers ändern (wie im Fall der radiogene Isotopie von Nd und Hf) und die Bioproduktion beeinflussen. Hierbei sind wiederum vor allem die Metalle Fe, Al, Mn, Cu, Zn, und Cd zu nennen, aber auch Hg, oder die TEI Gruppen Ti-Zr-Hf, V-Nb-Ta, und Cr-Mo-W, die sowohl als Mikronährstoffe oder als Mikrotoxine wirksam sein können. Diese Effekte sollen auch anhand der kombinierten Untersuchung von Aerosolen und der gelösten TEI-Konzentrationen und der partikulären und kolloidalen Fracht untersucht werden, da die Austauschprozesse zwischen den Partikeln unterschiedlicher Größe und Materials die Verteilung der partikelreaktiven TEIs steuern. Zusätzlich wird das kurzlebige natürliche Radionuklid ^{234}Th eingesetzt um die Exportbioproduktivität und den biogenen Partikelfluss zu quantifizieren. Außerdem sollen Proben für die erst seit kurzem mögliche Bestimmung der stabilen Isotopenzusammensetzung der biologisch relevanten Elemente Cd, Fe und Si genommen werden, die als Funktion der Bioproduktivität und der Nährstoffnutzung im Oberflächenwasser und des Sauerstoffgehalts in der Tiefe fraktioniert werden und für die dementsprechend auch Variationen in der Isotopie der Hauptwassermassen zu erwarten sind. Für diese Isotopensysteme gibt es bisher nur

The second focus of interest is those marine biogeochemical processes that are influenced by different continental inputs. This mainly concerns the intensity of dust deposition, which decreases southward along the cruise track. Dust partially dissolves after introduction into surface seawater and releases TEIs, which changes the elemental and isotopic composition of the water (such as in the case of the radiogenic isotope compositions of Nd and Hf) and influences bioproduktivität. Again, it is mainly the metals Fe, Al, Mn, Cu, Zn, Cd, but also Hg, and the TEI groups Ti-Zr-Hf, V-Nb-Ta, and Cr-Mo-W, which can act both as micronutrients and microtoxines. These effects will also be investigated by combined investigations of aerosols and the dissolved TEI concentrations and their particulate and colloidal load because the exchange processes between the particles of different size and composition control the distribution of the particle-reactive TEIs. In addition, the short-lived natural radionuclide ^{234}Th will be applied to determine export bioproduktivität and to quantify biological particle flux. Samples will also be taken for the determination of the stable isotopic composition of the biologically relevant elements Cd, Fe, and Si, which has only recently become possible. The isotopes of these elements are fractionated as a function of bioproduktivität and nutrient utilization in the surface waters and oxygen content at depth. Correspondingly also isotopic differences between the main deep water masses are expected. For these isotope systems there are currently hardly any data available and during this leg their distribution in the water column of the tropical Atlantic will for the first time be systematically investigated.

A further continental source of the TEIs is the dissolved and particulate input from rivers. Here mainly the far field effects of the Amazon and Orinoco inflow on the distribution of the TEIs at a large distance from the South American coast will be studied. These investigations will include all TEIs subject of this cruise. In addition, the input and exchange of TEIs through leaching and ex-

sehr wenige Daten und auf dieser Ausfahrt soll deren Verteilung in der Wassersäule des tropischen Atlantiks zum ersten Mal systematisch erfasst werden.

Eine weitere kontinentale Quelle von TEIs ist der gelöste und partikuläre Eintrag mit Flüssen. Hier sollen vor allem die Effekte des Amazonas- und Orinokoeinstroms auf die Verteilung der TEIs im Oberflächenwasser in größerer Entfernung von der Küste Südamerika untersucht werden. Diese Untersuchungen werden alle TEIs betreffen, die auf der Fahrt bestimmt werden sollen. Zusätzlich soll im Bereich der Kanarischen Inseln der Eintrag und Austausch von TEIs durch Laugung von vulkanischen Schelfsedimenten untersucht werden.

Anthropogene Einträge von Metallen sollen einerseits über die Messung der radiogenen Isotopie des partikelreaktiven Metalls Pb durchgeführt werden. Anhand der Pb-Isotopie lassen sich die Änderungen des Eintrags und der Herkunft von Benzinblei und dessen Verteilung mit der thermohalinen Zirkulation untersuchen, aber es ist aufgrund der bekannten Eintragsfunktion auch möglich, vertikale und horizontale Austauschraten von Wassermassen und deren Einfluss auf andere Schadstoffe zu bestimmen. Andererseits sollen anthropogene Einträge mittels der künstlichen Radionuklide ^{137}Cs , ^{237}Np und von Pu-Isotopen bestimmt werden.

change with volcanic shelf sediments will be studied near the Canary Islands.

Anthropogenic inputs of metals will be studied through the distribution of the radiogenic isotope composition of Pb, which allows investigation of changes of the input of gasoline Pb. Its distribution within the currents of the AMOC, however, also allows the determination of vertical and horizontal exchange rates of water masses and their control on other contaminants. In addition, anthropogenic inputs will be determined through the distribution of artificial radionuclides, such as ^{137}Cs , ^{237}Np , and Pu isotopes.

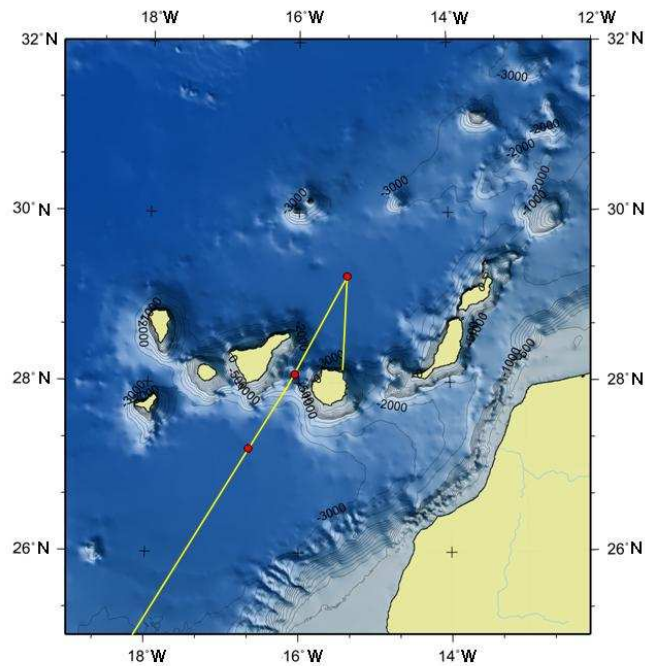
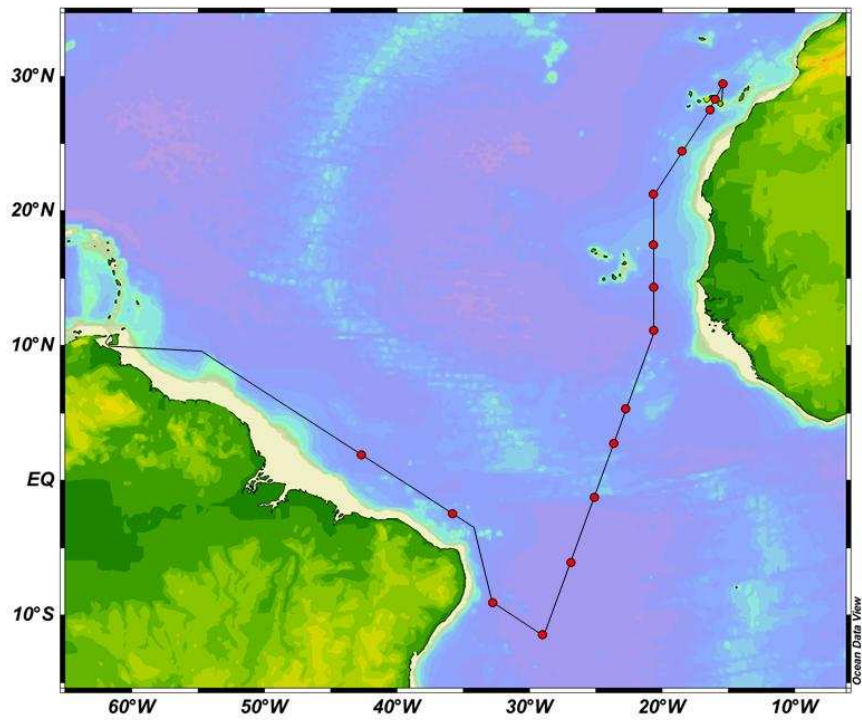


Abb. 2 Geplante Fahrtroute und Arbeitsgebiete der METEOR Expeditionen M 81/1. Die Punkte markieren die CTD-Beprobungsstationen. Die untere Karte zeigt das detaillierte Arbeitsgebiet bei den kanarischen Inseln.

Fig. 2 Planned cruise track and working areas of METEOR cruise M 81/1. The dots mark the CTD sampling stations. The lower map shows in detail the working area around the Canary Islands.

Arbeitsprogramm

Im Vordergrund des Arbeitsprogramms steht die Entnahme von Wasser-, Kolloid- und Partikel-Proben in der gesamten Wassersäule unter spurenmetallosauberen Bedingungen und extremer Kontaminationsvermeidung (wo notwendig). Zusätzlich sollen Aerosol-Sammler an Bord eingesetzt werden.

1) CTD/Wasserschöpferbeprobung der Wassersäule: Da in Deutschland im Moment noch kein solches System existiert, werden mittels des spurenmetallosauberen Kranzwasserschöpfersystems des amerikanischen GEOTRACES Programms, das über ein 8 km metallfreies Kevlaer-Kabel und eine mobile Winde betrieben wird, Wasserproben unter kontaminationsfreien Bedingungen über die gesamte Wassersäule beprobt. Die 12 L GoFlo Schöpfer werden nach der Probennahme an Bord vom Wasserschöpfer abgenommen und in den Reinraumcontainer transportiert. Dort werden die Wasserproben unter Reinlaborbedingungen direkt aus den Schöpfern über verschiedene Filter in vorgereinigte Behälter abgefüllt. Für die TEIs, die nicht kontaminationsanfällig sind (wie zum Beispiel die Nd- und Hf-Isotope und die radioaktiven Isotope), wird abwechselnd mit dem spurenmetallosauberen System ein normaler Kranzwasserschöpfer mit Niskin-Flaschen und CTD eingesetzt werden, um die Beprobung für alle Parameter sicherzustellen. Ein Großteil der Proben wird dann mit hochreiner Salzsäure angesäuert, um Adsorption an die Wände der Behälter zu verhindern und ist damit für den Transport in die Labore der Heimatinstitute zur dortigen Weiterverarbeitung bereit. Die TEIs in den meisten großvolumigen Proben werden an Bord ausgefällt und dekantiert und so für den Rücktransport vorbereitet. Ein Teil der Proben soll noch an Bord ultrafiltriert werden, um die echt gelöste und kolloidale Fraktion der Spurenstoffe zu untersuchen. Diese Untersuchungen dienen dazu, die organische Komplexbildung und damit die Bioverfügbarkeit der TEIs detailliert zu erfassen.

