

**Forschungsschiff METEOR
Reise Nr. 34 (1996)**

Geo Bremen 1996

Herausgeber
Institut für Meereskunde der Universität Hamburg
Leistelle METEOR

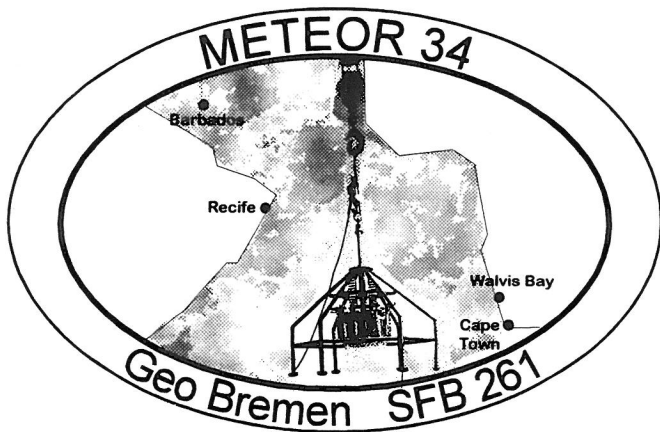
Gefördert durch
Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF)

Forschungsschiff / Research Vessel

METEOR

Fahrt Nr. 34 / Cruise No. 34

3. Januar 1996 - 15. April 1996



Geo Bremen 1996

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. Gerold Wefer
FB 5 - Geowissenschaften
Postfach 330 440
D - 28334 Bremen / Germany

Telefon: #49-421-218-3389
Telefax: #49-421-218-3116
e-mail: GWefer@zfn.uni-bremen.de

Prof. Dr. Ulrich Bleil
FB 5 - Geowissenschaften
Postfach 330 440
D - 28334 Bremen / Germany

Telefon: #49-421-218-3366
Telefax: #49-421-218-7008
e-mail: a13i@zfn.uni-bremen.de

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

Telefon: #49-421-218-3588
Telefax: #49-421-218-3116
e-mail: g05f@zfn.uni-bremen.de

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

Telefon: #49-421-218-3393
Telefax: #49-421-218-4321
e-mail: a10k@zfn.uni-bremen.de

Leitstelle METEOR
Institut für Meereskunde
der Universität Hamburg
Troplowitzstr. 7
D - 22529 Hamburg / Germany

Telefon: #49-40-4123-3974
Telefax: #49-40-4123-4644
e-mail: leitstelle@meer.ifm.uni-hamburg.de

R/F Reedereigemeinschaft
Forschungsschiffahrt GmbH
August-Bebel-Allee 1
D - 28329 Bremen / Germany

Telefon: #49-421-2380601
Telefax: #49-421-239462
e-mail: rf@bremen.rf-gmbh.de

Senatskommission für Ozeanographie
der Deutschen Forschungsgemeinschaft
Prof. Dr. Gerold Wefer / Vorsitz
s.o.

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)
00871-11 201 22 (Atlantik Ost)
e-mail: wiss@meteor.rf-gmbh.de (Wissenschaft)
schiff@meteor.rf-gmbh.de (Schiffsleitung)

METEOR Reise Nr. 34 / METEOR Cruise No. 34

3. Januar - 15. April 1996

Geo Bremen 1996

Fahrtabschnitt / Leg 34/1

03.01.1996 - 26.01.1996

Kapstadt, Südafrika - Walfischbucht, Namibia

Fahrtleiter / Chief scientist: Prof. Dr. U. Bleil

Fahrtabschnitt / Leg 34/2

29.01.1996 - 18.02.1996

Walfischbucht- Walfischbucht

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

Fahrtabschnitt / Leg 34/3

21.02.1996 - 17.03.1996

Walfischbucht- Recife, Brasilien

Fahrtleiter / Chief scientist: Prof. Dr. G. Wefer

Fahrtabschnitt / Leg 34/4

19.03.1996 - 15.04.1996

Recife - Bridgetown, Barbados

Fahrtleiter / Chief scientist: Dr. G. Fischer

Koordination / Coordination:

Prof. Dr. Gerold Wefer

Kapitän / Master (FS METEOR)

Kapitän Heinrich Bruns

Wissenschaftliches Programm der METEOR Reise 34

Research Program of METEOR Cruise 34

Übersicht

Für die langfristig angelegten Untersuchungen des SFB 261 zur Rekonstruktion von Stoffhaushalt und Stromsystemen im Südatlantik während des Spätquartär sollen entlang von Profilen über den Kontinentalhang vor Namibia, Nordbrasilien und West-Barbados sowie entlang eines Profils über den mittelatlantischen Rücken bei ca. 25°S Proben aus der Wassersäule, vom Meeresboden und aus den Sedimenten gewonnen sowie die Sedimentstrukturen mit geoaakustischen Methoden erfaßt werden. Es ist ferner geplant, während früherer METEOR-Fahrten ausgebrachte Sinkstoff-fallen-Verankerungen und Signalgeneratoren zu bergen und teilweise wieder auszubringen, sowie Strömungsmesser- und CTD-Profile zur Ausbreitung des Nordbrasilstroms durchzuführen. Es sollen zudem geophysikalische Vorerkundungen des namibisch-südafrikanischen Kontinentalrandes für eine Bohrfahrt der JOIDES Resolution des Ocean Drilling Program (ODP) stattfinden.

Mit dem Ziel, den im Wechsel von Glazial- und Interglazialzeiten variablen Wärmetransport aus dem Indischen Ozean über den Benguelastrom in den Nordatlantik zu dokumentieren, lagen in den letzten Jahren die Arbeitsgebiete verschiedener vorangegangener METEOR-Expeditionen des SFB 261 vorwiegend im westlichen (süd-amerikanischer Kontinentalrand, Argentinien und Brasil Becken) und äquatorialen Südatlantik (Guinea Becken, Mittelatlantischer Rücken, Ceara Schwelle). Mit der Expedition M 34 soll in größerem Umfang weiteres Proben- und Datenmaterial vor allem aus dem Auftriebsgebiet vor Namibia und aus dem zentralen Südatlantik sowie

Summary

As part of the long-range investigations being carried out under the Special Research Project (SFB) No. 261, for the reconstruction of mass budget and current systems in the South Atlantic during the Late Quaternary, profiles of water-column samples, seafloor samples, sediment-core samples, and geo-acoustic records will be taken across the continental slopes off Namibia, northern Brazil and western Barbados, as well as across the Mid-Atlantic Ridge near 25°S. Further plans include the recovery of sediment-trap moorings and signal generators deployed during earlier METEOR cruises, and to redeploy some of them along with current meters and CTD tools to determine the extent of the North Brazil Current. In addition, a geophysical survey of the Namibian/South African continental margin will provide information for an upcoming leg of the Ocean Drilling Program's drilling vessel, the JOIDES Resolution.

In recent years, numerous METEOR expeditions for SFB 261 have concentrated on the regions of the western (South American continental margin, Argentina and Brazil Basins) and equatorial South Atlantic (Guinea Basin, Mid-Atlantic Ridge, Ceara Rise) in order to document the heat-transport from the Indian Ocean through the Benguela Current to the North Atlantic, which has varied with glacial-interglacial cycles. On expedition M 34 samples and data will be recovered over a larger region, especially from the upwelling region off Namibia, the central South Atlantic, and off North Brazil and Barbados (Fig. 1).

vor Nordbrasilien und Barbados gewonnen werden (Abb. 1).

Während des **ersten Fahrtabschnittes** sollen mit seismischen und echographischen Profilmessungen sowie durch Beprobungen der Oberflächensedimente im Gebiet des Kap Beckens weitere Grundlagen für eine Bohrkampagne des internationalen *Ocean Drilling Program* erarbeitet werden. Dieses Projekt mit dem Titel "*Neogene History of the Benguela Current and Angola/Namibia Upwelling System*" wird gegenwärtig mit sehr guten Aussichten auf baldige Realisierung federführend von der Universität Bremen vorbereitet. Die jetzigen Untersuchungen sollen bislang noch fehlende Daten am südafrikanischen und namibischen Kontinentalrand liefern, nachdem im Rahmen der FS SONNE Expedition SO 86 ein vollständiger Site Survey für das Angola Becken zwischen 5 und 17°S durchgeführt wurde.

In drei Arbeitsgebieten, dem Orange Fächer sowie dem südlichen und nördlichen Teil des Namibia Auftriebssystems, sind engmaschige digitale seismische und echographische Vermessungen mit entsprechenden Kreuzprofilen vorgesehen, um eine ausreichende Datenbasis für die präzise Festlegung von Bohrlokalationen zu gewinnen.

Die Oberflächensedimente in der direkten Umgebung der vorzuschlagenden Bohrpunkte und an weiteren für die paläo-ozeanographische Entwicklung kritischen Positionen werden durch konventionelle Kernnahmen beprobt und mit physikalischen, isotopischen, mikropaläontologischen und sedimentologischen Methoden analysiert.

Schwerpunkt des **zweiten Fahrtabschnittes** sind Arbeiten zu den biogeochemischen Prozessen in den Sedimenten des Auftriebs vor Namibia.

During the **first leg**, seismic and echographic measurements along a series of profiles as well as a sampling of surface sediments in the Cape Basin area, should provide further basic information for subsequent deep coring operations by the international *Ocean Drilling Program*. The University of Bremen is presently in charge of scientific preparation of this project, entitled "*Neogene History of the Benguela Current and Angola/Namibia Upwelling System*" which is expected to have a very good chance for approval in the near future. With the current investigations, still lacking data sets will be collected at the South African and Namibian continental margin after a complete site survey has been performed in the Angola Basin between 5 and 17°S during Cruise SO 86 with R/V SONNE.

For three working areas, the Orange fan and the southern and northern parts of the Namibian upwelling system, a high-resolution digital seismic and echographic recording with crossing profiles wherever necessary are planned to secure an adequate data basis for the accurate definition of drilling locations.

Surface sediments from the immediate vicinity of proposed drilling locations and other sites of strategic interest for paleo-oceanographic evolution will be recovered with conventional wireline coring techniques and subsequently analyzed using physical, isotopic, micropaleontological and sedimentological methods.

The main topic of the **second leg** is to investigate the biogeochemical processes in sediments of the upwelling area off Namibia. Toward this goal groups from both the

Dazu arbeiten im SFB 261 im Teilprojekt A2 vor allem die Gruppen aus dem Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie und dem Fachgebiet Geochemie und Hydrogeologie der Universität Bremen zusammen. In der gemeinsamen Beprobung der Sedimente sollen vor allem die biogeochemischen Umsatzraten erkundet werden.

Auf dem **dritten Fahrabschnitt** sollen zur Ergänzung des Probenmaterials des SFB 261 Sedimentkerne aus dem zentralen Südatlantik gewonnen werden. Geplant sind Kernstationsprofile vom Angola Becken zum Mittelozeanischen Rücken und von dort in das Brasil Becken. Die Reise dient auch zur Fortsetzung der Untersuchungen der AG Meeresphysik des Instituts für Meereskunde, Kiel, zur Bodenwasser-ausbreitung am Südrand des Brasilianischen Beckens (Vemakanal Verlängerung, Hunter Kanal). Geplant ist auch die Bergung von drei Signalgeneratorenverankerungen und die Wasserprobennahme für die AG Tracerozeanographie, Universität Bremen, zur Feststellung der zeitlichen Veränderungen der FCKW-Gehalte an ausgewählten Wiederholungsstationen (bereits beprobt während M 15 / M 22 / M 28).

Auf dem **vierten Fahrabschnitt** wird angestrebt, die saisonale Partikelsedimentation in den wichtigen Hochproduktionsgebieten des Südatlantiks weiter zu erfassen. Dazu wurden während der METEOR-Fahrt M 29 im westlichen äquatorialen Südatlantik Sedimentfallen über ein Jahr verankert. Diese Verankerungen sollen während der Reise M 34/4 geborgen und wieder ausgesetzt werden.

Das geologische Programm dieser Reise dient der Ergänzung und Ausweitung von bisherigen Untersuchungen an Sedimenten des Amazonasfächers und des Ceara Rückens, die auf der METEOR-Reise 16/2 (1991) gewonnen wurden. Für die

Max-Planck-Institute for Marine Microbiology and the Department of Earth Sciences, (Geochemistry and Hydrogeology) of the University of Bremen cooperate closely in Special Research Project 261. The sampling by both groups of the same sediments should lead to new data for the biogeochemical reaction rates.

On the **third leg** sediment cores will be recovered to supplement the sample material of SFB 261 in the central South Atlantic. Core-station profiles are planned from the Angola Basin to the Mid-Ocean Ridge, and from there into the Brazil Basin. This cruise will also serve for a continuation of the investigations of the AG Meeresphysik of the Institut für Meereskunde, Kiel, studying the spread of bottom water on the southern edge of the Brazil Basin (Vema Channel extension, Hunter Channel). Also planned is the recovery of three signal generator moorings, as well as the taking of water samples for the AG Tracerozeanographie, Bremen university, to determine temporal changes in the chlorofluoromethanes content at selected repeat stations (already sampled during cruises M 15, M 22 and M 28).

On the **fourth leg** an attempt will be made to determine seasonal particle sedimentation in the important high-production region of the South Atlantic. Time-released multiple sample collectors were deployed for this purpose for a one-year period in the western equatorial South Atlantic during METEOR cruise M 29. These moorings will be retrieved and redeployed during Leg M 34/4.

The geological program of the cruise is the extension of investigations of terrigenous and hemipelagic, as well as pelagic sediments from the Amazon Fan and the Ceara Rise, which were recovered during METEOR cruise 16/2 (1991). Sediment

Beprobung der Sedimente sollen Oberflächenproben mit Multicorer und Großkastengreifer, sowie Kernmaterial mit Schwereloten in Wassertiefen zwischen 1000 und 4500 m gewonnen werden.

Um die Ausbreitung des Nordbrasilstroms zu verfolgen, sollen mehrere Schnitte mit dem Schiffs-ADCP über den Nordbrasilstrom gelegt werden. Ergänzt werden sollen diese Schnitte mit CTD-Profilen der obersten 1000 m (AG Schott, Institut für Meereskunde, Kiel). Beendet wird die Reise M 34 mit dem Einlaufen in den Hafen von Barbados am 15.4.1996.

recovery will be carried out with a multicorer and a large box corer for surface samples and with a gravity corer for longer sediment cores at water depths mainly between 1000 and 4500 m.

Several tracks will be run across the North Brazil Current with the ship's ADCP in order to trace its extent. These tracks will be complemented with CTD profiles of the upper 1000m (AG Schott, Institut für Meereskunde, Kiel). Cruise M 34 will terminate with the ship's arrival at the Barbados Harbor on April 15, 1996.

