

**Forschungsschiff METEOR  
Reise Nr. 63 (2005)**

**Südwestlicher Indischer Ozean – Östlicher Atlantik**

**24. 1. – 30. 3. 2005**



**Herausgeber:  
Institut für Meereskunde der Universität Hamburg  
Leitstelle METEOR  
<http://www.ifm.uni-hamburg.de/leitstelle>**

**gefördert durch:  
Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)  
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)**

**Forschungsschiff / Research Vessel  
METEOR  
Reise Nr. 63 / Cruise No. 63**

**Südwestlicher Indischer Ozean – Östlicher Atlantik  
South-western Indian Ocean – Eastern Atlantic Ocean**

**24. 1. – 30. 3. 2005**



**Herausgeber / Editor  
Institut für Meereskunde der Universität Hamburg  
Leitstelle METEOR  
<http://www.ifm.uni-hamburg.de/leitstelle>**

**gefördert durch / sponsored by:  
Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)  
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)  
ISSN 0935-9974**

## **Anschriften / Addresses**

### **Dr. Jürgen Pätzold**

Fachbereich 5 – Geowissenschaften  
Universität Bremen  
Klagenfurter Strasse  
28359 Bremen, Germany

Telefon: +49-(0)421-218-3135  
Telefax: +49-(0)421-218-3116  
e-mail: [juergen.paetzold@uni-bremen.de](mailto:juergen.paetzold@uni-bremen.de)

### **Dr. Michael Türkay**

Forschungsinstitut Senckenberg  
Senckenberganlage 25  
60325 Frankfurt a. M., Germany

Telefon: +49-(0)69-7542-240  
Telefax: +49-(0)69-746238  
e-mail: [michael.tuerkay@senckenberg.de](mailto:michael.tuerkay@senckenberg.de)  
<http://www.senckenberg.de>

### **Leitstelle F/S Meteor**

Institut für Meereskunde  
Universität Hamburg  
Bundesstraße 53  
20146 Hamburg, Germany

Telefon: +49-(0)40-428 38-3974  
Telefax: +49-(0)40-428 38-4644  
e-mail: [leitstelle@ifm.uni-hamburg.de](mailto:leitstelle@ifm.uni-hamburg.de)  
<http://www.ifm.uni-hamburg.de/leitstelle>

### **R/F Forschungsschiffahrt**

GmbH  
Blumenthalstr. 15  
28209 Bremen, Germany

Telefon: +49-(0)421-20766-0  
Telefax: +49-(0)421-20766-70  
e-mail: [rf@bremen.rf-gmbh.de](mailto:rf@bremen.rf-gmbh.de)  
<http://www.rf-gmbh.de>

### **Senatskommission für Ozeanographie**

der Deutschen Forschungsgemeinschaft  
Vorsitzende: Prof. Dr. Karin Lochte  
Leibniz-Institut für Meereswissenschaften  
Düsternbrooker Weg 20  
24105 Kiel, Germany

Telefon: +49-(0)431-600-4250  
Telefax: +49-(0)431-600-1515  
e-mail: [klochte@ifm-geomar.de](mailto:klochte@ifm-geomar.de)  
<http://www.ifm.uni-kiel.de>

### ***Forschungsschiff / Research Vessel METEOR***

Rufzeichen/call sign: *DBBH*  
Telefon: 00870-321-841-811  
Telefax: 00870-321-841-813  
e-mail: [wiss@meteor.rf-gmbh.de](mailto:wiss@meteor.rf-gmbh.de)  
[schiff@meteor.rf-gmbh.de](mailto:schiff@meteor.rf-gmbh.de)

Jeder Fahrtteilnehmer erhält eine e-mail-Adresse, die sich aus dem ersten Buchstaben des Vornamens und dem Familiennamen zusammensetzt. So ist Hein Mück unter [hmueck@meteor.rf-gmbh.de](mailto:hmueck@meteor.rf-gmbh.de) zu erreichen.

Each cruise participant will receive an e-mail address composed of the first letter of his first name and his family name. I.e. Hein Mück will have the address [hmueck@meteor.rf-gmbh.de](mailto:hmueck@meteor.rf-gmbh.de)

**Fahrtabschnitte METEOR Reise Nr. 63 / *Legs of METEOR Cruise No. 63***

**24.01.2005 – 30.03.2005**

**Südwestlicher Indischer Ozean – östlicher Atlantik  
*South-western Indian Ocean - Eastern Atlantic***

**Fahrtabschnitt / *Leg 63/1***

24.01.2005 – 23.02.2005

Cape Town (South Africa) – Cape Town (South Africa)

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

**Fahrtabschnitt / *Leg 63/2***

26.02.2005 – 30.03.2005

Cape Town (South Africa) – Mindelo (República de Cabo Verde)