Gleichzeitig mit der Probennahme werden

Work program

The focus of the work programme is the sampling of water, colloids and particles in the entire water column under trace metal clean conditions to strictly avoid contamination (where relevant). In addition, aerosol samplers will be used.

1) CTD/sampling of the water column: *Given that there is currently no such system available in Germany, we will use the trace metal clean rosette system of the American GEOTRACES programme, which is operated via a metal free 8 km Kevlaer cable and a mobile winch. The system allows contamination-free water sampling of the entire water column. After sampling, the 12 litre GoFlo bottles will be removed from the Rosette and will be transported to a clean lab van. The water samples are then directly transferred from the GoFlo bottles via filters into precleaned sampling bottles. Alternating with the trace metal clean system, samples for those TEIs that are not prone to contamination (such as the Nd and Hf isotopes and the radioactive isotopes) will be taken with a normal rosette system and CTD equipped with standard Niskin bottles. Most of the samples will then be acidified with suprapure hydrochloric acid to avoid adsorption to the walls of the bottles and will then be ready for transport to the home laboratories for further treatment and measurements. Most of the large volume samples will be co-precipitated and decanted on board in preparation for transport. A part of the samples will be ultrafiltrated on board to separate real dissolved from colloidal fractions of the TEIs. These investigation serve to determine the organic complexation of the metals and thus the bioavailability of the TEIs.*

Together with the sampling detailed hydrographic data will be collected with the CTD system equipped with an oxygen sensor. Routinely samples for calibration of the CTD system and the oxygen sensors will be taken at appropriate depths. Samples for determination of the nutrient concentrations and other ancillary parameters such as the

detaillierte Messungen mit dem CTD-System durchgeführt, das auch einen Sauerstoffsensoren beinhaltet. Routinemäßig werden in geeigneten Tiefenschritten Proben zur Kalibration der CTD und des Sauerstoffsensors, sowie zur Messung der Nährstoffe und anderer zusätzlicher Parameter wie der Kohlenstoffisotopenzusammensetzung des gelösten anorganischen Kohlenstoffs der Stickstoffisotopie des gelösten Nitrats am IFM-GEOMAR in Kiel und anderen Partnerinstituten genommen werden. Während der gesamten Ausfahrt soll das schiffseigene ADCPs kontinuierlich die lokalen Verteilungen der Strömungen und der Strömungsgeschwindigkeiten aufzeichnen, die maßgeblich zur Interpretation der TEI-Verteilung sind.

2) Oberflächenwasserbeprobung: Mittels eines Schleppfisches soll ein hochaufgelöster Probenatz des Oberflächenwassers entlang der Fahrtroute unter spurenmetallsauberen und kontaminationsfreien Bedingungen entnommen werden. Diese Proben werden über einen Tefloneinlass des „Towed Fish“ an Bord gepumpt, während das Schiff dampft und erfordern daher keine Stationszeit. Die Proben werden zur Untersuchung des Einflusses der Staubdeposition und der biologischen Aktivität auf die Verteilung der TEIs verwendet werden und eine wichtige Rolle für die Interpretation der Quellen und der biogeochemischen Kreisläufe der TEIs entlang der Fahrtroute spielen, die ausgeprägte Gradienten des Staubeintrags und der Bioproduktivität überqueren wird. Zusätzlich soll der Einfluss von Flussbeiträgen des Amazonas und Orinoko auf die TEI-Verteilung in größerer Entfernung vom südamerikanischen Festland (außerhalb der Hoheitsgewässer Brasiliens) mit erfasst werden.

3) Beprobung der partikulären Fracht:

An ausgewählten Stationen sollen In Situ-Pumpen eingesetzt werden, um das suspendierte partikuläre Material (SPM) zu beproben. Dies ist insbesondere für die Untersuchung des Einflusses von Land (Staub, Flussfracht) und des biogenen Materials auf

carbon isotope composition of dissolved inorganic carbon (DIC) and the nitrogen isotope composition of dissolved nitrate will also be taken for later measurement at IFM-GEOMAR in Kiel and other collaborating institutions. During the cruise, the ship's ADCP system will continuously monitor the local distribution of the currents and their speeds, which will be crucial for the later interpretation of the TEI distributions.

2) Surface water sampling:

A highly resolved sample set of surface waters will be taken under trace metal clean and contamination-free conditions along the cruise track using a towed fish. The samples recovered through the Teflon inlet of the towed fish will be pumped on board while the ship is steaming and will therefore not require any station time. These samples will serve to investigate the influence of dust deposition and biological activity on the TEIs along the cruise track and will play an important role for the interpretation of the sources and biogeochemical cycling of the TEIs along the cruise track, which will cross pronounced gradients of dust input and biological productivity. In addition, the far field effects of inputs from the Amazon and Orinoco rivers on the TEI distributions will be investigated at relatively large distance from the South American coast (outside Brazilian boundaries).

3) Sampling of the particulate load:

At selected stations in situ pumps will be used to sample the suspended particulate matter (SPM). This is particularly important to evaluate the influence of continental inputs (dust, riverine SPM) and of the biogenic material on the dissolved concentrations of the TEIs. The autonomous pumps will be run with batteries and will be fixed to a cable of RV Meteor.

die gelösten TEI-Konzentrationen erforderlich. Die batteriebetriebenen Pumpen arbeiten autonom und sollen an einem der Kabel der Meteor fixiert und eingesetzt werden.

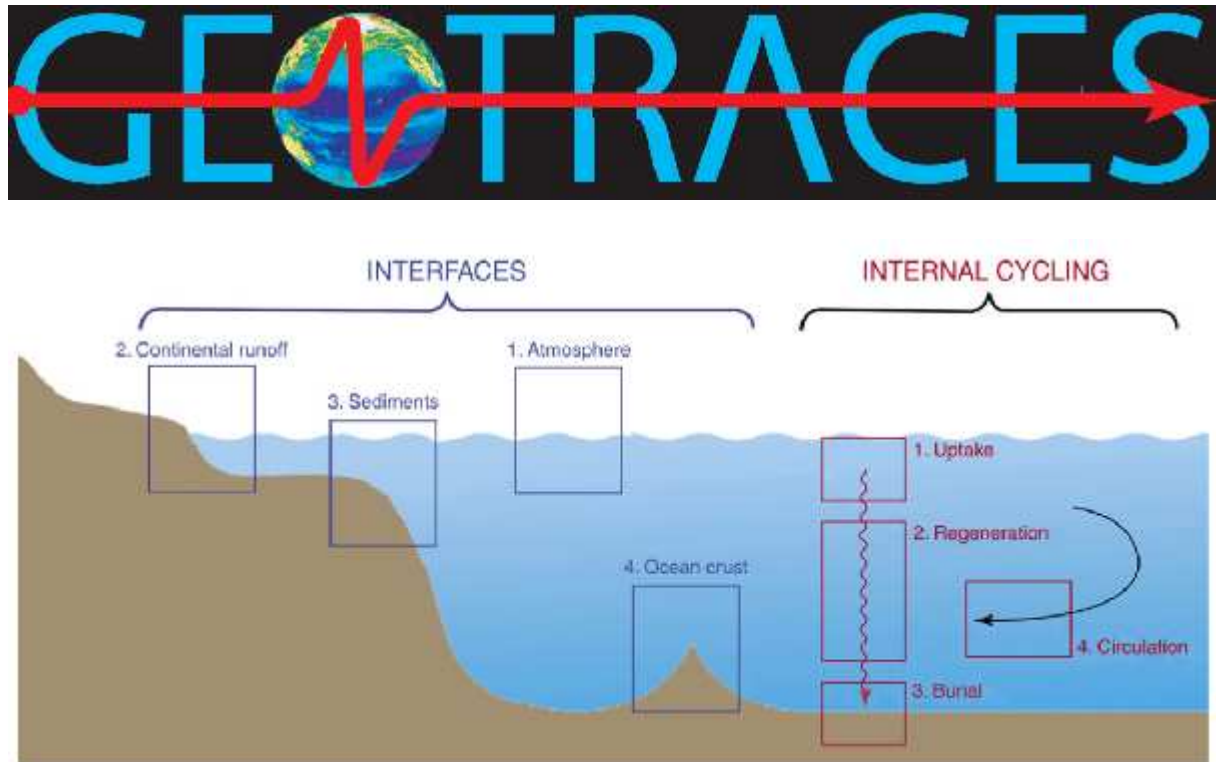


Abb. 3: Schematisches Diagramm der Prozesse, die die Verteilung von TEIs beeinflussen und die im Rahmen des internationalen GEOTRACES Programms untersucht werden sollen.

Fig. 3: Schematic diagram of the processes influencing the distribution of TEIs in the ocean, which will be investigated in the frame of the international GEOTRACES Programme.

Zeitplan / Schedule
Fahrtabschnitt / Leg 81/1

	Tage/days
Auslaufen von Las Palmas (Spanien) am 04.02. 2010 <i>Departure from Las Palmas (Spain) 04.02.2010</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	0
Fahrtstrecke (Las Palmas/Port of Spain) 5320 nm mit Erfassung hydrographischer Daten/ADCP Schnitt und kontinuierlicher Oberflächenwasserbeprobung mit Schleppfisch <i>Cruise Track (Las Palmas/Port of Spain) 5320 nm</i> <i>Including hydrographic/ADCP section and continuous sampling with towed fish</i>	22,3
16 CTD Stationen mit hochaufgelöster Beprobung der gesamten Wassersäule mittels eines spurenmittelsauberen Kranzwasserschöpfersystems mit GoFlo-Schöpfern an einem Kevlaer-Kabel und eines gängigen Schöpfersystem mit Niskin-Schöpfern <i>16 CTD stations with high resolution sampling of the entire water column</i> <i>using a trace metal clean system with GoFlo Bottles on a Kevlaer cable</i> <i>and a normal rosette system with Niskin Bottles</i>	6,0
10 (der obigen 16) Stationen: Beprobung der partikulären Fracht mittels In-Situ Pumpen <i>10 (of the above 16) stations: Sampling of the particulate load with in-situ-pumps</i>	4,2
Transit zum Hafen Port of Spain <i>Transit to port Port of Spain</i>	0
	Total 32,5
Einlaufen in Port of Spain (Trinidad und Tobago) am 08.03.2010 <i>Arrival in Port of Spain (Trinidad and Tobago) 08.03.2010</i>	