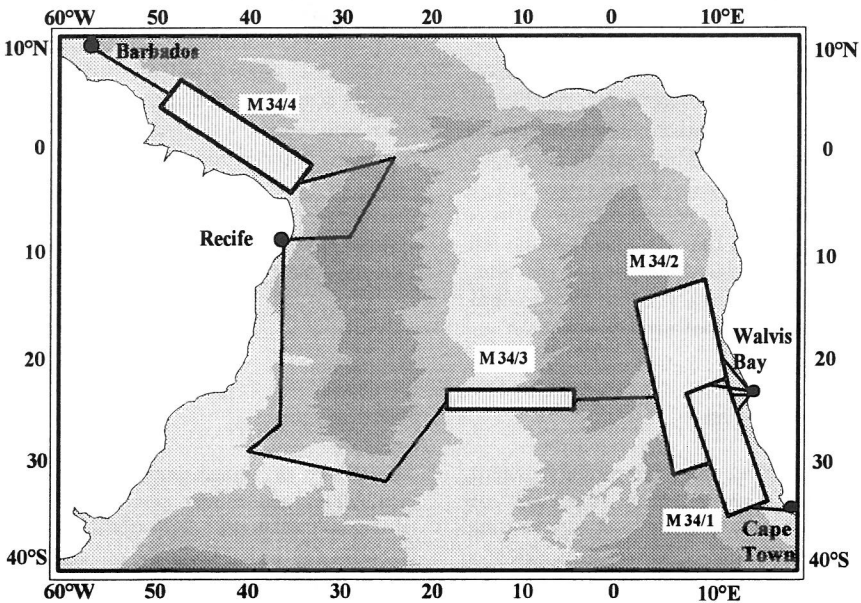


Abb. 1: Fahrtroute und Probengebiete der Reise M 34, Abschnitte 1-4.
Fig. 1: Cruise track and working areas of M 34, legs 1-4.

Sonderforschungsbereich 261 der Universität Bremen

Für die Untersuchungen zur Rekonstruktion von Stoffhaushalt und Stromsystemen im Südatlantik während des Spätquartär sollen Proben aus der Wassersäule, vom Meeresboden und aus den Sedimenten gewonnen sowie die Sedimentstrukturen mit geokustischen Methoden erfaßt werden.

Partikelfluß

Am gewonnenen 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. Damit sollen insbesondere signifikante Signale jahreszeitlicher Schwankungen in den für die Sedimentbildung wichtigen Komponenten erkannt werden. Diese Untersuchungen sind eine unbedingte Voraussetzung, um die Lage der Stromsysteme und frühere Produktionsverhältnisse im Südatlantik aus den sedimentären Ablagerungen rekonstruieren zu können.

Paläozeanographie

Die Geschichte der Temperaturverteilung des Oberflächenwassers und der Lage von Stromsystemen im Südatlantik soll mit Hilfe bekannter und weiterentwickelter 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 Inter-

Special Research Project 261 at Bremen University

Investigations for the reconstruction of material balance and current systems of the South Atlantic will be enhanced by samples from the water column, from the seafloor and underlying sediments, and by recognition of sediment structures using geo-acoustic methods.

Particle flux

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 compositions 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.

Paleoceanography

The history of surface-water temperature distributions and former positions of the current systems in the South Atlantic will be reconstructed using a variety of methods, some of which are still being developed. Among the most useful parameters are the species distributions 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

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

Geochemie

Durch eine detaillierte Messung der Konzentrationsgradienten im Porenwasser sowie umfangreiche Analysen der Festphasen sollen die komplexen Prozesse der Frühdiagenese in marinen Sedimenten aus unterschiedlichen Produktionsgebieten quantifiziert werden, um mit den Ergebnissen vorhandene geochemische Modellprogramme zur Frühdiagenese zu erweitern. Um die chemischen Veränderungen durch Druckentlastung und Temperaturerhöhung während der Probenahme besser quantifizieren zu können, soll ein Untersuchungsschwerpunkt der Vergleich zwischen *in situ*-Messungen und Labormessungen an Oberflächen-Sedimenten sein. Zu diesem Zweck sollen unter anderem Inkubationsversuche an entnommenem Kernmaterial durchgeführt werden. Ein weiteres Ziel der Analysen wird die Charakterisierung von Elementbindungsformen im Sediment sein, um erstens ein besseres Verständnis über das „Reaktivitätspotential“ einzelner Elemente zu gewinnen und zweitens auch die bereits abgelaufenen frühdiagenetischen Stoff-Flüsse und damit verbunden auch die Minerallösungs- und Mineralfällungsprozesse besser fassen zu können. Von besonderem Interesse wird dabei die Untersuchung der Genese von Eisen- und Manganverbindungen insbesondere in Zusammenhang mit Wechsel zwischen Kalt- und Warmzeiten sein.

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

Geochemistry

Based on detailed measurements of concentration gradients in the pore water as well as extensive analyses of the sediment, the complex processes of early diagenesis will be quantified in marine sediments from different productivity regions. The results will be used to supplement already existing geochemical model programmes on early diagenesis. Another research topic will be the comparison between *in situ* and laboratory measurements to quantify geochemical changes affected by pressure relief and warming up during sampling. Therefore, incubation experiments on core material are intended. Another main field of research will be the analysis of sequential leaching of sediment to determine the „reactivity potential“ of individual elements, to reconstruct early diagenetic processes of the past and to compare fluxes of solid phase with pore water composition. Of particular interest will be the investigation of the genesis of iron and manganese precipitation products with respect to glacial/interglacial variations.

Biogeochemie

Es ist das Ziel der vom MPI durchzuführenden Projekte, die wesentlichen Prozesse zu verstehen, die im Auftriebsgebiet vor der südafrikanischen Küste zur Mineralisierung organischer Substanz im Sediment beitragen. Dabei sollen diese Prozesse in ihrer Abhängigkeit zur Sedimentationsrate, zur Produktivität und zur Wassertiefe untersucht werden. Die mikrobiologischen Umsatzraten der folgenden Elemente sollen *in situ* bzw. an Bord des Schiffes untersucht werden: C, O, Mn, Fe und S. Die Bedeutung der wesentlichen Elektronenakzeptoren O_2 , NO_3^- , Mn (IV), Fe (III) und SO_4^{2-} für die Oxidation organischer Substanz soll in direkter Messung der Umsatzraten erfolgen. Diese Daten sollen verglichen werden mit den Ergebnissen der Prozess-Modellierung derselben Reaktionen.

Geophysik

Die oberflächennahen Sedimentstrukturen, ein Abbild paläoozeanographisch und paläoklimatisch gesteuerter Sedimentationsprozesse, werden während der gesamten METEOR Reise 34 mit der Echolotanlage PARASOUND kontinuierlich und hochauflösend aufgezeichnet. Die digitale Datenerfassung erfolgt dabei mit dem an der Universität Bremen entwickelten PARADIGMA System. Parallel dazu liefert das Fächerecholot HYDROSWEEP eine Übersicht der morphologischen Gesamtsituation. Vor Ort werden diese beiden akustischen Bordsysteme in bewährter Weise die Grundlage bilden für eine geeignete Auswahl und Positionierung der Kernnahemessstationen.

Für das gesamte Kernmaterial werden hochauflösende Messungen der Kompressions-Wellengeschwindigkeit, magnetischen Suszeptibilität sowie, als Maß für Dichte

Biogeochemistry

The goal of the MPI projects is to understand the quantitative importance of the dominant mineralization processes in the upwelling region along the African coast as a function of organic sedimentation rates due to different surface productivities or to different water depths. The microbial transformation rates of the following elements will be studied with *in situ* techniques or on board the ship: C, O, Mn, Fe and S. 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.

Geophysics

The structures of the near-surface sediments, which reflect the effects of paleo-oceanographic and paleoclimatic variability in the sedimentation processes, will continuously be recorded at high resolution during the entire METEOR Cruise 34 with the PARASOUND echo-sounder. Its digital data acquisition is performed with the PARADIGMA system developed at Bremen University. In addition, a survey of the general morphologic setting will be achieved by the swathe bathymetry system HYDROSWEEP. As with frequent previous successful experience, both acoustic board systems will be used on site as basis for a suitable selection and positioning of sampling locations.

For the entire core material, high-resolution logs of the compressional wave velocity, the magnetic susceptibility and, as a measure of density and porosity, the electrical conduc-

und Porosität, der elektrischen Leitfähigkeit durchgeführt. Diese Arbeiten erfolgen in größtmöglichem Umfang bereits an Bord, 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 sehr interessante Ansätze ergeben, paläoklimatische und paläozeanographische Variationen aus den Sedimentfolgen zu rekonstruieren. In diesem Zusammenhang wird auch die Bedeutung magnetischer Bakterien für die Magnetisierung mariner Ablagerungen untersucht. In enger Kooperation mit bio- und isotopestratigraphischen Methoden sollen durch paläomagnetische Analysen ein chronostratigraphischer Rahmen für das gesamte gewonnene Kernmaterial erarbeitet werden.

Paläobiologie

Für die Organismengruppe der Zystenbildenden Dinoflagellaten soll die regionale Verbreitung der Artzusammensetzungen im Oberflächenwasser und das Verhältnis von lebenden und leeren Zysten in der Wassersäule und im Sediment ermittelt werden. Dieser bedeutende Teil des Phytoplanktons im Ökosystem der Weltmeere liefert als Primärproduzent wichtige Hinweise über die Lage von Stromsystemen im Südatlantik. Die Verteilung der Ultrastruktur-Typen innerhalb der Kalkzysten-Vergesellschaftungen soll in Relation zu abiotischen Ökofaktoren (Temperatur, Salinität, Licht) gesetzt werden und bei der Interpretation fossiler Vergesellschaftungen Anwendung finden. Eine besondere Rolle kommt dabei der Erforschung der Variationen von Assoziationen im Wechsel zwischen Glazial- und Interglazialzeiten zu.

tivity will be determined. As far as possible, these measurements are carried out on board in order to retain the *in situ* conditions in optimal approximation. These basic physical parameters characterizing the sediment structure and composition are used for a quantitative interpretation of the ship's digital echographic records by means of synthetic seismogrammes.

Furthermore, various rock magnetic data sets in particular have proved to comprise significant variations which allow a reconstruction of paleoclimatic and paleoceanographic fluctuations from the sedimentary sequences. In this context the relevance of magnetic bacteria for the magnetization of marine deposits will also be studied. In close cooperation with biostratigraphic and isotope stratigraphic methods, paleomagnetic analyses are aimed at establishing a chronostratigraphic framework for the entire sediment material recovered.

Paleobiology

The regional distribution of the species assemblages in the surface water, as well as the relation of living and empty cysts through the water column and in the sediment will be determined for the organism group of cyst forming dinoflagellates. As a primary producer, this important part of the phytoplankton within the ecosystem of the oceans yields valuable indications as to the location of current systems in the South Atlantic. The distribution of the ultrastructure types within the associations of calcareous cysts shall be related to environment factors (temperature, salinity, light), which will allow the interpretation of fossil associations. The study of the variations of the associations changing with glacial and interglacial periods is of special importance in this context.

Pelagische Karbonatflüsse

Übergeordnetes Ziel des SFB- Projektes "Pelagische Karbonatflüsse" ist die Erstellung von Karbonatbilanzen für repräsentative Teilsegmente der vier süd-atlantischen Hauptbecken. Die Veränderungen der wichtigsten Steuerungsmechanismen in der Karbonatproduktion und Karbonaterhaltung in Glazialen und Interglazialen sollen differenziert und zeitlich hochauflösend erfaßt werden, um einen Beitrag zu den Umschichtungen von CO₂ im Ozean und den klimarelevanten Austauschprozessen zwischen Ozean und Atmosphäre zu leisten. Zeitlich sollen die Untersuchungen zunächst auf die beiden großen Vereisungszyklen der letzten 250000 Jahre beschränkt werden.

Besonderes Augenmerk soll dem Problemkreis der Karbonaterhaltung als Indikator der Tiefenwasserzirkulation gewidmet werden, insbesondere den glazial/interglazialen Schwankungen in der NADW und AABW-Verteilung im Süd-atlantik. Schwankungen im Frequenzspektrum der Milankovitch-Parameter und deren Ursachen im Problemkreis Karbonatproduktion versus Tiefenwasserlösung sollen erkannt werden.

Arbeitsprogramm an Bord

Im einzelnen sind folgende präparativen und analytischen Arbeiten an Bord geplant:

1. Splitten und konservieren des Sinkstoffmaterials der Fallenverankerungen.
2. Anreicherung von CO₂ aus Meerwasserproben für Isotopenbestimmungen.
3. Aufteilung der Großkastengreifer- und Multicorer-Kerne für biologisch/paläontologische, geochemische, sedimentologische und sedimentphysikalische Untersuchungen.

Pelagic carbonate fluxes

The main objective of the SFB-project "Pelagic carbonate fluxes" is to determine carbonate balances for selected areas of the four main South Atlantic basins. Shifts in carbonate production rates and preservation patterns during glacials and interglacials will be analysed in high-resolution sediment cores. Results might provide a contribution to the still unsolved problem of CO₂ exchange between the atmosphere and the ocean. The studies concentrate on the last two glacial/interglacial cycles.

Specific attention will be given to carbonate preservation as an indicator for changes in deep-water circulation. In particular, glacial/interglacial shifts in the extension of NADW and AABW will be determined. In the sediment records, orbitally induced changes in carbonate production and preservation patterns should be recognized.

On Board Activities

The following preparational and analytical work is planned on board:

1. Splitting and conserving the sediment material from the sediment traps.
2. Concentration of CO₂ from sea water samples for isotope analysis.
3. Splitting of box corer and multiple corer materials for biological-paleontological, geochemical, sedimentological and sediment-physical studies.

4. Sedimentologische Beschreibung der Kastengreifer- und Schwerelot/Kolbenlot-Kerne und Probennahmen für Detailuntersuchungen (u. a. Bio-, Isotopen- und Magnetostratigraphie, geochemische, mikropaläontologische und mineralogische Analysen).

