



## **Forschungsschiff METEOR**

**Reise Nr. 41 (1998)**

**Geo Bremen / GPI Kiel**

**Südatlantik 1998**

Herausgeber  
Institut für Meereskunde der Universität Hamburg  
Leitstelle METEOR

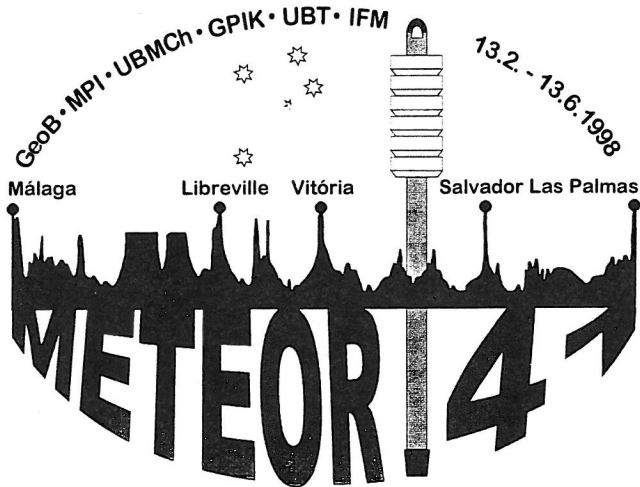
Gefördert durch  
Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)  
Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF)

Forschungsschiff / *Research Vessel*

# METEOR

Fahrt Nr. 41 / *Cruise No. 41*

13. Februar / *February* 1998 - 13. Juni / *June* 1998



Geo Bremen / GPI Kiel Südatlantik 1998

*Geo Bremen / GPI Kiel South Atlantic 1998*

Herausgeber / *Editor*

Institut für Meereskunde der Universität Hamburg

Leitstelle METEOR

Gefördert durch / *Sponsored by*

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF)

ISSN-0935-9974

## **Anschriften / Addresses**

Prof. Dr. Horst D. Schulz  
FB 5 - Geowissenschaften  
Universität Bremen  
Postfach 330 440  
28334 Bremen / Germany

Telefon: #49-421-218-3393  
Telefax: #49-421-218-4321  
e-mail: [hdschulz@geochemie.uni-bremen.de](mailto:hdschulz@geochemie.uni-bremen.de)

Prof. Dr. Peter Stoffers  
Geologisch-Paläontologisches Institut  
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel  
Olshausenstr. 40  
24118 Kiel / Germany

Telefon: #49-431-880-2850  
Telefax: #49-431-880-4376  
e-mail: [sekretariat@gpi.uni-kiel.de](mailto:sekretariat@gpi.uni-kiel.de)

Dr. Jürgen Pätzold  
FB 5 - Geowissenschaften  
Universität Bremen  
Postfach 330 440  
28334 Bremen / Germany

Telefon: #49-421-218-3135  
Telefax: #49-421-218-3116  
e-mail: [juergen.paetzold@allgeo.uni-bremen.de](mailto:juergen.paetzold@allgeo.uni-bremen.de)

Dr. Gerhard Fischer  
FB 5 - Geowissenschaften  
Universität Bremen  
Postfach 330 440  
28334 Bremen / Germany

Telefon: #49-421-218-3588  
Telefax: #49-421-218-3116  
e-mail: [g05f@allgeo.uni-bremen.de](mailto:g05f@allgeo.uni-bremen.de)

Leitstelle METEOR  
Institut für Meereskunde  
der Universität Hamburg  
Tropowitzstraße 7  
22529 Hamburg / Germany

Telefon.: #49-40-4123-3974  
Telefax: #49-40-4123-4644  
Telex: 212586 ifmhh d  
e-mail: [leitstelle@ifm.uni-hamburg.de](mailto:leitstelle@ifm.uni-hamburg.de)

R/F Reedereigemeinschaft  
Forschungsschiffahrt GmbH  
Haferwende 3  
28357 Bremen / Germany

Telefon.: #49-421-207660  
Telefax: #49-421-207660  
Telex: 246062 rfor d  
e-mail: [rf@bremen.rf-gmbh.de](mailto:rf@bremen.rf-gmbh.de)

Senatskommission für Ozeanographie  
der Deutschen Forschungsgemeinschaft  
Prof. Dr. Gerold Wefer / *Vorsitz / Chair*  
FB 5 - Geowissenschaften  
Universität Bremen  
Postfach 330 440  
28334 Bremen / Germany

Telefon: #49-421-218-3389  
Telefax: #49-421-218-3116  
e-mail: [gwefer@allgeo.uni-bremen.de](mailto:gwefer@allgeo.uni-bremen.de)

Forschungsschiff / *Research Vessel*  
METEOR

Rufzeichen / *Call Sign*: DBBH  
Telefon: INMARSAT  
00874-11 205 22 (Atlantik West)  
00871-11 205 22 (Atlantik Ost)  
Telefax: INMARSAT  
00874-11 201 22 (Atlantik West)  
00871-11 20122 (Atlantik Ost)  
e-mail: [wiss@meteor.rf-gmbh.de](mailto:wiss@meteor.rf-gmbh.de) (Wissenschaft)  
e-mail: [schiff@meteor.rf-gmbh.de](mailto:schiff@meteor.rf-gmbh.de) (Schiffsleitung)

**METEOR Reise Nr. 41 / METEOR Cruise No. 41**

**13. Februar / February 1998 - 13. Juni / June 1998**

**Geo Bremen / GPI Kiel Südatlantik 1998**

***Geo Bremen / GPI Kiel South Atlantic 1998***

**Fahrtabschnitt / Leg 41/1**

13.02.1998 - 15.03.1998

Málaga, Spanien - Libreville, Gabun

Fahrtleiter / *Chief scientist*: Prof. Dr. H. D. Schulz

**Fahrtabschnitt / Leg 41/2**

18.03.1998 - 15.04.1998

Libreville, Gabun - Vitória, Brasilien

Fahrtleiter / *Chief scientist*: Prof. Dr. P. Stoffers

**Fahrtabschnitt / Leg 41/3**

18.04.1998 - 15.05.1998

Vitória, Brasilien - Salvador de Bahia, Brasilien

Fahrtleiter / *Chief scientist*: Dr. J. Pätzold

**Fahrtabschnitt / Leg 41/4**

18.05.1998 - 13.06.1998

Salvador de Bahia, Brasilien - Las Palmas, Spanien

Fahrtleiter / *Chief scientist*: Dr. G. Fischer

Koordination / *Coordination*:

Prof. Dr. H. D. Schulz

Kapitän / *Master* (FS METEOR)

Fahrtabschnitt / *Leg* 41/1-2

Kapitän S. Bülow

Fahrtabschnitt / *Leg* 41/3-4

Kapitän M. Kull

**Wissenschaftliches Programm der METEOR Reise 41**  
*Research Programme of METEOR Cruise 41*

**Übersicht**

Mit den vier Fahrtabschnitten der Expedition "Geo Bremen und GPI Kiel Südatlantik 1998" werden die 1988 mit der METEOR Reise M6/6 begonnenen und seit Juli 1989 im Sonderforschungsbereich 261 geförderten Untersuchungen zum Stoffhaushalt und zur Veränderung der Stromsysteme im Südatlantik während des Spätquartär fortgeführt.

Die METEOR Reise M41 wird am 13. Februar 1998 in Málaga beginnen. Auf dem ersten Fahrtabschnitt sollen entlang eines Profils auf ca. 1300 m Wassertiefe vor der westafrikanischen Küste zwischen Nigeria und Angola Sedimentbeprobungen durchgeführt werden. Somit wird die auf der Fahrt M34/2 begonnene systematische Beprobung auf dieser Wassertiefe nach Norden fortgesetzt. Ergänzend sind zwei Profile über den Kontinentalrand in die Tiefseebecken geplant, die voraussichtlich im Bereich der Nigermündung sowie südlich von Libreville liegen werden. Zur Untersuchung sedimentologischer, paläozeanographischer, geochemischer und geophysikalischer Fragestellungen soll Sedimentmaterial mit dem Schwerlot und dem Multicorer gewonnen werden. Der Schwerpunkt des Programms liegt generell auf bio-geochemischen Untersuchungen zu frühdiagenetischen Prozessen im Sediment. An mehreren Stationen sollen hierzu in-situ Landersysteme zur Bestimmung von Mineralisationsprozessen in Oberflächensedimenten eingesetzt werden. Weiterhin sind Inkubationsversuche mit radioaktiv markiertem Schwefel zur Bestimmung von Sulfatreduktionsraten in den Sedimenten geplant. An mehreren Stationen ist auch eine Beprobung der Wassersäule geplant. Während des gesamten Fahrtabschnittes werden kontinuierlich echographische Messungen mit den akustischen Bordsystemen PARASOUND und HYDROSWEEP durchgeführt.

**Summary**

*With four legs the "Geo Bremen and GPI Kiel South Atlantic 1998 Expedition" will continue a long-term geoscientific study for reconstruction of mass budgets and current systems in the South Atlantic during the late Quaternary. This programme started with the METEOR Cruise M6/6 in 1988 and is funded within a Special Research Project (SFB 261) since July 1989.*

*METEOR cruise M41 will begin on February, 13 1998 in Málaga. During the first leg sediment sampling is planned on an 1300 m isobath parallel transect along the continental slope between Nigeria and Angola. The isobath parallel transect means a systematical northern continuation of a transect from M34/2. Additionally, two transects across the continental slope are planned in front of the Niger mouth and south of Libreville, respectively. For sedimentological, paleoceanographical, geochemical and geophysical investigations sediment cores will be retrieved by gravity corers and multicorers. The main focus will be on the investigation of geochemical and bio-geochemical processes within the sediments. At several stations in-situ lander systems will be deployed for determination of mineralization processes in surface sediments. Additionally, incubation experiments with radioactively labeled sulfur are planned to determine sulfide reduction rates. Water column sampling with a rosette sampler is also planned on several stations. During the entire leg continuous echographic profiles will be recorded with the shipboard acoustic systems PARASOUND and HYDROSWEEP.*

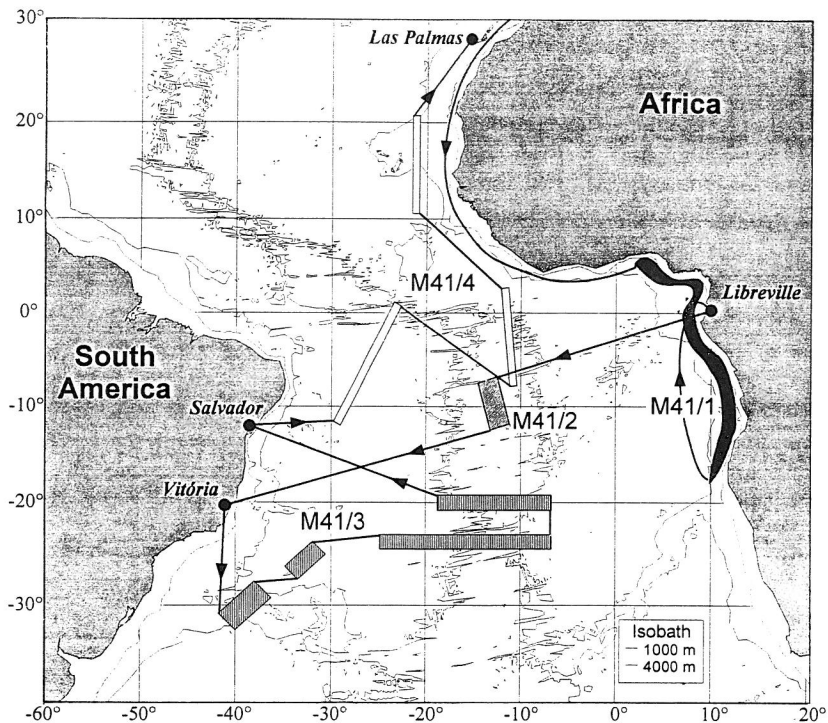


Abbildung 1: Fahrtroute und Arbeitsgebiete der METEOR Reise 41.

Figure 1: Cruise track and working areas of METEOR Cruise 41.

Der zweite Fahrtabschnitt befaßt sich schwerpunktmäßig mit der Untersuchung von Wechselwirkungen zwischen Rücken- und Plumentmagmatismus im Bereich der Insel Ascension, um Aussagen über Massentransport und Fließverhalten im oberen Erdmantel zu machen. Mit den geplanten Untersuchungen sollen bisherige Arbeiten zur Plume-Rücken-Wechselwirkung an dem schnell spreizenden Pazifischen Rücken (z.B. Osterinsel, Foundation) in langsam spreizende Gebiete ausgedehnt werden. Hierzu sind Beprobungen der Gesteine und die Vermessungen im Bereich der Spreizungsachse zwischen der Insel Ascension und der Bode Verde Störungszone, die Beprobung von tieferen Stockwerken der Kruste entlang der Ascension-Störungszone, die Vermessung und Beprobung

The second leg is mainly concerned with a detailed sampling of the Mid-Atlantic Ridge close to Ascension Island. The samples collected will be examined geochemically in order to quantify plume-ridge interactions (mass transfer volumes, flow behaviour in the mantle) in this region. This project will provide a complement at low spreading rates to previous studies which were carried out in the fast-spreading Pacific (around Easter Island and the Foundation Seamounts). The goals are: Detailed mapping and sampling of the spreading axis between the Ascension and Bode Verde Fracture Zones; sampling of deeper layers of the oceanic crust along the Ascension Fracture Zone; mapping and sampling of the region between Ascension Island and the spreading axis and around Grattan Sea-

der Gebiete zwischen Ascension und der Spreizungsachse um Grattan Seamount und eine detaillierte Beprobung von Grattan und benachbarten Seamounts geplant. In geringerem Umfang sollen weiterhin Beprobungen der Wassersäule in verschiedenen Tiefen zur Untersuchung von Dinoflagellaten-, Foraminiferen- und Coccolithophoridenverteilungen durchgeführt werden. Weiterhin sind an ausgewählten Stationen zwischen 1000 m und 3500 m Wassertiefe Sedimentbeprobungen mit dem Multicorer und dem Schwerelot geplant.

Der dritte Fahrabschnitt der Reise M41 soll am 18. April 1998 in Vitória, Brasilien, beginnen. Das wissenschaftliche Programm der Reise umfasst ozeanographische, tracer-ozeanographische, mikropaläontologische, meeresgeologische und geophysikalische Arbeiten im zentralen Teil des Südatlantiks. Zunächst sind ozeanographische Arbeiten im zentralen und nördlichen Gebiet des Vema Kanals vorgesehen. Die zeitlichen Schwankungen in den Bodenwassereigenschaften sollen mit hoher Genauigkeit längerfristig registriert werden. Die Auslegung einer bodennahen Verankerung ist im Vema Kanal vorgesehen. Sie dient der hochgenauen Aufzeichnung von Temperatur und Salzgehalt sowie der Langzeitaufnahme der vertikalen Temperaturschichtung und Scherung. Mehrere kurze hydrographische Schnitte sind für die Strukturvermessung der Importkanäle des Antarktischen Bodenwassers vorgesehen. Sedimentprobennahmen im nördlichen Ausgang des Vema Kanals sollen Hinweise über die Strömungszustände, Transportmechanismen und Ablagerungsbedingungen geben. Anschließend sind zwei E-W Profile über den Mittelozeanischen Rücken bei etwa 24°S und 19°S vorgesehen. Auf beiden Schnitten ergänzen sich die Interessen der verschiedenen Arbeitsgruppen an Bord. Das geologische Probennahmeprogramm dient der Beprobung spätquartärer Sedimente auf den Flanken des Mittelozeanischen Rückens. Von den Sedimentkernen werden relativ weit zurückreichende magnetische Informationen zu glazialen und interglazialen Fluktuationen insbesondere des äolischen Eintrags erwartet. Die mikropalä-

*mount; detailed sampling of Grattan and neighbouring seamounts. Furthermore, water samples from different depths of the water column will be taken for investigation of dinoflagellate, foraminifera and coccolithophorid distributions. Sediment sampling with multicorer and gravity corer is planned at various water stations between 1000 m and 3500 m water depth.*

*The third leg of METEOR Cruise M 41 will start on April 18, 1998, in Vitória, Brasil. The scientific program includes oceanographic, tracer-oceanographic, micropaleontological, geological, and geophysical studies in the central part of the South Atlantic. At first, oceanographic investigations will be carried out in the central and northern part of the Vema Channel. The temporal variability of bottom water properties will be recorded with great accuracy on a long-term scale (>1 year). The deployment of a near-bottom mooring in the Vema Channel is planned. It will record temperature and salinity by high precision in the core of the Antarctic bottom water and vertical temperature stratification and current shear below 3000 m depth by two thermistor chains and two current meters. Short hydrographic sections will reveal the structure of the import channels for the bottom water. Sediment sampling in the northern outlet of the Vema Channel will help to identify current conditions, transport mechanics and accumulation patterns. Later, two E-W profiles across the Mid-Atlantic Ridge at about 24°S and 19°S are scheduled. These profiles will be studied by all scientific groups on board. The geological program aims to recover late Quaternary deposits on both sides of the Mid-Atlantic Ridge. The sediment cores are expected to provide useful magnetic data sets about glacial and interglacial fluctuations to document in particular variations in eolian influx. The micropaleontological study of recent and fossil dinoflagellate cysts (both organic walled and calcareous) will contribute to improve the understanding of*



ontologische Analyse rezenter und fossiler Dinoflagellatenzysten (organisch und kalkig) soll einen wichtigen Beitrag zum Verständnis dieser Organismengruppe im oligotrophen Wirbel des Südatlantiks liefern. Die Ausbreitung von Nordatlantischem Tiefenwasser (NADW) über den Mittelatlantischen Rücken sowie der im Angolabecken beobachtete Randstrom in der Nähe des Rückens sollen mit Hilfe der Tracer FCKWs, Helium-Isotope und Tritium rekonstruiert werden.