Fahrtabschnitt / Leg M81/2A and B **Port of Spain – Willemstad - Bridgetown**

Wissenschaftliches Programm

Im Rahmen der Fahrtabschnitte M81/2A und B werden geologische und geophysikalische Untersuchungen in der zentralen und nördlichen Karibik (Abb. 6) durchgeführt, um neue Erkenntnisse über die Entstehung und die geodynamische Entwicklung der karibischen Platte zu erlangen. Darüber hinaus wird von den Daten und Analysen dieses interdisziplinären Forschungsansatzes ein wichtiger Beitrag zum Verständnis von Intraplattenvulkanismus und der Entwicklung von ozeanischen Flutbasaltprovinzen (Large Igneous Provinces; LIPs) erwartet. Mittels magnetischer Vermessungen, SIMRAD- und Parasoundprofilierungen sowie Hartgesteinsbeprobungen (ROV und Dredgen) sollen folgende Teilziele erarbeitet werden:

- die Rekonstruktion des Ursprungs der karibischen Flutbasaltprovinz
- die Bestimmung der (bisher kontrovers diskutierten) plattentektonischen Herkunft der karibischen Platte
- die Evaluierung der Ursachen des langlebigen Vulkanismus in einer nach der klassischen Vorstellung in einem geologisch kurzen Zeitraum entstandenen Flutbasaltprovinz
- die Erfassung der internen Struktur und der Abfolge magmatischer Ereignisse an (submarinen) aufgehobenen Basement-Sektionen, sowie
- die Charakterisierung der Ursachen und der zeitlichen Abfolge der internen Deformation dieser Flutbasaltprovinz

Die Gesteinsbeprobungen erfolgen komplementär, wobei im Fahrtabschnitt M81/2A mit dem Tauchroboter *ROV Kiel 6000* Profile stratigraphisch kontrolliert beprobt werden sollen und im Abschnitt M81/2B Übersichtsbeprobungen mit Kettensackdredgen in den ausgewählten Schlüsselgebieten geplant sind.

Geologischer Hintergrund

In der klassischen Vorstellung entstehen

Scientific Programme

The cruise legs M81/2A and B are dedicated to geological and geophysical studies in the central and northern Caribbean (Fig. 6), with the objective to provide new insights into the formation and geodynamic development of the Caribbean plate. Moreover, from the new data and analyses of this multidisciplinary research project we expect important contributions to the understanding of intra plate volcanism and the development of oceanic Large Igneous Provinces (LIPs). Magnetic surveys, SIMRAD- and parasound profilings as well as hard rock sampling (ROV and dredging) are conducted to achieve the following goals:

- *Reconstruction of the origin of the Caribbean LIP*
- *Constrain the (as yet debated) plate tectonic provenance of the Caribbean plate*
- *Evaluation of the causes of the long-lived volcanism, which is in contrast to the classical conception that LIPs form in a geological short period.*
- *Determination of the internal structure and the sequence of magmatic events at submarine uplifted basement sections, and*
- *Characterization of the causes and the sequence of internal deformation of the Caribbean LIP*

Rock sampling will be complementary, i.e. during leg M81/2A the remotely operated ROV Kiel 6000 will be used to sample transects stratigraphically controlled, while for leg M81/2B sampling with chain bag dredges in selected key areas is planned to obtain a spatial overview.

Geological background

In the classical concept, LIPs form over geologically very short time spans from high-volume, widely spread volcanism during the initial phase of a hotspot (initial plume head model). The Caribbean Large Igneous Province (CLIP) consists of deformed oceanic

Flutbasaltprovinzen in geologisch äußerst kurzen Zeiträumen durch hochvolumigen, weiträumigen Vulkanismus während der Anfangsphase von Hotspots (initiales Plume-Kopfmodell). Die Karibische Flutbasaltprovinz (CLIP) besteht aus deformierter Ozeankruste sowie aus am nordwestlichen Kontinentalrand Mittel- und Südamerikas akkretierten Flutbasalten. Erste Altersdatierungen deuteten an, dass die CLIP größtenteils vor 89 ± 6 Ma entstanden ist. Das zeitgleiche Vorkommen von Vulkanismus identischer geochemischer Zusammensetzung überall in der karibischen Platte wurde klassischerweise auf einen initialen Plume-Kopf des Galápagos-Hotspots zurückgeführt. Jedoch weisen neuere radiometrische und paläontologische Datierungen auf höhere sowie jüngere Alter hin. Die Daten des jüngeren Vulkanismus stammen u.a. von aufgeworfenen Krustenblöcken des Beata-Rückens (DSDP Site 151 und Nautila Proben) und vom Hess Escarpment (DSDP Site 152; Abb. 4), die sich auch durch eine hohe geochemische Variabilität auszeichnen.

Zusätzliche Daten aus dem zentralen Bereich der CLIP sind deshalb notwendig, um ein adäquates Verständnis zu entwickeln, in wie weit der Hauptteil der CLIP durch ein singuläres Ereignis bei ca. 89 Ma erklärt werden kann oder ob die CLIP eine Akkumulation vulkanischer Strukturen ist, die eine Altersspannbreite von mehr als 70 Ma abdecken und durch Subduktionsprozesse zusammengefügt wurden.

Damit eng verknüpft ist die Frage nach der Herkunft der karibischen Platte. Die struktureologisch komplexe Entwicklungsgeschichte der Region wird mit zwei Ansätzen versucht zu erklären (Abb. 5):

- „Pazifisches Modell“: spätmesozoische Entstehung der karibischen Ozeankruste über dem Galápagos- und/oder dem Sala y Gomez Hotspot im Pazifik, und anschließende plattentektonische Drift in ihre jetzige Position.
- „Inter-amerikanisches Modell“: Entstehung westlich der heutigen Position aber zwischen den Amerikas.

crust as well as of flood basalts accreted to the northwestern continental margin of Central- and South America. Initially, age dating indicated a formation of the CLIP largely before 89 ± 6 Ma. This isochronic occurrence of volcanism of identical geochemical composition throughout the Caribbean plate has traditionally been ascribed to the initial plume head of the Galápagos hot-spot. However, new radiometric and paleontological ages indicate both older and younger dates. Dates of the younger volcanism are derived from uplifted crustal blocks of the Beata Ridge (DSDP Site 151 and Nautila samples) and of the Hess Escarpment (DSDP Site 152; Fig. 4). Both sample sets are furthermore characterized by a high geochemical variability.

Additional data from the central area of the CLIP is thus necessary to develop an adequate understanding whether the main part of the CLIP can be explained by a single event about 89 Ma ago, or alternatively whether the CLIP represents an accumulation of volcanic structures which span more than 70 Ma and were assembled via subduction processes.

Closely related is the question about the origin of the Caribbean plate. For the development of the region, which has a very complex structural history, two models have been proposed (Fig. 5):

- „Pacific Model“: late Mesozoic origin of the Caribbean oceanic crust above the Galápagos- and/or the Sala y Gomez hot-spot in the Pacific, and subsequent plate tectonic drift into today's position.
- „Inter-American model“: An origin west of today's position but between the Americas.

The varying perceptions originate from differences in the temporal placement of events, in the plate configuration and in the interpretation of crustal blocks, as well as from scaling problems. A crucial test for both models is the identification of the strike directions of seafloor spreading anomalies in the pre-existing crust on which the CLIP was formed. While the Pacific model as-

Die verschiedenen Sichtweisen beruhen u.a. auf Unterschieden in der zeitlichen Einordnung von Ereignissen, in der Plattenkonfiguration und in der Interpretation von Krustenblöcken sowie in Skalierungsproblemen. Ein entscheidender Test für beide Modelle ist die Bestimmung der Streichrichtungen der Seafloor-Spreading-Anomalien der präexistierenden Kruste, auf der die CLIP gebildet wurde. Während das pazifische Modell von NW-SE ausgerichteten magnetischen Streifenmustern ausgeht, ist eine NE-SW Ausrichtung mit dem inter-amerikanischen Modell kompatibel.

sumes NW-SE oriented magnetic lineations, the Inter-American model is compatible with NE-SW orientations.

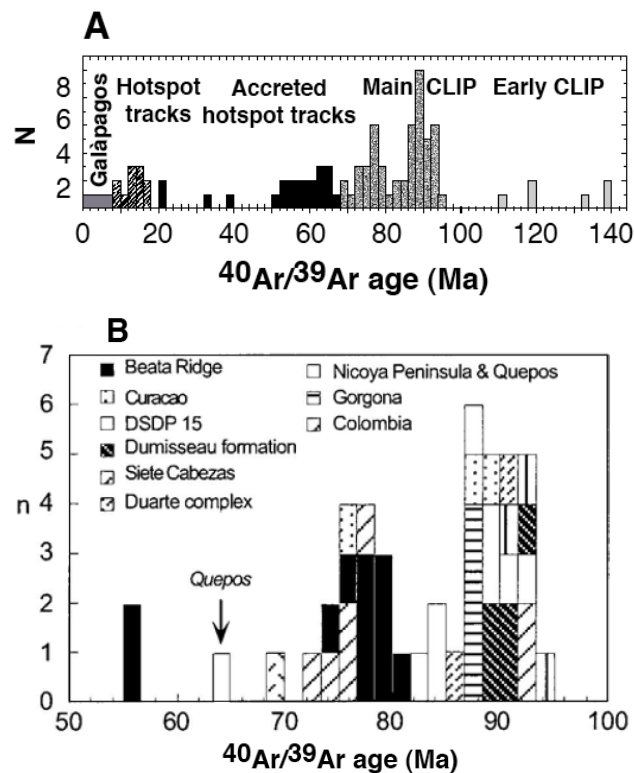


Abb. 4 (A) Ar/Ar-Altersdatenhistogramm von Vulkaniten der CLIP sowie akkretierter und *in situ* Galápagos-Hotspotspuren. Bemerkenswert ist das Vorkommen älterer karibischer Flutbasalte bei 110, 120 und 140 Ma (modifiziert aus Hoernle et. al, 2004). (B) Altersdatenhistogramm, das v.a. Alterdaten des zentralkaribischen Ozeanbasements zeigt (aus Revillon et. al, 2000). Demnach scheint am Beata-Rücken zwischen 80 und 55Ma Vulkanismus stattgefunden zu haben.

Fig. 4 (A) Ar/Ar-age date histogram of volcanic rocks of the CLIP as well as of accreted and in situ Galápagos hotspot traces. Note the occurrence of older Caribbean flood basalts at 110, 120 and 140 Ma (modified from Hoernle et. al, 2004). (B) Age date histogram showing primarily ages of central Caribbean ocean basement (from Revillon et. al, 2000). According to this, volcanic activity appears to have occurred at the Beata Ridge between 80 and 55 Ma.