5. Porenwassergewinnung aus Kastengreifer-, Multicorer- und Schwerelotkernen mit sofortiger Bestimmung von Eh, pH, Alkalität, Chlorid, Sulfat, Sulfid, Ammonium, Nitrat, Phosphat, Fluorid, Kieselsäure sowie Konservierung von Teilproben zur späteren Analyse weiterer Bestandteile (Ca, Mg, Ba, Sr, K, Na, Fe, Mn, Al, Si, C_{org}). Konservierung der Festphase für sequentielle Aufschlüsse und Bindungsformanalyse der Festphase nach den Klassen (austauschbar, karbonatisch, leicht reduzierbar, schwer reduzierbar, oxidierbar, silikatisch) für die Elemente Ca, Mg, Ba, Sr, K, Na, Fe, Mn, Si.

6. Die *in situ* - Untersuchungen der chemischen Mikrogradienten und des Stoffaustausches an der Sediment/Wassergrenzfläche erfolgen an etwa sieben Stationen. Dabei werden zwei unterschiedliche Lander eingesetzt: (A) der Mikrosensor-Lander (Profilur) zur Messung der Konzentrationsprofile von O₂ und pH. (B) Ein Lander mit einer Inkubationskammer (Elinor) zur Messung der Austauschraten von O₂, CO₂, Mn²⁺ und verschiedenen Nährstoffen. Aus den Konzentrationsgradienten von O₂ wird der diffusive Verbrauch von Sauerstoff durch das oberflächennahe Sediment berechnet. Durch den Vergleich mit dem gesamten Sauerstoffverbrauch (Elinor) wird die Bedeutung der benthischen Fauna abgeschätzt. Die Messung der Mikrogradienten des pH-Wertes im Porenwasser gibt Auskunft über die Lage des Kalk-Kohlensäure-Gleichgewichtes im Sediment.

4. Sedimentological description of box cores and gravity cores and sampling for detailed studies (bio-, isotope- and magnetostratigraphy, geochemical, micropaleontological and mineralogical analyses.

5. Sampling pore water from box cores, multiple cores and gravity cores with immediate determination of Eh, pH, alkalinity, phosphate, fluoride, and silicic acid, as well as conservation of split samples for subsequent analysis of additional components (Ca, Mg, Ba, Sr, K, Na, Fe, Mn, Al, Si, C_{org}). Conservation of the solid phases for sequential disintegration and characterization of element bonding in classes (interchangeable, carbonate, easily reducible, difficult to reduce, oxidizable, silicate) for the elements Ca, Mg, Ba, Sr, K, Na, Fe, Mn, and Si.

6. *In situ* studies of chemical microgradients and of sediment-water exchange rates of dissolved inorganic compounds will be carried out on ca. 7 Stations. Two types of landers will be deployed: (A) A microsensor lander (Profilur) measuring the micro-distribution of O₂ and pH; (B) A flux chamber lander (Elinor) measuring the exchange rates of O₂, CO₂, Mn²⁺ and inorganic nutrients as well as the rate of denitrification. From the microgradients of O₂, the diffusive uptake of oxygen in the sea floor will be calculated. By comparison with the total oxygen uptake rates *in situ*, the role of respiration and biopumping by the benthic fauna will be estimated. From pH microgradients and from the porewater chemistry, the equilibrium of the carbonate system will be estimated. Measurements of microgradients and of sediment-water exchange processes will also be measured on cores onboard the ship.

7. Die Tiefenverteilung der anaeroben Mineralisationsprozesses organischer Substanz soll an 5 bis 6 Stationen mit Inkubationsexperimenten des Sediments in gasdichten Plastikbeuteln untersucht werden. Auf diese Weise kann die Freisetzung von reduziertem Mangan und Eisen gemessen werden. Die Reduktion von Sulfat wird mit Hilfe von radioaktiven Tracern untersucht. Zum Vergleich durchgeführte Messungen der Freisetzung von CO_2 und Ammonium zeigen den gesamten Umfang der Mineralisation von organischem Kohlenstoff und Stickstoff. Im Vergleich beider Raten wird auch die Verteilung der verschiedenen Oxidationsmittel abschätzbar.

8. Eine detailliertere Untersuchung der Sulfatreduktion soll auf dem Schiff begonnen werden über eine Inkubation ganzer Kernabschnitte mit radioaktiv markiertem Sulfat. Entsprechende Messungen an Proben vom Multicorer sind für die meisten Stationen geplant, während Messungen bis zur Tiefe von etwa 1 m nur an wenigen Stationen vorgesehen sind.

9. Eine Besonderheit bisher vorliegender Konzentrationsprofile dieser Sedimente ist ein markanter Wechsel in den Konzentrationen von Sulfat, Sulfid und Alkalität in einer Tiefe von mehr als 4 m, im Zusammenhang mit einer denkbaren Sulfat-Reduktion durch Methan. An Schwerelotkernen von 2 bis 3 Stationen sollen die Reduktionsraten von Sulfat näher untersucht werden. Auch hier soll die Technik der Markierung mit einem Radiotracer angewendet werden. Die Reaktionsprodukte, wie z. B. Thiosulfat, Sulfid und elementarer Schwefel sollen mit der HPLC untersucht werden. Weitere Auskünfte zu den Reduktionsraten des Sulfats werden von der Untersuchung stabiler Schwefelisotope erwartet. Auch die Analyse der isotopischen Zusammensetzung von Methan (in Zusammenarbeit mit Dr. Brian Popp,

7. The depth distribution of anaerobic mineralization processes will be measured at 5-6 stations by incubation of sediment segments in gas-tight plastic bags. By this technique the production of reduced manganese and iron can be measured by chemical techniques. Sulfate reduction is measured by radio-tracer method. Concurrent analyses of the total rates of CO_2 and NH_4^+ production demonstrate the total mineralization of organic carbon and nitrogen. By comparison of these rates, the relative contributions of the various oxidants can be estimated.

8. A more detailed analysis of sulfate reduction will be done onboard the ship by whole-core incubations with radio-labeled sulfate. Measurements in samples from the multicorer are planned for most of the stations, whereas measurements down to ca. 1 m depth will be made for half of the stations.

9. A unique feature of the profiles from some of the sediments is the striking change in sulfate, hydrogen sulfide, and alkalinity concentration gradients that occur at sediment depths of more than 4 m, where sulfate reduction may be associated with methane oxidation. On gravity cores from 2-3 stations, the zones and rates of sulfate reduction will be studied in detail with special focus on the deep sulfate depletion zone. Sulfate reduction rates will be measured by radiotracer technique. Reduced and intermediate sulfur compounds, e.g. thiosulfate, sulfide and elemental sulfur, will be analyzed by HPLC techniques. Further constraints on rates of sulfate reduction will be obtained from measurements of stable sulfur isotopes. Evidence for methane oxidation will be sought through the isotopic composition of methane (in

University of Hawaii) soll über dessen Oxidation weitere Auskunft geben. Die Verteilung ausgewählter Gruppen von Bakterien soll zusätzlich durch die Anwendung von Molekular-Sonden für die DNA und RNA von Bakterien erfolgen.

10. Probennahme und Analyse vorhandener Besiedlung mit magnetotaktischen Bakterien.

11. Aufnahme von Kernlogs der Kompressions-Wellengeschwindigkeit, magnetischen Suszeptibilität und elektrischen Leitfähigkeit an Kastengreifer- und Schwerelotkernen.

cooperation with Dr. Brian Popp, University of Hawaii). The distribution of selected groups of bacteria, e.g. sulfate reducers and methanogens, will be studied by the use of molecular probes for bacterial DNA and RNA.

10. Sampling and analyses of the sediments for an inventory of magnetic bacteria populations.

11. Logging of box cores and gravity cores for compressional wave velocity, magnetic susceptibility and electrical conductivity

Fahrtabschnitt / Leg 34/1

Cape Town - Walvis Bay

Geophysik

Schwerpunkt der geophysikalischen Arbeiten des Fahrtabschnittes M 34/1 sind seismische und echographische Messungen auf drei Profilschnitten im nördlichen und südlichen Teil des Namibia Auftriebsgebietes sowie im südlichen Kap Becken als Site Survey für das *Ocean Drilling Program*. Dazu ist ein vorläufiges Meßnetz konzipiert worden (Abb. 2). Es wird um Kreuzprofile über potentielle Bohrlokalationen ergänzt, die erst während der Reise definiert werden können.

Für die echographischen Schiffsmessungen werden die auf FS METEOR installierten Echolotsysteme HYDROSWEEP und PARASOUND eingesetzt. Mit HYDROSWEEP wird eine detaillierte Aufnahme der Oberflächenstrukturen angestrebt, um insbesondere im Bereich des Kontinentalhangs Areale zu identifizieren, in denen die Sedimentation weitestgehend ungestört von episodischen Transportprozessen erfolgte. PARASOUND erreicht bei Eindringungen zwischen 20 und 150 m eine akustostratigraphische Auflösung der oberflächennahen Sedimente im cm Bereich, wie sie typischen Abständen von Beprobungen und Messungen an Kernmaterial entspricht.

Die echographischen Profilmessungen werden durch den Einsatz hochfrequenter, mehrkanaliger digitaler Reflexionsseismik ergänzt, um insbesondere Defizite des PARASOUND Systems bezüglich der Eindringung zu überwinden. Es ist geplant, die Profile mit einer oder mehreren GI Gun(s) als seismischer Quelle und einem 600 m Streamer zu vermessen. Diese apparative Konfiguration hat sich bezüglich Auflösung und Eindringung bei einer

Geophysics

Primary objectives of the geophysical program during Leg M 34/1 are seismic and echographic measurements along three series of profiles in the northern and southern parts of the Namibian upwelling system and in the southern Cape Basin as a site survey for the *Ocean Drilling Program*. Figure 2 shows the preliminary net of lines. It will be supplemented by several profiles crossing over potential drill sites which can only be defined during the cruise.

For the echographic profiles the two acoustic systems HYDROSWEEP and PARASOUND permanently installed on R/V METEOR will be operated. HYDROSWEEP provides detailed records of the surface morphology which, especially on the continental slope, should allow the identification of areas where the sedimentation is least disturbed by episodic mass transport. Depending on the actual lithology, PARASOUND penetrates to between 20 and 150 m into the sediment column and achieves an acoustostratigraphic resolution of the near-surface deposits in the cm range, which compares to the typical intervals that core material is sampled and measured.

In addition to the echographic profiling, high frequency multichannel digital seismic reflection lines are recorded, primarily to efficiently overcome inadequacies in depth penetration of the PARASOUND systems. The profiles will be shot with one or several GI Guns as seismic source and using a 600 m long streamer. With this instrumental configuration optimum results with regard to resolution and penetration have been obtained during a previous expedition with

früheren Expedition mit FS SONNE als optimal erwiesen.

Insgesamt sind die kombinierten akustischen Schiffsmessungen daraufhin konzipiert, im wesentlichen die Strukturen der obersten, unverfestigten 200 bis 500 m mächtigen Sedimentfolgen mit maximaler Auflösung zu erfassen. Damit sollen lückenlose Informationen über die mit den verfügbaren ODP Bohrtechnologien (*Advanced Hydraulic Piston Coring / Extended Core Barrel*) weitestgehend ungestört durchteufbaren Sequenzen gewonnen werden.

Im Rahmen der Möglichkeiten erfolgen Auswertearbeiten bereits an Bord. Für die HYDROSWEEP Daten werden dazu die systemgebundenen Programme, für die PARASOUND Daten und die reflexionsseismischen Messungen eigene Programme verwendet.

Meeresgeologie

Nach den Ergebnissen von Echographie 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 Probenahmen 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 Sonderforschungs-

R/V SONNE.

The composite acoustical measurements have chiefly been designed to produce highest structural resolution in the uppermost 200 to 500 m of the unconsolidated sediment column. These data sets should yield complete information about those sedimentary sequences which can be penetrated without major disturbances by the available ODP coring techniques (*Advanced Hydraulic Piston Coring / Extended Core Barrel*).

As far as possible data processing will be accomplished while still on board. While system programs can be used for HYDROSWEEP, the PARASOUND records and seismic reflection measurements are handled by specially developed efficient programs.

Marine Geology

Suitable sites for sampling of the near-surface sediments will be selected based on the seismoacoustic results. These activities are fully integrated into the schedule of the echographic and seismic profiling program. Following the successful experience of many previous cruises, the combination of HYDROSWEEP and PARA-SOUND records provides an excellent basis for the definition 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 of the sediment material will be carried out within the scope of Special

Abbildung 2 zeigt die Fahrtroute und die Arbeitsgebiete der Reise M 34/1.

Figure 2 shows the cruise track and working areas of Cruise M 34/1.

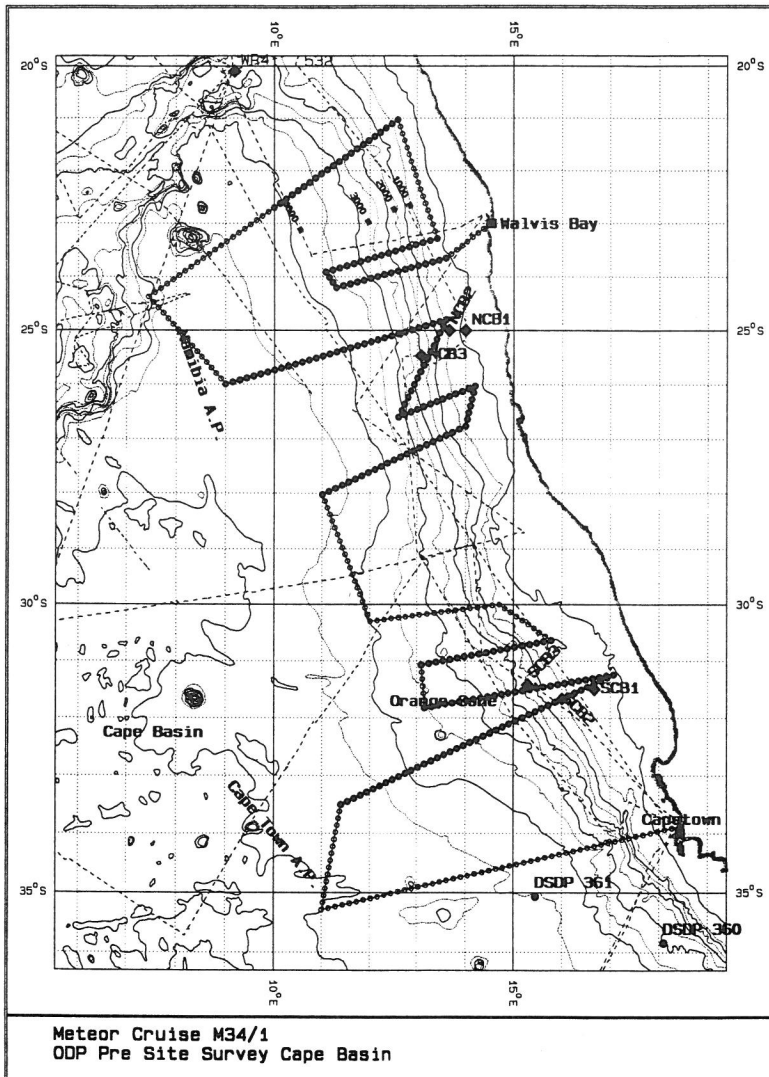


Abb. 2: Fahrtroute und Arbeitsgebiete, Fahrtabschnitt 34/1.