Die METEOR Reise M41/4 beginnt am 18. Mai 1998 in Salvador, Brasilien. Ein Schwerpunkt der Forschungsvorhaben auf dem letzten Fahrabschnitt sind Untersuchungen zur Partikelsedimentation in verschiedenen typischen Produktionssystemen des westlichen äquatorialen Atlantik sowie vor Kap Blanc. Es ist geplant, dort verankerte Sedimentfallen an einer Reihe von Stationen zu bergen und wiederauszusetzen, an denen der saisonale und langzeitliche Partikelfluß seit einigen Jahren aufgezeichnet wird. Zur Ergänzung dieser Messungen soll eine Partikelvideokamera profilierend eingesetzt werden. Vor allem an den verschiedenen Fallen-Positionen des äquatorialen West- und Ostatlantik sollen Spurenelementproben aus Meerwasser und suspendiertem Material gewonnen werden, die zusammen mit Sinkstoff- und Sedimentproben der Untersuchung von Spurenelementkreisläufen dienen. Die obere Wassersäule wird im Hinblick auf die regionale und tiefenabhängige Verteilung von Dinoflagellaten, Coccolithophoriden und planktischen Foraminiferen beprobt. Während des gesamten Abschnittes wird zusätzlich Planktonmaterial kontinuierlich aus dem Oberflächennwasser über verschiedene Pumpsysteme entnommen. Beprobungen der oberflächennahen Sedimente sollen das bei früheren METEOR Expeditionen gewonnene Material ergänzen. Dazu sind Einsätze mit Multicorer und Großkastengreifer vorgesehen. Die Reise M41/4 endet am 13. Juni 1998 mit dem Einlaufen in Las Palmas, Spanien.

*this important organism group in the oligotrophic gyre of the South Atlantic. The pathways of the North Atlantic Deep Water (NADW) over the Mid-Atlantic Ridge and of the deep boundary current in the Angola Basin will be identified by the tracers CFCs, Helium-Isotopes, and tritium.*

*METEOR Cruise M41/4 will start on May 18, 1998, in Salvador, Brazil. A main topic of the research activities during the last leg is to investigate the particle sedimentation in various typical production systems in the western equatorial Atlantic and off Cape Blanc. It is planned to recover and redeploy several sediment trap moorings, some of which already document the seasonal and long-term particle flux since a number of years. In addition, a video camera system will be used at a few sites in the profiling mode. Especially at the different trap positions, samples from seawater and suspended material will be obtained for studies of trace element cycling, to complement trap and sediment samples for the same purpose. The regional and depth distribution of dinoflagellates, coccolithophorids and planktonic foraminifera in the water column will also be studied. During the cruise, plankton material will be collected continuously from the surface water by means of the ship's pumping systems. Geologic sampling of recent and subrecent sediments is to systematically supplement the core material recovered during earlier METEOR expeditions. For this purpose, the multicorer and box corer will be used. Cruise M41/4 will end on the vessel's arrival in Las Palmas, Spain, on June 13, 1998.*

Für die langfristig angelegten Untersuchungen des SFB 261 zur Rekonstruktion von Stoffhaushalt und Stromsystemen im Südatlantik während des Spätquartär soll Probenmaterial aus der Wassersäule, vom Meeresboden und aus den Sedimenten gewonnen sowie die Sedimentstrukturen mit geoakustischen Methoden erfaßt werden. Es ist ferner geplant, die im vergangenen Jahr ausgebrachten Sedimentfallenverankerungen zu bergen und wieder auszubringen. Das Sediment- und Sinkstoffmaterial soll an Bord und im Anschluß an die Expeditionen mit mikropaläontologischen, geochemischen, geophysikalischen und isotopischen Methoden analysiert werden.

### **Partikelfluß**

Die saisonale Partikelsedimentation in verschiedenen Schlüsselregionen des Südatlantiks soll über längere Zeiträume bestimmt werden. Dazu wurden 1997 während der METEOR Reise M38/1 an mehreren Stationen Sedimentfallen mit zeitgeschalteten Probenwechslern verankert. Diese Verankerungen werden während der Reise M41/4 geborgen und wieder ausgesetzt.

Am Sedimentfallen-Material wird die Artenzusammensetzung planktischer Organismen (Pteropoden, Foraminiferen, Radiolarien, Coccolithophoriden, Diatomeen) mit ihrer chemischen und isotopischen Zusammensetzung sowie die Zusammensetzung der organischen Substanz und des terrigenen Materials bestimmt, um Signale für jahreszeitliche Schwankungen der für die Sedimentbildung wichtigen Faktoren zu erfassen. Ergebnisse der Untersuchungen bilden die Grundlage dafür, die Lage der Stromsysteme und frühere Produktionsverhältnisse im Südatlantik aus den Sedimenten rekonstruieren zu können. Als erstes Ziel wird über die Bestandsaufnahme des Partikelflusses in den wichtigen Produktionssystemen angestrebt, den Anteil absinkenden Materials (Exportproduktion) in Abhängigkeit

*For the long-term research project SFB 261 aimed at reconstructing the mass budget and current systems of the South Atlantic during the late Quaternary, sample material will be taken from the water column, the sea floor, and the sediments and the sediment structures will be recorded using geo-acoustic methods. Additionally, sediment traps deployed on a cruise last year will be recovered and redeployed. Micropaleontological, geochemical, geophysical and isotopic characteristics of the sediments and trap material will be determined both on board and subsequent to the cruise in the laboratories at Bremen University.*

### **Particle flux**

*The seasonal particle sedimentation in various key regions of the South Atlantic will be characterized over longer periods. For this purpose sediment traps with time controlled sample changers were anchored 1997, at several stations during METEOR cruise M38/1. These traps will be recovered and redeployed during Cruise M41/4.*

*The trapped material will be investigated for species composition of the planktic organisms (pteropods, foraminifera, radiolaria, coccolithophorids, and diatoms), together with the chemical and isotopic composition of these organisms and the composition of the organic and terrigenous material. The objective of these studies is to identify signals of seasonal variations in those components, which play an important role in the sediment formation process. The results of these investigations will form a basis for the reconstruction of paleo-current systems and paleo-production conditions from the sediments. In addition to the characterization of the particle flux in the important production zones, a prime goal is to determine the proportion of sinking material (export production) in relation to*

von der Produktivität des Gebietes zu bestimmen. Dabei ist, die Vorstellung zu überprüfen, ob in den unproduktiven Regionen prozentual weniger absinkt als in produktiven. In diesem Zusammenhang muß besonders das Verhältnis von  $C_{org}$  zu  $C_{carb}$  in den verschiedenen Flußraten und seine möglichen Änderungen von einem Produktionsgebiet zum anderen erfaßt werden. Das Verhältnis ist von grundlegender Bedeutung für den  $CO_2$ -Kreislauf, da durch Kalkbildung  $CO_2$  freigesetzt und durch den Aufbau organischer Substanz  $CO_2$  gebunden wird. Auch ist zu untersuchen, ob die Sedimentation von Opal eine Aussage zur Produktivität einzelner Gebiete erlaubt.

Die Analyse von Zusammensetzung und Isotopenbestand des absinkenden kalkigen Hartschalenplanktons soll detaillierte Erkenntnisse zur Eignung dieser Informationen für paläoklimatologische und paläozeanographische Rekonstruktionen liefern. Vor allem zur Rekonstruktion früherer Saisonalitäten werden verbesserte Grundlagen benötigt. Wichtige Indikatoren sind die Artenverteilung planktischer Foraminiferen und die Isotopenzusammensetzung ihrer Gehäuse. Unter gleichen Gesichtspunkten werden Diatomeen und Radiolarien bearbeitet.

### **Paläozeanographie**

Die Geschichte der Temperaturverteilung des Oberflächenwassers und der Lage von Stromsystemen im Südatlantik soll mit Hilfe bekannter und weiterzuentwickelnder Methoden rekonstruiert werden. Die wichtigsten Parameter hierfür sind die Artenzusammensetzung planktischer Organismen und die Verteilung ihrer stabilen Sauerstoffisotope sowie auf Analysen von Alkenonen basierende Oberflächenwassertemperaturen. Insbesondere sollen die Änderungen zwischen Glazial- und Interglazialzeiten im Abbild der Arten- und Isotopenzusammensetzung planktischer Organismen erforscht werden. Änderungen in der Temperaturverteilung und in der Produktivität lassen sich je nach Akkumulationsrate in Zeiträumen von 300 bis 2000 Jahren erfassen.

*the productivity of the region. In particular, the concept will be examined that proportionally less material sinks out of relatively unproductive regions as compared to productive areas. In this context it is important to quantify the proportion of  $C_{org}$  to  $C_{carb}$  in the individual flux rates and its possible variation from one area to another. This ratio is of critical importance for the carbon cycle since the formation of carbonate releases  $CO_2$ , while the formation of organic matter binds it. Whether a correlation exists between the sedimentation of opal and the productivity of a region will also be investigated.*

*The results of compositional and isotopic analyses of calcareous plankton are aimed at establishing in detail the suitability of these parameters for the reconstruction of paleoclimatic and paleoceanographic conditions. In particular, the reconstruction of previous seasonal cycles requires very sensitive indicators. The species distribution of planktic foraminifera and the isotopic composition of their shells are important parameters in this respect. The same information will be determined from diatoms and radiolarians.*

### **Paleoceanography**

*The history of surface water temperature distributions and former positions of the current systems in the South Atlantic will be reconstructed with a variety of methods, some of which are still being developed. Among the most useful parameters are the species distribution and stable oxygen isotope compositions of planktic organisms and surface water temperatures based on the analysis of alkenones. In particular, the changes between glacial and interglacial intervals and their reflection in the species and isotopic compositions of planktic organisms will be investigated. Changes in the temperature distribution and productivity can be resolved on time scales of 300 to 2000 years, depending on the sediment accumulation rate. This temporal resolution*

sen. Diese Auflösung ermöglicht es, die Zusammenhänge zwischen klimabedingten Zirkulationsänderungen und Produktivitätsänderungen zu erkennen.

### **Sedimentologie und organische Petrologie**

Korngrößenspektren liefern wichtige Hinweise zur Rekonstruktion von Bodenwasserströmungen. Es sind sedimentologische Untersuchungen entlang des argentinischen Kontinentalhangs und im nördlich angrenzenden Brasilien Becken durchgeführt, wo enge zeitliche und räumliche Verzahnungen des Antarktischen Bodenwassers mit dem Nordatlantischen Tiefenwassers auftreten. Die Sedimente dienen der Untersuchung der rezenten Hydrographie und erlauben Aussagen über Strömungszustände, Transportmechanismen sowie Ablagerungsbedingungen. Ein Vergleich mit bereits gewonnenen Daten aus dem Argentinien Becken erweitert und ergänzt den Kenntnisstand über das Zirkulationssystem im Südatlantik.

Klimagekoppelte Variationen in der Paläoproduktivität sowie im Eintrag von terrestrischem organischen Material durch Fluß- oder Staubeintrag werden durch Schwankungen in den relativen Anteilen von marinem und terrigenem organischen Material überliefert. Zur Kalibrierung des rezenten Signals an die heutigen klimatischen und ozeanographischen Bedingungen im Südatlantik werden organisch petrologische Untersuchungen an Oberflächensedimenten sowie zur Interpretation der spätquartären Sedimentation im Südatlantik an ausgewählten glazialen und interglazialen Kernsequenzen durchgeführt. Zielregionen für die Untersuchungen sind vor allem die Kontinentalränder Süd- und Westafrikas sowie Südamerikas und der äquatoriale Atlantik.

### **Karbonatflüsse und Karbonaterhaltung**

Die Bilanzierung von Kalzit- und Aragonit-Flüssen stellen einen wichtigen Aspekt in der Berechnung des globalen Kohlenstoffkreislaufs dar. Die Erhaltung bzw. Auflö-

*is sufficient to allow a correlation between climate-induced circulation changes and productivity variations.*

### **Sedimentology and organic petrology**

*Grain size spectra provide important information for the reconstruction of bottom water currents. Sedimentological studies are focussed on the Argentinian continental margin and the adjacent Brasil Basin where the Antarctic Bottom Water and North Atlantic Deep Water interact. Grain size spectra of surface sediments correlate to current conditions, transport mechanics and accumulation patterns hence documenting the modern hydrography in the ocean. A comparison with already existing data sets from the Argentine Basin extends and replenishes the knowledge on the circulation system in the South Atlantic.*

*Quantitative assessment of marine versus terrigenous fraction of particulate organic matter in marine sediments is of fundamental importance to discuss sedimentary organic carbon records with regard to climate-induced changes in paleoproductivity and supply of terrigenous matter. To calibrate modern climatic and oceanographic conditions in the South Atlantic to surface sediments, organic petrologic studies are performed. Evaluation of factors controlling organic matter sedimentation during late Quaternary climatic cycles are deduced from selected glacial-interglacial core sections. These studies concentrate on the continental margins of South and West Africa and South America as well as the Equatorial Atlantic.*

### **Carbonate fluxes and preservation**

*Assessment and evaluation of carbonate and aragonite fluxes in the modern ocean and its underlying sediments is a very important aspect for the global carbon cycle. The*

sung von Kalzit und Aragonit in marinen Sedimenten wird durch deren Produktion im Oberflächenwasser und durch ihr Erhaltungspotential (abhängig von Karbonatkonzentration und Druck) bestimmt. Ziel der geplanten Arbeiten ist es mittels Karbonatmessungen Karbonatbilanzen für verschiedene Kerntransekte zu erstellen. Aspekte zur Synökologie des kalkigen Planktons sollen an den wichtigsten Gruppen (planktische Foraminiferen, Pteropoden und kalkiges Nannoplankton) untersucht werden. Mit Hilfe von Pteropodenvergesellschaftungen in Kernen, die oberhalb der Aragonit-Kompensations-Tiefe gewonnen werden, sollen Aussagen über Erhaltungsmaxima und -minima und ihre Bedeutung für die Karbonatflüsse getroffen werden. Da die Karbonaterhaltung in den pelagischen Kernen des Südatlantiks typische klimagesteuerte Zyklizitäten aufweist, lassen sich anhand der an Bord gemessenen Karbonatgehalte zudem erste stratigraphische Einstufungen vornehmen.

### **Kalkiges (Nanno-) Plankton**

Coccolithophoriden bilden zusammen mit anderen Planktonorganismen die Basis der marinen Ökosysteme. Sie sind in ihrem Vorkommen und ihrer Zusammensetzung unmittelbar von der Hydrographie der Wassermassen abhängig. Ihre fossilen Reste stellen so wichtige Indikatoren für die Rekonstruktion früherer Umweltverhältnisse. Ziel der geplanten Arbeiten ist es, Vorkommen und Zusammensetzung der Coccolithophoriden-Gemeinschaften im Oberflächenwasser des zentralen Südatlantiks zu erfassen, um so bessere Aussagen über die paläozeanographische und -klimatische Entwicklung des Spätquartärs mit Hilfe von Coccolithen im Sediment zu erlangen.

### **Paläobiologie**

Um die qualitativen und quantitativen Informationen über Dinoflagellaten, gesammelt während vorangegangener METEOR-Fahrten, zu verbessern, wird die Gruppe der zysten- und gehäusebildenden Kalkdinofla-

*preservation and dissolution of calcite and aragonite in marine sediments depend on the production rate in surface waters and the preservation potential. The preservation potential is determined by the concentration of calcite and aragonite and the pressure. The main goal of research is to provide carbonate calculations for different core transects. The syn-ecology of the calcareous plankton will be examined using the most important organisms (e.g. planktonic foraminifera, pteropods, and calcareous nannoplankton). Pteropod assemblages, recovered from sediments above the aragonite compensation depth, reveal information on preservation maxima and minima and their implications for bulk carbonate flux rates. Carbonate preservation in pelagic sediments from the South Atlantic show a typical glacial-interglacial cyclicality. Therefore, the shipboard carbonate measurements can be used for a preliminary stratigraphic classification on board.*

### **Calcareous (Nanno-) Plankton**

*Coccolithophores together with other planktonic organisms form the basis of marine ecosystems. The occurrence and distribution of coccolithophores is directly dependent on the hydrography of the water masses. Their fossil remains are therefore important indicators for the reconstruction of previous ecological conditions of the water masses. The main goal of the present research is to study the ecological conditions for the composition and distribution of coccolithophore communities in the Central Atlantic in order to broaden our knowledge of the paleoceanographic and climatic evolution of the late Quaternary coccolith assemblages.*

### **Paleobiology**

*To improve the quality and quantity of information gathered on dinoflagellates during previous METEOR cruises, the regional distribution of cyst and test forming calcareous dinoflagellates will be*

gellaten in der regionalen Verbreitung ihrer Artenzusammensetzung im Oberflächenwasser und in den Sedimenten weiter erfaßt. Insbesondere soll das Verhältnis von Zysten und Gehäusen in der Wassersäule zu dem im Sediment ermittelt werden. Von der Annahme ausgehend, daß (a) die Verteilung der zysten- und gehäusebildenden Dinoflagellaten im Sediment mit der im Oberflächenwasser zu korrelieren ist und (b) ihre Verteilung in der oberen Wassersäule von der Wasserart und der Umwelt abhängig ist, können diese zur Unterscheidung von Ökosystemen herangezogen werden, und als Werkzeug zur Rekonstruktion von Stromsystemen im Südatlantik dienen. Wesentliches Ziel ist es,

1) einen Überblick der Verteilung von rezenten Dinoflagellatenzysten und -gehäusen im Südatlantik zu gewinnen und die wichtigsten, sie kontrollierenden ökologischen, ozeanographischen und/oder geologischen Faktoren (z.B. Temperatur, Salinität, Nährstoffzufuhr, hydrodynamische Variationen, Transport, Erhaltung, Aufarbeitung usw.) zu bestimmen und

2) diese Verteilungen später als Modelle zur Interpretation palökologischer Zusammenhänge in quartären Sequenzen zu nutzen.