Fahrtleiter / *Chief Scientist*: Dr. M. Türkay

**Koordination / *Coordination*:**

Dr. M. Türkay

**Kapitäne / *Masters* (FS METEOR / RV METEOR):**

N. Jacobi

M. Kull

## Wissenschaftliches Programm der METEOR Reise Nr. 63 *Scientific programme of METEOR Cruise No. 63*

### Übersicht

Die Meteor-Reise 63 befasst sich mit zwei unterschiedlichen Themen. Zum einen soll die Klimageschichte des Agulhas-Stroms sowie die spätpleistozäne und holozäne Klimageschichte rekonstruiert und werden. Der zweite Fahrtabschnitt befasst sich mit Biodiversitätsgradienten in der abyssalen Tiefsee des Atlantik. Die Reise Meteor 63 soll somit Grundlagenwissen zur marinen Umwelt der Tiefsee um Afrika liefern, sowie deren kurz- und langfristige Variabilität zu erklären helfen.

### Summary

The Meteor Cruise 63 deals with two different subjects. One of them is the climate history of the Agulhas current as well as the reconstruction of the late Pleistocene and Holocene climate development. The second subject deals with biodiversity gradients in the abyssal deep sea of the Atlantic Ocean. The Cruise 63 of R. V. "Meteor" will thus produce basic data on the marine environment in the deep sea around Africa and help to understand short- and long-term variability of these factors.

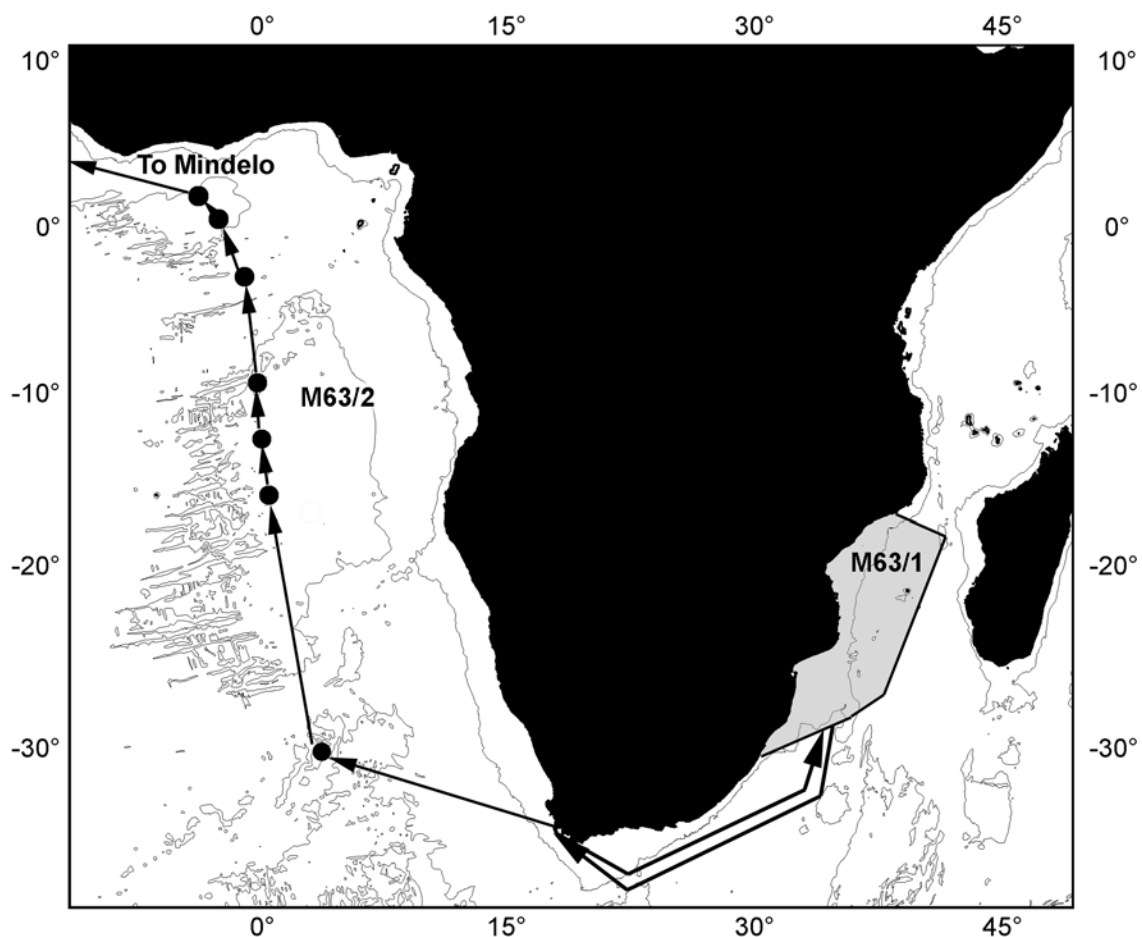


Abb. 1 Übersicht über die geplanten Arbeitsgebiete der Meteor-Reise 63  
Fig. 1 Overview on the planned working areas during Meteor-cruise 63