Fig. 2: Cruise track and working areas, Leg 34/1.

Fahrtabschnitt / Leg 34/2

Walvis Bay - Walvis Bay

Meeresgeologie, Geochemie, Mikrobiologie

Die Beprobung der Sedimente im Auftriebsgebiet vor Namibia schließt an die METEOR-Expeditionen M 6/6 (1988) und M 20/2 (1992) an. In gemeinsamer Untersuchung durch Geologen, Geochemiker und Mikrobiologen verschiedener Institute sollen vor allem die Umsatzraten beim Abbau organischer Substanz erkundet werden.

Der Fahrtverlauf von M 34/2 ist in Abb. 3 dargestellt. Nach dem Auslaufen soll zuerst ein Nord/Süd-Profil etwa parallel zur Küste gefahren werden. Dabei soll an mehreren Stationen die Intensität der Abbauprozesse im Sediment erkundet werden. An ausgewählten Stationen werden von den verschiedenen Gruppen dabei parallel verschiedene Verfahren zur Bestimmung von Umsatzraten im Sediment angewendet.

Im Bereich der höchsten Aktivität im Sediment wird dann ein Profil senkrecht zur Küste mit unterschiedlichen Wassertiefen vom Kap Becken bis auf den Schelf von Namibia wieder entsprechend an verschiedenen Stationen untersucht. Die Reise endet wieder in Walfischbucht.

Geophysik

Die beiden akustischen Bordssysteme HYDROSWEEP und PARASOUND werden während der gesamten Reise M 34/2 kontinuierlich eingesetzt und bei den Probennahmen in der vielfach bewährten Weise zur Auswahl und optimalen Positionierung der Lokalitäten genutzt. Dabei wird auch weiterhin der grundsätzlichen Frage nachgegangen, wie

Marine Geology, Geochemistry and Microbiology

The sampling of the sediments of the upwelling area off Namibia complements the previous METEOR-cruises M 6/6 (1988) and M 20/2 (1992). A group of various research facilities is planning the investigation of benthic remineralisation rates of organic substance.

The route of cruise M 34/2 is depicted in fig. 3. After leaving Walvis Bay the plan is to follow a N-S running profile along the coast in order to look at the intensity of decomposition processes within the sediment. At selected locations different methods for the determination of the remineralisation rates will be compared.

In sediment regions displaying the highest benthic activities a profile perpendicular to the Namibian coast line will be set up covering a range of water depths from the deep Cape Basin to the shelf off Namibia. The cruise will end in Walvis Bay.

Geophysics

The two acoustic shipboard systems HYDROSWEEP and PARASOUND will be operated continuously during cruise M 34/2 and, based on abundant previous successful experience, will routinely be used to select optimal sites and positions for the sediment sampling. In this context also the basic questions will be further addressed as to how the narrow-beam PARASOUND system

das engbündelnde PARASOUND-System im Vergleich zu traditionellen Echoloten eine komplexe Meeresbodentopographie abbildet und inwieweit sich Ergebnisse theoretischer Überlegungen zu diesem Problem verifizieren lassen. Kernnahmen an geeigneten Stationen entlang der Profile werden anhand von Messungen der relevanten physikalischen Sedimentparameter zur quantitativen Auswertung der echographischen Daten dienen.

records a complex ocean floor topography compared to traditional wide-beam echosounders, and how detailed results of a theoretical study of this problem can be verified. The recovery of sediment cores at selected sites along the profiles will allow a quantitative interpretation of the digital echographic data using corelogs of several relevant physical properties.

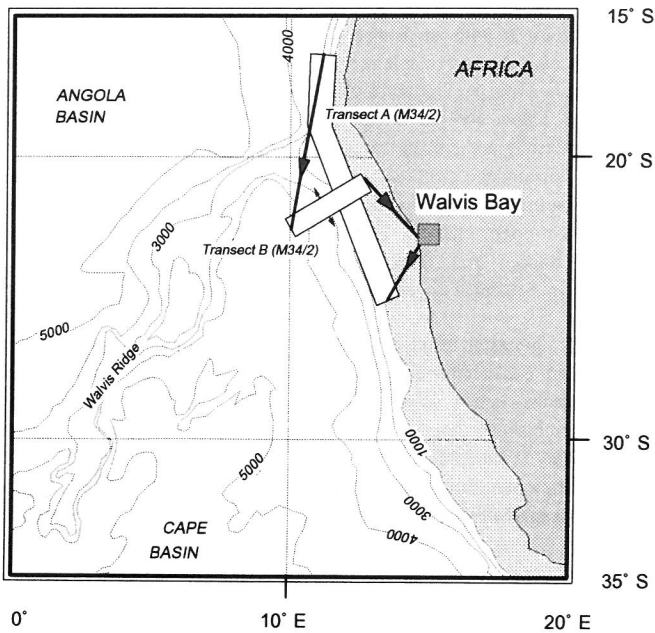


Abb. 3: Fahrtroute und Arbeitsgebiete der Reise M 34/2.
 Fig. 3: Cruise track and working areas of M 34/2.

Fahrtabschnitt / Leg 34/3

Walvis Bay - Recife

SFB 261, Universität Bremen

SFB 261, Bremen University

Arbeitsgebiete auf diesem Fahrtabschnitt sind der Mittelozeanische Rücken bei ca. 25°S und das Brasilien Becken. Auf zwei Tiefenprofilen vom Angola Becken zum Mittelozeanischen Rücken und von dort in das Brasilianischen Becken sind Sedimentprobenahmen mit Multicorer, Großkastengreifer und Schwerelot/ Kolbenlot geplant. Grundlage für die Auswahl der Stationen sind Erkundungen mit PARASOUND und HYDROSWEEP. Die Probenahmen dienen der Erweiterung des Probennetzes des SFB 261.

Die Abb. 4 zeigt die Fahrtroute und Probengebiete der Reise M 34/3.

The area of investigation for this leg extends from the Mid-Ocean Ridge at about 25°S into the Brazil Basin. Along two depth profiles, the first going from Angola Basin to the Mid-Atlantic Ridge, the second from there to the Brazil Basin, sediment sampling is planned with multicorer, box corer, gravity corer and piston corer. Sampling sites can be efficiently selected based on the results of the surveys with HYDROSWEEP and PARASOUND. Sampling is carried out in order to supplement the sample material of SFB 261.

Fig. 4 shows the cruise track and sampling areas for Leg M 34/3.

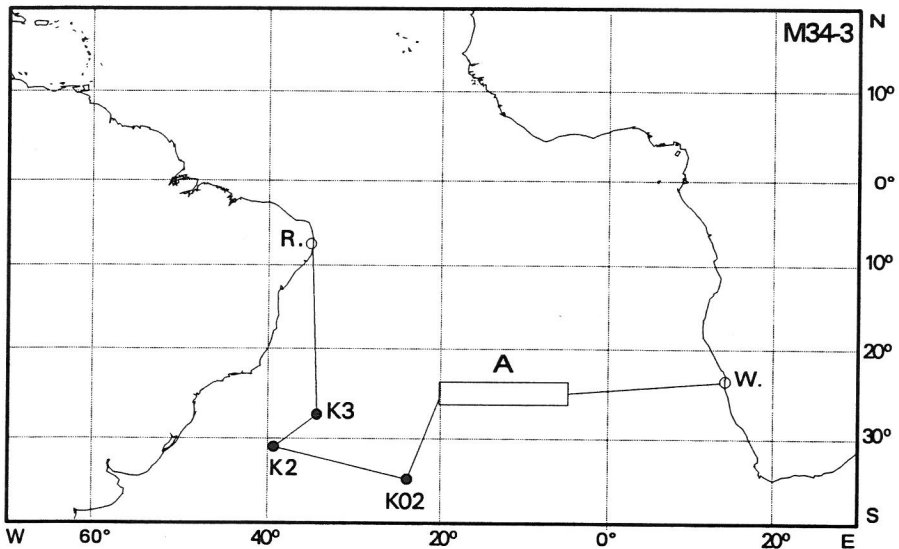


Abb. 4: Fahrtroute und Probengebiete der Reise M 34/3.

Fig. 4: Cruise track and working areas of M 34/3.

Physikalische Ozeanographie

Während des 3. Fahrtabschnittes sollen die Kieler Feldarbeiten zum Deep Basin Experiment (DBE), einem Unterprogramm des World Ocean Circulation Experiment (WOCE), abgeschlossen werden. WOCE ist eine Hauptkomponente des Weltklimaprogramms. Es wurde 1979 von der „World Meteorological Organisation“ (WMO) und dem „International Council of Scientific Unions (ICSU) in Zusammenarbeit mit der UNESCO und dem „Scientific Committee on Oceanic Research“ (SCOR) ins Leben gerufen. In WOCE sind die Planung, Koordination und Durchführung der globalen Feldstudie mit anschließender intensiver Modellierung der Ergebnisse zusammengefaßt. Die Feldphase von WOCE endet 1997; die Auswertephase wird sich über das Jahr 2000 hinaus erstrecken. Die Schlußfolgerungen aus WOCE werden zum besseren Verständnis der Rolle des Ozeans im Klimageschehen mit seinen natürlichen und antropogenen Schwankungen beitragen.

Der experimentelle Beitrag des Kieler Instituts für Meereskunde zu WOCE erstreckt sich auf den tropischen und subtropischen Südatlantik. Innerhalb dieses Rahmens wird das Antarktische Zwischenwasser auf seiner äquatorwärtigen Drift u.a. mit Schwebekörpern (RAFOS-Floats) im Tiefenhorizont um 800 m vermessen (Abb. 5). An diesen Arbeiten im Brasilianischen Becken zur Durchführung des Deep Basin Experiment sind gleichzeitig Forschergruppen aus Brasilien, Frankreich und den Vereinigten Staaten beteiligt. Die Kieler Floatarbeiten zum Deep Basin Experiment wurden 1992 begonnen und sind seither erfolgreich durchgeführt worden. Während der Expedition sollen die zur Ortung der Floats erforderlichen verankerten RAFOS-

Physical Oceanography

During the third leg the field activities of the Kiel group are to be completed. They are part of the Deep Basin Experiment (DBE) in a core project of the World Ocean Circulation Experiment (WOCE), which is a major component of the World Climate Research Programme. WOCE was established in 1979 by the World Meteorological Organisation (WMO) and the International Council of Scientific Unions (ICSU) in cooperation with the UNESCO and the Scientific Committee on Oceanic Research (SCOR). WOCE encompasses planning, implementing and coordinating the global fieldwork and extensive modelling studies. The information gained will provide a better understanding of the ocean's role in climate and its changes resulting from both natural and antropogenic causes.

The experimental contribution to WOCE of the Institut für Meereskunde at Kiel university covers the tropical and subtropical South Atlantic. As part of these studies the flow of Antarctic Intermediate Water at 800 m depth on its equatorward drift has been studied by RAFOS floats (Fig. 5) and other methods. Research groups from Brazil, France and the USA are involved in these operations in the Brazil Basin as part of the Deep Basin Experiment. The DBE float contribution from Kiel was started in 1992 and has been successfully implemented since then. During the expedition the moored RAFOS signal generators, required for the navigation of floats, will be recovered. In addition, supplementary hydrographic work to fill

Signalgeber geborgen werden sowie ergänzende hydrographische Arbeiten auf der Westseite des Mittelatlantischen Rückens zur Auffüllung kritischer Datenlücken durchgeführt werden.

critical data gaps are planned on the western side of the Mid Atlantic Ridge.

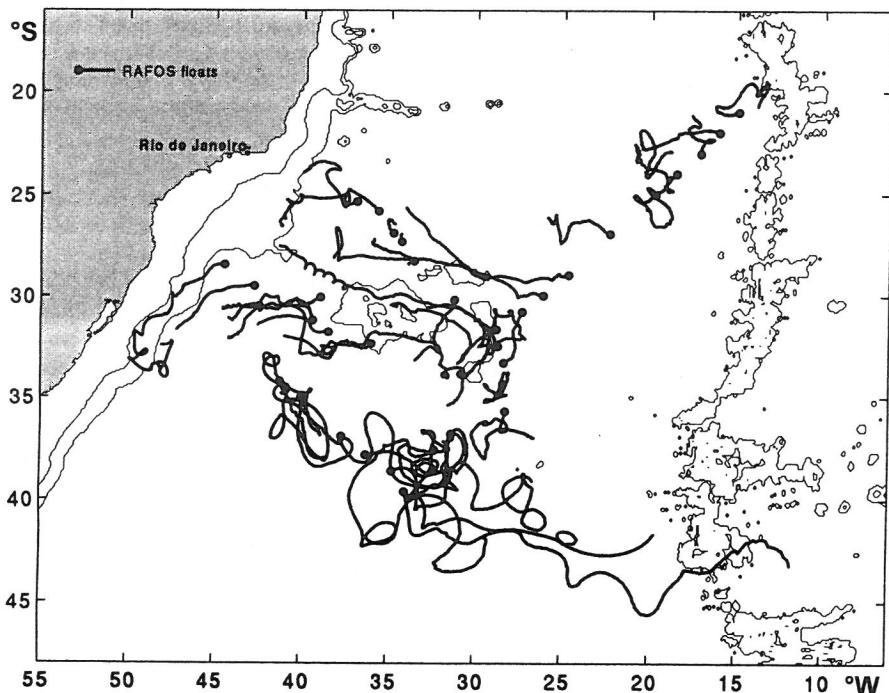


Abb. 5: Driftbahnen von RAFOS-Floats im Antarktischen Zwischenwasser bei ca. 800 m Tiefe im Südatlantik. Die Aussetzorte der Floats sind durch die dicken Punkte gekennzeichnet. Die Meßdauer der einzelnen Geräte schwankt zwischen drei Monaten und über einem Jahr. Die Beobachtungen wurden zwischen 1991 und 1995 als deutscher Beitrag zum „World Ocean Circulation Experiment“ (WOCE) durchgeführt.

Fig. 5: RAFOS float trajectories from the Antarctic Intermediate Water at an appropriate depth of 800 m in the South Atlantic. Deployment positions of the floats are labeled by dots. Mission lengths of individual floats range from three months to over one year. The observations were conducted between 1991 and 1995 as a German contribution to the World Ocean Circulation Experiment (WOCE).