## **Geophysik**

Die oberflächennahen physikalischen Sedi-  
mentstrukturen werden, als Abbild paläoze-  
anographisch und paläoklimatisch gesteu-  
eter Sedimentationsprozesse, mit der Echo-  
lotanlage PARASOUND kontinuierlich auf-  
gezeichnet. Die digitale Datenerfassung er-  
folgt dabei mit dem an der Universität  
Bremen entwickelten PARADIGMA-System.  
Parallel dazu liefert das Fächerecholot  
HYDROSWEEP eine vollständige Übersicht  
der Meeresbodentopographie. Vor Ort bil-  
den beide akustischen Bordssysteme in viel-  
fach bewährter Weise die Grundlagen für  
eine geeignete Auswahl und Positionierung  
der Kernnahmestationen.

Für das gesamte Kernmaterial werden de-

*analysed further in surface waters and  
sediments of the South Atlantic. Of parti-  
cular interest in this aspect is the relation-  
ship between cyst and test production in the  
upper water column and their occurrence in  
surface sediments. Based on the assump-  
tions that (a) the distribution of cyst and test  
forming dinoflagellate species in sediments  
corresponds reasonably well to that in  
surface waters, and (b) their distribution in  
the upper water column is dependent on  
water type and environment, dinoflagellate  
cysts can be used to differentiate between  
major ecosystems and as a tool in the recon-  
struction of oceanic current systems. The  
general goal is to:*

*1) obtain a reasonable coverage of recent  
dinoflagellate cyst and test distributions in  
the surface waters and sediments of the  
areas of the South Atlantic and to determine  
their major ecological, oceanographic  
and/or geological control factors (e.g. tem-  
perature, salinity, nutrient supply, hydro-  
dynamic variations, transport, preservation,  
reworking, etc.), and*

*2) to use these distributions as models for  
palaeoecological interpretations in quarter-  
nary sequences at a later stage.*

## **Geophysics**

*The near surface physical sediment struc-  
tures, imaging effects of paleoceanographic  
and paleoclimatic variability in the sedi-  
mentation processes, are continuously re-  
corded with the PARASOUND echosounder.  
Its digital data acquisition is performed with  
the PARADIGMA system developed at Bremen  
University. In addition, a dense survey of the  
seafloor topography will be obtained by the  
swathe bathymetry system HYDROSWEEP. As  
a frequently proved successful experience,  
the recordings of both acoustic shipboard  
systems will be used on site as basis for a  
suitable selection and positioning of  
sampling locations.*

*For the complete sediment material detailed*

tailliert die Kompressionswellengeschwindigkeit und magnetische Suszeptibilität sowie als Maß für Dichte und Porosität die elektrische Leitfähigkeit gemessen. Diese Arbeiten sollen in größtmöglichem Umfang bereits an Bord erfolgen, um so in optimaler Näherung die in-situ Bedingungen zu erfassen. Die sedimentphysikalischen Basisparameter dienen unter anderem dazu, die profilierenden Schiffsmessungen über synthetische Seismogramme quantitativ zu interpretieren. Darüber hinaus haben sich insbesondere aus gesteinsmagnetischen Datensätzen neue, weitreichende Ansätze ergeben, paläoklimatisch und paläozeanographisch geprägte Variationen in den Sedimentfolgen zu charakterisieren. In enger Kooperation mit biostratigraphischen und isopenstratigraphischen Methoden ist es ein weiteres Ziel, durch paläomagnetische Analysen einen chronostratigraphischen Rahmen für alle gewonnenen Sedimentfolgen zu erarbeiten.

### **Biogeochemie**

Das Hauptziel der Projekte des MPI ist es, die wesentlichen Prozesse der Mineralisation organischen Materials im Sediment zu untersuchen und zu quantifizieren. Dabei sollen die Prozesse in ihrer Abhängigkeit zur Sedimentationsrate, zur Produktivität und zur Wassertiefe untersucht werden. Die mikrobiologischen Umsatzraten der Elemente C, O, Mn, Fe und S sollen in-situ bzw. an Bord des Schiffes untersucht werden. Die Bedeutung der wesentlichen Elektronenakzeptoren  $O_2$ ,  $NO_3^-$ , Mn (IV), Fe (III) und  $SO_4^{2-}$  für die Oxidation organischer Substanzen wird durch direkte Messung der Umsatzraten erfolgen. Diese Daten sollen mit Modell-Ergebnissen derselben Reaktionen verglichen werden.

### **Geochemie**

Durch eine detaillierte Bestimmung von Konzentrationsgradienten der im Porenwasser gelösten Stoffe sowie umfangreiche Analysen der Festphase sollen die komple-

*core logs of the compressional wave velocity, the magnetic susceptibility and, as a measure of density and porosity, of the electrical conductivity are determined. As far as possible, the measurements are immediately carried out on board to retain the in-situ conditions in optimal approximation. Among others these basic parameters characterising the physical properties of the sediments are used for a quantitative interpretation of the ship's digital echographic records by means of synthetic seismograms. Furthermore, specifically the rock magnetic data sets have yet proved to contain abundant prominent variations allowing to resolve paleoclimatic and paleoceanographic fluctuations from the sedimentary records. In close cooperation with biostratigraphic and isotope stratigraphic methods, paleomagnetic analyses are aimed at establishing a chronostratigraphic frame work for all sediment cores recovered.*

### **Biogeochemistry**

*The goal of the projects conducted by the MPI is to understand the quantitative importance of the dominant mineralization processes as a function of organic sedimentation rates due to different surface productivities or to different water depths. The microbial transformation rates of the elements C, O, Mn, Fe and S will be studied with in-situ techniques or on board the ship. The role of the main electron acceptors  $O_2$ ,  $NO_3^-$ , Mn (IV), Fe (III), and  $SO_4^{2-}$  for the oxidation of organic material will be analyzed by direct process measurements. The data will be compared with the results from geochemical modelling of the same processes.*

### **Geochemistry**

*Based on detailed determinations of concentration gradients of solutes in pore water and extensive analyses of the sediment solid phase it is the aim to quantify the com-*

nen Prozesse der Frühdiagenese in marinen Sedimenten aus unterschiedlichen Produktionsgebieten und Sedimentationsräumen quantifiziert werden. Mit den Ergebnissen sollen vorhandene geochemische Modellprogramme zur Frühdiagenese erweitert werden. Hierzu zählt die Verifikation von Meßdaten, vor allem aber die Erweiterung bestehender Modelle und Modellvorstellungen hinsichtlich der Zusammenwirkung von Transport- und Reaktionsprozessen in der Frühdiagenese mariner Sedimente.

Nachdem der Schwerpunkt geochemischer Arbeiten bisher auf der Bilanzierung frühdiagenetischer Umwandlungsprozesse unter stationären Sedimentationsbedingungen gelegen hat, soll in Zukunft verstärkt der Einfluß von Instationaritäten auf die Bildung und die Erhaltung von Signalen im Porenwasser und in der Festphase Gegenstand der Untersuchungen sein. Von besonderem Interesse wird dabei die Untersuchung der Genese von Elementanreicherungen an Wechseln zwischen Kalt- und Warmzeiten sein.

## **Meereschemie**

Durch Beteiligung an den Langzeituntersuchungen mit verankerten Sinkstofffallen des FB Geowissenschaften der Universität Bremen soll der vertikale Transport von Spurenelementen von der Deckschicht bis zur sedimentären Akkumulation in typischen Produktionsgebieten, vor allem des äquatorialen Atlantiks, untersucht werden. In Fortsetzung früherer Messungen sollen neben der Analyse von Spurenelementen in den relativ schnell sinkenden Partikeln des Sedimentfallenmaterials suspendiertes Material mit in-situ Pumpen und Meerwasserproben (GoFlo-Schöpfer) gewonnen werden. Der Vergleich der Spurenelementzusammensetzung in den beiden Partikelarten der Wassersäule mit der im Sediment sowie mit den vertikalen Verteilungen in der Lösungsphase läßt wichtige Hinweise auf die Mechanismen von Sorption und Transport sowie das generelle geochemische Verhalten dieser Elemente im Meer erwarten.

*plex processes of early diagenesis in marine sediments from different productivity regions and sedimentary environments. The results will be used for implementation in existing geochemical model programmes to test and to expand known model concepts. This is especially important for a better understanding of the complex interactions of transport and reaction processes in marine sediments.*

*The main focus of earlier geochemical studies was the investigation of early diagenetic processes under steady state sedimentation conditions. In future, more emphasis will be put on the influence of variations of sedimentary conditions on the formation and preservation of pore water and solid phase signals. Of particular interest will be the investigation of the formation of element enrichments with respect to glacial/interglacial transitions.*

## **Marine Chemistry**

*By participation in the sediment trap program of the Department of Geosciences at the University of Bremen the Marine Chemistry Group will investigate the vertical transport of trace elements from the mixed layer until their burial in the sediments. Several productivity regions typical for the Eastern and Equatorial Atlantic are subject to this study. Suspended material will be obtained using in-situ pumps supplemented by water sampling using GoFlo-bottles. Comparison of both kinds of water column particles with the trace element composition of the sediment, and its relation to the vertical distribution of dissolved trace elements in the water column are expected to provide important clues on transport and sorption mechanisms as well as on the general geochemical behaviour of these elements in the ocean.*



## Arbeitsprogramm an Bord

Im einzelnen sind folgende präparative und analytische Arbeiten an Bord geplant:

1. Splitten und konservieren des Sinkstoffmaterials der Sedimentfallenverankerung.
2. Anreicherung von  $\text{CO}_2$  aus Meerwasserproben für Isotopenbestimmungen.
3. Aufteilung der Multicorer-Kerne für biologisch paläontologische, geochemische, sedimentologische und sedimentphysikalische Untersuchungen.
4. Sedimentologische Beschreibung von Kastengreifer- und Schwerelotkernen und Probennahme für Detailuntersuchungen (Radiographien, Biostratigraphie, Isotopen-Stratigraphie und Magnetostratigraphie, geochemische, mikropaläontologische, sedimentologische und mineralogische Analysen).
5. Porenwassergewinnung aus Kastengreifer-, Multicorer- und Schwerelotkernen mit sofortiger Bestimmung von Eh, pH, Alkalität,  $\Sigma\text{CO}_2$ , Nitrat, Ammonium, Phosphat, Sulfat, Sulfid, Chlorid, Methan und Fluorid sowie Konservierung von Teilproben zur späteren Analyse weiterer Bestandteile (Si, Ca, Mg, Ba, Sr, K, Na, Fe, Mn, Al.). Konservierung der Festphase für sequentielle Aufschlüsse und Bindungsformanalyse der Festphase nach den Klassen (austauschbar, karbonatisch, reduzierbar, oxidierbar, silikatisch) für die Elemente Ca, Mg, Ba, Sr, K, Na, Fe, Mn, Si.
6. Einsatz von Kammer- und profilierenden Landern zur in-situ Untersuchung von Mineralisationsraten in Oberflächensedimenten sowie vergleichende Labor-Inkubationsmessungen.

## Activities on Board

*The following preparational and analytical work is planned on board:*

1. *Splitting and conserving the sediment material from the sediment traps.*
2. *Concentration of  $\text{CO}_2$  from sea water samples for isotope analysis.*
3. *Splitting of box corer and multicorer material for biological-paleontological, geochemical, sedimentological and sedimentophysical studies.*
4. *Sedimentological description of box cores and gravity cores and sampling for detailed studies (radiographs, biostratigraphy, isotope-stratigraphy and magnetostratigraphy, geochemical, micropaleontological, sedimentological, and mineralogical analyses).*
5. *Sampling of pore water from multicorer and gravity corer cores with immediate determination of Eh, pH, alkalinity,  $\Sigma\text{CO}_2$ , nitrate, ammonium, phosphate, sulfate, sulfide, chloride, methane, fluoride, as well as conservation of split samples for subsequent analysis of additional components (Si, Ca, Mg, Ba, Sr, K, Na, Fe, Mn, Al.). Conservation of the solid phase for sequential leaching and element bonding analyses (exchangeable, carbonateous, reducible, oxidizable, siliceous) for the elements Ca, Mg, Ba, Sr, K, Na, Fe, Mn, Si.*
6. *Deployment of Chamber- and profiling landers to investigate in-situ mineralization rates in surface sediments and comparative studies with on board laboratory incubations.*

7. Bestimmung von Sulfatreduktionsraten durch Inkubationsversuche mit der <sup>35</sup>S-Methode.
  8. Aufnahme von Kernlogs der Kompressions-Wellengeschwindigkeit, magnetischen Suszeptibilität und elektrischen Leitfähigkeit an Multicorer- und Schwerelotkernen.
  9. Probennahme aus Sedimenten und Gewinnung von Plankton durch Filtration von Wasserproben aus verschiedenen Tiefen sowie Isolierung und Kultivierung lebender Individuen.
  10. Planktonbeprobung auf horizontalen und vertikalen Schnitten durch die Wassersäule. Coccolithophoriden-Gemeinschaften sollen auf einem N-S-Schnitt (M41-1, 4) und auf den E-W-Traversen (M41-2, 3, 4) erfaßt werden. Im einzelnen ist folgende Beprobung geplant:
    - Wasserproben (5l) mit KWS nach CTD-Profilen in den Tiefen: 20m, 50m, 70m, 100m, 150m, 200m.
    - Planktonbeprobung aus dem Oberflächenwasser während der Dampfzeiten mit Hilfe der Bordmembranpumpe.
  11. Hydrographie mit CTD-Sonde und Kranzwasserschöpfer.
  12. Einsatz von GoFlo-Schöpfern und in-situ Pumpen zur Bestimmung von gelösten und partikulären Spurenmetallen in der Wassersäule.
  13. Gesteinsbeprobung mittels Dredge sowie Präparation der gewonnenen Proben.
  14. Kontinuierliche echographische Messungen mit den akustischen Bordssystemen PARASOUND und HYDROSWEEP.
7. *Determination of sulfate reduction rates with incubation experiments using the <sup>35</sup>S-method.*
  8. *Logging of box cores and gravity cores for compressional wave velocity, magnetic susceptibility and electrical conductivity.*
  9. *Sampling of core material, extraction of plankton by filtration of water samples from various depths as well as isolation and cultivation of living individuals.*
  10. *Plankton sampling on horizontal and vertical transects through the water column. The coccolithophore communities will be sampled on long-ranging S-N-profiles (M 41-1, 4) as well as on E-W-Traverses (M 41-2, 3, 4). The following samples will be taken:*
    - *water samples (5l) with KWS at water depths: 20m, 50m, 70m, 100m, and 200 m.*
    - *Plankton sampling from surface water by using the shipboard sea water pump during cruise time.*
  11. *Hydrographic observations with CTD and rosette sampler.*
  12. *Employment of GoFlo-bottles and in-situ pumps for determination of dissolved and particulate trace elements in the water column.*
  13. *Dredging and preparation of rock samples.*
  14. *Continuous echographic records with the shipboard acoustic systems PARASOUND and HYDROSWEEP.*

Málaga - Libreville

**Meeresgeologie**

Nach den Ergebnissen von Echographien und Reflexionsseismik sind geeignete Positionen für geologische Kernnahmen auszuwählen. Diese Arbeiten sollen zeitlich in das Programm der profilierenden Schiffsmessungen integriert werden. Nach unseren langjährigen Erfahrungen bildet die Kombination der HYDROSWEEP und PARASOUND Echolote eine optimale Grundlage, um vor Ort eine geeignete Auswahl und Positionierung von Stationen zu definieren. Die Probennahmen erfolgen mit Kastengreifern, Schwereloten und Multicorern. An Bord ist die Aufteilung der Kastengreiferkerne für biologische, paläontologische, sedimentologische, geochemische und physikalische Untersuchungen geplant. Die Schwerelot- und Multicorerkerne werden beschrieben, beprobt und archiviert.