## Wissenschaftliche Ziele

M63/1: Im Vergleich zum Kenntnisstand über Klimavariationen im tropischen Indischen Ozean und im Atlantik ist nur wenig bekannt über die quartäre Klimavariabilität im südwestlichen Indischen Ozean. Für das Agulhas-Stromsystem gibt es nur wenige Nachweise über Schwankungen in der Hydrographie und Bioproduktion auf Zeitskalen von Dekaden bis Jahrtausenden anhand von marinen Sedimenten. Während der Agulhas-Strom den Warmwassereintrag aus dem Indischen Ozean in den Südatlantik bestimmt, sind die tiefen Becken in diesem Meeresgebiet beeinflusst durch die nordwärts vordringenden Zwischen- und Tiefenwassermassen des Südozeans. Anhand von marinen Paläo-Umweltindikatoren aus Sedimentkernen können somit wichtige Erkenntnisse über den Einfluss tropischer Wassermassen aus dem Indischen Ozean als Ursache von Klimaschwankungen im Oberflächenwasser des Südatlantiks und über Variationen der Zwischen- und Tiefenwasserzirkulation aus der Antarktis in den subtropischen Ozean gewonnen werden. Darüber hinaus können kontinuierliche Zeitserien aus Sedimenten vom Kontinentalrand Südostafrikas durch die Untersuchung des fluviatilen bzw. äolischen Eintrags terrigener mineralischer Komponenten und palynologische Studien wichtige Informationen über die Klimavariabilität auf der Südhemisphäre und über die möglichen Zusammenhänge von Zirkulationsänderungen im Bereich des Agulhas-Stromsystems und den Klimabedingungen in Südafrika liefern. Um derartige Rekonstruktionen durchführen zu können, ist eine Kalibrierung oder zumindest ein Vergleich der verschiedenen Paläoumweltindikatoren mit den rezenten klimatologischen Verhältnissen notwendig. Für diesen Vergleich sind keine ausreichenden flächendeckenden Proxydaten für das Agulhas-Stromsystem vorhanden.

Während des Fahrtabschnittes sollen Planktonproben aus der Wassersäule sowie Oberflächensedimente und Sedimentkerne gewonnen werden. Die Probennahme soll wäh-

## Scientific Objectives

M63/1: In comparison to the knowledge on climate variations in the tropical Indian Ocean and Atlantic Ocean little is known about the climate variability in the South-western Indian Ocean. Little evidence is available on the variability of the hydrography and biological production on decadal to millennial timescales derived from marine sediments. While the Agulhas Current determines the flow of warm water masses from the Indian Ocean into the South Atlantic, the deep basins of the South-western Indian Ocean are characterised by the northward flow of intermediate and deep water masses from the Southern Ocean. Marine paleo-indicators from sediment cores may reveal important information about the impact of tropical water masses from the Indian Ocean on climate variability in surface waters of the South Atlantic and on the variability of intermediate and deep water mass circulation deriving from the Antarctic Ocean to the subtropical ocean. In addition, the study of continuous time series from the continental margin of southeast Africa will provide results on the fluvial vs. eolian input of terrigenous mineral components and palynological studies will give important information on climate variability in the southern hemisphere as well as on possible links between circulation changes in the Agulhas Current system and climate conditions in southern Africa. In order to carry out such reconstructions a calibration or at least a comparison between different paleo-environmental indicators with modern climatological conditions is needed. Up to date, no sufficient data sets are available covering the wide spatial area of the Agulhas Current for this comparison.

During the cruise leg plankton samples from the water column as well as sediment surface samples and sediment cores will be retrieved. The collection of samples will be

rend der 30-tägigen Expedition mit F/S METEOR entlang des Kontinentalhangs vor Südostafrika im südwestlichen Indischen Ozean erfolgen. Das Probenmaterial dient der Rekonstruktion von Änderungen der Temperatur im Oberflächenwasser und der Zwischen- und Bodenwasser-Zirkulation. Zur zeitlich hochauflösenden Rekonstruktion der spätpleistozänen und holozänen Klimageschichte Südafrikas sollen vor allem die Tiefseefächersedimente des Sambesi, des Limpopo und des Tugela beprobt und ausgewertet werden. Diese sehr schnell akkumulierenden Sedimentserien der Tiefseefächer sind außerdem wichtige Gebiete für den globalen Kohlenstoffkreislauf aufgrund hoher Einbettungsraten terrigener und mariner organischer Substanz. Profilierende hydroakustische Aufnahmen und hochauflösende flachseismische Vermessungen des Kontinentalhangs vor Südostafrika werden Hinweise auf die Struktur der Sedimentfächer und die Verzahnung von marin-biogenen und terrigenen Sedimentablagerungen bzw. auf turbiditische Serien geben.