Fahrtabschnitt / Leg 34/4

Walvis Bay - Walvis Bay

Meeresgeologie

a. Paläozeanographie

Zur Rekonstruktion von spätquartären Zirkulationsänderungen des Oberflächen- und Tiefenwassers im westlichen äquatorialen Atlantik und von Änderungen des Sedimentmilieus wird auf dem nordbrasilianischen Schelf und Kontinentalhang östlich des Amazonasfächers ein geologisches Beprobungsprogramm entlang von zwei Tiefentransekten durchgeführt. Zusätzlich wird eine Beprobung des östlichen Kontinentalhanges der Karibischen Inselkette vor Barbados erfolgen, um ein von terrigenem Material relativ unbeeinflusstes Gebiet zu beproben. Die Kombination von Probenprofilen östlich und westlich des Amazonasfächers soll insbesondere die Untersuchung von Fluktuationen des Nordbrasilstromes östlich und westlich der Retrofektion in den Nordäquatorialen Gegenstrom bei $49^{\circ}\text{W} / 5^{\circ}\text{N}$ ermöglichen. Weiterhin sollen die Sedimente Material zur Abschätzung des terrigenen und marinen Eintrages von organischer Substanz außerhalb des Amazonas Fächers liefern und zur Untersuchung des Transports von Sedimentfracht aus dem Amazonas in die Karibik beitragen.

b. Sedimente auf dem Amazonasschelf

Das submarine Delta des Amazonas-Schelfes soll geophysikalisch untersucht werden. Dazu soll ein Profil mit PARASOUND und HYDROSWEEP abgefahren werden, welches die „foreset“-Ablagerungen näher untersucht. Des weiteren sollen Karbonatsedimente (Oolithe) auf dem äußeren Amazonas Schelf beprobt werden, deren Sedimentation eventuell in Beziehung zu dem Aufbau des Amazonas-Regenwaldes

Marine Geology

a. Paleoceanography

In order to reconstruct Late Quaternary surface and deep-water circulation in the west equatorial Atlantic and sedimentary environmental changes, sediments will be retrieved on depth transects perpendicular to the continental shelf and slope off northern Brazil, east of the Amazon Fan. Additionally, the eastern Caribbean continental margin off Barbados will be sampled for sediments presumably containing low amounts of terrigenous material. The combination of sample transects east and west of the Amazon Fan should enable the study of changes in intensity of the North Brazil Current under modern conditions, particularly east and west of the North Equatorial Countercurrent Retroflection located at about $49^{\circ}\text{W} / 5^{\circ}\text{N}$. Moreover, the sediments will allow the estimation of fluxes of terrestrial and marine material outside the direct influence of the Amazon discharge on the northeastern Brazilian margin, and will be used to study changes in the westward transport of Amazon river load to the Caribbean region.

b. Amazon shelf sediments

The Amazon shelf is characterized by a modern submarine delta where recent bathymetric contouring has revealed interesting features not yet fully investigated. A proposed track line with PARASOUND and HYDROSWEEP should cover an area with foreset beds. Furthermore, at the outer Amazon shelf, carbonate sedimentation occurs in the form of ooliths, which shall be sampled and which

steht.

Partikelfluß und stabile Isotope

Die saisonale Partikelsedimentation soll über mehrere Jahre im westlichen äquatorialen Atlantik untersucht werden. Dazu sind während der METEOR Reise 29/3 auf einem SW-NE-Profil drei Verankerungen mit Sedimentfallen mit zeitgeschalteten Probenwechslern ausgebracht worden. Diese drei Verankerungen sollen während der Reise M 34/4 geborgen und wieder ausgesetzt werden. Ziel in diesem Arbeitsgebiet ist es, langzeitliche Informationen hinsichtlich der Produktivität und dem Exportfluß im äquatorialen Auftriebsgebiet einerseits sowie im südlich gelegenen, oligotropen subtropischen Wirbel (nördliches Brasil Becken) andererseits, zu erhalten.

Am Sedimentfallen-Material wird die Artenzusammensetzung planktischer Organismen mit ihren chemischen und isotopischen Charakteristiken sowie die Zusammensetzung der organischen Substanz und des terrigenen Materials bestimmt werden, um jahreszeitliche Schwankungen der für die Sedimentbildung wichtigen Faktoren zu erfassen. Diese Untersuchungen sind eine Voraussetzung dafür, die Lage der Stromsysteme und frühere Produktionsverhältnisse im Südatlantik aus den Sedimenten rekonstruieren zu können.

Untersuchungen zu Abbauprozessen von partikulärem Material aus der Wassersäule und von der oberen Sedimentschicht und deren Einfluß auf die Isotopensignatur des stabilen Stickstoffs sollen ebenfalls durchgeführt werden. Es soll eine Beprobung der Wassersäule (Wasserschöpfer/ Netzfänge) und des Oberflächensedimentes (Multicorer) durchgeführt werden. Durch den Vergleich mit Ergebnissen aus der Ostsee soll versucht werden, allgemeine Aussagen über den

are probably related to the development of the Amazon forest.

Particle Flux and stable isotopes

Seasonal particle sedimentation will be monitored over several years in the western equatorial Atlantic. For this purpose, three moorings with multi-sample sediment traps were installed on a SW-NE-transect during METEOR cruise 29/3. These mooring shall be recovered and redeployed during the cruise M 34/4. Our objective is to gain information about productivity and export flux in the equatorial upwelling area as well as further south in the more oligotrophic gyre (northern Brazil Basin) on a longer-term basis.

The particles collected will be investigated for species composition of planktonic organisms and their stable isotope composition as well as for the composition of organic matter and terrigenous components. The aim is to identify seasonal variations which play an important role in the formation and interpretation of sediments. The results provide a basis for the reconstruction of paleocurrents and productivity conditions in the South Atlantic from sediment cores.

The stable isotopes of particulate matter from the water column and from the surface sediments will also be studied in relation to organic matter degradation processes. Samples from the water column (casts/plankton nets) and from the surface sediments (multicorer) will be taken. The results of this study will be compared to data derived from the Baltic Sea to draw more general conclusions concerning the alteration of the nitrogen isotope signature.

Einfluß der Abbauege auf die Isotopensignatur des Stickstoffs zu machen.

Geophysik

Während des gesamten Fahrtabschnittes werden die akustischen Bordsysteme PARASOUND und HYDROSWEEP kontinuierlich zur Aufzeichnung der Bathymetrie und der oberflächennahen Sedimentstrukturen eingesetzt. In bewährter Weise soll damit die Auswahl geeigneter Stationen für geologische Probennahmen ermöglicht werden. Aufgrund der zu erwartenden ausgeprägten Morphologie des Meeresbodens besonders im Bereich des Kontinentalhanges sind die beiden Systeme von entscheidender Bedeutung für die geeignete Auswahl der Kernentnahmestationen.

Die Interpretation der vom PARASOUND-System gelieferten Daten soll dadurch weiter verbessert werden, daß an allen Stationen mit unterschiedlichen Frequenzen das System getestet wird. Der Vergleich zwischen den gemessenen und den über die physikalischen Eigenschaften der Sedimente simulierten Echogramme wird wesentlich zum Verständnis der PARASOUND-Daten beitragen.

Geochemie

Die Beprobung der Sedimente im Bereich des Nordbrasilstromes stellt die regionale Verknüpfung her zu den Arbeitsgebieten des SFB 261 weiter im Osten (östlicher äquatorialer Atlantik). Es wird angestrebt, die Einflüsse unterschiedlicher Wassermassen und ihrer zeitlichen Variabilität auf die Sedimentation ebenso zu dokumentieren wie Einträge vom Kontinent und Schelf. Sedimentoberflächen aus Einsätzen von Kastengreifer und Multicorer sowie Kernnahmen mit dem Schwerelot sollen dabei detaillierte Aufschlüsse über die

Geophysics

During the cruise the shipboard echosounder systems HYDROSWEEP and PARASOUND will continuously record the bathymetry and sediment structures of the ocean floor. Geologic sampling sites can be efficiently selected based on the results of these echosounder surveys. Because of the rough and partly very steep morphology of the sediment surface at the continental slopes, the two acoustic shipboard systems are of great importance in the choice of suitable sample locations.

At all stations the PARASOUND system will be tested with various frequencies for the further development of the interpretation of the data obtained by the acoustic system. Comparison of the measurements to echograms simulated by several relevant physical properties will be made for the interpretation of the PARASOUND data.

Geochemistry

The sampling of sediments deposited beneath the North Brazil Current is linked to the working areas of the Special Research Project 261 further to the east (Equatorial Atlantic). Sampling strategy will allow us to document the depositional regimes influenced by different water masses and their variability through time as well as by sediment materials derived from the continent and shelf. Analyses of surface samples recovered with large box corers and multicorers together with sediment sequences from gravity cores should result

rezenten und die durch glaziale/interglaziale Wechsel geprägten Ablagerungsbedingungen ermöglichen. An einigen ausgewählten Stationen ist geplant, zusätzliches Kernmaterial spezifisch für geochemische Analysen zu gewinnen.

Mikropaläontologie

a. Paläobiologie (Dinoflagellaten)

Es sollen Sedimentenproben entnommen werden, daneben soll Plankton durch Filtration von Wasserproben aus verschiedenen Tiefen gewonnen werden (Niskin-Schöpfer) und eine Isolierung lebender Individuen erfolgen. Während des gesamten Fahrtabschnittes sollen täglich Planktonproben aus dem Oberflächenwasser mit der Membranpumpe genommen und konserviert werden.

b. Coccolithophoriden Gemeinschaften

Bis heute ist nur wenig über die rezenten Verteilungsmuster einer der wichtigsten Gruppen pelagischer Karbonatproduzenten, der Coccolithophoriden, im Südatlantik bekannt. Daher soll mit horizontalen und vertikalen Probenprofilen die Struktur der lebenden Coccolithophoriden - Gemeinschaften in der Wassersäule untersucht werden. Während der Dampfzeit sollen hierzu mit der Bordmembranpumpe regelmäßig Oberflächenwasserproben gewonnen werden, um ein möglichst kontinuierliches Planktonprofil zu erhalten. Zur Erfassung der vertikalen Zusammensetzung der Coccolithophoriden Gemeinschaft sollen an den Probenstationen mit Multinetzeinsätzen die obersten 200 m der Wassersäule mit den an den Multinetzen angebrachten Wasserschöpfern beprobt werden.

Spurenelementkreisläufe

Der vertikale Transport von Spurenelementen von der Deckschicht bis zur sedimentären Akkumulation in typischen

in a detailed picture of both the recent sedimentary environments and former glacial/interglacial fluctuations. At selected stations supplementary core material will be recovered for geochemical analyses.

Micropaleontology

a. Paleobiology (dinoflagellates)

Sediment material will be sampled and plankton will be extracted by filtration of water samples from various depths (Niskin bottles) for the isolation of living individuals. Apart from sediment samples, plankton samples from the surface water will be taken daily (ship's membrane pump) and preserved during the entire cruise.

b. Coccolithophore communities:

Little is known about the recent distribution of one of the most important groups of pelagic carbonate-producing organisms. Therefore horizontal and vertical sampling profiles will be collected to investigate the composition of the coccolithophorid communities in the water column. Surface-water samples will be collected regularly during the cruise with the sea water pump to obtain a continuous plankton profile. To record the vertical composition of the coccolithophorid communities in the upper 200 m of the water column, samples will be taken at the Multinet stations with the Niskin bottles attached to the Multinet.

Trace element cycles

The vertical transport of trace elements from the mixed layer until their burial in the sediments will be investigated in conjunction

Produktionsgebieten des West- und äquatorialen Atlantiks soll durch Beteiligung an den Langzeituntersuchungen mit verankerten Sinkstofffallen untersucht werden. Neben den relativ schnell sinkenden Partikeln des Sedimentfallenmaterials werden während der Reise M 34/4 an den Fallenstationen auch Proben suspendierten Materials mit *in situ* - Pumpen und GoFlo-Schöpfnern gewonnen. Der Vergleich der Spurenelementzusammensetzung in beiden Partikelarten der Wassersäule mit der Zusammensetzung im Sediment und mit den vertikalen Verteilungen in der Lösungsphase läßt wichtige Hinweise auf die Mechanismen von Sorption und Transport sowie auf das generelle geochemische Verhalten dieser Elemente im Meer erwarten.

Ein Teil des mit den Pumpen gewonnenen suspendierten Material steht für mikrobiologische Untersuchungen (AG U. Fischer, Mikrobiologie) zur Verfügung. An diesen Partikeln wird die Besiedlung durch Bakterien näher untersucht.

Ozeanographie

Eine Zone besonderen Interesses im globalen Zirkulationsgeschehen ist der westliche tropische Atlantik, wo Wasser über den Äquator hinweg ausgetauscht wird. Im oberen Ozean findet der Haupttransport von Südatlantik in den Nordatlantik im Nordbrasilstrom statt, der sich an den brasilianischen Schelf anlehnt. Noch ungeklärt ist die Frage, wie sich die Wassermassen zur Karibik hin ausbreiten. Schiffs-ADCP Messungen und CTD-Messungen der Schichtung sind geplant, um Transporte und Wassermassenverteilungen sowie die Ausbreitung des Nordbrasilstroms in Richtung der Karibik zu untersuchen.

with the sediment trap programme. Several productivity regions typical for the western and the equatorial Atlantic will be studied. In addition to the mostly fast-sinking particles in the traps, suspended material will be sampled at the mooring stations during M 34/4 by *in situ* - pumps and GoFlo-bottles. The comparison of the trace-element composition of both kinds of particles from the water column with those of the sediments, and their relation to the vertical distribution of dissolved trace elements in the water column, are expected to provide important clues to transport and sorption mechanisms as well as to the general geochemical behaviour of these elements in the ocean.

Part of the particulate material collected by the in-situ pumps will be provided for microbiological studies (AG U. Fischer, Microbiology). Particles will be studied with respect to colonization by bacteria.

Oceanography

A region of special interest in global circulation is the western tropical Atlantic, where water exchange across the equator takes place. For the upper ocean the major flow is from the South Atlantic to the North Atlantic by the North Brazil Current located just off the Brazilian shelf. Still unresolved is the question of how the water transfer toward the Caribbean takes place. Shipboard ADCP measurements are planned to investigate transport and water mass distributions as well as the continuation of the North Brazil Current toward the Caribbean.