Die weitere Bearbeitung des Kernmaterials wird im Rahmen des Sonderforschungsbereiches 261 in Bremen durchgeführt.

**Sedimentologie**

Klimagekoppelte Variationen in der Paläoproduktivität sowie im Eintrag von terrigenem organischen Material werden durch Schwankungen in den relativen Anteilen von marinem und terrigenem organischen Material überliefert. Die quantitative Erfassung dieser autochthonen und allochthonen organischen Komponenten erfolgt durch organisch petrologische und pyrolytische Untersuchungsmethoden. Zur Kalibrierung des rezenten Signals an heutigen Klimabedingungen im Südatlantik werden Oberflächensedimente entlang der Kontinentalränder Süd- und Westafrikas sowie Südamerikas und des äquatorialen Atlantiks bearbeitet. Der Schwerpunkt der geplanten Arbeiten während der METEOR Reise M41/1 wird auf einer intensiven Beprobung oberflächennaher Sedimente aus dem Seege-

**Marine Geology**

*The choice of suitable sites for sampling of the near surface sediments will be based upon seismoacoustic measurements. These activities are fully integrated into the schedule of the echographing and seismic profiling programme. Following the successful experience of many previous cruises, the combination of HYDROSWEEP and PARASOUND records provides an excellent basis for the choice and positioning of sampling sites. Sediments will be recovered with large box corers, gravity cores, and additionally with multicorers. The large box corers are subsampled on board for biological, paleontological, sedimentological, and geochemical analyses and for measurements of physical properties. The gravity cores and multicorer tubes are described, subsampled, and prepared for conservation.*

*Further studies on the sediment will be carried out within the scope of Special Research Project 261 at Bremen University.*

**Sedimentology**

*Climate-induced changes in paleoproduction and supply of terrigenous matter are documented by variations in relative proportions of marine and terrigenous organic matter preserved in marine sediments. Quantitative assessment of these autochthonous and allochthonous organic fractions is performed using organic petrologic and pyrolytic analyses. To calibrate modern environmental conditions in the South Atlantic to surface sediments of South and West Africa and South America as well as the Equatorial Atlantic, organic petrologic studies are conducted. The focus of research interest during METEOR Cruise M41/1 will be sampling of nearsurface sediments from the Niger and Congo river areas.*

biet vor dem Niger und dem Kongo liegen.

## **Biogeochemie**

Während dieses Fahrtabschnittes sollen mit den beiden Landersystemen (Kammerlander und profilierender Lander) Untersuchungen der Mineralisationsprozesse an der Sediment-Wasser-Grenzschicht, der Eindringtiefe von Sauerstoff in Tiefseesedimenten und der Calcitlösung durchgeführt werden.

Der profilierende Lander ist mit 2 Meßmodulen ausgestattet: Ein Meßsystem dient zur Messung mit Mikroelektroden (elektrochemisch), das andere zur optisch-chemischen Messung. Auf dieser Fahrt soll, neben den O<sub>2</sub> und pH-Elektroden, erstmals eine CO<sub>2</sub>-Optode zum Einsatz kommen. Die in-situ gewonnenes pH- und CO<sub>2</sub>-Profile sollen über die durch benthische Prozesse gesteuerte Lösung bzw. Fällung von Calcit in Tiefseesedimenten Aufschluß geben. Weiterhin soll das System zur Messung von langen Sauerstoffprofilen eingesetzt werden. Die Eindringung von Sauerstoff hängt stark von der Menge abbaubaren organischen Materials ab und kann daher als Indikator für die Produktivität eines Gebietes verwendet werden. Zudem gibt die Eindringtiefe von Sauerstoff Auskunft über die Tiefenverteilung weiterer Redoxprozesse im Sediment.

Der Kammerlander wird in Verbindung mit dem profilierenden Lander zur Quantifizierung der Stoff-Flüsse aus dem Meeresboden eingesetzt. Schwerpunkt der Untersuchungen wird die Carbonatchemie sein, wobei Änderungen der Konzentrationen von DIC und Ca, sowie der Alkalität über eine Zeitserie im Kammerwasser verfolgt werden. Die gemessenen Nährstoff-Flüsse sollen mit der errechneten Werten aus den Porenwasseranalysen verglichen werden. Ein Vergleich der in-situ Daten mit Ergebnissen aus Laborinkubationsversuchen soll Aufschluß geben über Unterschiede zwischen in-situ und ex-situ Messungen.

Mit Hilfe der <sup>35</sup>S-Methode soll an allen

## **Biogeochemistry**

*The two lander systems (Chamber lander and profiling lander) will be deployed to quantify the mineralization processes across the sediment water interface, the penetration depth of oxygen in deep-sea sediments and the dissolution of calcite.*

*The profiling lander is equipped with two different measurement modules: one system for electrochemical measurements and one for opto-chemical measurements. In conjunction with O<sub>2</sub>- and pH-electrodes we will try to apply a new CO<sub>2</sub>-optode. In-situ pH- and carbonate-profiles are of importance to understand and quantify the processes of calcite dissolution driven by benthic activity in the sediment. At stations where deep oxygen penetration is assumed the system will also be used for deep oxygen profile measurements. The penetration of oxygen essentially depends on the amount of degradable organic carbon available in the sediments and can therefore be used as an indicator of productivity and activity in a specific area. Oxygen penetration also controls the depth distribution of many redox reactions in sediments.*

*The Chamber lander will be deployed in conjunction with the profiling lander to try to quantify the fluxes from the seabed. We will focus mainly on carbonate chemistry and measure in-situ changes of DIC, alkalinity, and Ca<sup>++</sup> from the timeseries chamber samples of the overlying water. We will also measure changes in nutrient concentrations from the flux chamber to compare our fluxes to those being calculated from the porewater analyses. Shipboard incubations will be conducted in conjunction with in-situ measurements to try to understand and quantify the differences between shipboard and in-situ measurements.*

*The distribution of sulfate reduction rates in*

Multicorer-Stationen die oberflächennahe Sulfatreduktion untersucht werden. Dies ist ebenfalls mindestens an 2 Schwereloten vorgesehen, wobei der Schwerpunkt hier auf der Methan-Sulfat-Übergangszone liegt. Es werden Proben zur Untersuchung von stabilen Schwefelisotopen, stabilen Sauerstoffisotopen im Sulfat und der Isotopenverteilung im Methan genommen. Zur Bestimmung der Bakterienverteilung mittels DNA-Sonden werden ebenfalls Proben genommen und eine neue Methode zur Bestimmung von flüchtigen Fettsäuren soll angewandt werden.

### **Geochemie**

Die geochemische Untersuchung von Oberflächensedimenten entlang des westafrikanischen Kontinentalhanges aus einer Wassertiefe von ca. 1300 m stellt eine inhaltlich-räumliche Fortsetzung des auf M34/2 begonnenen Transektes nach Norden dar. Durch die Bestimmung relevanter Parameter im Porenwasser soll die regionale Variation benthischer Mineralisationsprozesse in Abhängigkeit ihrer Steuerparameter untersucht werden. Die Bearbeitung dieser Fragestellung erscheint, vor dem Hintergrund der auf M34/2 festgestellten regionalen Inhomogenitäten benthischer Aktivität vor Namibia, besonders vielversprechend hinsichtlich einer räumlichen Charakterisierung des gesamten westafrikanischen Kontinentalhanges zu sein.

An voraussichtlich vier Stationen sollen desweiteren Schwerelotkerne hochauflösend auf Porenwasserinhaltsstoffe untersucht und Beprobungen für spätere Festphasenuntersuchungen durchgeführt werden. Schwerpunktmäßig sollen hierbei anaerobe Mineralisationsprozesse in der Methan-Oxidationszone und der Sulfid-Reoxidationszone (wie sie bereits auf M34/2 in Schwerelotkernen beschrieben wurde) untersucht werden. Im speziellen sollen die Arbeiten dazu dienen, die genauen Mechanismen in der Sulfid-Reoxidationszone zu verstehen bzw. zu untersuchen, ob die beobachteten Porenwasser-Konzentrationsprofile auf instationäre

*the surface sediments will be made using the <sup>35</sup>S method on all stations sampled with multicorer. Rates of sulfate reduction will also be measured on at least two gravity cores with special focus on the methane-sulfate transition zone. Samples for the isotopic analysis of stable sulfur isotopes, stable oxygen isotopes in dissolved sulfate, and the isotopic signature of methane will be obtained. Furthermore, samples for the study of bacterial distributions using DNA probes will be taken, and the application of a new method for the determination of volatile fatty acids will be employed.*

### **Geochemistry**

*The geochemical investigation of surface sediments on an isobath parallel transect along the West African continental margin at approximately 1300 m water depth means a consequent continuation of the research program of M34/2. By determination of indicative pore water constituents it is planned to describe regional variations of benthic mineralization processes with regard to relevant control parameters. On M34/2 significant regional inhomogeneities of benthic activity could be detected along the 1300 m isobath transect off Namibia. The northward extension of these investigations seems to be very interesting in order to characterize the whole West African continental margin.*

*At probably four stations high resolution pore water analyses and solid phase sampling of gravity cores is planned. The main focus of these investigations is on anaerobic mineralization processes in the methane oxidation zone and the sulfide-reoxidation zone (as observed in gravity cores on Cruse M34/2). Generally, the processes in the sulfide-reoxidation zone are badly understood. Therefore, it is the aim to better understand what the control-mechanisms of these processes might be. Especially, non-steady state sedimentary conditions are discussed to have a significant influence on early diagenetic processes and*

Sedimentationsbedingungen zurückzuführen sind.

Alle geplanten Arbeiten werden in enger Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Biogeochemie durchgeführt.

## **Geophysik**

Während des gesamten Fahrtabschnittes sollen die akustischen Bordsysteme HYDROSWEEP und PARASOUND kontinuierlich zur Aufzeichnung von Bathymetrie und oberflächennahen Sedimentstrukturen eingesetzt werden. In bewährter Weise wird damit eine optimale Auswahl geeigneter Kernstationen ermöglicht. Wegen des komplexen Sedimentationsmilieus im Fächerbereich des Kongos und des Nigers werden dort eingehende Vorerkundungen der Kernnahmepositionen mit beiden Systemen notwendig sein. Multifrequenztests an allen Kernstationen sind Voraussetzung für die detaillierte Integration der PARASOUND Seismogramme mit den an Bord zu messenden sedimentphysikalischen Kernlogs. Ein besonderes Interesse gilt der Untersuchung von Porenwasseraufstiegszonen im Bereich des Kongofächers. Hier werden wichtige gesteinsmagnetische Informationen zur Diagenese der Ablagerungen erwartet. Für die Interpretation der quartären Sedimentabfolgen ist es unerlässlich, die Überprägungen durch Frühdiagenese von den klimatisch gesteuerten Sedimentationsprozessen quantitativ zu unterscheiden.

## **Mikropaläontologie**

### Dinoflagellaten

Im Zuge der Erfassung der Verteilungsmuster von Dinoflagellaten-Assoziationen sollen während der gesamten Fahrtstrecke entlang der afrikanischen Küste über die an Bord befindliche Membranpumpe mehrmals täglich Planktonproben aus dem Oberflächenwasser genommen werden. Aus diesen Proben werden lebende Dinoflagellaten isoliert und z.T. bereits an Bord in Kultur

*therefore the distribution of pore water species.*

*All investigations are planned to be carried out in co-operation with the biogeochemistry working group.*

## **Geophysics**

*During the entire cruise the shipboard echosounder systems HYDROSWEEP and PARASOUND will continuously be operated to record the bathymetry of the ocean floor and shallow sediment structures. As with multiple previous successful experience, the geological sampling sites can very efficiently be selected based on these surveys. Due to the complex sedimentation environment in the Congo and Niger deep sea fans, a thorough acoustic presite survey with both systems will be required. Multiple frequency tests at all coring stations are a prerequisite for the detailed correlation of PARASOUND records with onboard physical property logs. A special field of interest is the investigation of vertical fluid migration zones in the Congo deep sea fan region. Here, the core material is expected to provide useful rock magnetic data regarding diagenetic alteration of the deposits. For an understanding of the quaternary sediment records it is necessary to quantitatively discriminate early diagenetic effects from climatically controlled sedimentary processes.*

## **Micropaleontology**

### Dinoflagellates

*For the determination of the distribution patterns of dinoflagellate associations, samples from the surface water shall be collected several times a day by means of the ship's membrane pump during the whole cruise along the coast of Africa. From these samples, living individuals can be isolated on board for culturing experiments; for further investigation, the samples are fixed*

gehalten. Das Probenmaterial wird für die weitere Bearbeitung fixiert und gelagert (4°C). Auf den Stationen soll mit Hilfe der Rosette der Bereich des Oberflächenwassers maximal bis zu 100 m Tiefe beprobt werden; die Proben werden wie die Membranpumpen-Proben bearbeitet und gelagert. Für die Auswertung der Assoziationen kalkiger und organischer Dinoflagellatenzyklen im Sediment als Proxy-Indikatoren glazialer/interglazialer Klimaänderungen soll pro Station ein Multicorer-Rohr beprobt werden und gezielt Proben aus Schwerelotkernen genommen werden.

and stored at 4°C. At stations, plankton samples from max. 100 m depth are collected with a rosette sampler; the samples are treated and stored as described above. For investigations on the associations of calcareous and organic walled dinoflagellate cysts in sediments, which can be used as a proxy for glacial and interglacial climate fluctuations, one core from the multicorer and selected samples from gravity cores shall be taken at each station.

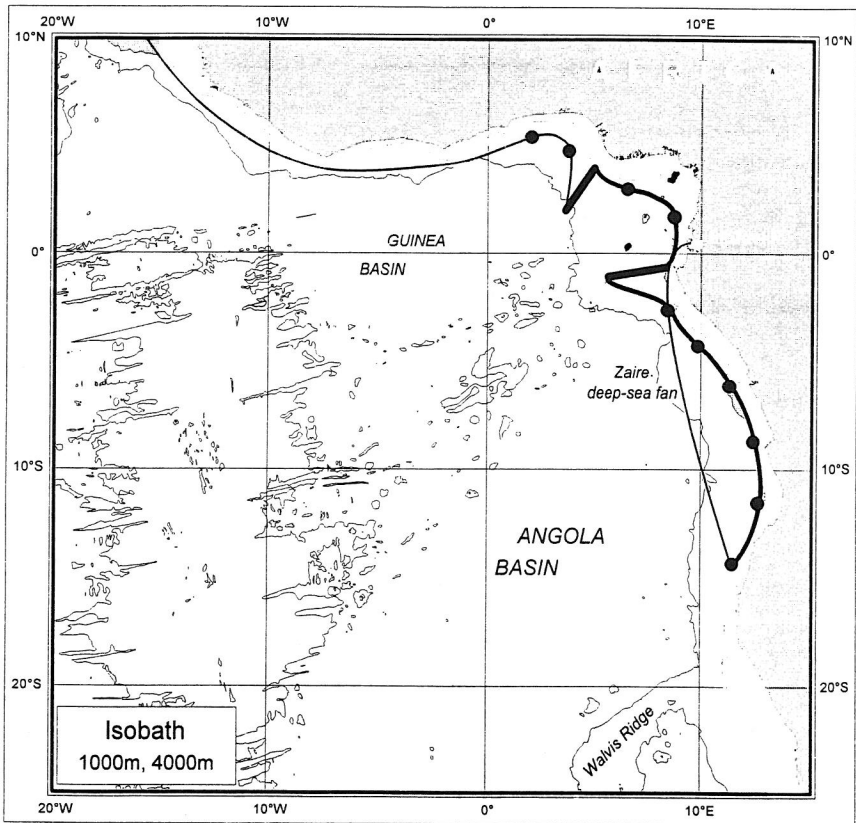


Abbildung 2: Fahrtroute und Arbeitsgebiete, METEOR Reise 41/1.

Figure 2: Cruise track and working areas, METEOR Cruise 41/1.

## Fahrtabschnitt / Leg 41/2

### Libreville - Vitória

#### GPI, Universität Kiel

Die Arbeiten dieses Fahrtabschnittes werden hauptsächlich im Gebiet südöstlich der Insel Ascension durchgeführt und dienen der Untersuchung des Magmatismus im Bereich des zentralen Mittelatlantischen Rückens.

#### Meeresgeologie und Geochemie

Die wenigen Gesteinsproben, die während der Expedition (SO-84) im Ascension-Gebiet gewonnen wurden, zeigen, daß Wechselwirkungen zwischen einem Plume und der Spreizungsachse stattfinden. Durch das enge Nebeneinander von Plume und Rücken eignet sich dieses Gebiet hervorragend, um solche Wechselwirkungen zu untersuchen. Ziel dieses Fahrtabschnittes ist es, durch eine detaillierte Vermessung und Beprobung der submarinen Vulkane die Wechselbeziehungen zwischen Plume und Rücken auf einer langsam spreizenden Plattengrenze aufzuzeigen.

Im einzelnen werden folgende Ziele angestrebt:

- Die Vermessung der Größe und Breite der plumeverursachten bathymetrischen Anomalie im Rückengebiet.
- Die genaue Ausdehnung der plumeverursachten geochemischen Anomalie in den Rückenbasalten.
- Das Vorkommen von weiteren Intraplattenvulkanen zwischen Ascension und der Rückenachse.
- Die Bestimmung der heutigen Lage des Ascension-Hotspots.