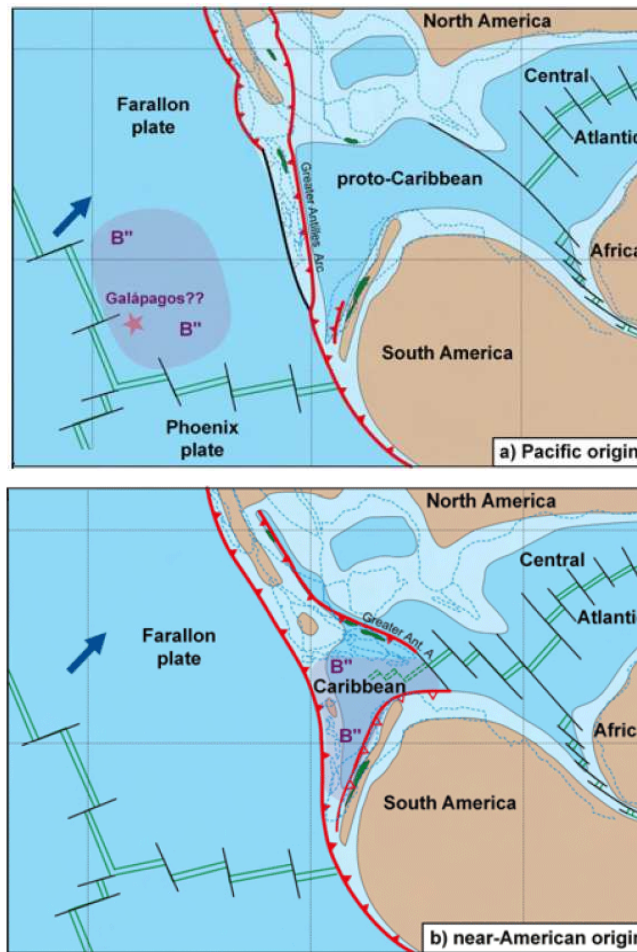


Abb. 5 Vergleich der beiden Entstehungsmodelle für die Karibik vor 100 Ma. (a) Das „Pazifische Modell“, verändert nach Pindell (1994), (b) das „Inter-amerikanische Modell“, verändert nach Meschede & Frisch (1998). B'' bezeichnet die Ausdehnung der CLIP.

Fig. 5 Comparison of both plate tectonic models for the Caribbean at 100 Ma. (a) „Pacific Model“, modified from Pindell (1994), (b) the „Inter-American Model“, modified from Meschede & Frisch (1998). B'' marks the extent of the CLIP.

Arbeitsprogramm

Das Programm sieht eine enge Verzahnung von Kartier- und Profilfahrten mit den Stationsarbeiten vor. Dadurch soll die Schiffszeit - insbesondere die durch die Wartung des ROV anfallenden Zeiten - so effizient wie möglich genutzt werden. Des Weiteren werden alle Fahrtstrecken innerhalb des Arbeitsgebietes für SIMRAD- und Parasound-Profilierungen genutzt, und soweit sinnvoll, für magnetische Vermessungen.

Bathymetrische Kartierungen mit dem SIMRAD-Fächerecholotsystem und die Parasound-Profilierungen mit schiffseigenen Geräten werden an ausgewählten Arealen

Work Programme

The work program schedules station work in close conjunction with mapping and profiling. Thereby we intend to use the ship's time as efficiently as possible, especially the times due to maintenance of the ROV. In addition, all tracks within the work area are to be used for SIMRAD- and parasound profilings and, if appropriate, for magnetic surveying.

Bathymetric mapping with the ship's SIMRAD-multibeam echosounder and the parasound profiling system are to be conducted in selected areas of the Hess Escarpment and the Beata Ridge. They are designed to

am Hess-Escarpment und am Beata-Rücken durchgeführt. Sie dienen der genauen morphologischen Kartierung und dem Auffinden geeigneter Stationen für die Hartgesteinsbeprobungen. Darüber hinaus werden Aussagen zu neotektonischen Aktivitäten erwartet. Weitere Kartierungen und Parasound-Profilierungen sollen parallel zu den magnetischen Vermessungen entlang der Magnetikprofile im Haiti- und Colombia-Becken vorgenommen werden. Im Colombia-Becken planen wir zusätzlich Detailkartierungen und –profilierungen, wo während der Profildfahrten Hinweise auf (neo)tektonische Strukturen gefunden werden.

Die **magnetischen Vermessungen** erfolgen im Fahrtabschnitt M81/2A mit einem konventionellen Magnetometer. Für den Fahrtabschnitt M81/2B ist der Einsatz des erfolgreich erprobten Magnetometer-Arrays der BGR (2 Overhauser-Sensoren + 1 Fluxgate-Magnetometer) geplant. Mit dem Gerät und den dazu entwickelten Datenprozessing- und Analysemethoden können wesentlich sauberer als bisher Seafloor-Spreading-Anomalien sowie deren Streichrichtungen unter schwierigen Bedingungen bestimmt werden. Geplant sind 4 N-S-Profile von jeweils 550 km Länge im Colombia-Becken zwischen 10°N und 15°N zur Erfassung der E-W streichenden Anomalien und ihrer möglichen Fortsetzung nach Westen. Zusätzlich sollen 5 NW-SE-Profile von jeweils 250 km Länge gefahren werden, die durch das Haiti-Becken nördlich des Beata-Rückens verlaufen. Beide Profile sind so angelegt, dass sie über das Hess-Escarpment hinaus verlaufen und damit Informationen über dessen Basementtyp liefern können.

Die **Hartgesteinsbeprobungen** sollen vor allem magmatische Gesteine der CLIP erbringen. Während auf dem Fahrtabschnitt M81/2A das ROV Kiel 6000 des IFM-GEOMAR eingesetzt wird, erfolgt die Beprobung auf M81/2B mit Kettensackdredgen des IFM-GEOMAR. Die Schlüsselgebiete sind (1) der Beata-Rücken und (2) das Hess-Escarpment, die auf beiden Fahrtabschnitten angefahren werden.

(1) Der Beata-Rücken, der sich bis zu 2000

provide a detailed morphological map and to locate suitable stations for hard rock sampling. Moreover, we expect to retrieve information about neotectonic activities. Further mapping and parasound profiling are planned parallel to the magnetic survey lines in the Haiti- and Colombia Basins. In the Colombia Basin we plan additional detailed mapping and profiling in areas where signs of (neo)tectonic activity have been found during surveying.

***Magnetic surveys** will be carried out with a conventional magnetometer during leg M81/2A. For leg M81/2B, we plan the deployment of the successfully tested magnetometer-array of BGR (2 Overhauser-sensors + 1 Fluxgate-magnetometer). The device and the refined data processing and analytical methods are capable of identifying much more precisely than before seafloor spreading anomalies as well as their strike directions under difficult conditions. Planned are 4 N-S surveys of 550 km length each, traversing the Colombia Basin between 10°N and 15°N to detect E-W striking anomalies and their possible extent to the west. In addition, 5 NW-SE surveys of 250 km length each are planned, which cross the Haiti Basin north of the Beata Ridge. Both sets of surveys are targeted to continue beyond the Hess Escarpment and thus provide information about the type(s) of basement encountered.*

***Hard rock sampling** aims primarily at magmatic rocks of the CLIP. For leg M81/2A the deployment of the ROV Kiel 6000 of IFM-GEOMAR is scheduled, while during leg M81/2B sampling will be carried out with chain bag dredges of IFM-GEOMAR. The key areas, called at during both legs, are (1) Beata Ridge and (2) Hess Escarpment.*

(1) The Beata Ridge, which rises up to 2000 m above the abyssal plains, is interpreted as uplifted basement of the CLIP. Along its steep flanks and scarps, the basement will be sampled systematically and stratigraphically controlled in vertical transects with the ROV Kiel 6000. Planned are ca. 5 transects and partial transects, respectively.

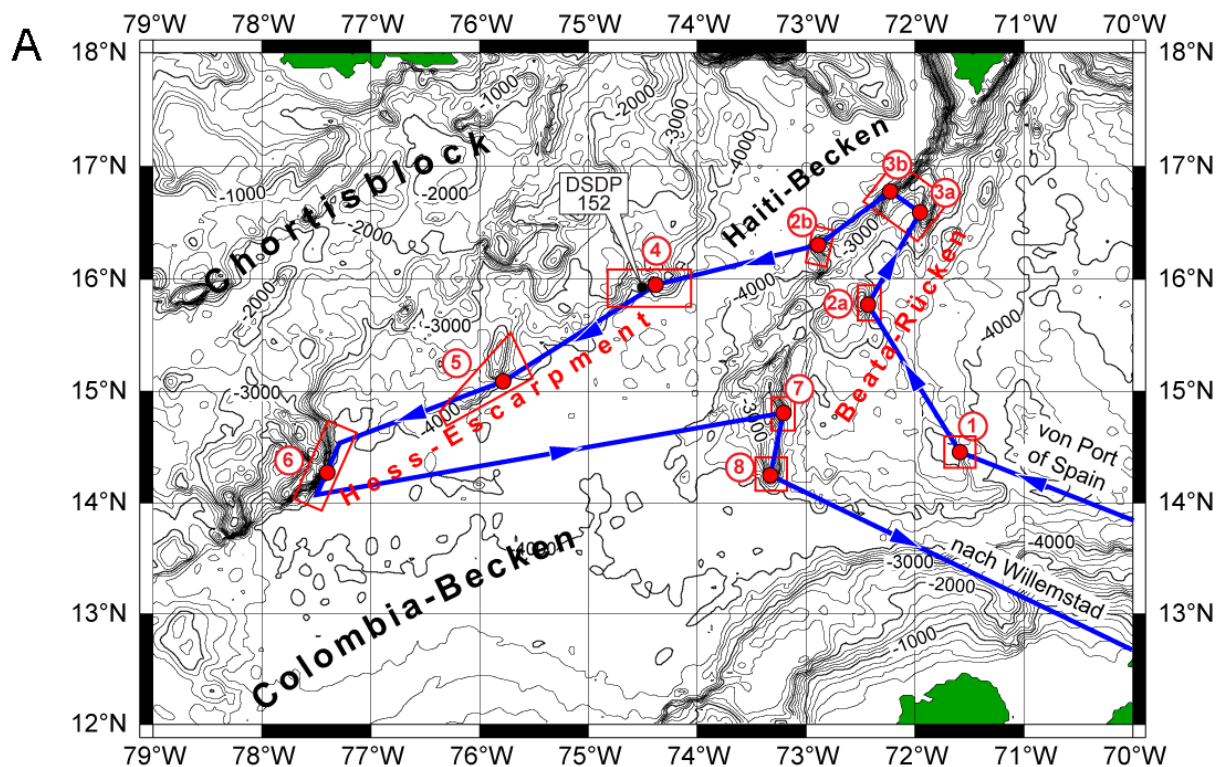
m über den Tiefseeboden erhebt, wird als aufgehobenes Basement der CLIP angesehen. An seinen steilen Flanken und Scarps soll das Basement systematisch und stratigraphisch kontrolliert in Vertikalprofilen mit dem ROV Kiel 6000 beprobt werden. Geplant sind ca. 5 Profile bzw. Teilprofile.