Mehrere Schiffs-ADCP Schnitte, ergänzt durch hydrographische CTD-Messungen, auf Schnitten quer zum Nordbrasilstrom sollen durchgeführt werden. Auf vier früheren METEOR-Reisen wurden direkte Strömungsbeobachtungen des Nordbrasilstroms vor der Nordostspitze Brasiliens und nahe dem Äquator zu verschiedenen Jahreszeiten durchgeführt. Während M 34/4 sollen sowohl Schnitte vor der Nordostspitze Brasiliens als auch weiter nordwestlich vor dem südamerikanischen Kontinent durchgeführt werden, um die Stärke des Nordbrasilstroms und seine Ausbreitung in Richtung auf die Karibik zu untersuchen.

Several shipboard ADCP sections complemented by hydrographic CTD measurements are planned for sections crossing the North Brazil Current. On four earlier METEOR cruises direct current observations of the North Brazil Current were carried out off the northeastern tip of Brazil and near the equator for different seasons. During leg M 34/4 sections are planned near the northeastern tip of Brazil, but also further northwest to investigate the strength of the North Brazil Current and the flow toward the Caribbean.

Abb. 6 zeigt die Fahrtroute der Reise M 34/4 und die geplanten Arbeitsgebiete.

Fig. 6 shows the cruise track of M 34/4 and the working areas.

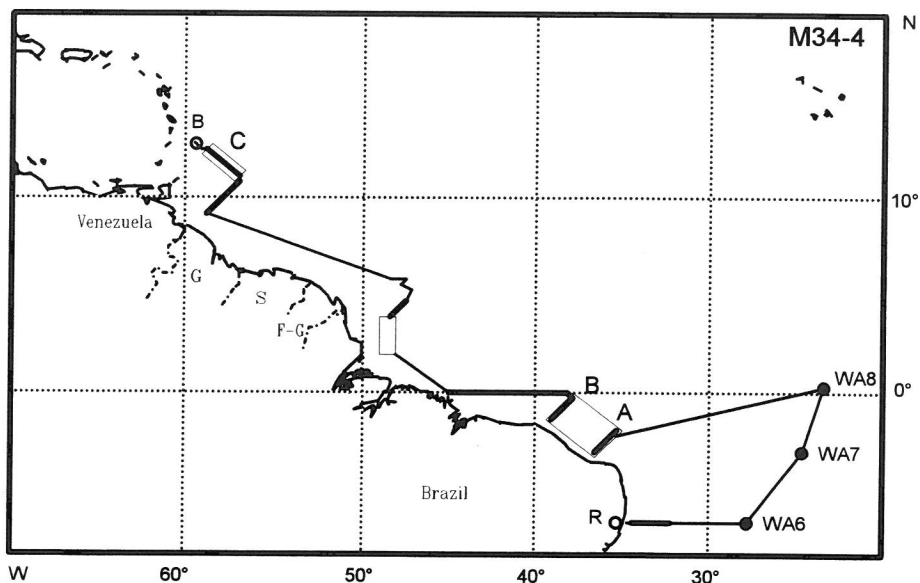


Abb. 6: Fahrtroute der Reise M 34/4 und geplante Arbeitsgebiete. ADCP-Profil mit CTD-Stationen sind mit fetter Linie eingezeichnet, die Verankerungsstationen WA 6-8 sind mit schwarzen Punkten markiert.

Fig. 6: Cruise track of M 34/4 and working areas. ADCP profiles with CTD stations are marked by a thick line and the mooring positions WA 6-8 are shown as black dots.

Zeitplan / Schedule

Fahrtabschnitt / Leg 34/1

	Tage/days
Auslaufen von Kapstadt am 3. Januar 1996 Departure from Cape Town on 3 January, 1996	
Kernprofil am Kontinentalhang vor Kapstadt Sediment sampling on the continental slope off Cape Town	2,0
Transit zum Arbeitsgebiet im südlichen Kap Becken (SCB, Orange Fächer) Transit to the working the area in the southern Cape Basin (SCB, Orange Fan)	1,5
Seismoakustische Profilmessungen und Kernnahmen im südlichen Kap Becken Seismoacoustic survey and sediment sampling in the southern Cape Basin	6,5
Transit zum Arbeitsgebiet im nördlichen Kap Becken (NCB, südlicher Teil des namibischen Auftriebsgebietes) Transit to the working the area in the northern Cape Basin (NCB, southern part of the Namibian upwelling system)	1,5
Seismoakustische Profilmessungen und Kernnahmen im nördlichen Kap Becken Seismoacoustic survey and sediment sampling in the northern Cape Basin	6,0
Transit zu den Arbeitsgebieten nördlich und vor Walfischbucht (nördlicher Teil des namibischen Auftriebgebietes) Transit to the working the areas north and off Walvis Bay (northern part of the Namibian upwelling system)	1,5
Seismoakustische Profilmessungen nördlich und vor Walfischbucht Seismoacoustic survey north and off Walvis Bay	3,0
Ablaufen nach Walfischbucht / Transit to Walvis Bay	1,0
	23,0
Einlaufen in Walfischbucht am 26. Januar 1996 Arrival in Walvis Bay on 26 January, 1996	
Aufenthalt in Walfischbucht zum Personalwechsel und Gerätetausch Port call in Walvis Bay for crew and equipment change	3,0

Zeitplan / Schedule

Fahrtabschnitt / Leg 34/2

	Tage / days
Auslaufen aus Walfischbucht am 29.01.1996 Departure from Walvis Bay on 29.01. 1996	
Transit zum Transect A Transit to Transect A	1,0
Fahrtstrecke auf Transect A Cruising time on Transect A	3,0
Kernstationen auf Transect A Sediment sampling on Transect A	7,0
Transit zum Transect B Transit to Transect B	1,0
Fahrtstrecke auf Transect B Cruising time on Transect B	1,0
Kernstationen auf Transect B Sediment sampling on Transect 6	6,0
Ablaufen nach Walfischbucht Transit to Walvis Bay	<u>1,0</u>
	20,0
Einlaufen in Walfischbucht am 18.02.1996 Arrival in Walvis Bay on 18.02.1996	
Aufenthalt in Walfischbucht zum Personalwechsel und Geräte austausch Port call in Walvis Bay for crew and equipment change	3,0

Zeitplan / Schedule

Fahrtabschnitt / Leg 34/3

	Tage / days
Auslaufen aus Walfischbucht am 21.02.1996 Departure from Walvis Bay on 21.02.1996	
Anreise zum Sedimentkern-Profil über den Mittelatlantischen Rücken Transit to core profile of Mid-Atlantic Ridge	4,5
Sedimentbeprobung und Probennahmen in der Wassersäule, Stationssuche mit PARASOUND Sediment and water-column sampling, Identification of station location using PARASOUND	4,7
Transit zwischen Sedimentbeprobungs-Stationen Transit between sediment-sampling stations	2,5
Anreise zum Signalgenerator K02 / Transit to signal generator K02	3,0
Anreise zum Signalgenerator K2 / Transit to signal generator K2	2,5
Anreise zum Signalgenerator K3 / Transit to signal generator K3	1,3
Stationszeit für Signalgeneratoren - Aufnahme und Vermessung der Arbeitsgebiete Station time for signal generators-recording and measurement of the working area	1,5
Anreise zum Hafen Recife / Transit to Recife	<u>5,0</u>
	25,0
Einlaufen in Recife am 17.03.1996 Arrival at Recife on 17.03.1996	
Aufenthalt in Recife zum Personalwechsel und Geräteaustausch Port call in Recife for crew and equipment change	2,0

Zeitplan / Schedule

Fahrtabschnitt / Leg 34/4

	Tage / days
Auslaufen von Recife / Departure from Recife: 19.03.1996	
Anreise zur Verankerungsstation WA 6 im Brasil Becken Transit to trap site WA 6 in the Brazil Basin	2,0
Verankerung aufnehmen und aussetzen, Sediment- und Wasserprobennahme Retrieval and redeployment of mooring, sediment and water sampling	1,5
Anreise zur Verankerung WA 7 im nördlichen Brasil Becken Transit to trap site WA 7 in the northern Brazil Basin	1,0
Verankerung aufnehmen und aussetzen, Sediment- und Wasserprobennahme Retrieval and redeployment of mooring, sediment and water sampling	1,0
Anreise zur Verankerung WA 8 am Äquator Transit to trap site WA 8 at the equator	1,0
Verankerung aufnehmen und aussetzen, Sediment- und Wasserprobennahme Retrieval and redeployment of mooring, sediment and water sampling	1,0
Anreise zu Profil A / Transit to profile A	3,0
Profilmfahrt und Kernstationen auf Profil A von der Tiefsee zum Kontinentalhang Echosounding and sediment sampling on profile A from the deep-sea to continental slope	2,0
Anreise zu Profil B / Transit to profile B	0,5
Profilmfahrt und Kernstationen auf Profil B vom Kontinentalhang zur Tiefsee Echosounding and sediment sampling on profile B from the continental slope to the deep-sea	2,0
ADCP-Profil vor Brasilien / ADCP profiling off Brazil	2,0
Anreise zum Amazonas-Delta / Transit to the Amazon-Delta	1,0
Profilmfahrt und Kernstationen auf dem Amazonas Schelf Echosounding and sediment sampling	1,0
ADCP-Profil vor dem Amazonas / ADCP profiling off the Amazon	0,5

PARASOUND und HYDROSWEEP-Profil und Test (Amazonas Kanal) PARASOUND and HYDROSWEEP profiling and test (Amazon channel)	1,0
Anreise zum ADCP Profil / Transit to ADCP profile	2,5
ADCP-Profil vor Guayana / ADCP profile off Guayana	0,5
Profilfahrt und Kernstationen auf Profil C von Tiefsee zum Kontinentalhang Echosounding and sediment sampling on profile C from the deep-sea to continental slope	2,0
CTD-Profil (1000 m) auf ADCP-Profilen, Gesamtzeit CTD profiles on ADCP profiles, total time	1,0
Ablaufen nach Barbados / Transit to Barbados	<u>0,5</u>
	27,0
Einlaufen in Bridgetown am 15.05.1996 / Arrival in Bridgetown on 15.04.1996	

Bordwetterwarte / Ship's Meteorological Station

METEOR Reise 34 / METEOR Cruise 34

Operationelles Programm

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

Aufgaben:

a. Routinemäßige allgemeine meteorologische Beratung von Schiffsführung, Fahrtleitung und Fahrtteilnehmern. Auf Anfrage* spezielle Beratung einzelner Fahrtteilnehmer.

Ship's Meteorological Station

The ship's meteorological station is staffed by Deutscher Wetterdienst (DWD) with a meteorologist and a meteorological radio operator.

Service:

a. General weather forecast and meteorological reports for the ship, chief scientist and scientific working groups. On request* individual and special reports for cruise participants.

b. Kontinuierliche Messung und Registrierung meteorologischer Parameter. Auf Anfrage* Weitergabe an Fahrtteilnehmer und evtl. Aufbereitung der Daten.

c. Durchführung von täglich 6 bis 8 Wetterbeobachtungen im WMO-Standard und Übermittlung an das internationale Datennetz (GTS) der WMO.

d. Durchführung von Radiosondenaufstiegen mit dem ASAP-System. Ermittlung eines vertikalen Druck-, Temperatur-, Feuchte- und Windprofils bis ca. 20 km Höhe. Vorgesehen sind täglich je 2 Starts von heliumgefüllten Ballons um 10.30 und 22.30 UTC. Auswertung der Profile als Listen oder Graphiken. Auf Anfrage* Weitergabe von Kopien.

e. Empfang, Aufzeichnung und Auswertung von Satellitenbildern der Satelliten NOAA, METEOR und METEOSAT. Auf Anfrage* Weitergabe von Hard-copies an Fahrtteilnehmer.

f. Je nach Dateneingang und Empfangsmöglichkeiten Anfertigung eigener Bodenwetterkarten (Analysen) oder Empfang von Fax-Karten der Anrainerstaaten. Auf Anfrage* Weitergabe von Kopien.

g. Auf Anforderung Wettervorhersage oder meteorologische Beratung anderer Schiffe, Flugzeuge oder Forschungsstationen im Fahrtgebiet.

* Anfragen sollten bei Reisebeginn möglichst schriftlich an die Bordwetterwarte gerichtet werden.

b. Continuously measuring and recording of meteorological data. On request* delivering the evaluated data to cruise participants.

c. Practising 6 to 8 WMO standard weather observations per day and transmitting into the WMO Global Telecommunication System (GTS).

d. Launching of rawinsondes with the ASAP-System. Determining a vertical profile of pressure, temperature, humidity and wind up to about 20 km altitude. Deployment of helium filled balloons are planned every day at sea at 10.30 and 22.30 utc. Evaluation of the profiles by list or graphically. On request* delivering of copies to cruise participants.

e. Receiving, processing and recording of satellite pictures (Satellites: NOAA, METEOR, METEOSAT). On request* delivering of hard-copies to cruise participants.

f. Drawing of one or two surface weather charts (analysis) daily and recording fax charts (Depending of available data and receiving possibilities). On request* delivering of copies to cruise participants.

g. On request weather forecast and meteorological information for other vessels, aircraft or research stations in the area.

* Requests please in writing at the beginning of the cruise.