#### GPI, Kiel University

*The main focus of this leg will be the investigation of the central Mid-Atlantic Ridge magmatism in the area southeast of Ascension Island.*

#### Marine Geology and Geochemistry

*The few samples which are available in the literature and from previous German research cruises in the Ascension area (SO-84 expedition) show that the Mid-Atlantic Ridge is influenced by the Ascension plume over a relatively large area. The length of the ridge affected by the plume and the intensity of its influence are, however, not well known. With a detailed sampling of the spreading axis the aim is to quantify some of these factors.*

*In detail the aims are:*

- *to measure the area and intensity of the topographic bulge associated with the plume;*
- *to determine the size of the geochemical anomaly on the axis caused by the plume;*
- *to locate and sample any other volcanic edifices between the now-extinct Ascension and the spreading axis;*
- *to determine the present-day location of the Ascension hotspot.*



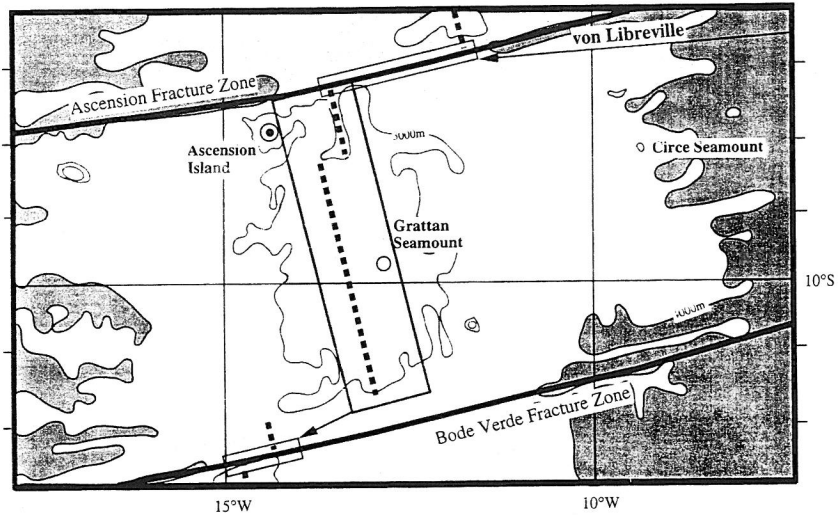


Abbildung 3: Bathymetrische Karte des Arbeitsgebietes bei Ascension (M41/2). Gekennzeichnet sind die Störungszonen (durchgezogene Linien) und die Spreizungsachse (gestrichelte Linien).

Figure 3: Bathymetric map of the Ascension Island working area (M41/2). Marked are the fracture zone (solid lines) and the spreading axis (dashed lines).

SFB 261, Universität Bremen

SFB 261, Bremen University

### Meeresgeologie

Im Arbeitsgebiet am Mittelatlantischen Rücken sind Sedimentprobenahmen mit Multicorer und Schwerelot geplant. Die Proben dienen der Ergänzung des Probenetzes des Sonderforschungsbereich 261, der sich mit der Änderung der ozeanographischen Bedingungen im Südatlantik während des Spätquartärs beschäftigt.

Die Lokationen für die Probenahme werden mit Hilfe der Echolotsysteme PARASOUND und HYDROSWEEP in Wassertiefen zwischen 1000 m und 3500 m ausgewählt. Die Multicorerproben werden an Bord z.T. weiterverarbeitet, die Schwerelotkerne werden zur weiteren Verarbeitung im Kühlcontainer nach Bremen transportiert.

### Marine Geology

Sediment samples with a multicorer and a gravity corer will be taken in the working area at the Mid-Atlantic Ridge. The samples will complete the sample set of the research project „Sonderforschungsbereich 261“ that is working on the changes of the oceanographic regime of the South Atlantic during the Late Quaternary.

The sampling locations will be chosen between 1000 m and 3500 m using the echosound-systems PARASOUND and HYDROSWEEP. The samples from the multicorer will be prepared on board, the gravity corer samples will be transported to Bremen for further investigations.

## **Mikropaläontologie**

### Dinoflagellaten

Um die Untersuchungen der letzten Jahre an kalkzystenbildenden Dinoflagellaten zu ergänzen und zu erweitern, sollen auf der gesamten Fahrtstrecke Proben des Oberflächenwassers mittels der schiffseigenen Membranpumpe genommen werden. Weiterhin sollen mit der Rosette Wasserproben aus verschiedenen Stockwerken der Wassersäule entnommen werden, wobei vorher durch die CTD-Sonde das Chlorophyll-Maximum ermittelt werden soll, um die Beprobungen in Tiefen größter Algenhäufigkeit durchzuführen. Die CTD dient gleichzeitig zur Ermittlung von Wassertemperatur, Salinität und Sauerstoffgehalt. Das durch Rosette und Membranpumpe gewonnene Lebendmaterial wird an Bord nach bestimmten Arten ausgelesen und Zuchtversuche im Bremer Institut für Geowissenschaften vorbereitet. Dritter Programmpunkt soll die Entnahme von Oberflächensedimenten mit dem Multicorer sein.

Die aus der Untersuchung von Plankton und Sediment gewonnenen Daten dienen dann zur Ermittlung der regionalen Verbreitung und der Zusammensetzung der Kalkdinoflagellaten-Vergesellschaftungen in der Wassersäule und am Ozeanboden in Abhängigkeit von Umweltparametern wie Temperatur, Salinität, Nährstoffgehalt und Licht.

## **Micropaleontology**

### Dinoflagellates

*To complete and improve the studies of the last years on calcareous cyst-building dinoflagellates, it is planned to take surface water samples during the whole cruise with the ship's membrane pump. Furthermore, water samples from different depths of the water column will be taken using the rosette, the depths depending on the position of the chlorophyll maximum and thus the highest algae abundance (this will be detected by use of the CTD probe system). In addition, the CTD probe will be used to measure water temperature, salinity, and oxygen concentration. The living cyst material gained through the use of the membrane pump and rosette will be selected on board and the different species obtained will be prepared for culturing experiments at the Geoscience Institute in Bremen. The third step of our meteor activities will be to take surface sediment samples with the multicorer.*

*The data acquired through the analysis of plankton and surface sediments will be used to determine the regional distribution and the composition of the species assemblages in the upper water column and at the ocean floor and their dependence on environmental parameters like temperature, salinity, nutrient concentration, and light.*

### Meeresgeologie

Das geologische Programm der Reise dient der Erweiterung von bisherigen Untersuchungen an Sedimenten im Bereich des Mittelatlantischen Rückens im Rahmen des SFB 261. Frühere Probennahmen im Bereich des Mittelatlantischen Rückens wurden weiter nördlich und südlich während der Reisen M16/1 und M34/3 durchgeführt. Zur Rekonstruktion der spätquartären Zirkulationsänderungen im Oberflächen-, Tiefen- und Bodenwasser im zentralen Südatlantik ist bei etwa 24°S und 19°S ein geologisches Beprobungsprogramm entlang von zwei Transekten über den Mittelatlantischen Rücken geplant. Oberflächensediment wird dort mit Multicorer und Großkastengreifer, Kernmaterial mit dem Schwerelot aus Wassertiefen vornehmlich zwischen 2500 und 4200 m gewonnen. Mit den Probennahmen auf beiden Profilen, die im zentralen Teil des südatlantischen Wirbels liegen, soll eine Ergänzung zur flächenhaften Rekonstruktion der Zirkulationsmuster des Südatlantiks geleistet werden und die Produktivität dieser nährstoffarmen Region rekonstruiert werden.

### Sedimentologie

Untersuchungen zur Korngrößencharakteristik mariner Sedimente werden im nördlichen Ausgangsbereich des Vema Kanals und dem südlichen Brasilianischen Becken zur Rekonstruktion der zwei wichtigsten Bodenwassermassen im Südatlantik, des Antarktischen Bodenwassers und des Nordatlantischen Tiefenwassers, durchgeführt. Die Sedimente dienen der Untersuchung der rezenten Hydrographie und erlauben Aussagen über Strömungszustände, Transportmechanismen sowie Ablagerungsbedingungen in der Region. Der

### Marine Geology

*The geological program of the cruise aims to continue and extend previous investigations on pelagic sediments in the region of the Mid-Atlantic Ridge by the Special Research Project SFB 261. Earlier studies across the Mid-Atlantic Ridge were carried out further north and south during METEOR Cruises M16/1 and M34/4. In order to reconstruct late Quaternary variations in surface, deep and bottom waters circulation in the central South Atlantic a geological survey is scheduled along two transects at about 24°S and 19°S across the Mid-Atlantic Ridge. Sediment surface samples will be recovered with a multicorer and a large box corer, longer sediment cores will be retrieved with a gravity corer mainly from water depths between 2500 and 4200 m. The sampling of these two profiles located within the central gyre of the South Atlantic will enlarge the data set for mapping paleoceanographic changes in the circulation patterns within the South Atlantic and will contribute to the reconstruction of the biological productivity in this oligotrophic area.*

### Sedimentology

*Investigations of grain size spectra performed on surface and late Quaternary deposits from the northern Vema Channel and the adjacent southern Brazil Basin reveal important information for the reconstruction of the Antarctic Bottom Water and the North Atlantic Deep Water. Grain size studies of surface sediments, correlate to current conditions, transport mechanics and accumulation patterns hence documenting the recent hydrography in the ocean. The focus of research interest during METEOR Cruise 41/3 will be*

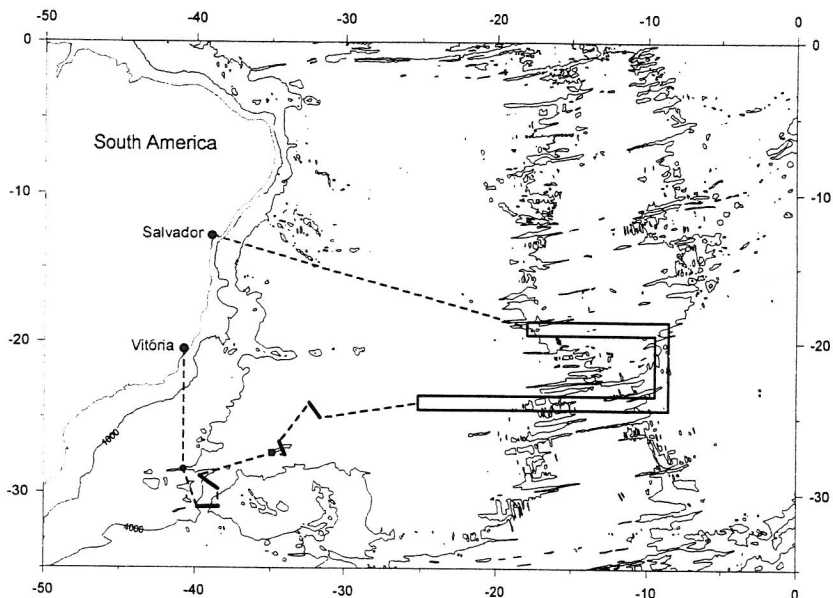


Abbildung 4: Fahrtroute der Reise M 41/3 mit den geplanten Arbeitsgebieten im Vemakanal und den beiden Profilen über den Mittelatlantischen Rücken bei etwa 24°S und 19°S.

Figure 4: Cruise track of Leg M 41/3 with the projected working areas in the Vema Channel and along two profiles across the Mid-Atlantic Ridge at about 24°S and 19°S.

Schwerpunkt der geplanten Arbeiten während der METEOR Reise 41/3 wird auf der Beprobung oberflächennaher Sedimente aus dem südöstlichen Brasil Becken und auf der Probennahme entlang von Kerntraversen über den Mittelatlantischen Rücken liegen.

*the sampling of near surface sediments from the southeastern Brazil Basin and along east-west core transects over the Mid-Atlantic Ridge.*

## Mikropaläontologie

## Micropaleontology

### Dinoflagellaten

### Dinoflagellates

Es soll eine Beprobung der Oberflächensedimente mit dem Multicorer an möglichst vielen und unterschiedlichen Lokationen stattfinden, um Informationen über die Verteilung rezenter und subrezenter organischer und kalkiger Dinoflagellatenzysten zu erlangen. Ihre Kenntnis soll

*Oceanic surface sediments will be sampled using the multicorer in as many different locations as possible, to obtain information on the Recent and sub-Recent distribution of organic walled and calcareous dinoflagellate cysts. These distributions are of great importance as they will sub-*

Interpretationen in Bezug auf variierende Dinoflagellaten Assoziationen während glazialer und interglazialer Perioden grundlegend verbessern und Einblicke in die sich ändernden Stromsysteme des Südatlantik im Spätquartär ermöglichen. Nebenher werden Planktonproben durch Filtration aus der Wassersäule gewonnen. Es ist vorgesehen, sowohl die Rosette in verschiedenen Tiefen einzusetzen (abhängig von der Position des Chlorophyll-Maximum), als auch Beprobungen des Oberflächenwassers über die Membranpumpe des Schiffes durchzuführen. Ziel ist es, lebende Dinoflagellaten für Zuchtversuche zu isolieren, insbesondere jene Dinoflagellaten, die Kalkzysten produzieren und heute noch nicht gezüchtet werden. Das restliche Plankton wird für spätere Auswertungen konserviert.

## Geophysik

Während des gesamten Fahrtabschnittes sollen die akustischen Bordsysteme HYDROSWEEP und PARASOUND kontinuierlich zur Aufzeichnung von Bathymetrie und oberflächennahen Sedimentstrukturen eingesetzt werden. In bewährter Weise wird damit eine optimale Auswahl geeigneter Kernstationen ermöglicht. Wegen des komplexen Sedimentationsmilieus im Bereich des Mittelatlantischen Rückens werden dort eingehende Vorerkundungen der Kernnahmepositionen mit beiden Systemen notwendig sein. Multifrequenztests an allen Kernstationen sind Voraussetzung für die detaillierte Integration der PARASOUND Seismogramme mit den an Bord zu messenden sedimentphysikalischen Kernlogs.

Von den Sedimentkernen werden relativ weit zurückreichende magnetische Informationen zu glazialen und interglazialen Fluktuationen insbesondere des äolischen Eintrags erwartet. Das auf hochauflösend gemessenen Signalen der magnetischen Suszeptibilität beruhende stratigraphische Netzwerk SUSAS, welches sich bisher von 40° bis 30° S erstreckt, soll in die nördlich angrenzende Meeresregion erweitert wer-

*stantially improve interpretation possibilities of changing dinoflagellate cyst assemblages through glacial and interglacial periods and can provide more insight into the changing current systems of the South Atlantic during the Late Quaternary. In addition, plankton will be extracted from the upper water column by filtration. For these purposes, water samples will be collected with the rosette at various depths within the photic zone (depending on the position of the chlorophyll maximum) and by daily sampling of surface waters using the ship's membrane pump. This aims at isolating living dinoflagellates for culture studies, with emphasis on those dinoflagellates producing calcareous cysts which are not yet in culture. The remaining plankton material will be conserved for later, more detailed investigations.*

## Geophysics

*During the entire cruise the shipboard echosounder systems HYDROSWEEP and PARASOUND will continuously be operated to record the bathymetry of the ocean floor and shallow sediment structures. As with multiple previous successful experience, the geological sampling sites can very efficiently be selected based on these surveys. Due to the complex sedimentation environment on the Mid-Atlantic Ridge a thorough acoustic presite survey with both systems will be required. Multiple frequency tests at all coring stations are a prerequisite for a detailed correlation of PARASOUND records with physical property logs measured onboard.*

*The sediment cores are expected to provide useful magnetic data sets about glacial and interglacial fluctuations to document the particular variations in eolian influx. The chronostratigraphic core network SUSAS based on orbitally tuned high-resolution records of magnetic susceptibility presently covers latitudes from 40° to 30° S. It will be extended into the adjacent northern region permitting continuous time slice*

den. Damit wird die Möglichkeit von kontinuierlichen Zeitscheibenanalysen der Sedimentationsprozesse im gesamten subtropischen Südatlantik geschaffen.

### **Tracer-Ozeanographie**

Die Tracer, FCKWs, Helium-Isotope und Tritium, sind teils anthropogenen Ursprungs und dienen zusammen mit den „klassischen“ hydrographischen Parametern der Wassermassenanalyse. Darüber hinaus liefern sie, da Tritium und FCKWs zeitlich variabel über die Meeresoberfläche eingetragen wurden, Beiträge für die Bestimmung von Transport- und Mischungsvorgängen im Ozean. Nachdem Zonalschnitte bei 19°S (1991) und bei 30°S (1993) im Rahmen von WOCE (World Ocean Circulation Experiment) bebrot wurden, werden erneut Probenahmen für Tritium, Helium-Isotope und FCKWs im Brasilianischen Becken durchgeführt. Neben einzelnen Probenahmen im Bereich des Vema Kanals im Hinblick auf Antarktisches Bodenwasser soll insbesondere im Bereich des Mittelatlantischen Rückens ein kurzer Schnitt bei 24°S sowie ein Meridionalschnitt nach Norden bis nach 19°S bei 9°W erfaßt werden. Besonders interessant ist die Ausbreitung von Nordatlantischem Tiefenwasser (NADW) über den Mittelatlantischen Rücken sowie der im Angola-becken bereits früher beobachtete Randstrom in der Nähe des Rückens.