M63/2: Hauptziel ist die Untersuchung der Diversität der benthonischen Fauna in der Tiefsee und ihrer Korrelation mit abiotischen und biotischen Variablen.

Diese Erhebung soll auf Artebene mit Hilfe von morphologischen und molekularen Methoden erfolgen.

Es soll zunächst die  $\alpha$ -Diversität (Diversität der Stichproben) in verschiedenen Tiefseebecken bestimmt werden. Die Stationen sollen entlang eines latitudinalen Gradienten liegen, um unterschiedliche Produktivitätsbereiche zu erfassen.

Es soll geprüft werden, ob eine Beziehung zwischen benthonischer Diversität in der Tiefsee und

- a) der Primärproduktion in der Wassersäule (Benthopelagische Koppelung)
- b) der Sedimentbeschaffenheit
- c) den Tiefseewassermassen
- d) historischen Faktoren (historische Biogeographie)

besteht.

performed during the 30-day expedition with RV METEOR along the continental slope of southeast Africa in the South-western Indian Ocean. The sample material will be used for reconstructions of the variability of temperature in surface waters and circulation of intermediate and deep water masses. Sediments from the deep-sea fans of the rivers Sambesi, Limpopo, and Tugela will be collected and studied for high-resolution temporal reconstructions of the late Pleistocene and Holocene climate history of south Africa. These areas characterised by high sedimentation rates are important sites for the global carbon cycle due to high accumulation rates of terrestrial and marine organic matter. Profiling hydro-acoustic surveys and high-resolution shallow-seismic surveys across the continental slope of southeast Africa will provide evidence on the sedimentary structures and facies of the deep-sea fans and the inter-fingering of marine biogenic with terrigenous sediment sequences, and will also give hints on the sequences of turbidities or mass flows.

M63/2: Main target is the investigation of the diversity of the deep sea benthic fauna and its correlation with abiotic and biotic parameters.

The assessment of the diversity will be performed with morphological and molecular methods.

At first the  $\alpha$ -diversity (diversity of individual samples) in different deep sea basins will be determined. The stations are arranged along a latitudinal gradient in order to cover different productivity regimes.

It will be examined if the benthic diversity in the deep sea is correlated with

- a) the primary production in the water column (benthopelagic coupling)
- b) sediment characteristics,
- c) deep sea water masses,
- d) historical factors (historical biogeography).

Eine ausreichende Datenerhebung in unterschiedlichen Tiefseebecken wird erstmals Prognosen über die globale Verteilung der Diversität in der Tiefsee und über die Gründe ihrer Variabilität erlauben. Diese Prognosen werden sich in Modelle über die Auswirkung der globalen klimatischen Veränderung einbinden lassen.

Folgende Fragen sind zu beantworten:

- Welcher Anteil der Weltfauna (als Arten gezählt) lebt in der Tiefsee?
- Wo befinden sich in der Tiefsee „Hot Spots“ der Artenvielfalt?
- Gibt es Diversitätsgradienten in der Tiefsee?
- Welche historischen Faktoren haben die Evolution der regionalen Biodiversität in der Tiefsee beeinflusst?
- Welche aktuell wirkenden ökologischen Faktoren beeinflussen die Artenvielfalt?
- Wie groß ist die klein- und mittelskalige Variabilität der Artenvielfalt innerhalb der Tiefseebecken?
- Wie groß ist die Variabilität der Artenvielfalt zwischen den Tiefseebecken?
- Gibt es biogeographische Regionen in der Tiefsee?

A sufficiently detailed sampling in different deep-sea basins will allow for the first time to estimate the global distribution of diversity in the deep sea and to discuss its reasons. Such estimations can be used for feeding models of global climate change.

The following questions will be tackled:

- Which ratio of the world's fauna (counted as species) lives in the deep sea?
- Where are the hot spots of diversity in the deep sea ?
- Are there diversity gradients in the deep sea?
- Which historical factors have influenced the evolution of regional biodiversity in the deep sea?
- Which actual ecological factors influence the species diversity?
- What is the order of magnitude of the small and medium scale variability of the species diversity within a given deep sea basin?
- What is the order of magnitude of the variability of species diversity between different deep sea basins?
- Are there any biogeographic regions in the deep sea?