Beteiligte Institutionen / Participating Institutions

- AWI** Alfred-Wegener-Institut
für Polar- und Meeresforschung
Columbusstraße
D - 27568 Bremerhaven / Germany
- UBBC** Fachbereich 2 - Biologie / Chemie
- Marine Mikrobiologie -
Universität Bremen
Haferwende 12
D - 28357 Bremen / Germany
- DWD** Deutscher Wetterdienst
- Seewetteramt -
Bernhard-Nocht-Straße 76
D - 20359 Hamburg / Germany
- UFF** Universidade Federal Fluminense
Laboratorio de Geologia Marinha
Av. Bento Maria da Costa 115 „A“
24260 - Charitas, Niteroi, R.J.
Brazil
- GeoB** Fachbereich Geowissenschaften
Universität Bremen
Klagenfurterstraße
D - 28359 Bremen / Germany
- UKB** Fakultät für Biologie
Universität Konstanz
Universitätsstr. 10
D - 78464 Konstanz / Germany
- IFMK** Institut für Meereskunde
an der Universität Kiel
Arbeitsgruppen:
- Regionale Ozeanographie -
- Meeresphysik -
- Meereschemie -
Düsternbrooker Weg 20
D - 24105 Kiel / Germany
- UofE** Dept. of Geology and Geophysics
University of Edinburgh,
Grant Institute
West Mains Road,
Edinburgh, EH9 3JW / Scotland
- IOW** Institut für Ostseeforschung
Seestr. 15
D - 18119 Warnemünde / Germany
- MPI** Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie
Fahrenheit Straße 1
D - 28359 Bremen / Germany
- UBBC** Fachbereich 2 - Biologie / Chemie
- Meereschemie -
Universität Bremen
Leobenerstr.
D - 28359 Bremen / Germany

Teilnehmerliste / Participants METEOR 34

Fahrtabschnitt / Leg M 34/1

1. Bleil, Ulrich, Prof. Dr. (Fahrtleiter/Chief Scientist)	Geophysik	GeoB
2. Brück, Liane, techn. Ang.	Geophysik	GeoB
3. Enneking, Karsten, techn. Ang.	Geochemie	GeoB
4. Frederichs, Thomas, Dr.	Geophysik	GeoB
5. Hensen, Christian, Dipl.-Geol.	Geochemie	GeoB
6. Hilgenfeldt, Christian, Dipl.-Ing.	Geophysik	GeoB
7. Hoek, Ramses, Dipl.-Geol.	Paläobiologie	GeoB
8. Hübscher, Christian, Dr.	Geophysik	GeoB
9. Janke, André, Dipl.-Geophys.	Geophysik	GeoB
10. Knaack, Christian, Dipl.-Meteor.	Bordmeteorologie	DWD
11. Kreutz, Ralph, techn. Ang.	Geologie	GeoB
12. Little, Marc, MSc	Geologie	UofE
13. Lom-Keil, Hanno von, Dipl.-Geophys.	Geophysik	GeoB
14. Martens, Hartmut, Dipl.-Ing.	Geophysik	AWI
15. Ochsenhirt, Wolf-Thilo, techn. Ang.	Bordmeteorologie	DWD
16. Rosiak, Uwe, techn. Ang.	Geologie	GeoB
17. Schmidt, Werner, Student	Geologie	GeoB
18. Schneider, Ralph, Dr.	Geologie	GeoB
19. Segl, Monika, Dr.	Geologie	GeoB
20. Spieß, Volkhard, Prof. Dr.	Geophysik	GeoB
21. Uenzelmann-Neben, Gabriele, Dr.	Geophysik	AWI
22. Urbanek, Heike, techn. Ang.	Geophysik	GeoB
23. Zühlsdorf, Lars, Dipl.-Geophys.	Geophysik	GeoB
24. NN, Gast/Beobachter Namibia		
25. NN, Gast/Beobachter Namibia		
26. NN, Gast/Beobachter Südafrika		
27. NN, Gast/Beobachter Südafrika		

Teilnehmerliste / Participants METEOR 34

Fahrtabschnitt / Leg M 34/2

1. Schulz, H.D., Prof. Dr. (Fahrtleiter/Chief Scientist)	Geochemie	GeoB
2. Benz, Markus, Student	Biologie	UKB
3. Brinckmann, Markus, techn. Ang.	Gerätetechnik	GeoB
4. Dehning, Klaus, techn. Ang.	Gerätetechnik	GeoB
5. Dobeneck, Thilo von, Dr.	Geophysik	GeoB
6. Donner, Barbara, Dr.	Meeresgeologie	GeoB
7. Ferdelman, Tim, Dr.	Biogeochemie	MPI
8. Fossing, Hendrik, Dr.	Biogeochemie	MPI
9. Hensen, Christian, Dipl.-Geol.	Geochemie	GeoB
10. Hilgenfeld, Christian, techn. Ang.	Geophysik	GeoB
11. Hinrichs, Sigrid, techn. Ang.	Geochemie	GeoB
12. Holby, Ola, Dr.	Biogeochemie	MPI
13. Jörgensen, Bo Barker, Prof. Dr.	Biogeochemie	MPI
14. Kirst, Georg, Dipl.-Geol.	Meeresgeologie	GeoB
15. Knaack, Christian, Dipl.-Meteor.	Bordmeteorologie	DWD
16. Kostka, Joel, Dr.	Biogeochemie	MPI
17. Krack, Axel, techn. Ang.	Biogeochemie	MPI
18. Kühn, Michael, Dipl.-Chem.	Geochemie	GeoB
19. Lom-Keil, Hanno von, Dipl. Geophys.	Geophysik	GeoB
20. Meyer-Schack, Birgit, techn. Ang.	Meeresgeologie	GeoB
21. Niewöhner, Christine, Studentin	Geochemie	GeoB
22. Ochsenhirt, Wolf-Thilo, techn. Ang.	Bordmeteorologie	DWD
23. Petermann, Harry, Dr.	Geophysik	GeoB
24. Schink, Bernhard, Prof. Dr.	Biologie	UKB
25. Siemer, Susanne, techn. Ang.	Geochemie	GeoB
26. Slickers, Karsten, techn. Ang.	Meeresgeologie	GeoB
27. Steinmetz, Eckhart, Student	Geochemie	GeoB
28. NN	Biogeochemie	MPI
29. NN, Beobachter/Gast, Namibia		
30. NN, Beobachter/Gast, Namibia		

Teilnehmerliste / Participants METEOR 34

Fahrabschnitt / Leg M 34/3

1. Wefer, Gerold, Prof. Dr. (Fahrleiter/Chief Scientist)	Meeresgeologie	GeoB
2. Buschhoff, Hella, techn. Ang.	Meeresgeologie	GeoB
3. Carlsen, Dieter, techn. Ang.	Meeresphysik	IfMK
4. Dittert, Nico, Dipl.-Geol.	Sedimentologie	GeoB
5. Dürkoop, Anke, Dipl.-Geol.	Meeresgeologie	GeoB
6. Flechsenhar, Kurt, Dr.	Bordmeteorologie	DWD
7. Giese, Martina, Dr.	Meeresgeologie	GeoB
8. Gingele, Franz, Dr.	Meeresgeologie	IOW
9. Grieger, Björn, Dr.	Modellierung	GeoB
10. Hams, Stefanie, Dipl.-Geophys.	Geophysik	GeoB
11. Henning, Renate, techn. Ang.	Sedimentologie	GeoB
12. Kuhnert, Henning, Dipl.-Geol.	Meeresgeologie	GeoB
13. Lamy, Frank, Dipl.-Geol.	Meeresgeologie	GeoB
14. Laser, Bernd, Dipl.-Geophys.	Geophysik	GeoB
15. Meyer, Anne, techn. Ang.	Hist. Geologie	GeoB
16. Niewöhner, Christine, Dipl.-Geol.	Geochemie	GeoB
17. Nowald, Nicolas, Student	Gerätetechnik	GeoB
18. Ochsenhirt, Wolf-Thilo, techn. Ang.	Bordmeteorologie	DWD
19. Pinck, Andreas, Dipl.-Ing.	Meeresphysik	IfMK
20. Schmidt, Andrea, Dipl.-Geophys.	Geophysik	GeoB
21. Schmieder, Frank, Dipl.-Geophys.	Geophysik	GeoB
22. Scholz, Maïke, techn. Ang.	Meeresgeologie	GeoB
23. Schweinsberg, Susanne, Dr.	Meereschemie	IfMK
24. Steinmetz, Eckhard, Student	Geochemie	GeoB
25. Urbanek, Heike, techn. Ang.	Geophysik	GeoB
26. Vanicek, Michael, Dipl.-Ozeanogr.	Meeresphysik	IfMK
27. Willems, Helmut, Prof. Dr.	Hist. Geologie	GeoB
28. Wolff, Tobias, Dipl.-Geol.	Meeresgeologie	GeoB
29. Zenk, Walter, Dr.	Meeresphysik	IfMK

Teilnehmerliste / Participants METEOR 34

Fahrtabschnitt / Leg M 34/4

1. Fischer, Gerhard, Dr. (Fahrleiter/Chief Scientist)	Meeresgeologie	GeoB
2. Arz, Helge, Dipl.-Geol.	Meeresgeologie	GeoB
3. Balzer, Wolfgang, Prof. Dr.	Meereschemie	UBBC
4. Baschek, Burkard, Student	Ozeanographie	IfMK
5. Bassek, Dieter, techn. Ang.	Bordmeteorologie	DWD
6. Deeken, Alois, Dipl.-Chem.	Meereschemie	UBBC
7. Diekamp, Volker, techn. Ang.	Meeresgeologie	GeoB
8. Eichner, Christiane, Dipl.-Biol.	Planktologie	IOW
9. Engelbrecht, Imke, Studentin	Meeresgeologie	GeoB
10. Enneking, Karsten, techn. Ang.	Geochemie	GeoB
11. Figureido, Alberto, Prof.	Geologie	UFF
12. Flechsenhar, Kurt, Dr.	Bordmeteorologie	DWD
13. Frederichs, Thomas, Dipl.-Phys.	Geophysik	GeoB
14. Fresemann, Angelika, Dipl.-Geol.	Mikropaläontologie	GeoB
15. Herz, Matthias von, Student	Sedimentologie	GeoB
16. Hübscher, Christian, Dr.	Geophysik	GeoB
17. Karwath, Britta, Dipl.-Geol.	Mikropaläontologie	GeoB
18. Kasten, Sabine, Dipl.-Geogr.	Geochemie	GeoB
19. Kinkel, Hanno, Dipl.-Geol.	Sedimentologie	GeoB
20. Kölling, Martin, Dr.	Geochemie	GeoB
21. Miesner, Imke, Studentin	Marine Mikrobiologie	UBBC
22. Ratmeyer, Volker, Dipl.-Geol.	Meeresgeologie	GeoB
23. Ruhland, Götz, Dipl.-Geol.	Meeresgeologie	GeoB
24. Schlünz, Birger, Dipl.-Geol.	Meeresgeologie	GeoB
25. Schmieder, Frank, Dipl.-Geophys.	Geophysik	GeoB
26. Schneider, Ralph, Dr.	Meeresgeologie	GeoB
27. Zabel, Matthias, Dr.	Geochemie	GeoB
28. NN	Ozeanographie	IfMK
29. NN Gast Brasilien	Geologie	UFF
30. NN Beobachter Brasilien		

Besatzung / Crew METEOR 34

Fahrtabschnitt / Leg M 34/1

Kapitän / Master	Heinrich Bruns
I. Offizier	Roland Priebe
I. Offizier	Michael Berkenheger
II. Offizier	Stefan Mau
Funkoffizier	Wolfgang Sturm
Schiffsarzt	Dr. Gerd Mecklenburg
I. Ingenieur	Andreas Martin
II. Ingenieur	Volker Hartig
II. Ingenieur	Helge Beyer
Elektriker	Burkhardt Rehberg
Elektroniker	Helmuth Meyer
Elektroniker	Olaf Weisser
System-Manager	Volkmar Gebhardt
Deckschlosser	Joachim Stenzler
Motorenwärter	Peter Kühne
Motorenwärter	Uwe Szych
Motorenwärter	Johann von Arronet
Motorenwärter	Roland Teske
Koch	Horst Müller
Kochsmaat	Franciszek Pytlik
I. Steward	Günter Tiedemann
II. Steward	Werner Scheller
II. Steward	Hans-Jürgen Prechtl
II. Steward	Willy Braatz
Wäscher	Nan Sng Lee
Bootsmann	Manfred Schlegel
Matrose	Manfed Spörek
Matrose	Herbert Melsbach
Matrose	Nils-Arne Aden
Matrose	Peter Hadamek
Matrose	Peter Neitzsch
Matrose	Hans-Gerhardt Nasgowitz
Matrose	Günter Ventz

Besatzung / Crew METEOR 34

Fahrabschnitt / Leg M 34/2

Kapitän / Master	Heinrich Bruns
I. Offizier	Roland Priebe
I. Offizier	Michael Berkenheger
II. Offizier	Stefan Mau
Funkoffizier	Wolfgang Sturm
Schiffsarzt	Dr. Gerd Mecklenburg
I. Ingenieur	Andreas Martin
II. Ingenieur	Volker Hartig
II. Ingenieur	Helge Beyer
Elektriker	Uwe Rieper
Elektroniker	Helmuth Meyer
Elektroniker	Olaf Weisser
System-Manager	Volkmar Gebhardt
Deckschlosser	Joachim Stenzler
Motorenwärter	Peter Kühne
Motorenwärter	Uwe Szych
Motorenwärter	Johann von Arronet
Motorenwärter	Roland Teske
Koch	Horst Müller
Kochsmaat	Franciszek Pytlik
I. Steward	Günter Tiedemann
II. Steward	Werner Scheller
II. Steward	Hans-Jürgen Prechtl
II. Steward	Willy Braatz
Wäscher	Nan Sng Lee
Bootsmann	Manfred Schlegel
Matrose	Manfred Spörek
Matrose	Herbert Melsbach
Matrose	Nils-Arne Aden
Matrose	Peter Hadamek
Matrose	Peter Neitzsch
Matrose	Hans-Gerhardt Nasgowitz
Matrose	Günter Ventz

Besatzung / Crew METEOR 34

Fahrabschnitt / Leg M 34/3

Kapitän / Master	Heinrich Bruns
I. Offizier	Roland Priebe
I. Offizier	Andreas Macke
II. Offizier	Stefan Mau
Funkoffizier	Wolfgang Sturm
Schiffsarzt	Dr. Gerd Mecklenburg
I. Ingenieur	Andreas Martin
II. Ingenieur	Volker Hartig
II. Ingenieur	Helge Beyer
Elektriker	Uwe Rieper
Elektroniker	Ronald Heygen
Elektroniker	Helmuth Meyer
System-Manager	Volkmar Gebhardt
Deckschlosser	Rudolf Tschardtke
Motorenwärter	Peter Kühne
Motorenwärter	Uwe Szych
Motorenwärter	Johann von Arronet
Motorenwärter	Roland Teske
Koch	Horst Müller
Kochsmaat	Lazarus Dracopoulos
I. Steward	Johann Bronn
II. Steward	Peter Eller
II. Steward	Hans-Jürgen Prechtl
II. Steward	Willy Braatz
Wäscher	Nan Sng Lee
Bootsmann	Manfred Schlegel
Matrose	Manfed Spörek
Matrose	Herbert Melsbach
Matrose	Nils-Arne Aden
Matrose	Peter Hadamek
Matrose	Peter Neitzsch
Matrose	Hans-Gerhardt Nasgowitz
Matrose	Günter Ventz

Besatzung / Crew METEOR 34

Fahrabschnitt / Leg M 34/4

Kapitän / Master	Heinrich Bruns
I. Offizier	Roland Priebe
I. Offizier	Andreas Macke
II. Offizier	Michael Oberländer
Funkoffizier	Wolfgang Sturm
Schiffsarzt	Dr. Gerd Mecklenburg
I. Ingenieur	Hartmut Sack
II. Ingenieur	Volker Hartig
II. Ingenieur	Werner Guzman
Elektriker	Uwe Rieper
Elektroniker	Ronald Heygen
Elektroniker	Helmuth Meyer
System-Manager	Volkmar Gebhardt
Deckschlosser	Rudolf Tschardtke
Motorenwärter	Siegfried Woelke
Motorenwärter	Uwe Szych
Motorenwärter	Johann von Arronet
Motorenwärter	Roland Teske
Koch	Franz Grün
Kochsmaat	Lazarus Dracopoulos
I. Steward	Johann Bronn
II. Steward	Peter Eller
II. Steward	Hans-Jürgen Prechtl
II. Steward	Willy Braatz
Wäscher	Nan Sng Lee
Bootsmann	Manfred Schlegel
Matrose	Manfed Spörek
Matrose	Siegfried Becker
Matrose	Nils-Arne Aden
Matrose	Erhard Kähler
Matrose	Peter Neitzsch
Matrose	Ringo Gollnest
Matrose	Hans-Peter Mucke

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 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 der DFG für Ozeanographie 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 research world-wide and for cooperation with other nations in this field.