### **IFM Kiel**

#### **Ozeanographie**

Der Bodenwassertransport über die Rio-Grande-Schwelle ist Teil der globalen Umwälzbewegung, an der im Südatlantik das Zwischenwasser und das Nordatlantische Tiefenwasser maßgeblich beteiligt sind. Der Vema Kanal stellt den tiefsten Einschnitt in die Rio-Grande-Schwelle dar. Aufgrund dieser Eigenschaft wählt das sich nordwärts ausbreitende Antarktische Bodenwasser seinen Weg über die Satteltiefe (4660 m) des Vema Kanals. Abschätzun-

*analyses of depositional processes within the entire subtropical South Atlantic.*

### **Tracer-Oceanography**

*The tracers, CFCs, Helium-Isotopes, and Tritium are of anthropogenic origin and provide together with the classical hydrographic parameters additional information for water mass analysis. They are particularly important for the determination of water mass transports and mixing processes making use of their well-known time-dependent input history at the ocean surface. After the zonal sections on 19°S (1991) and 30°S (1993) which were examined during WOCE (World Ocean Circulation Experiment) additional sampling for Tritium, Helium and CFCs are planned. Especially sampling for bottom water in the region of the Vema Channel is of interest and thereafter small sections in the region of the Midatlantic Ridge at 24°S (zonal) and meridional at about 9°W up to 19°S. Special focus is on the pathways of the North Atlantic Deep Water (NADW) over the Mid-Atlantic Ridge and in the Angola Basin on the deep boundary current which has been observed in earlier studies.*

### **IFM Kiel**

#### **Oceanography**

*The bottom water flow in the South Atlantic across Rio Grande Rise is part of the global circulation (conveyor belt) jointly with Intermediate and North Atlantic Deep Water transports. The Vema Channel represents the deepest conduit of the Rio Grande Rise. Accordingly, Antarctic Bottom Water flows on its northward path across the Vema Sill (depth 4660 m). Estimates based on earlier METEOR cruises with moored current meters as part of*

gen aufgrund früherer METEOR Fahrten mit Strömungsmesserverankerungen im Rahmen des World Ocean Circulation Experimentes (WOCE) haben ergeben, daß etwa die Hälfte des Exports von Bodenwasser vom Argentinischen ins Brasilianische Becken durch den tiefen Vema Kanal verläuft. Der äquatorwärtige Transport durch den Vema Kanal liegt nach diesen Langzeitbeobachtungen bei  $6,4 \pm 3,0 \text{ Mio m}^3 \text{ s}^{-1}$ .

Die WOCE-Beobachtungen haben ferner eine Tendenz zu steigenden Temperaturen im Bodenwasser erkennen lassen. Beispielsweise wurde zwischen Januar 1991 und Dezember 1992 im Vema Kanal eine systematische Temperaturerhöhung von 30 mK in der Nähe der Satteltiefe aufgezeichnet. Vergleichbare Änderungen sind seit der Verfügbarkeit der ersten hochgenauen Beobachtungen mit CTD-Sonden im Vema Kanal im Jahre 1972 nie zuvor gemessen worden (Abb. 5). Der Trend zu höheren Temperaturen wurde auch in neuen WOCE-Beobachtungen von brasilianischer und englischer Seite festgestellt. Nach den jüngsten Messungen mit der METEOR im Frühjahr 1996 dürfte der Aufwärtstrend allerdings gestoppt sein.

Die ozeanographischen Arbeiten während der Reise M41/3 haben zum Ziel, zeitliche Schwankungen in den Bodenwassereigenschaften mit hoher Genauigkeit längerfristig (>1 Jahr) zu registrieren sowie Beiträge signifikanter räumlicher Unterschiede aufgrund der Bodentopographie im südlichen brasilianischen Becken aufzuzeichnen.

Es ist die Auslegung einer bodennahen Verankerung im Vema Kanal vorgesehen. Diese wird mit einem Präzisionsmeßgerät zur Aufzeichnung von Temperatur und Salzgehalt im Kern des Antarktischen Bodenwassers ausgestattet. Außerdem sind zur Langzeitaufnahme der vertikalen Temperaturschichtung und der Scherung zwei Thermistorketten beziehungsweise zwei Strömungsmesser unterhalb von 3500 m vorgesehen. Ergänzende Hydrographie mit

*the World Ocean Circulation Experiment (WOCE) have demonstrated that about half of the export from the Argentine into the Brazil Basin is achieved through the deep Vema Channel. According to these long-term observations the equatorward transport amounts to  $6,4 \pm 3,0 \text{ Mio m}^3 \text{ s}^{-1}$ .*

*In addition WOCE observations have shown a tendency towards increased bottom water temperatures. In fact, a systematic temperature increase of 30 mK was observed in the Vema Channel near the sill between January 1991 and December 1992. Comparable changes were never observed in the Vema Channel since the availability of the first highly accurate CTD records in 1972 (Fig. 5). The trend towards higher temperatures has also been documented in newer WOCE observations of Brazilian and English parties. Nevertheless, according to the latest METEOR observations in spring of 1996 the upward trend appears to be stopped.*

*During leg M41/3 the oceanographic working group aims at two related subjects: The long-term (>1 year) recording of temporal variability of bottom water properties with great accuracy and the mapping of their significant spatial differences due to the bottom topography in the southern Brazil Basin.*

*We plan the deployment of a near-bottom mooring in the Vema Channel. It will be equipped with a precision temperature and salinity recorder for the core of Antarctic Bottom Water. Furthermore, we will add two thermistor chains and two current meters to observe the vertical temperature stratification and current shear below 3000 m depth. Supplementary, hydrographic observations with CTD and rosette sampler are planned. They will help to*

einer CTD-Sonde und einem Kranzwasserschöpfer sind zur Strukturvermessung der Importkanäle des Bodenwassers geplant. Die dabei gewonnenen Wasserproben stehen auch der tracerphysikalischen Arbeitsgruppe an Bord zur Verfügung.

*further reveal the structure of the import channels for the bottom water. Water samples will be jointly used by the tracer group on board.*

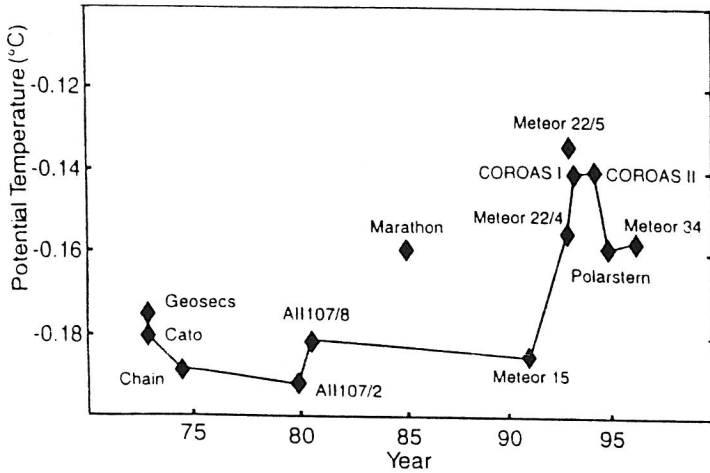


Abbildung 5: Zeitserie der potentiellen Temperatur an der Sohle des Vema Kanals, gemessen mit CTD-Sonden seit 1972. Die Beschriftungen kennzeichnen einzelne Expeditionen und Schiffe. Man beachte den klaren Aufstieg der Temperatur zwischen den METEOR Reisen 15 und 22. Der Meßfehler liegt in der Größenordnung der Vertikalachsen der dargestellten Rauten (nach Hogg und Zenk, Deep Sea Res., 1997).

*Figure 5: Time series of potential temperature at Vema Sill observed by CTD probes since 1972. Labels identify individual expeditions and ships. Note the clear increase of temperature between METEOR cruises 15 and 22. The measurement error is of the order of the vertical axis of the displayed diamonds (acc. to Hogg and Zenk, Deep Sea Res., 1997).*



Salvador de Bahia - Las Palmas

**Meeresgeologie**

Das geologische Programm dieser Reise dient der Ergänzung und Ausweitung von bisherigen Untersuchungen an Sedimenten im Bereich des tropisch-subtropischen Atlantiks im Rahmen des SFB 261. Dazu sind bisher auf mehreren Expeditionen, vor allem mit FS METEOR, zahlreiche Sedimentkerne und Oberflächenproben aus fast allen Regionen des südlichen und zentralen Atlantiks genommen worden. Auf dieser Reise werden nur oberflächennahe Sedimente mit Multicorer und Großkastengreifer beprobt. Diese Probenahme erfolgt auf Verankerungsstationen im westlichen und östlichen äquatorialen Atlantik (äquatorialer Auftrieb und mesotrophe-oligotrophe Randgebiete) sowie vor West-Afrika im Randbereich der küstennahen Auftriebsgebiete (Abb. 6). Die sedimentologischen, mikropaläontologischen und chemischen Untersuchungen dieser Sedimente sollen einen Vergleich mit den Sinkstoffdaten ermöglichen.

**Partikelfluß, stabile Isotope und Partikeltransport**

Die saisonale Partikelsedimentation soll über mehrere Jahre im westlichen äquatorialen Atlantik sowie vor dem westafrikanischen Auftriebsgebiet untersucht werden. Dazu sind während der METEOR Reise 38/1 auf einem SW-NE-Profil drei Verankerungen mit Sedimentfallen mit zeitgeschalteten Probenwechslern ausgebracht worden; eine weitere wurde vor Kap Blanc (CB) ausgebracht und soll ausgetauscht werden (Abb. 6). Die drei Verankerungen im Westen sollen während der METEOR Reise M41 geborgen und wieder ausgesetzt werden. Ziel in diesen Arbeitsgebieten ist es, langzeitliche Informationen hinsichtlich der Produktivität und dem Exportfluß im westlichen äquatorialen Auftriebsgebiet und dem Küstenauftrieb zu

**Marine Geology**

*The geological program of the cruise is the extension of investigations of pelagic sediments in the tropical-subtropical Atlantic in the frame of the Special Research Project SFB 261. During earlier cruises, mainly of RV METEOR, sediment cores and surface sediments were recovered from almost all ocean areas of the southern and central Atlantic. During this cruise, surface sediment recovery will be carried out with a multicorer and a large box corer. Sediment sampling is planned at sediment trap sites in the western and eastern Equatorial Atlantic (equatorial upwelling and near-by mesotrophic-oligotrophic sites) and off West Africa at the edge of the coastal upwelling (Fig. 6). Sedimentological, micropaleontological and chemical characteristics which will be determined and compared to data derived from sediment traps.*

**Particle flux, stable isotopes and particle transport**

*Seasonal particle sedimentation will be monitored over several years in the western equatorial Atlantic and in the coastal upwelling area off NW Africa. For this purpose, three moorings with multi-sample sediment traps were installed on a SW-NE-transect during cruise METEOR 38/1; another mooring was deployed off Cape Blanc (CB) and will be redeployed during the cruise (Fig. 6). The three moorings in the western Atlantic are planned to be recovered and redeployed during METEOR cruise M41. Our objective is to receive long-term information about productivity and export flux in the equatorial and coastal upwelling areas. These results will be compared to data from oligotrophic sites (northern Brazil Basin, WAB; Fig. 6) and to*

erhalten. Diese Ergebnisse sollen mit denen aus dem südlich gelegenen, oligotropen subtropischen Wirbel (nördliches Brasilienbecken WAB; Abb. 6) sowie einem N-S Transekt im östlichen äquatorialen Atlantik (EA1-5) verglichen werden.

Am Sedimentfallen-Material wird die Artenzusammensetzung planktischer Organismen mit ihren chemischen und isotopischen Charakteristiken, die Spurenelement-Zusammensetzung, sowie die Zusammensetzung der organischen Substanz und des terrigenen Materials bestimmt, um jahreszeitliche und

a N-S transect in the eastern equatorial Atlantic (EA1-5).

The particles collected will be investigated for species composition of planktonic organisms and their stable isotope composition, trace element composition as well as for the composition of organic matter and terrigenous components. The aim is to identify seasonal and interannual variations which

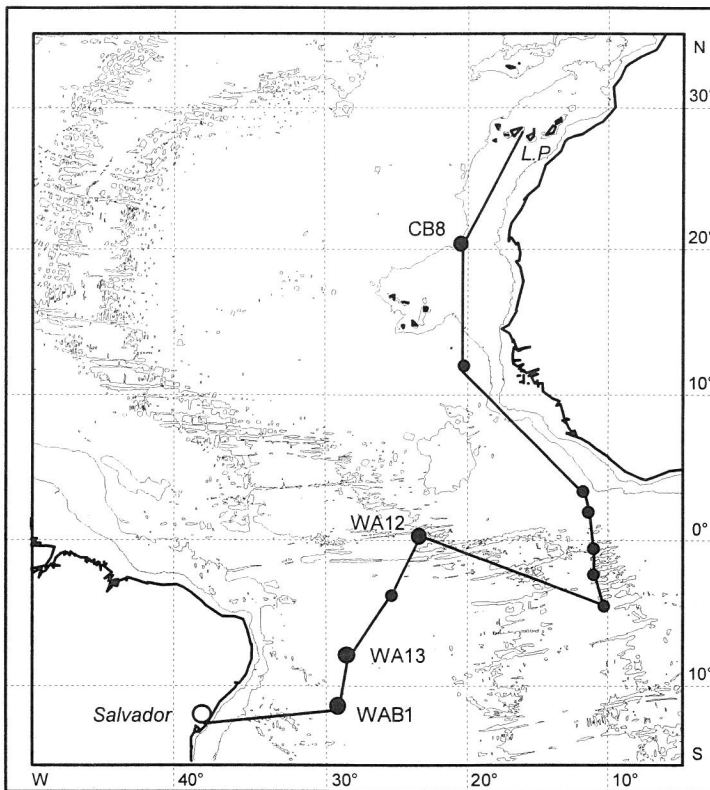


Abbildung 6: Fahrtroute der Reise M41/4 und die geplanten Stationen (kleine Punkte). Die Stationen mit Verankerungsarbeiten (CB, WA und WAB) sind mit großen Punkten markiert.

Figure 6: Cruise track of M41/4 and the planned sites (small dots). Sites where mooring recoveries and/or deployments will be done (CB, WA and WAB) are shown as large dots.

zwischenjährliche Schwankungen sowie Veränderungen in der Wassersäule zu erfassen. Diese Untersuchungen dienen als Voraussetzung, um die spätquartäre Lage der Stromsysteme und frühere Produktionsverhältnisse im Südatlantik aus den Sedi-  
menten rekonstruieren zu können.

Die Messung von Partikelkonzentration, -größe und Aggregatzusammensetzung in Vertikalprofilen durch die Wassersäule ist das Ziel der Untersuchungen mit einem neuen Partikelkamera-System (ParCa II). Das System basiert auf einer digitalen Videokamera in Kombination mit zwei stark kollimierten (gleichgerichteten) Stroboskop-Lichtquellen. Bilder und Sequenzen werden mit einer Bildanalyse auf Partikelgrößen und Formen hin untersucht, um Vertikalverteilungen des suspendierten und sinkenden partikulären Materials (SPM) vor allem im äquatorialen und subtropischen Südatlantik zu erhalten. Neben der quantitativen Abschätzung des SPM in verschiedenen Wassertiefen ist der Vergleich von Partikelkonzentrationen und Dichtegradienten aus parallelen CTD-Profilen in der Wassersäule das Ziel.

## **Mikropaläontologie**

### Dinoflagellaten

Ziel des vierten Fahrtabschnittes ist es, die bei vorangegangenen Fahrten gewonnenen Daten über Kalkdinoflagellaten mit zusätzlichen Informationen über ökologische Faktoren wie Temperatur, Salinität, Nährstoff- und Lichtangebot zu ergänzen. Hierfür sollen die CTD und das Spektralradiometer eingesetzt werden. In Abstimmung dazu werden an den Stationen mit dem Niskin-Schöpfer Planktonproben aus unterschiedlichen Wassertiefen (bis zu 100 m) genommen. Proben aus dem Oberflächenwasser werden täglich mit Hilfe einer Membranpumpe gewonnen. Ziel ist es, lebende Individuen (insbesondere der gehäusebildenden Form *Thoracosphaera heimii*) aus den Wasserproben für Zuchtversuche zu isolieren bzw. für spätere Auswertungen zu kon-

*play an important role for the formation and interpretation of sediments. The results provide a basis for the reconstruction of Late Quaternary current systems and productivity in the South Atlantic from sediment cores.*

*Vertical particle concentration, size distribution and aggregate composition in the water column will be obtained with an in-situ camera system (ParCa II). The system utilizes a new CCD-based digital videocamera equipped with highly collimating strobelights. Digital images and sequences will be analyzed for particle size and shape, in order to retrieve data on the vertical distribution of suspended and sinking particulate matter (SPM) in the equatorial and subtropical Atlantic Ocean. One aim is to quantify the amounts of SPM at different water depths, another aim is to correlate particle distributions with CTD-derived density discontinuities in the water column.*

## **Micropaleontology**

### Dinoflagellates

*The fourth leg aims at supplementing the calcareous dinoflagellate data set obtained during preceding cruises with information on environment factors such as temperature, salinity, nutrient and light supply. For these purposes, the CTD and the spectral-radiometer will be used. Depending on the values of the measurements taken by these instruments, plankton samples will be taken with Niskin bottles from various depths of the upper water column at a number of stations. In addition, samples from the surface waters will be taken daily using the ship's membrane pump. This is aimed at isolating living individuals (especially the test forming *Thoracosphaera heimii*) for culturing experiments, after which the samples will be preserved for later investigations. Further-*

servieren. Desweiteren ist es geplant, Sedi-  
mentproben mit dem Multicorer zu gewin-  
nen.