## **Fahrtabschnitt / Leg M63/1** **Cape Town (South Africa) – Cape Town (South Africa)**

### **Wissenschaftliche Ziele und Programm**

Das Gesamtziel dieses Vorhabens umfasst die integrative und multidisziplinäre Rekonstruktion von paläoklimatischen Veränderungen in der Zirkulation des südwestlichen Indischen Ozeans und der kontinentalen Klimageschichte Südafrikas sowie deren Auswirkungen auf den Stofftransport am Kontinentallhang vor Südostafrika und im nördlichen Natal-Becken (Abb. 2).

Die Rekonstruktion von Vegetations- und Verwitterungsbedingungen in Südafrika soll anhand von marinen Sedimenten und Variationen im Flusseintrag des Tugela, Limpopo und Sambesi (Abb. 2, Arbeitsgebiete A bis C) erfolgen. Zur Verbesserung der paläozeanographischen Rekonstruktionen gegenüber den wenigen bisherigen Untersuchungen sollen diese auf einer flächendeckenden Eichung der verwendeten Paläo-Umweltindikatoren bezüglich der heutigen Umweltbedingungen beruhen. Die hier geplanten Untersuchungen gelten weiterhin den geophysikalischen Strukturelementen und den Sedimentationsmechanismen der Tiefseefächer des Sambesi und des Limpopo (Abb. 2, Arbeitsgebiete B und C). Schließlich soll innerhalb dieses Projekts neues Material für die Rekonstruktion der Oberflächenzirkulation im Agulhas-Stromsystem in der Mosambik-Straße (Abb. 2, Arbeitsgebiet D) und der Zwischen- und Tiefenwasserzirkulation aus dem Antarktischen Ozean in den südwestlichen Indischen Ozean für das Spätquartär gewonnen werden (tiefe Stationen).

### **Scientific Objectives and Programme**

The major goal of the project is to carry out an integrative and multidisciplinary reconstruction of paleo-climatic changes in the South-western Indian Ocean including the continental climate history of southern Africa and its impact on the sediment transport along the continental slope of southeast Africa and in the northern Natal Basin (Fig. 2).

The reconstruction of the conditions of vegetation and weathering in south Africa will be performed by the study of marine sediments and variations in fluvial input through the rivers Tugela, Limpopo and Sambesi (Fig. 2, working areas A to C). To improve the paleoceanographic reconstructions beyond the available investigations a new data set of the applied paleo-environmental indicators, based on a wide spatial coverage which is calibrated against modern environmental conditions, will be established. The proposed investigations will also include geophysical analyses of the structural elements and the mechanisms of sedimentation on the deep-sea fans of the rivers Limpopo and Sambesi (Fig. 2, Working Areas B and C). Furthermore, new sediment material will be obtained for the reconstruction of the Agulhas Current surface water circulation in the Mozambique Channel (Fig. 2, Working Area D) and for intermediate and deep water mass circulation originating from the Circum-Antarctic Current protruding into the South-western Indian Ocean during the late Quaternary (deep-water stations).