(2) Das Hess Escarpment erhebt sich bis auf eine Wassertiefe von 2000 – 1000 m Wassertiefe. Es repräsentiert vermutlich eine Störungszone, an der kontinentale Krustenblöcke gegen ozeanisches Basement der CLIP stoßen. Hier sollen möglichst flächendeckende Übersichtsbeobachtungen mit Ketensackdredgen durchgeführt werden. Des Weiteren sind für detaillierte Beprobungen mit dem ROV ca. 3 Profile geplant.

Die ungefähren Probenahmepunkte sind in Abb. 6 verzeichnet, jedoch können die genaue Anzahl und Lage der Profile und Dredgestationen erst während der Ausfahrt auf Basis der Fächerlotkartierungen festgelegt werden.

(2) *The Hess Escarpment rises up to a water depth of 2000 – 1000 m below sea level. Probably it represents a fault zone, where continental crustal blocks are juxtaposed against oceanic basement of the CLIP. In this area we intend spatially conclusive and comprehensive sampling with chain bag dredges. Furthermore, detailed sampling is planned with the ROV in about 3 transects.*

The approximate sample stations are shown on Figure 6, however the exact number and location of the transects and dredge stations will be selected on the basis of multibeam mapping results during the cruise.



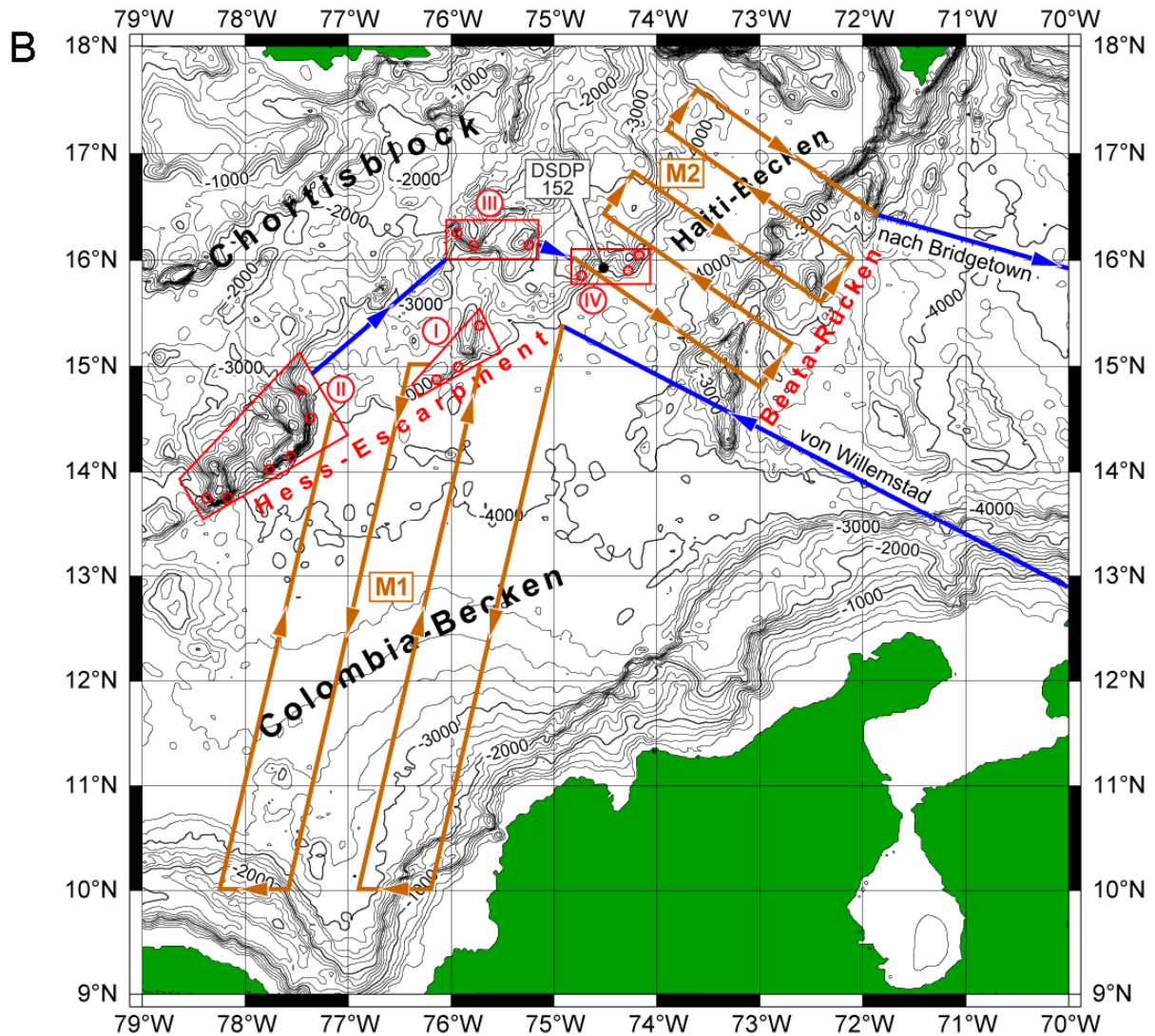


Abb. 6 (A) Das Arbeitsgebiet für M81/2A, zentrale Karibik. Die roten Punkte und Zahlen bezeichnen die Lage möglicher ROV-Profile, die rot umrandeten Gebiete sind Schlüsselgebiete für Detailkartierungen und die blaue Linie bezeichnet die geplante Fahrtroute. (B) Das Arbeitsgebiet für M81/2B, zentrale Karibik. Die braunen Linien markieren die beiden Magnetikprofile M1 und M2, die rot umrandeten Gebiete I bis IV sind Schlüsselgebiete für Dredgearbeiten, kleine rote Kreise bezeichnen mögliche Dredgestationen und die blaue Linie bezeichnet die geplante Fahrtroute. Die genaue Anzahl und Lage der Profile und Dredgestationen kann jedoch erst während der Fahrt auf Basis von Fächerecholotkartierungen festgelegt werden.

Fig. 6 (A) The working area of leg M81/2A, central Caribbean. The red dots and numbers denote the location possible ROV transects, the red framed areas are key areas for detailed mapping and the blue line shows the planned cruise track. (B) The working area of leg M81/2B, central Caribbean. The brown lines mark both magnetic surveys M1 and M2, the red framed areas I to IV are key areas for dredging, small red circles show possible dredge stations and the blue line denotes the cruise track. NOTE: The exact number and position of the transects and dredge stations however will be selected on the basis of multibeam mapping results during the cruise.

Zeitplan / Schedule
Fahrtabschnitt / Leg 81/2A

	Tage/days
Auslaufen von Port of Spain (Trinidad and Tobago) am 11.03.2010 <i>Departure from Port of Spain (Trinidad and Tobago) 11.03.2010</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area (~650 nm)</i>	2,5
Profilfahrten während Fahrtstrecken innerhalb des Arbeitsgebietes**, detaillierte SIMRAD- und Parasound-Kartierungen und Auffinden von ROV-Profilen <i>Profiling within the working area***, detailed SIMRAD- and parasound surveys and Locating of ROV-profiles</i>	9,0
Stationsarbeit mit dem ROV „Kiel 6000“, ca. 16 Tauchgänge <i>Station work using the ROV „Kiel 6000“, ca. 16 dives</i>	9,0
Transit zum Hafen Willemstad (~300 sm) <i>Transit to port Willemstad, 300 nm</i>	1,0
Total	21,5
Einlaufen in Willemstad (Curaçao) am 02.04.2010 <i>Arrival in Willemstad (Curaçao) 02.04.2010</i>	

** Alle Fahrtstrecken innerhalb des Arbeitsgebietes werden für SIMRAD- und Parasound-Profilierungen genutzt. Auf längeren Strecken werden, soweit sinnvoll, zusätzlich magnetische Vermessungen durchgeführt.

*** *All cruise tracks within the working area are used also for SIMRAD- and parasound profiling. Longer distances are, if appropriate, used for additional magnetic surveying*

Zeitplan / Schedule
Fahrtabschnitt / Leg 81/2B

	Tage/days
Auslaufen von Willemstad (Curaçao) am 03.04.2010 <i>Departure from Willemstad (Curaçao) 03.04.2010</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area (~400 nm)</i>	1,4
Profilfahrten während Fahrtstrecken innerhalb des Arbeitsgebietes**, Detaillierte SIMRAD- und Parasound-Kartierungen und Auffinden von Dredge-Stationen <i>Profiling within the working area***, detailed SIMRAD- and parasound surveys and Locating of dredge stations</i>	2,0
Magnetikprofile mit 11 Knoten, 2075 sm ** <i>Magnetic profiling with 11 knots, 2075 nm ***</i>	8.0
Stationsarbeit mit Hartgesteinsbeprobung (Dredgen) <i>Station work collecting hard rock samples (dredging)</i>	4.0
Transit zum Hafen Bridgetown <i>Transit to port Bridgetown</i>	2,6
Total	18,0
Einlaufen in Bridgetown (Barbados) am 21.04.2010 <i>Arrival in Bridgetown (Barbados) 21.04.2010</i>	

** Alle Fahrtstrecken innerhalb des Arbeitsgebietes sowie die Magnetikprofile werden auch für SIMRAD- und Parasoundprofilierungen genutzt.

*** *All cruise tracks within the working area as well as the magnetic profiles are used also for SIMRAD- and parasound profiling.*

Fahrtabschnitt / Leg M81/2C Bridgetown – Hafen

Wissenschaftliches Programm

Die Expedition zum Logatchev Hydrothermalfeld am Mittelatlantischer Rücken bei ca. 14°45'N / 44°58.8'W ist Teil des DFG Programms SPP 1144, welches die Kopplung zwischen geophysikalische, geochemischen und biologischen Prozessen an hydrothermalen Feldern untersucht. Das Logatchev Feld ist eine der Hauptuntersuchungsgebiete innerhalb des SPP 1144 und wurde bereits auf vorherigen Fahrten intensiv untersucht. Das Logatchev Hydrothermalfeld ist durch ein weites Spektrum von Fluidzusammensetzungen, hydrothermale Einlagerungen und einer hochspezialisierten Fauna charakterisiert. Methan, Wasserstoff und 3-Helium sind wichtige Komponenten submariner hydrothermalen Fluide am Logatchev-Feld.