### Coccolithophoriden

Bis heute ist nur wenig über die rezenten  
Verteilungsmuster einer der wichtigsten  
Gruppen pelagischer Karbonatproduzenten,  
der Coccolithophoriden, im Zentral- und  
Südatlantik bekannt. Daher soll während des  
Fahrabschnittes M41/4 mit horizontalen  
und vertikalen Probenprofilen die Struktur  
der lebenden Coccolithophoriden-Gemein-  
schaften in der Wassersäule untersucht wer-  
den. Während der Dampfzeit sollen hierzu  
mit der Bordmembranpumpe regelmäßig  
Oberflächenwasserproben gewonnen wer-  
den, um ein möglichst kontinuierliches  
Planktonprofil zu erhalten. Zur Erfassung  
der vertikalen Zusammensetzung der Cocco-  
lithophoriden-Gemeinschaft sollen vor allem  
an den Verankerungsstationen Wasserpro-  
ben mit den Niskin-Schöpfern entnommen  
werden.

### Foraminiferen

Während der Transitstrecken sollen großvo-  
lumige Wassermengen aus den Pumpensy-  
stemen von METEOR entnommen werden,  
die zur Bestimmung von Foraminiferen-Gem-  
einschaften im Oberflächenwasser ver-  
wendet werden. Diese Vergesellschaftungen  
sollen dann mit verschiedenen Umweltpara-  
metern (z.B. der Wassertemperatur) in Be-  
ziehung gesetzt werden. Diese Untersu-  
chungen dienen zur zuverlässigeren Inter-  
pretation von Vergesellschaftungen aus Se-  
dimentkernen.

### **Spurenelementkreisläufe**

Durch Beteiligung an den Langzeitunter-  
suchungen mit verankerten Sinkstofffallen  
des FB Geowissenschaften der Universität  
Bremen soll der vertikale Transport von  
Spurenelementen von der Deckschicht bis  
zur sedimentären Akkumulation in typi-  
schen Produktionsgebieten v.a. des äquato-  
rialen Atlantik untersucht werden. In Fort-

*more, it is planned to take sediment samples  
using the multicorer.*

### Coccolithophorides

*There is little known about the recent  
distribution of one of the most important  
groups of pelagic carbonate producing  
organisms. Therefore during Leg M41/4,  
horizontal and vertical sampling profiles  
will be collected to investigate the compo-  
sition of the coccolithophorid communities  
in the water column. Surface water samples  
will be collected regularly during cruise  
time with the sea water pump to receive a  
continuous plankton profile. To record the  
vertical composition of the coccolithophorid  
communities in the upper water column, in  
particular at the trapping sites, water  
samples will be collected by Niskin bottles.*

### Foraminifera

*During transit times, large volumes of  
seawater are planned to be taken from the  
ship's pumping systems. They will be used  
for the determination of foraminiferal as-  
semblages in the surface waters. The results  
will be compared to surface water proper-  
ties (e.g. surface water temperature) and  
are important for the interpretation of as-  
semblages taken from sediment cores.*

### **Trace element cycling**

*By participation in the sediment trap pro-  
gram of the Department of Geosciences at  
the University of Bremen the Marine Che-  
mistry Group will investigate the vertical  
transport of trace elements from the mixed  
layer until their burial in the sediments.  
Several productivity regions typical for the  
Eastern and Equatorial Atlantic are subject*

setzung früherer Messungen sollen neben der Analyse von Spurenelementen in (den relativ schnell sinkenden) Partikeln des Sedimentfallenmaterials während der Reise M41/4 von denselben Positionen suspendiertes Material mit in-situ Pumpen und Meerwasserproben (GoFlo-Schöpfer) gewonnen werden. Der Vergleich der Spurenelementzusammensetzung in den beiden Partikelarten der Wassersäule mit der im Sediment sowie mit den vertikalen Verteilungen in der Lösungsphase läßt wichtige Hinweise auf die Mechanismen von Sorption und Transport sowie das generelle geochemische Verhalten dieser Elemente im Meer erwarten. Entsprechend den Ergebnissen früherer Untersuchungen soll besonderes Gewicht auf die Folgen der Remineralisation von Trägerphasen in den obersten 1000 m sowie den Tiefenbereich der Resuspension gelegt werden. Besonderes Gewicht liegt bei dieser Reise auf äquatorialen Schnitten im West- und Ostatlantik.

Profile der gelösten und suspendierten Spurenmehalle (in-situ Pumpen) sollen aus der Wassersäule an den Sedimentfallenpositionen aufgenommen werden. Dabei sollen gelöstes Aluminium (fluorimetrisch) sowie die Randparameter (Nährstoffe und Sauerstoff) direkt an Bord bestimmt werden. Mehrere andere gelöste Metalle sollen auf der Fahrt direkt von der Meerwassermatrix getrennt und angereichert werden, wofür eine automatisierte Prozedur mit komplexierenden Harzen verwendet werden soll.

*to this study. During M41/4 samples of suspended material will be obtained using in-situ-pumps supplemented by water sampling using GoFlo-bottles from the same stations. Comparison of both kinds of water column particles with the trace element composition of the sediment, and its relation to the vertical distribution of dissolved trace elements in the water column are expected to provide important clues on transport and sorption mechanisms as well as on the general geochemical behaviour of these elements in the ocean. Corresponding to previous results, during this cruise special attention will be paid to the consequences of the remineralization of carrier phases within the top 700 m and to the depth range of resuspension. The main focus during this cruise is the sampling on transects across the equatorial West- and East-Atlantic.*

*For trace elements, profiles of dissolved (GoFlo-bottles) and suspended metals (using in-situ pumps with large diameter filters) will be obtained in the water column at the trap stations. On board ship, dissolved aluminium will be directly determined employing a fluorometric method. Determination of nutrients and oxygen will aid during interpretation. Several other dissolved metals will be separated from the sea water matrix and preconcentrated immediately on board by an automated procedure using complexating resins.*

## Zeitplan / Schedule

### Fahrtabschnitt / Leg 41/1

	Tage/days
Auslaufen von Málaga (Spanien) am 13. Februar 1998 <i>Departure from Málaga (Spain) on February 13, 1998</i>	
Anreise zum nördlichen Ende des Arbeitgebietes vor der Küste von Nigeria <i>Transit to the northern part of the working area off the coast of Nigeria</i>	12.0
Kernprofil über den Kontinentalhang vor der Nigermündung (1 Station mit Einsatz der Landersysteme) <i>Transect across the continental margin in front of the Niger mouth (1 Station with deployment of the landers)</i>	4.0
Kernprofil auf ca. 1300 m Wassertiefe bis nach Libreville (1 Station mit Einsatz der Landersysteme) <i>Isobath parallel transect on approximately 1300 m to Libreville (1 Station with deployment of the landers)</i>	1.5
Kernprofil über den Kontinentalrand vor Libreville mit Einsatz der Landersysteme und Vermessungen mit den akustischen Bordsystemen <i>Transect across the continental margin off Libreville with deployment of the landers and surveys with the ecosounder systems</i>	4.5
Kernprofil auf ca. 1300 m Wassertiefe von Libreville nach ca. 14°S (1 Station mit Einsatz der Landersysteme) <i>Isobath parallel transect on approximately 1300 m from Libreville to 14°S (1 Station with deployment of the landers)</i>	4.5
Ablaufen nach Libreville <i>Transit to Libreville</i>	3,5
	<hr/> 30
Einlaufen in Libreville (Gabun) am 15. März 1998 <i>Arrival in Libreville (Gabon) on March 15, 1998</i>	
Aufenthalt in Libreville zum Personalwechsel und Gerätetausch <i>Port call in Libreville for crew and equipment change</i>	2.0

## Zeitplan / Schedule

Fahrtabschnitt / Leg 41/2

	Tage/days
Auslaufen Libreville (Gabun) am 18. März 1998 <i>Departure from Libreville (Gabon) on March 18, 1998</i>	
Anreise zum Arbeitsgebiet (Ascension Fracture Zone) <i>Transit to-study area (Ascension Fracture Zone)</i>	6
Sedimentprobennahme auf dem Anreiseweg <i>During transit sediment stations</i>	1
Probennahme Ascension Fracture Zone <i>Sampling of Ascension Fracture Zone</i>	1
Probennahme Spreizungsachse zwischen den Ascension- und Bode Verde-Fracture-Zonen (Profillänge ca. 400 Seemeilen) <i>Sampling of spreading axis between the Ascension- and Bode Verde-Fracture Zones (profile length ca. 400 nautical miles)</i>	9,5
Vermessung und Probennahme Grattan und benachbarten Seamounts <i>Sampling and mapping of Grattan and neighbouring seamounts.</i>	1,5
Probennahme Bode Verde Fracture Zone <i>Sampling Bode Verde Fracture Zone</i>	1
Probennahme Sedimente um Ascensioninsel <i>Sampling of sediments around Ascension Island</i>	1
Ablaufen nach Vitória <i>Transit to Vitória</i>	7
	<hr/> 28
Einlaufen in Vitória (Brasilien) 15. April 1998 <i>Arrival in Vitória (Brazil) April 15, 1998</i>	
Aufenthalt in Vitória zum Personalwechsel und Gerätetausch <i>Port call in Vitória for crew and equipment change</i>	2.0

## Zeitplan / Schedule

Fahrtabschnitt / Leg 41/3

	Tage/days
Auslaufen von Vitória (Brasilien) am 18. April 1998 <i>Departure from Vitória (Brazil) on April 18, 1998</i>	
Anreise zum Vema Kanal <i>Transit to the Vema Channel</i>	2,0
Ozeanographische Arbeiten auf zwei kurzen Profilen im zentralen Vema Kanal <i>Oceanographic surveys along three short transects in the central Vema Channel</i>	2,4
Auslegen einer Verankerung im zentralen Bereich des nördlichen Vema Kanals <i>Deployment of mooring in the northern Vema Channel</i>	1,5
Ozeanographische Arbeiten auf zwei kurzen Profilen und geologische Sediment- und Wasserprobennahme im nördlichsten Bereich des Vema Kanals <i>Oceanographic surveys and geological sediment and water sampling at two short profiles in the northern area of the Vema Channel</i>	2,0
Anreise zum geologischen und tracerozeanographischen Profil bei etwa 24°S <i>Transit to geological and tracer-oceanographic profile at 24°S</i>	2,0
Echographie, Sediment- und Wasserbeprobung auf einem Profil über den Mittelatlantischen Rücken bei etwa 24°S von etwa 25°W bis 9°W <i>Echosounding, sediment and water sampling along a profile across the Mid-Atlantic Ridge at about 24°S from 25°W to 9°W</i>	7,0
Anreise zum zweiten geologischen Profil über den Mittelozeanischen Rücken bei 19°S, eventuell mit Sedimententnahme und Wasserprobennahme <i>Transfer to the second geological profile across the Mid-Atlantic Ridge at 19°S, probably with sediment and water sampling</i>	1,6
Echographie, Sediment- und Wasserbeprobung auf einem Profil über den Mittelatlantischen Rücken bei etwa 19°S von etwa 9°W bis 18°W <i>Echosounding, sediment and water sampling along a profile across the Mid-Atlantic Ridge at about 19°S from 9°W to 18°W</i>	4,0
Ablaufen nach Salvador d.B. <i>Transit to Salvador d.B.</i>	4,5
	—
	27,0
Einlaufen in Salvador d.B. (Brasilien) am 15 Mai 1998 <i>Arrival in Salvador d.B. (Brazil) on May 15, 1998</i>	
Aufenthalt in Salvador d.B. zum Personalwechsel und Gerätetausch <i>Port call in Salvador d.B. for crew and equipment change</i>	2,0



## Zeitplan / Schedule

Fahrtabschnitt / Leg 41/4

Tage/days

Auslaufen von Salvador d.B. (Brasilien) am 18. Mai 1998 <i>Departure from Salvador d.B. (Brazil) on May 18, 1998</i>	
Anreise zur Verankerungsstation WAB1 <i>Transit to the trapping site WAB1</i>	2
Verankerung aufnehmen und aussetzen, Sediment- und Wasserprobennahme <i>Retrieval and redeployment of mooring, sediment and water sampling program,</i>	1
Anreise zur Verankerung WA13 <i>Transit to trap site WA13</i>	1
Verankerung aufnehmen und aussetzen, Sediment- und Wasserprobennahme, <i>Retrieval and redeployment of mooring, sediment and water sampling program</i>	1
Anreise zur früheren Verankerungsstation WA (4°S) <i>Transit to former trapping site WA (4°S)</i>	1
Wasserprobennahme, Sedimentbeprobung <i>Water sampling program, sediment sampling</i>	1
Anreise zur Verankerung WA12 <i>Transit to trapping site WA12</i>	1
Verankerung aufnehmen und aussetzen, Sediment- und Wasserprobennahme, Partikelkamera <i>Retrieval and redeployment of mooring, sediment and water sampling program, particle camera</i>	1
Anreise zur früheren Verankerungsstation EA5 <i>Transit to the former trapping site EA5</i>	3.5
Sediment- und Wasserprobennahme <i>Sediment and water sampling</i>	0.5
Anreise zur früheren Station EA4 <i>Transit to the former trapping site EA4</i>	0.5
Sediment- und Wasserprobennahme, <i>Sediment and water sampling</i>	0.5
Anreise zur früheren Station EA3 <i>Transit to the former trapping site EA3</i>	0.5

Sediment- und Wasserprobennahme, Partikelkamera <i>Sediment and water sampling, particle camera</i>	0.5
Anreise zur früheren Station EA2 <i>Transit to the former trapping site EA2</i>	0.5
Sediment- und Wasserprobennahme, <i>Sediment and water sampling</i>	0.5
Anreise zur früheren Station EA1 <i>Transit to the former trapping site EA1</i>	0.5
Sediment- und Wasserprobennahme, <i>Sediment and water sampling</i>	0.5
Anreise zur früheren Station CV (Kapverden) <i>Transit to the former trapping site CV (Cape Verde I.)</i>	3
Sediment- und Wasserprobennahme, <i>Sediment and water sampling</i>	0.5
Anreise zur Verankerungsstation CB8 vor Kap Blanc <i>Transit to the mooring site CB8 off Cape Blanc</i>	2.5
Verankerung aufnehmen und aussetzen, Sediment- und Wasserprobennahme, Partikelkamera <i>Retrieval and redeployment of mooring, sediment and water sampling, particle camera</i>	1
Ablaufen nach Las Palmas <i>Transit to Las Palmas</i>	2
	<hr/>
Einlaufen in Las Palmas (Spanien) am 13. Juni 1998 <i>Arrival in Las Palmas (Spain) on June 13, 1998</i>	26

## Bordwetterwarte / *Ship's Meteorological Station*

### METEOR Reise 41 / *METEOR Cruise 41*

#### Operationelles Programm

Die Bordwetterwarte ist mit einem Meteorologen und einem Wetterfunktechniker des Deutschen Wetterdienstes besetzt.

#### Aufgaben

##### Beratung

Meteorologische Beratung von Fahrt- und Schiffsleitung sowie von wissenschaftlichen Gruppen und Fahrtteilnehmern. Auf Anforderung auch Berichte für andere Fahrzeuge, insbesondere bei internationaler Zusammenarbeit.

##### Meteorologische Beobachtungen und Messungen

Kontinuierliche Messung, Aufbereitung und Archivierung meteorologischer Daten und Bereitstellung für die Fahrtteilnehmer. Täglich 6 bis 8 Wetterbeobachtungen zu den synoptischen Terminen und deren Weitergabe in das internationale Datennetz der Weltorganisation für Meteorologie (GTS, Global Telecommunication System).

Verantwortlich für die Funktion der bordeigenen meteorologischen Registriergeräte (Strahlung, Wind, Temperatur).

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.

Über die Ausrüstung der METEOR mit meteorologischen Meßinstrumenten und die Verarbeitung der gewonnenen Daten an Bord

#### *Operational Programme*

*The ship's meteorological station is staffed with a meteorologist and a technician of the Deutscher Wetterdienst.*

#### *Duties*

##### *Weather consultation*

*Issuing daily weather forecasts for scientific and nautical purposes as well as for scientific groups cruise participants. On request, weather forecasts to other research crafts, especially in case of international cooperation.*

##### *Meteorological observations and measurements*

*Continuous measuring, processing, and storing 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 Organisation) via satellite or radio.*

*Responsible for operation of the ship's meteorological sensors (radiation, wind, temperature).*

*Largely automated rawinsonde soundings of the atmosphere up to about 25 km height for determination of vertical profiles of temperature, humidity, and wind. The processed data are inserted into the GTS via satellite. This is done within the international ASAP programme (Automated Shipborne Aerological Programme).*

*Recording, evaluation and storing of pictures from meteorological satellites.*

*An information sheet describing the meteorological instrumentation and the processing of the recorded data on board is*

gibt eine Broschüre Auskunft, die beim Deutschen Wetterdienst in Hamburg und in der Bordwetterwarte erhältlich ist.