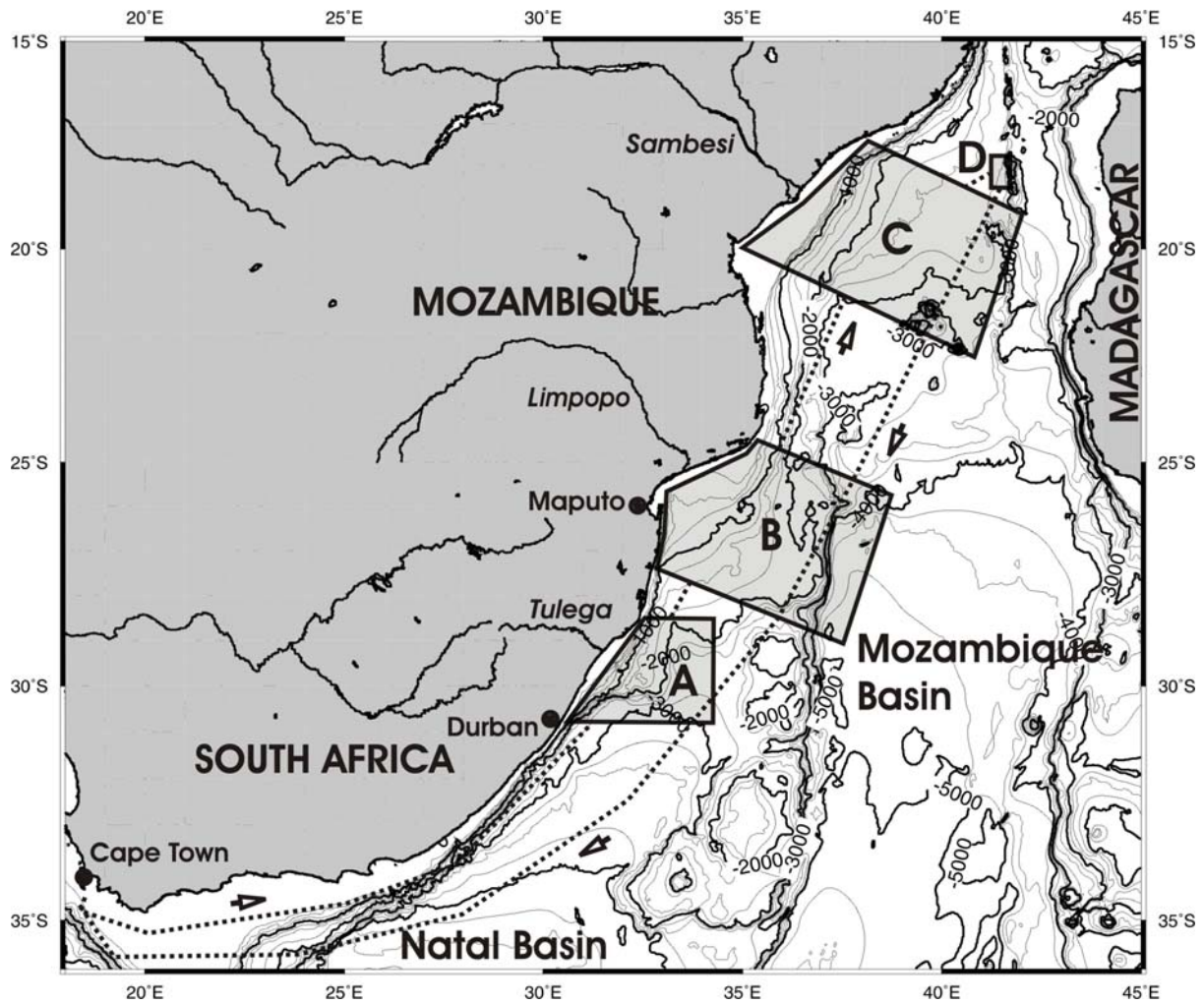


Abb. 2 Übersicht über die geplanten Arbeitsgebiete im südwestlichen Indischen Ozean während der F/S METEOR Reise M63/1. Arbeitsgebiet A: submariner Sedimentfächer des Tugela. Arbeitsgebiet B: Kontinentalrand und submariner Fächer des Limpopo, Arbeitsgebiet C: submariner Sedimentfächer des Sambesi. Arbeitsgebiet D: tiefe Station im zentralen Mosambik-Kanal.

Fig. 2 Overview on the planned working areas in the South-western Indian Ocean during RV METEOR Cruise M63/1. Proposed working area A: submarine fan of Tugela river. Working area B: continental margin and submarine fan of Limpopo river. Working area C: submarine fan of Sambesi river. Working area D: deep station in the central Mozambique Channel.