Unsere Zielsetzung auf der anstehenden Forschungsfahrt besteht darin, den Transport von Methan, Wasserstoff und 3-Helium in den hydrothermalen Wolken (Plumes) zu charakterisieren, die den hydrothermalen Austrittsstellen am Logatchev-Feld zugeordnet werden (Abb. 7). Durch eine umfangreiche Untersuchung der Gasverteilung in der Wassersäule beabsichtigen wir eine räumliche Beschreibung der Konzentrationen dieser gelösten Gase innerhalb einer Distanz von wenigen Kilometern zu den Austrittsstellen vorzunehmen (Abb. 8). Gekoppelte Strömungsmessungen (LADCP, Lowered Acoustic Doppler Current Profiler) ermöglichen die Bestimmung der Strömungsfelder, die die Verteilung der Plumes wesentlich mitbestimmen. Die Kopplung gaschemischer und ozeanographischer Daten dient der quantitativen Abschätzung der aus dem Feld emittierten Gase und Vent-Fluide. Die Plume-Dispersion und Konzentrationsmuster der Vent-Gase gibt weiterhin Auskunft über Vermischungsprozesse und mikrobielle

Scientific Programme

The cruise to the Logatchev hydrothermal vent field at 14°45' N / 44°58.8' W on the Mid-Atlantic Ridge is part of the DFG SPP 1144, which investigates the links between geophysical, geochemical and biological processes in hydrothermal vent areas. The Logatchev field represents one of the main study areas within the SPP 1144 and was already intensively studied on previous cruises. The Logatchev hydrothermal field is characterized by a broad spectrum of fluid compositions, hydrothermal deposits, and a highly specified fauna. Methane, hydrogen, and 3-helium are important components of submarine hydrothermal fluids of the Logatchev field.

Our objective on Meteor cruise M81/2C is to characterize the transport of methane, hydrogen, and 3-helium within the hydrothermal plumes emitted from the vent field into the water column (Fig. 7). Through an intensive investigation of the gas dispersion in the water column we plan to describe the concentration distribution within a distance of a few kilometers away from the sources (Fig. 8). Coupled current measurements (LADCP, Lowered Acoustic Doppler Current Profiler) will provide a description of the current regime, which strongly influences the plume dispersion. The combination of gas chemical and oceanographic datasets will provide a basis for a quantitative estimate of the gas- and fluid-emission from the field. The plume dispersion and concentration pattern will provide additional information about mixing processes and microbial CH₄- and H₂-consumption rates within the plume waters. The investigation of the stable isotope composition of methane ($\delta^{13}C_{CH_4}$) allows for an estimate of the microbial carbon isotope fractionation in hydrothermal plumes.

The results of the cruise are an integral part of the SPP 1144 and will help to generate a

CH₄- und H₂-Umsatzraten im Plume. Die zusätzlichen Untersuchungen der stabilen Kohlenstoffisotopie des Methans ($\delta^{13}\text{C}_{\text{CH}_4}$) ermöglichen eine Abschätzung der mikrobiellen Isotopenfraktionierung im hydrothermalen Plume.

Die erzielten Ergebnisse sind wichtiger Bestandteil einer im SPP 1144 angedachten Massenbilanz zur Bestimmung des Stofftransports vom Mantel in die Hydrosphäre. Kontinuierliche hydroakustische Aufzeichnungen während des Transits und in der Umgebung des Logatchev-Feldes, sollen bestehende Datensätze der Bathymetrie ergänzen und der Auskartierung der hydrothermalen Partikelwolke im Logatchev Feld dienen.

mass balance to describe the transport of matter from the mantle into the hydrosphere. Continuous hydro acoustic records during the transit and at the Logatchev field will complement existing bathymetric datasets and will be used to map the hydrothermal particle plume in the hydrothermal field.

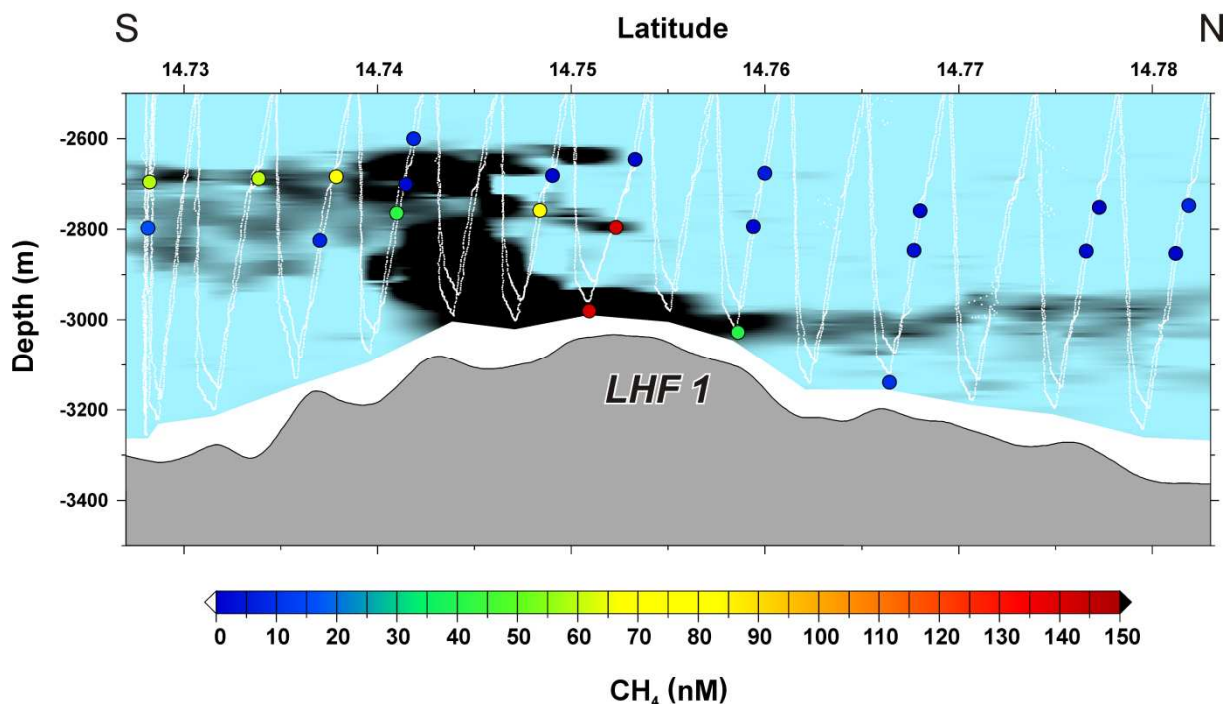


Abb. 7 Ergebnisse einer Plumekartierung über dem Logatchev-Feld (*LHF 1*) auf der Fahrt MSM04-3. Man erkennt die Trübungswolke über dem Feld und die in der Wolke erhöhten Methankonzentration (farbkodiert).

Fig. 7 Results of the plume mapping in the Logatchev field (LHF 1) on cruise MSM04-3. The figure shows the particle cloud above the field and the increased methane concentrations in the plume (color-coded).

Arbeitsprogramm

Die geplanten Stationen im Logatchev-Feld sind in Abbildung 8 dargestellt. Insgesamt sollen mindestens 18 CTD Messungen über die gesamte Wassertiefe durchgeführt werden (durchschnittliche Wassertiefe 3500 m). Zur physikalische Untersuchung und Beprobung der Wassersäule wird ein CTD-Kranzwasserschöpfer mit 22x10 l Schöpfern verwendet. Die Strömungsverhältnisse im Untersuchungsgebiet werden mit Hilfe eines LADCP während der CTD-casts ermittelt. An den gewonnen Wasserproben (Gesamtanzahl ca. 430) wird die Konzentration an gelöstem Wasserstoff und Methan bereits an Bord bestimmt. Die Proben zur Bestimmung der stabilen He- und C-Isotopenverhältnisse (Gesamtanzahl ca. 150 bzw. ca. 430) werden an Bord gewonnen und für spätere Messung an Land vorbereitet.

Work Programme

The station plan for the Logatchev field is displayed in Figure 8. It is planned to conduct 18 CTD measurements (average water depth is 3500 m). For the oceanographic investigation a CTD-rosette system equipped with 22x10 l sample bottles will be used. Information about the current regime will be achieved on the CTD-casts by the use of a LADCP. The concentration of dissolved hydrogen and methane will be measured on board (in total about 430 water samples). The helium and stable carbon isotope samples (in total about 150 and 430 samples) will be measured in our home laboratories.

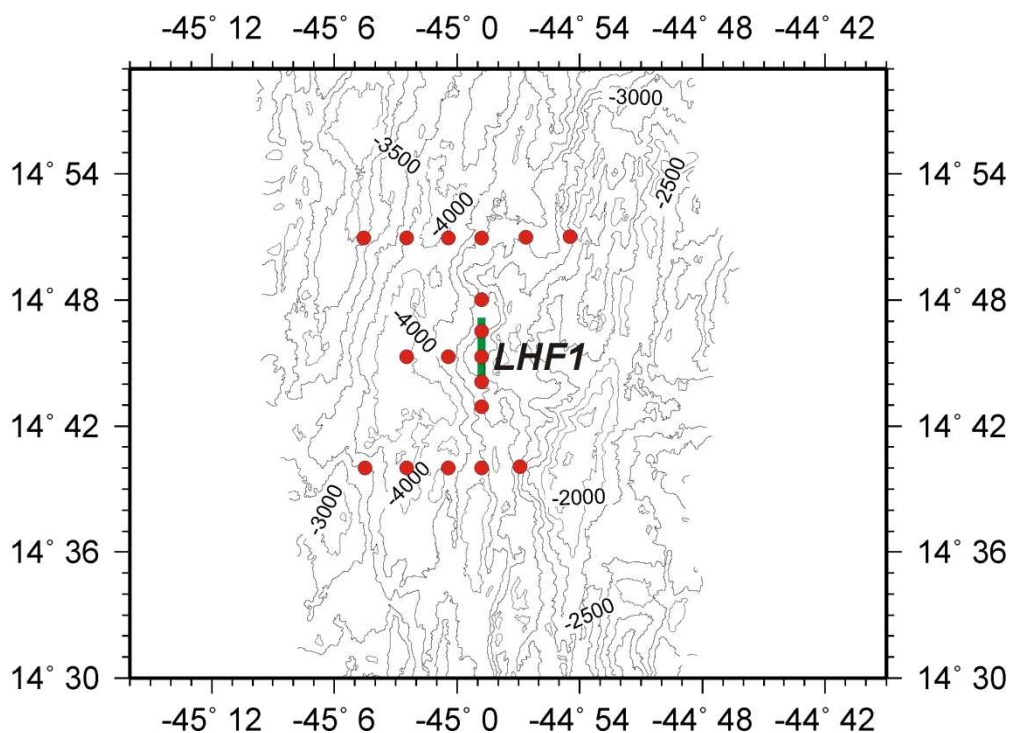


Abb. 8 Das Arbeitsgebiet der Fahrt M81/2C, Logatchev-Feld am Mittelatlantischen Rücken, und die geplanten Stationen (roten Punkte) zur vertikalen Beprobung der Wassersäule. In grün ist der Verlauf des N-S Schnitts in Abb. 7 dargestellt.