*available at the Deutscher Wetterdienst in Hamburg or at the ship's meteorological station (only in German).*

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

#### **DWD**

Deutscher Wetterdienst  
- Seewetteramt -  
Bernhard-Nocht-Straße 76  
20359 Hamburg / Germany

#### **GeoB**

Fachbereich 5 - Geowissenschaften  
Universität Bremen  
Klagenfurter Straße  
28359 Bremen / Germany

#### **GEOMAR**

Institut für marine Geowissenschaften  
der Universität Kiel  
Wischhofstraße 1-3  
24148 Kiel / Germany

#### **GPIK**

Geologisch-Paläontologisches Institut  
Universität Kiel  
Olshausenstraße 40  
24118 Kiel / Germany

#### **IfM**

Institut für Meereskunde  
an der Universität Kiel  
Abteilung Meeresphysik  
Düsternbrooker Weg 20  
D - 24105 Kiel / Germany

#### **IUP**

Fachbereich 1 - Physik  
Institut für Umweltphysik  
- Tracer Ozeanographie -  
Universität Bremen  
Kufsteiner Straße  
28359 Bremen / Germany

#### **LDEO**

Department of Earth Sciences  
Lamont-Doherty Earth Observatory  
Columbia University  
P.O. Box 1000  
Palisades, NY 10964 / USA

#### **MPI/MM**

Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie  
Celsius Straße 1  
28359 Bremen / Germany

#### **MPI/Ch**

Max-Planck-Institut für Chemie  
Postfach 3060  
55022 Mainz / Germany

#### **RWTH**

Institut für Mineralogie und Lagerstättenlehre  
RWTH Aachen  
Süsterfeldstraße 22  
52072 Aachen / Germany

#### **UBMCh**

Fachbereich 2 - Biologie/Chemie  
- Meereschemie -  
Universität Bremen  
Leobener Straße  
28359 Bremen / Germany

#### **UO**

Department of Earth Sciences  
University of Oxford  
Parks Road  
Oxford OX1 3PR / England

## Teilnehmerliste / *Participants* METEOR 41

### Fahrabschnitt / *Leg* M41/1

1.	Schulz, Horst D., Prof. Dr. Fahrleiter / <i>Chief scientist</i>	Geochemie	GeoB
2.	Boehme, Susan, Dr.	Biogeochemie	MPI/MM
3.	Däumler, Katharina, Dipl. Geophys.	Geophysik	GeoB
4.	Dehning, Klaus, Techniker	Meeresgeologie	GeoB
5.	De Vries, Uwe, Student	Geochemie	GeoB
6.	Diekamp, Volker, Techniker	Meeresgeologie	GeoB
7.	Donner, Barbara, Dr.	Meeresgeologie	GeoB
8.	Enneking, Karsten, Techniker	Geochemie	GeoB
9.	Ferdelman, Tim, Dr.	Biogeochemie	MPI/MM
10.	Funk, Jens, Dipl. Geol.	Geophysik	GeoB
11.	Hilgenfeldt, Christian, Dipl. Ing.	Geophysik	GeoB
12.	Hinrichs, Sigrid, Technikerin	Geochemie	GeoB
13.	Joppich, Christoph, Dr.	Meteorologie	DWD
14.	Kasten, Sabine, Dr.	Geochemie	GeoB
15.	Klump, Jens, B.Sc. Honours	Meeresgeologie	GeoB
16.	Lavik, Gaute, Dipl. Geol.	Meeresgeologie	GeoB
17.	v. Lom-Keil, Hanno, Dipl. Geophys.	Geophysik	GeoB
18.	Meyer, Anne, Technikerin	Paläobiologie	GeoB
19.	Meyer, Stephan, Techniker	Biogeochemie	MPI/MM
20.	Ochsenhirt, Wolf-Thilo, Techniker	Meteorologie	DWD
21.	Schewe, Felix, Techniker	Meeresgeologie	GeoB
22.	Schneider, Ralph, Dr.	Meeresgeologie	GeoB
23.	Siemer, Susanne, Technikerin	Geochemie	GeoB
24.	Strotmann, Bettina, Dipl. Geol.	Biogeochemie	MPI/MM
25.	Wagner, Thomas, Dr.	Sedimentologie	GeoB
26.	Wenzhöfer, Frank, Dipl. Ing.	Biogeochemie	MPI/MM
27.	Zabel, Matthias, Dr.	Geochemie	GeoB
28.	NN, Beobachter (Kamerun)		
29.	NN, Beobachter		
30.	NN, Beobachter		

## Teilnehmerliste / Participants METEOR 41

### Fahrabschnitt / Leg M41/2

1.	Stoffers, Peter, Prof. Dr. Fahrleiter / <i>Chief scientist</i>	Meeresgeologie	GPIK
2.	Devey, Colin, Dr.	Meeresgeologie	GPIK
3.	Drachenberg, Sebastian, Student	Meeresgeologie	GeoB
4.	Esper, Oliver, Dipl. Geol.	Paläobiologie	GeoB
5.	Gerhardt, Sabine, Dipl. Geol.	Sedimentologie	GeoB
6.	Haase, Karsten, Dr.	Meeresgeologie	LDEO/GPIK
7.	Hellebrand, Eric, Dipl. Geol.	Geochemie	MPI/Ch
8.	Joppich, Christoph, Dr.	Meteorologie	DWD
9.	Klauke, Sonja, Studentin	Meeresgeologie	GPIK
10.	Lichowski, Frances, Studentin	Meeresgeologie	GPIK
11.	Ludwig, Sandra, Studentin	Meeresgeologie	GPIK
12.	Mitchell, Neil, Dr.	Bathymetrie	UO
13.	Möller, Helge, Dipl. Geol.	Meeresgeologie	GPIK
14.	Morgan, J. Phipps, Prof. Dr.	Geophysik	GEOMAR
15.	Neef, Rudolf, Techniker	Geochemie	RWTH
16.	Plüger, Walter, Dr.	Geochemie	RWTH
17.	Segl, Monika, Dr.	Meeresgeologie	GeoB
18.	Sonnabend, Hartmut, Techniker	Meteorologie	DWD
19.	Wenkowski, Beate, Studentin	Meeresgeologie	GPIK
20.	Zatloukal, Nicole, Technikerin	Paläobiologie	GeoB

## Teilnehmerliste / Participants METEOR 41

### Fahrabschnitt / Leg M41/3

1.	Pätzold, Jürgen, Dr. (Fahrleiter / <i>Chief Scientist</i> )	Meeresgeologie	GeoB
2.	Bassek, Dieter, Techniker	Meteorologie	DWD
3.	Becker, Sylvia, Dipl.-Ozeanogr.	Ozeanographie	IfM
4.	Fabian, Karl, Dr.	Geophysik	GeoB
5.	Frederichs, Thomas, Dr.	Geophysik	GeoB
6.	Funk, Jens, Dipl.-Geophys.	Geophysik	GeoB
7.	Hebbeln, Peter, Student	Tracer-Ozeanographie	IUP
8.	Höppner, René, Dipl.-Geol.	Sedimentologie	GeoB
9.	Jungclaus, Johann, Dr.	Ozeanographie	IfM
10.	Knaack, Christian, Dipl. Meteor.	Meteorologie	DWD
11.	Kottke, Bernd, Student	Sedimentologie	GeoB
12.	Kuhlmann, Holger, Student	Meeresgeologie	GeoB
13.	Laser, Bernd, Dipl.-Geophys.	Geophysik	GeoB
14.	Link, Rudolf, Techniker	Ozeanographie	IfM
15.	Lützel, Thuid, Studentin	Meeresgeologie	GeoB
16.	Meyer, Anja, Technikerin	Paläobiologie	GeoB
17.	Moos, Christopher, Dipl.-Geol.	Meeresgeologie	GeoB
18.	Niebler, Stefan, Dr.	Meeresgeologie	GeoB
19.	Rath, Stefanie, Dipl.-Geol.	Sedimentologie	GeoB
20.	Rüth, Christine, Dipl.-Phys.	Tracer-Ozeanographie	IUP
21.	Schewe, Felix, Techniker	Meeresgeologie	GeoB
22.	Scholz, Maike, Technikerin	Meeresgeologie	GeoB
23.	Schulz, Sigrid, Studentin	Paläobiologie	GeoB
24.	Vink, Annemiek, Dipl.-Geol.	Paläobiologie	GeoB
25.	Westerhold, Thomas, Student	Meeresgeologie	GeoB
26.	Zenk, Walter, Dr.	Ozeanographie	IfM

## Teilnehmerliste / *Participants* METEOR 41

### Fahrabschnitt / *Leg* M41/4

1.	Fischer, Gerhard, Dr. (Fahrleiter / <i>Chief Scientist</i> )	Meeresgeologie	GeoB
2.	Bassek, Dieter, Techniker	Meteorologie	DWD
3.	Brüning, Jörg, Student	Sedimentologie	GeoB
4.	Deeken, Aloys, Dipl. Ing.	Meereschemie	UBMCh
5.	Dierssen, Holger, Dipl. Chem.	Meereschemie	UBMCh
6.	Flatter, Ines, Dipl. Geol.	Paläobiologie	GeoB
7.	Freeseemann, Angelika, Technikerin	Paläobiologie	GeoB
8.	Hönisch, Bärbel, Studentin	Paläobiologie	GeoB
9.	Huber, Robert, Dipl. Geol.	Sedimentologie	GeoB
10.	Knaack, Christian, Dipl. Meteor.	Meteorologie	DWD
11.	Kuhlmann, Holger, Student	Meeresgeologie	GeoB
12.	Mollenhauer, Gesine, Studentin	Meeresgeologie	GeoB
13.	Ratmeyer, Volker, Dr.	Meeresgeologie	GeoB
14.	Rosiak, Uwe, Techniker	Meeresgeologie	GeoB
15.	Ruhland, Götz, Dipl. Geol.	Meeresgeologie	GeoB
16.	Scholz, Maïke, Technikerin	Meeresgeologie	GeoB
17.	V. Oppen, Caroline, Dipl. Chem.	Meereschemie	UBMCh
18.	Wilkop, Tomas, Techniker	Meereschemie	UBMCh



## **Besatzung / Crew METEOR 41**

### **Fahrtabschnitt / Leg M41/1**

Kapitän / <i>Master</i>	Stefan Bülow
I. Offizier	Heiner Lübbers
I. Offizier	Walter Baschek
II. Offizier	Oliver Meyer
Funkoffizier	Wolfgang Sturm
Schiffsarzt	Dr. Ingo Naeve
I. Ingenieur	Hartmut Sack
II. Ingenieur	Peter Neumann
II. Ingenieur	Volker Hartig
Elektriker	Uwe Rieper
Ltd. Elektroniker	Helmuth Meyer
Elektroniker	Helmut Vöhrs
System-Operator	Toralf Steffenhagen
Deckschlosser	Peter Schymatzek
Motorenwärter	Roland Teske
Motorenwärter	Dieter Wolf
Motorenwärter	Ralph Budelmann
Motorenwärter	Frank Sebastian
Koch	Wolfgang Evers
Kochsmaat	Willy Braatz
I. Steward	Johann Bronn
II. Steward	Volkhard Falk
II. Steward	Werner Müller
II. Steward	Gerald Golla
Wäscher	Nan Sng Lee
Bootsmann	Joachim Mischker
Matrose	Stefan Tamm
Matrose	Holm Benisch
Matrose	Götz vom Berg
Matrose	Siegfried Becker
Matrose	Norbert Kreft
Matrose	Hans-G. Nasgowitz
Matrose	Rolf Otto

## Besatzung / Crew METEOR 41

### Fahrabschnitt / Leg M41/2

Kapitän / <i>Master</i>	Stefan Bülow
I. Offizier	Detlef Korte
I. Offizier	Jörn Löffler
II. Offizier	Oliver Meyer
Funkoffizier	Wolfgang Sturm
Schiffsarzt	Dr. Ingo Naeve
I. Ingenieur	Volker Hartig
II. Ingenieur	Peter Neumann
II. Ingenieur	Eberhard Bochnik
Elektriker	Uwe Rieper
Ltd. Elektroniker	Helmuth Meyer
Elektroniker	Helmut Vöhrs
System-Operator	Toralf Steffenhagen
Deckschlosser	Rudolf Tschardtke
Motorenwärter	Roland Teske
Motorenwärter	Gerhard Paul
Motorenwärter	Ralph Budelmann
Motorenwärter	Frank Sebastian
Koch	Wolfgang Evers
Kochsmaat	Lazarus Dracopoulos
I. Steward	Johann Bronn
Stewardess	Justine Hasler
II. Steward	Werner Müller
II. Steward	Sven Kröger
Wäscher	Seng Choon Ong
Bootsmann	Harald Boldt
Matrose	Stefan Tamm
Matrose	Günter Stängl
Matrose	Manfred Gudera
Matrose	Reiner Kaiser
Matrose	Andreas Schrapel
Matrose	Karsten Bosselmann
Matrose	Hans-Jürgen Vor

## Besatzung / Crew METEOR 41

### Fahrabschnitt / Leg M41/3

Kapitän / <i>Master</i>	Martin Kull
I. Offizier	Detlef Korte
I. Offizier	Jörn Löffler
II. Offizier	Oliver Meyer
Funkoffizier	Wolfgang Sturm
Schiffsarzt	Stephan Baade
I. Ingenieur	Volker Hartig
II. Ingenieur	Peter Neumann
II. Ingenieur	Eberhard Bochnik
Elektriker	Rudolf Freitag
Ltd. Elektroniker	Ronald Heygen
Elektroniker	Rudolf Angermann
System-Operator	Volkmar Gebhardt
Deckschlosser	Rudolf Tschardtke
Motorenwärter	Roland Teske
Motorenwärter	Gerhard Paul
Motorenwärter	Ralph Budelmann
Motorenwärter	Hans Bethge gen. Becher
Koch	Wolfgang Evers
Kochsmaat	Lazarus Dracopoulos
I. Steward	Johann Bronn
Stewardess	Justine Hasler
II. Steward	Werner Müller
II. Steward	Sven Kröger
Wäscher	Seng Choon Ong
Bootsmann	Harald Boldt
Matrose	René Hermann
Matrose	Günter Stängl
Matrose	Manfred Gudera
Matrose	Reiner Kaiser
Matrose	Andreas Schrapel
Matrose	Karsten Bosselmann
Matrose	Hans-Jürgen Vor

## Besatzung / Crew METEOR 41

### Fahrabschnitt / Leg M41/4

Kapitän / Master	Martin Kull
I. Offizier	Detlef Korte
I. Offizier	Jörn Löffler
II. Offizier	Oliver Meyer
Funkoffizier	Wolfgang Sturm
Schiffsarzt	Stephan Baade
I. Ingenieur	Volker Hartig
II. Ingenieur	Peter Neumann
II. Ingenieur	Eberhard Bochnik
Elektriker	Rudolf Freitag
Ltd. Elektroniker	Ronald Heygen
Elektroniker	Rudolf Angermann
System-Operator	Volkmar Gebhardt
Deckschlosser	Rudolf Tschardtke
Motorenwärter	Roland Teske
Motorenwärter	Gerhard Paul
Motorenwärter	Ralph Budelmann
Motorenwärter	Hans Bethge gen. Becher
Koch	Wolfgang Evers
Kochsmaat	Lazarus Dracopoulos
I. Steward	Johann Bronn
Stewardess	Justine Hasler
II. Steward	Werner Müller
II. Steward	Sven Kröger
Wäscher	Seng Choon Ong
Bootsmann	Harald Boldt
Matrose	René Hermann
Matrose	Günter Stängl
Matrose	Manfred Gudera
Matrose	Reiner Kaiser
Matrose	Andreas Schrapel
Matrose	Karsten Bosselmann
Matrose	Hans-Jürgen Vor

## **Das Forschungsschiff METEOR**

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

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

Das Schiff wird als "Hilfseinrichtung der Forschung" von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) betrieben. Dabei wird sie von einem Beirat unterstützt.

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.

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

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 des Reeders, der RF Reedereigemeinschaft Forschungsschiffahrt GmbH.

## **Research Vessel METEOR**

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

*The vessel is owned by the Federal Republic of Germany represented by the Ministry of Education, Science, Research, and Technology (BMBF) which also financed the construction of the vessel.*

*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.*

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

*The DFG Senate Commission for Oceanography is in charge with the scientific planning of expeditions. It appoints coordinators and the chief scientists for expeditions.*

*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, the RF "Reedereigemeinschaft Forschungsschiffahrt GmbH".*



*Research Vessel METEOR*

*Cruise No. 41 (1998)*

*Geo Bremen / GPI Kiel*

*South Atlantic 1998*

*Editor*

*Institut für Meereskunde der Universität Hamburg  
Leitstelle METEOR*

*Sponsored by*

*Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)  
Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF)*