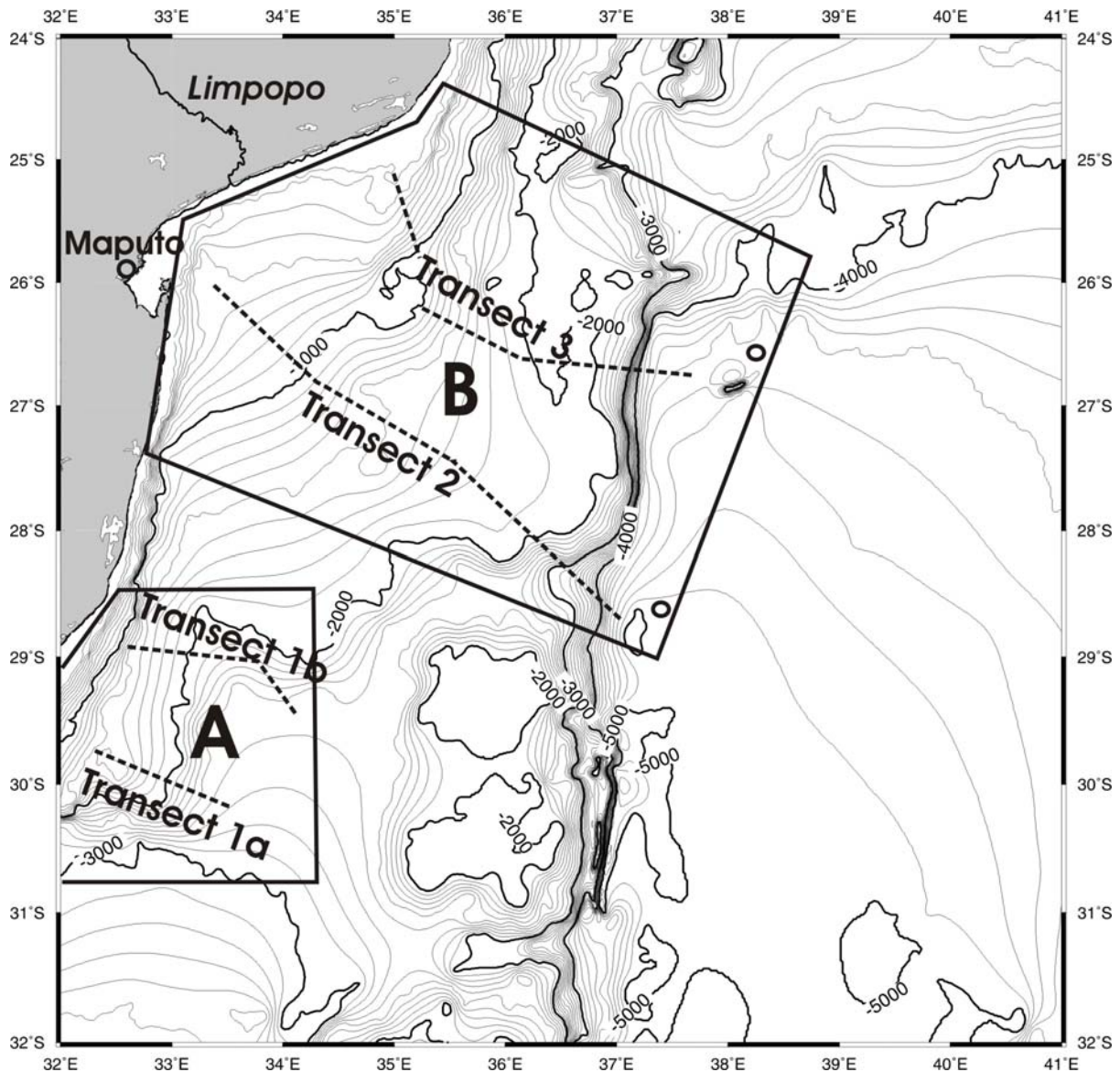


Abb. 3      Detailkarte der geplanten Arbeitsgebiete A und B am südafrikanischen Kontinentalrand vor den Flüssen Tugela und Limpopo während der F/S METEOR Reise M63/1. Die Boxen zeigen die Arbeitsgebiete für hydroakustische und seismische Vermessungsfahrten. Geologische Probenahmen sollen auf verschiedenen Profilen erfolgen, die nach der geophysikalischen Vermessung festgelegt werden. Gestrichelte Linie: Vorläufige Planung der Transekte zur Beprobung des Planktons, der Wassersäule und der geologischen Beprobung des Meeresbodens. Kreise: tiefe Stationen.

Fig. 3      Detailed map of proposed working areas A and B on the South African continental margin off the rivers Tugela and Limpopo during RV METEOR cruise M63/1. The boxes indicate the working areas for hydro-acoustic and seismic surveys. Geological sampling will be carried out on different transects that will be identified after geophysical survey during the cruise. Dotted lines: preliminary suggestions for transects including collection of plankton and water samples, and geological sampling of the seafloor. Circles: deep stations.