Fig. 8 The working area of cruise M81/2C, Logatchev field on the Mid-Atlantic Ridge, and the locations of the planned water station (red dots). The green line indicates the N-S transect displayed in fig. 7.

Zeitplan / Schedule
Fahrtabschnitt / Leg 81/2C

	Tage/days
Auslaufen von Bridgetown(Barbados) am 23.04.2010 <i>Departure from Bridgetown (Barbados) 23.04.2010</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet / <i>Transit to working area</i>	3,5
18 CTD/LADCP Stationen <i>18 CTD/LADCP stations</i>	3
Multibeam Wassersäulenuntersuchung - kontinuierlich während der gesamten Fahrtstrecke <i>Multibeam bathymetry</i> - <i>continuously along the whole cruise track</i>	
Transit zum Hafen Bremerhaven, Deutschland <i>Transit to port Bremerhaven, Germany</i>	13,5
	Total 20
Einlaufen in Bremerhaven (Deutschland) am 13.05.2010 <i>Arrival in Bremerhaven (Germany) 13.05.2010</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.

Continous 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*

DWD

Deutscher Wetterdienst
Geschäftsfeld Seeschifffahrt
Bernhard-Nocht-Straße 76
20359 Hamburg / Germany
www.dwd.de

Borchert-Hamburg

Clemens-Schulte-Str. 50
20357 Hamburg
www.it-ma.de

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)

Geozentrum Hannover
Stilleweg 2
30655 Hannover / Germany
www.bgr.bund.de

Cardiff University

Cardiff, Wales
CF10 3XQ / U.K
www.cardiff.ac.uk

Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald (EMAU)

Institut für Geographie und Geologie
Friedrich-Ludwig-Jahn-Str. 17A
17487 Greifswald / Germany
www.uni-greifswald.de/~geo

IFM-GEOMAR

Leibniz-Institut für Meereswissenschaften an der Universität Kiel,
Wischhofstraße 1-3
24148 Kiel/ Germany
www.ifm-geomar.de

IOW / Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde

Institut für Ostseeforschung Warnemünde an der Universität Rostock
Seestraße 15
18119 Warnemünde/ Germany
www.io-warnemuende.de

Jacobs University

Campus Ring 1
28759 Bremen/ Germany
www.jacobs-university.de

Meeres-Chemie Bremen

FB2-Meereschemie
Universität Bremen

Postfach 330440
28334 Bremen/ Germany
www.uni-bremen.de

ODU
Old Dominion University
4600 Elkhorn Ave.
Norfolk, VA 23529-0276/ U.S.A.
www.odu.edu

Oregon State University
College of Oceanic and Atmospheric Sciences
104 COAS Admin Building
Corvallis, OR 97331-5503/U.S.A.
www.oce.orst.edu

Schilling
SCHILLING ROBOTICS LTD
North Sea Regional Office, Unit N
Nord Centre, York Place
Aberdeen AB11 5DP / U.K.

Service Maritime et de Navigation d'Haiti (SEMANAH)
Boulevard La Saline
P.O. BOX 1563
Port-Au-Prince, HAITI

UAB
Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals - Departament de Física
Universitat Autònoma de Barcelona
08193 Bellaterra/ Spain
www.uab.cat

Universität Hamburg
Zentrum für Meeres- und Klimaforschung (ZMK)
Institut für Meereskunde
Bundesstr. 53
20146 Hamburg / Germany
www.ifm.zmaw.de

Universität Köln
Institut für Geologie und Mineralogie der Universität zu Köln,
Zülpicher Straße 49 a/b
50674 Köln/ Germany
www.uni-koeln.de

Université de Lausanne
Institut de Géologie et Paléontologie
Anthropole
CH-1015 Lausanne, Switzerland
www.unil.ch

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR 81

Fahrtabschnitt / *Leg M 81/1*

1. Frank, Martin, Prof. Dr.	Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i>	IFM-GEOMAR
2. Alexander, Brian, Dr.	Trace metals/speciation	Jacobs University
3. Merschel, Gila	Trace metals/speciation	Jacobs University
4. Fischer, Maitri	Trace metals/speciation	Jacobs University
5. Pohl, Christa, Dr.	Trace metals	IOW
6. Staubwasser, Michael, Dr.	Fe isotopes	University of Cologne
7. Fichtner, Vanessa	Fe isotopes	University of Cologne
8. Tang, Xiaoliang, Dr.	Particulates	Meeres-Chemie Bremen
9. Ostendorf, Michael	Particulates	Meeres-Chemie Bremen
10. Vogt, Martin	CTD/ADCP	IFM-GEOMAR
11. Roth, Christina	CTD/salinometry	IFM-GEOMAR
12. Haynert, Kristin	CTD/ADCP-Watch	IFM-GEOMAR
13. Hagenow, Alexander	CTD/ADCP-Watch	IFM-GEOMAR
14. Barnes, Curtis	Trace-metal clean rosette	ODU
15. Lorenzen, Janne	Nutrients	IFM-GEOMAR
16. Camara-Mor, Patricia	Natural radionuclides	UAB/IFM-GEOMAR
17. Teschner, Claudia	Natural radionuclides	IFM-GEOMAR
18. Zieringer, Moritz	Radiogenic isotopes	IFM-GEOMAR
19. Ehlert, Claudia	Radiogenic isotopes	IFM-GEOMAR
20. Stumpf, Roland	Radiogenic isotopes	IFM-GEOMAR
21. Kraft, Steffanie	Stable isotopes	IFM-GEOMAR
22. Heinze, Jutta	Stable isotopes	IFM-GEOMAR
23. N.N.	Trace metals	IFM-GEOMAR
24. Truscheit, Torsten, Dr.	Bordwetterwarte	DWD

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR 81

Fahrtabschnitt / *Leg M 81/2A*

1. Prof. Kaj Hoernle	Fahrtleiter	IFM-GEOMAR
2. Dr. Reinhard Werner	stellvertr. Fahrtleiter	IFM-GEOMAR
3. Dr. Folkmar Hauff	Schichtleiter Gesteinsbepr.	IFM-GEOMAR
4. Dr. Doris Maicher	Schichtleiterin Gesteinsbepr.	IFM-GEOMAR
5. Alan Hastie	Probenaufbereitung/Wache	IFM-GEOMAR/Univ. Cardiff
6. Sarah Conrad	Probenaufbereitung/Wache	IFM-GEOMAR
7. Elisabeth Seidel	Probenaufbereitung/Wache	IFM-GEOMAR
8. Uwe Krüger	Probenaufbereitung/Wache	IFM-GEOMAR
9. Prof. Martin Meschede	Leitung Strukturgeologie	EMAU Greifswald
10. PD Dr. Heiko Hüneke	Strukturgeologie/Wache	EMAU Greifswald
11. Carolin Bratsch	Strukturgeologie/Wache	EMAU Greifswald
12. Daniel Sperl	Strukturgeologie/Wache	EMAU Greifswald
13. Dr. Udo Barckhausen	Leitung Magnetik	BGR
14. Michael Zeibig	Wache/Betrieb Magnetom.	BGR
15. Dr. Friedrich Abegg	Leitung ROV	IFM-GEOMAR
16. Martin Pieper	ROV-Team	IFM-GEOMAR
17. Inken Suck	ROV-Team	IFM-GEOMAR
18. Hannes Huusmann	ROV-Team	IFM-GEOMAR
19. Arne Meier	ROV-Team	IFM-GEOMAR
20. Asmus Petersen	ROV-Team	IFM-GEOMAR
21. Patrick Cuno	ROV-Team	IFM-GEOMAR
22. Andrew Foster	ROV-Team	Schilling Robotics
23. Wolfgang Borchert	Bathymetrie	Borchert-Hamburg
24. Matthew Loewen	Probenaufbereitung/Wache (Gast)	Oregon St. Univ.
25. Wilner Lancivette	Beobachter Haiti	SEMANAH
26. N.N.	Beobachter*	
27. N.N.	Beobachter*	
28. N.N.	Beobachter*	
29. Harald Rentsch	Wetterdienst	DWD
30. N.N. (Wetterdiensttechniker)	Wetterdienst	DWD

* Die Plätze 26 bis 28 wurden zum Zeitpunkt der Drucklegung dieses Expeditionsheftes noch für eventuelle Beobachter aus den Anrainerstaaten freigehalten.

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR 81

Fahrtabschnitt / *Leg M 81/2B*

1. Dr. Reinhard Werner	Fahrtleiter	IFM-GEOMAR
2. Dr. Folkmar Hauff	Schichtleiter/stellvertr. Fahrtleiter	IFM-GEOMAR
3. Dr. Doris Maicher	Schichtleiterin Gesteinsbepr.	IFM-GEOMAR
4. Alan Hastie	Probenaufbereitung/Wache	IFM-GEOMAR/Univ. Cardiff
5. Sarah Conrad	Probenaufbereitung/Wache	IFM-GEOMAR
6. Elisabeth Seidel	Probenaufbereitung/Wache	IFM-GEOMAR
7. Uwe Krüger	Probenaufbereitung/Wache	IFM-GEOMAR
8. Philipp Loose	Probenaufbereitung/Wache	IFM-GEOMAR
9. Prof. Martin Meschede	Leitung Strukturgeologie	EMAU Greifswald
10. PD Dr. Heiko Hüneke	Strukturgeologie/Wache	EMAU Greifswald
11. Carolin Bratsch	Strukturgeologie/Wache	EMAU Greifswald
12. Daniel Sperl	Strukturgeologie/Wache	EMAU Greifswald
13. Dr. Udo Barckhausen	Leitung Magnetik	BGR
14. Michael Zeibig	Wache/Betrieb Magnetom.	BGR
15. Joachim Deppe	Wache/Betrieb Magnetom.	BGR
16. Wolfgang Borchert	Bathymetrie	Borchert-Hamburg
17. Prof. Peter Baumgartner	Gast	Univ. Laussane
18. Wilner Lancivette	Beobachter Haiti	SEMANAH
19. N.N.	Beobachter*	
20. N.N.	Beobachter*	
21. N.N.	Beobachter*	
22. Harald Rentsch	Wetterdienst	DWD
23. N.N. (Wetterdiensttechniker)	Wetterdienst	DWD

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR 81

Fahrtabschnitt / *Leg M 81/2C*

1. Schneider v. Deimling, Jens	Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i>	IOW
2. Keir, Robin	Gas chemistry	IFM-GEOMAR
3. Wlost, K. Peter	CTD	IOW
4. Köhler, Julia	CTD	Univ. Hamburg
5. Friedrichs, Anna	Gas chemistry	Univ. Hamburg
6. Halfmann, Gregor R.	He sampling	Univ. Hamburg
7. NN	Gas chemistry	
8. NN	Bordwetterwarte	DWD.