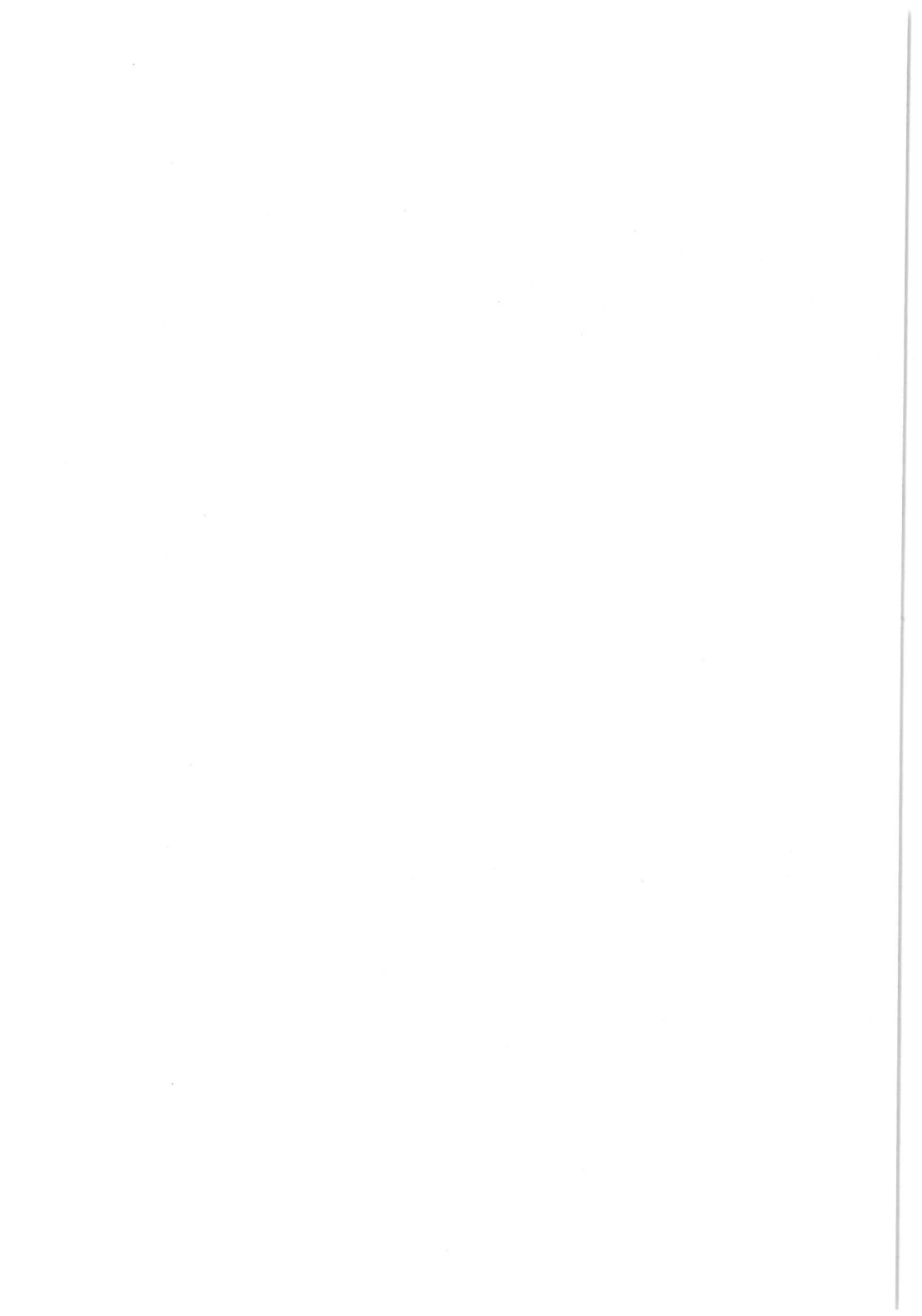
The vessel is owned by the Federal Republic of Germany represented by the Ministry of Education, Sciences, Research and Technology (BMBF), which also financed the construction of the vessel.

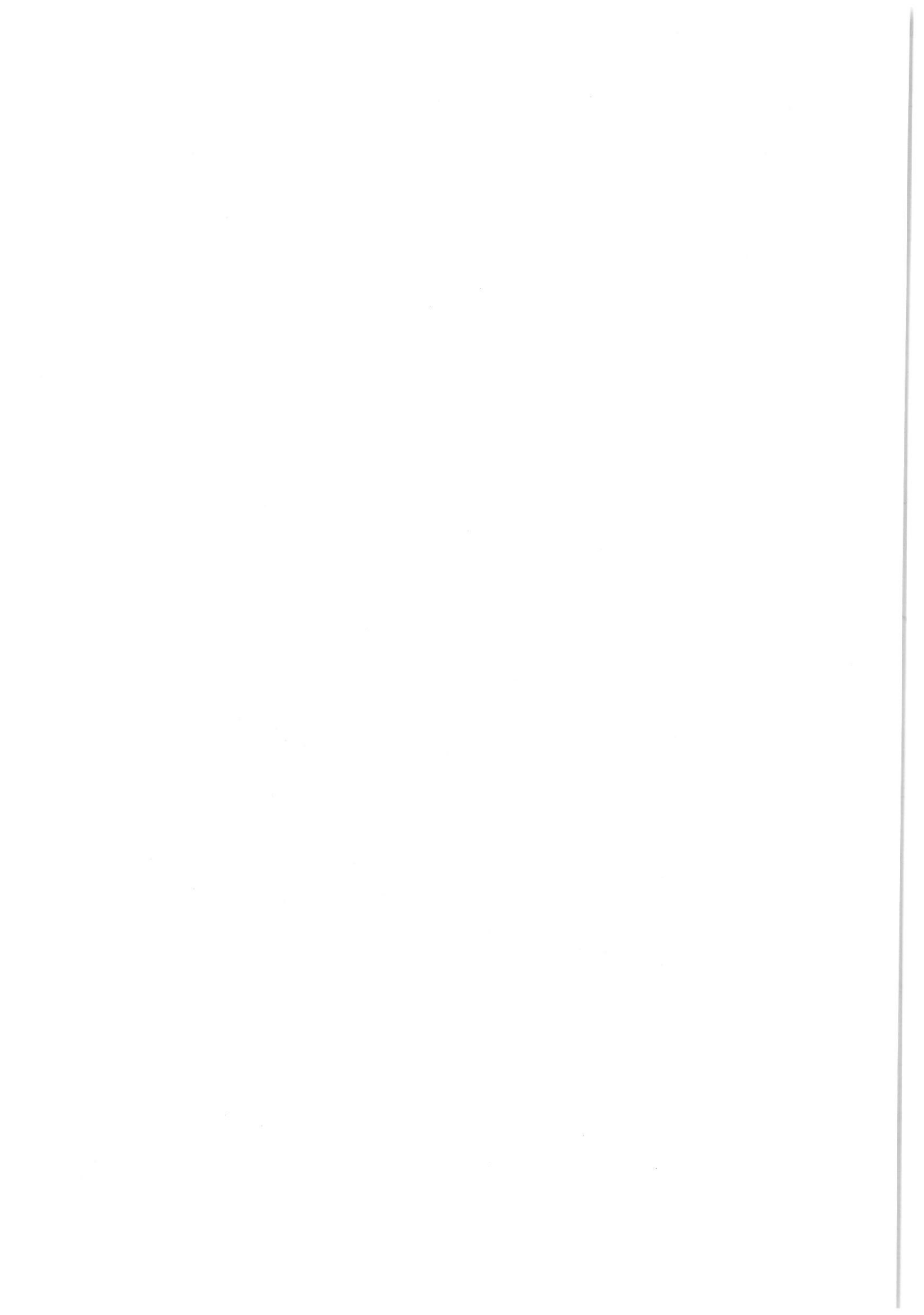
The vessel is operated as an „Auxiliary Research Facility“ by the German Research Foundation (DFG). For this purpose the DFG is assisted by an Advisory Board.

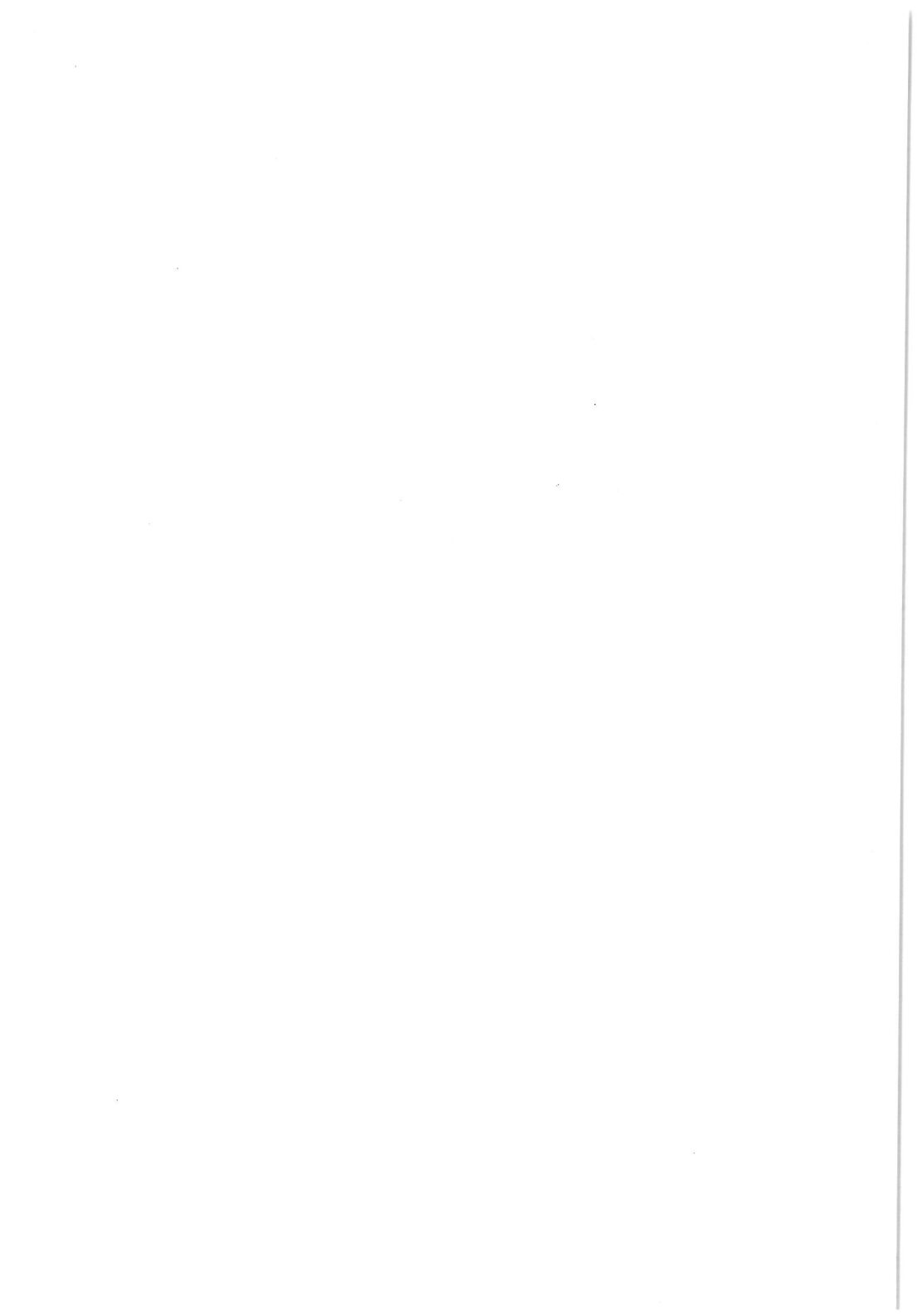
The vessel is used and financed 70% by the DFG and 30% by the BMBF. The execution and evaluation of METEOR expeditions are sponsored by the DFG through two funding programmes.

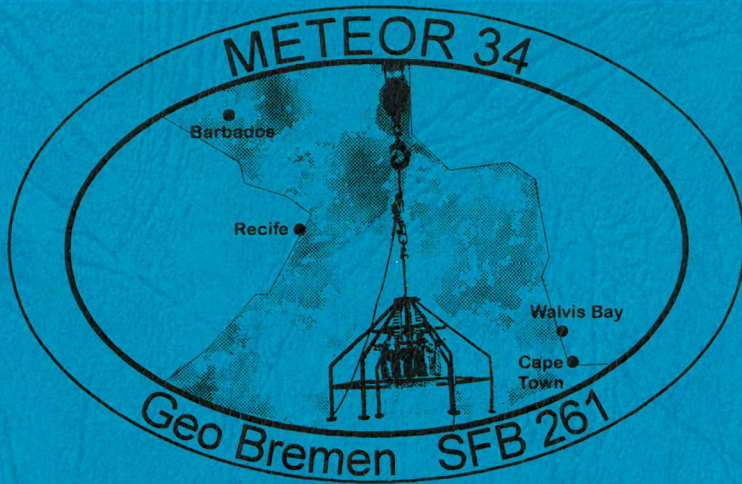
The Senate Commission for Oceanography of the DFG is charged with planning the expeditions from the scientific viewpoints: it appoints coordinators and the chief scientists for expeditions.

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. 34 (1996)**

Geo Bremen 1996

Editor
Institut für Meereskunde der Universität Hamburg
Leistelle METEOR

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