Besatzung / Crew METEOR 81

Fahrtabschnitt / Leg M 81/1

Dienstgrad / Rank	Name, Vorname / Name, first name
Kapitän / Master	Wunderlich, Thomas
1. NO / Ch. Mate	Birnbaum, Tilo
1. TO / Ch. Engineer	Hartig, Volker
2. NO / 2nd Mate	Reinstädler, Marco
3. NO / 3rd Mate	Volland, Helge
Schiffsarzt / Surgeon	Hinz, Michael
2.TO / 2nd Engineer	Schade, Uwe
3. TO / 3rd Engineer	Heitzer, Ralf
Elektriker / Electrician	Reiber, Michael
Ltd. Elektroniker / Ch. Electron.	Voigt-Wentzel, Heinz
Elektroniker / Electron. Eng.	Walter, Jörg
System-Manager / Sys.-Man.	Willms, Olaf
Decksschlosser / Fitter	Lange, Gerhard
Bootsm. / Boatswain	Gudera, Manfred
Matrose / A.B.	Bußmann, Piotr
Matrose / A.B.	Gätjen, Erik
Matrose / A.B.	Schaller, Rainer
Matrose / A.B.	Kruszuna, Torsten
Matrose / A.B.	Neitzsch, Bernd
Matrose / A.B.	Rabenhorst, Kai
Matrose / A.B.	Hildebrandt, Hubert
Motorenwärter / Motorman	Heitmann, Carsten
Motorenwärter / Motorman	Riedler, Heinrich
Motorenwärter / Motorman	Rademacher, Hermann
Koch / Cook	Grün, Franz
Kochsmaat / Cooksmate	Pytlik, Franciszek
1. Steward / Ch. Steward	Both, Michael
2. Steward / 2nd Steward	Eller, Peter
2. Steward / 2nd Steward	Götze, Rainer
Wäscher / Laundryman	Lee, Nan Sng
Azubi SM / Apprentice SM	NN
Azubi SM / Apprentice SM	NN
Prakt.T / Techn. Ass.	Buchwald, Robert
Prakt.N / Naut. Ass.	NN

Besatzung / Crew METEOR 81

Fahrtabschnitt / Leg M 81/2A

Dienstgrad / Rank	Name, Vorname / Name, first name
Kapitän / Master	Baschek, Walter
1. NO / Ch. Mate	Diecks, Haye
1. TO / Ch. Engineer	Neumann, Peter
2. NO / 2nd Mate	Lauber, Felix
3. NO / 3rd Mate	Dugge, Heike
Schiffsarzt / Surgeon	Rathnow, Klaus
2.TO / 2nd Engineer	Schade, Uwe
3. TO / 3rd Engineer	Brandt, Björn
Elektriker / Electrician	Freitag, Rudolf
Ltd. Elektroniker / Ch. Electron.	Voigt-Wentzel, Heinz
Elektroniker / Electron. Eng.	Schulz, Harry
System-Manager / Sys.-Man.	Willms, Olaf
Decksschlosser / Fitter	Lange, Gerhard
Bootsm. / Boatswain	Hadamek, Peter
Matrose / A.B.	Bußmann, Piotr
Matrose / A.B.	Gätjen, Erik
Matrose / A.B.	Schaller, Rainer
Matrose / A.B.	Kruszona, Torsten
Matrose / A.B.	Wolf, Alexander
Matrose / A.B.	Rabenhorst, Kai
Matrose / A.B.	Hildebrandt, Hubert
Motorenwärter / Motorman	Kudraß, Klaus
Motorenwärter / Motorman	Riedler, Heinrich
Motorenwärter / Motorman	Rademacher, Hermann
Koch / Cook	Grün, Franz
Kochsmaat / Cooksmate	Pytlik, Franciszek
1. Steward / Ch. Steward	Both, Michael
2. Steward / 2nd Steward	Eller, Peter
2. Steward / 2nd Steward	Götze, Rainer
Wäscher / Laundryman	Lee, Nan Sng
Azubi SM / Apprentice SM	NN
Azubi SM / Apprentice SM	NN
Prakt.N / Naut. Ass.	NN
Prakt.T / Techn. Ass.	Buchwald, Robert

Besatzung / Crew METEOR 81

Fahrtabschnitt / Leg M 81/2B

Dienstgrad / Rank	Name, Vorname / Name, first name
Kapitän / Master	Baschek, Walter
1. NO / Ch. Mate	Diecks, Haye
1. TO / Ch. Engineer	Neumann, Peter
2. NO / 2nd Mate	Lauber, Felix
3. NO / 3rd Mate	Dugge, Heike
Schiffsarzt / Surgeon	Rathnow, Klaus
2. TO / 2nd Engineer	Schade, Uwe
3. TO / 3rd Engineer	Brandt, Björn
Elektriker / Electrician	Freitag, Rudolf
Ltd. Elektroniker / Ch. Electron.	Voigt-Wentzel, Heinz
Elektroniker / Electron. Eng.	Schulz, Harry
System-Manager / Sys.-Man.	Willms, Olaf
Decksschlosser / Fitter	Lange, Gerhard
Bootsm. / Boatswain	Hadamek, Peter
Matrose / A.B.	Bußmann, Piotr
Matrose / A.B.	Gätjen, Erik
Matrose / A.B.	Schaller, Rainer
Matrose / A.B.	Kruszona, Torsten
Matrose / A.B.	Wolf, Alexander
Matrose / A.B.	Weiß, Eberhard
Matrose / A.B.	Rabenhorst, Kai
Motorenwärter / Motorman	Kudraß, Klaus
Motorenwärter / Motorman	Riedler, Heinrich
Motorenwärter / Motorman	Rademacher, Hermann
Koch / Cook	Grün, Franz
Kochsmaat / Cooksmate	Pytlik, Franciszek
1. Steward / Ch. Steward	Wege, Andreas
2. Steward / 2nd Steward	Götze, Rainer
2. Steward / 2nd Steward	Hoppe, Jan
Wäscher / Laundryman	Lee, Nan Sng
Azubi SM / Apprentice SM	NN
Azubi SM / Apprentice SM	NN
Prakt.N / Naut. Ass.	NN
Prakt.N / Naut. Ass.	NN

Besatzung / Crew METEOR 81

Fahrtabschnitt / Leg M 81/2C

Dienstgrad / Rank	Name, Vorname / Name, first name
Kapitän / Master	Baschek, Walter
1. NO / Ch. Mate	Diecks, Haye
1. TO / Ch. Engineer	Neumann, Peter
2. NO / 2nd Mate	Lauber, Felix
3. NO / 3rd Mate	Dugge, Heike
Schiffsarzt / Surgeon	Rathnow, Klaus
2.TO / 2nd Engineer	Schade, Uwe
3. TO / 3rd Engineer	Brandt, Björn
Elektriker / Electrician	Freitag, Rudolf
Ltd. Elektroniker / Ch. Electron.	Voigt-Wentzel, Heinz
Elektroniker / Electron. Eng.	Schulz, Harry
System-Manager / Sys.-Man.	Willms, Olaf
Decksschlosser / Fitter	Lange, Gerhard
Bootsm. / Boatswain	Hadamek, Peter
Matrose / A.B.	Behlke, Hans-Joachim
Matrose / A.B.	Bußmann, Piotr
Matrose / A.B.	Drakopoulos, Evgenios
Matrose / A.B.	Wolf, Alexander
Matrose / A.B.	Weiß, Eberhard
Matrose / A.B.	Rabenhorst, Kai
Matrose / A.B.	Wegner, Erdmann
Motorenwärter / Motorman	Sebastian, Frank
Motorenwärter / Motorman	Riedler, Heinrich
Motorenwärter / Motorman	Kudraß, Klaus
Koch / Cook	Grün, Franz
Kochsmaat / Cooksmate	Braatz, Willy
1. Steward / Ch. Steward	Wege, Andreas
2. Steward / 2nd Steward	Hoppe, Jan
2. Steward / 2nd Steward	Götze, Rainer
Wäscher / Laundryman	Lee, Nan Sng
Azubi SM / Apprentice SM	NN
Azubi SM / Apprentice SM	NN
Prakt.N / Naut. Ass.	NN
Prakt.N / Naut. Ass.	NN

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. Die Durchführung von METEOR-Expeditionen und deren Auswertung wird von der DFG in zwei Schwerpunkten gefördert.

The vessel is used and financed to 70% by the DFG and to 30% by the BMBF. The execution and evaluation of METEOR expeditions are sponsored by the DFG through two funding programmes.

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 coordinators and the chief scientists for expeditions.

Die Leitstelle METEOR 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 Reederei F. Laeisz GmbH.

The METEOR Operations Control Office of the University of Hamburg is responsible for the scientific, technical, logistic and financial preparation, execution and supervision of ship operations. 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 F. Laeisz GmbH.

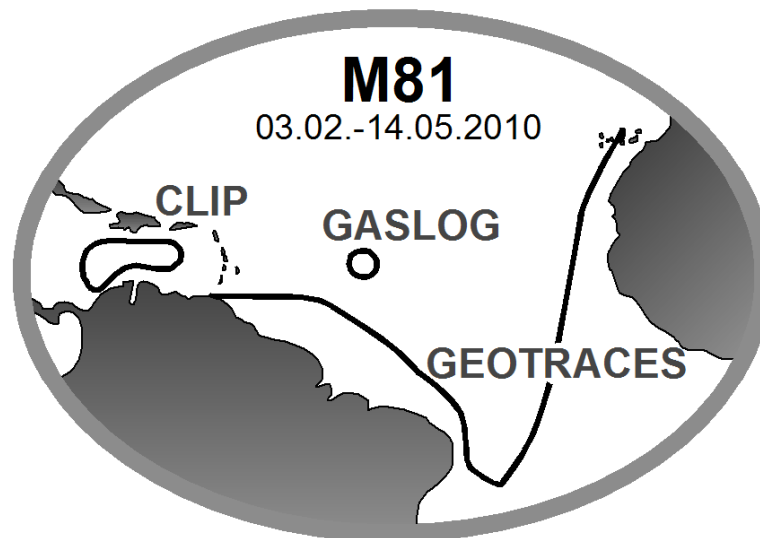


Research Vessel

METEOR

Cruise No. 81

03. 02. 2010 – 14. 05. 2010



*Ocean circulation of trace metals, GEOTRACES Atlantic
Origin of the Caribbean Large Igneous Province, CLIP
Transport of hydrothermal gases, Logatchev-Field, GASLOG*

Editor:

Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle METEOR / MERIAN
www.ifm.zmaw.de/leitstelle-meteormerian/

Sponsored by:

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

ISSN 0935-9974