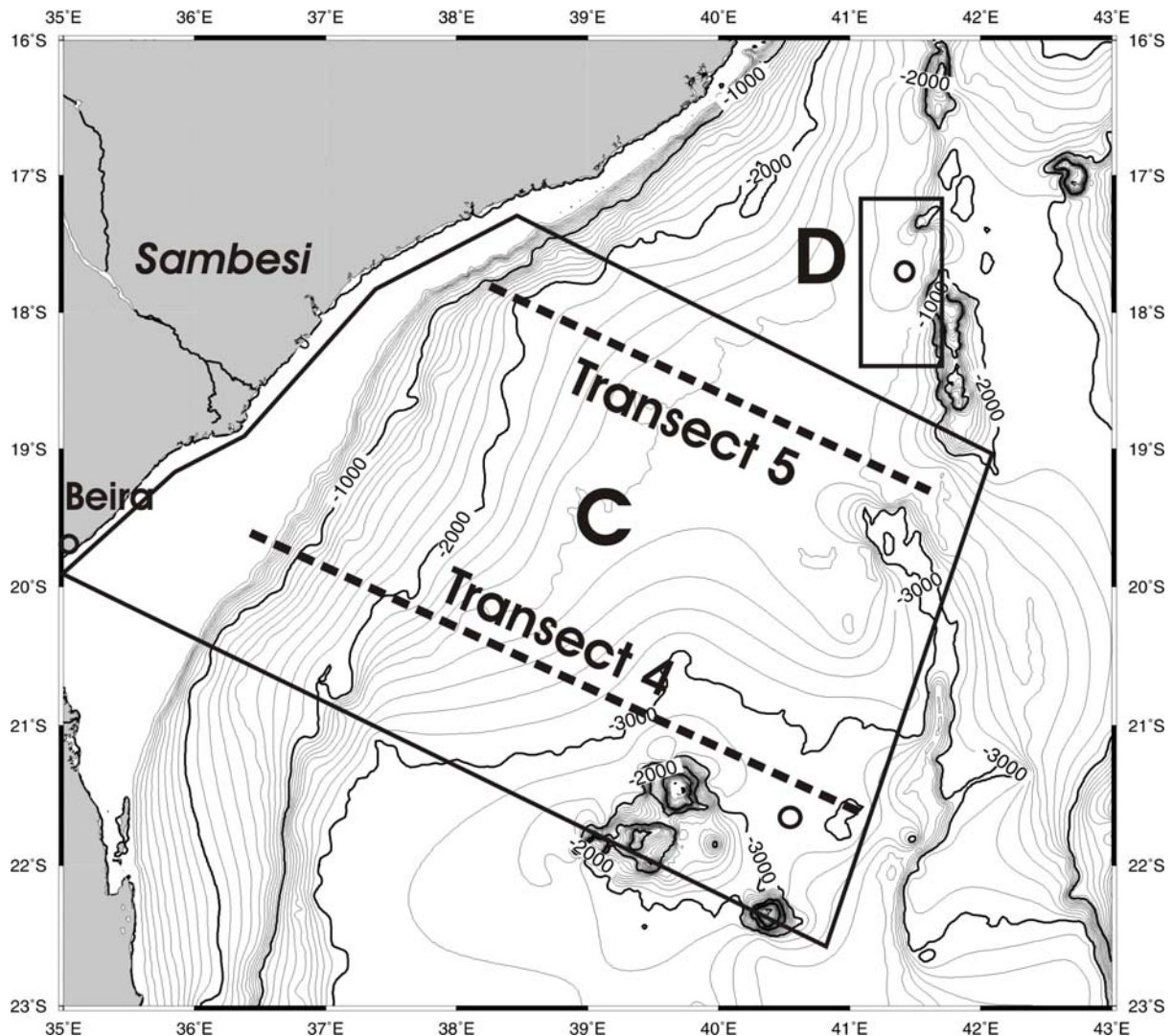


Abb. 4      Detaillkarte der geplanten Arbeitsgebiete C und D am südafrikanischen Kontinentalrand vor dem Sambesi und im zentralen Mosambik-Kanal während der F/S METEOR Reise M63/1. Die Boxen zeigen die Arbeitsgebiete für hydroakustische und seismische Vermessungsfahrten. Geologische Probenahmen sollen auf verschiedenen Profilen erfolgen, die nach der geophysikalischen Vermessung festgelegt werden. Gestrichelte Linien: Vorläufige Planung der Transekte zur Beprobung des Planktons, der Wassersäule sowie der geologischen Beprobung des Meeresbodens. Kreise: tiefe Stationen. Im Arbeitsgebiet D soll das pelagische Signal im zentralen Mosambik-Kanal untersucht und beprobt werden.

Fig. 4      Detailed map of proposed working areas C and D on the south African continental margin off the Sambesi river and in the central Mozambique Channel. The boxes indicate the working areas where most of the hydro-acoustic and seismic surveys and geological sampling will be carried out. Geological sampling will be mainly carried out on different profiles that will be identified after geophysical survey during the cruise. Dotted lines: preliminary suggestions for transects including geological sampling. Dots: Deep stations suggested for geological sampling. Working area D is proposed to study and sample the pelagic signal in the central Mozambique Channel.

## Geologie und Paläozeanographie

### Wissenschaftliches Programm

Es gilt, ein möglichst großflächiges Raster von Oberflächensedimentproben zu gewinnen, um eine ausreichende regionale "Eichung" der als Paläoindikatoren benutzten sedimentologischen, geochemischen und isopenchemischen Sedimentparameter zu gewährleisten. Dies wird unterstützt durch eine umfangreiche Beprobung der Wassersäule zur Untersuchung der Planktonverteilung (insbesondere Chlorophyll,  $C_{org}$ - und Opalgehalte), sowie der Sauerstoffisotopie des Wassers und der Kohlenstoffisotopie des gelösten anorganischen Kohlenstoffs und des partikulären organischen Kohlenstoffs. Auch die stabilen Isotopenverhältnisse und die Mg/Ca-Verhältnisse der Gehäuse heute lebender Foraminiferen werden für diese Kalibration benötigt. Es gilt, die Rahmenbedingungen individueller Artenvergesellschaftungen von Mikrofossilien zu erfassen, um ihre Anwendung für eine detaillierte paläozeanographische Rekonstruktion im Arbeitsgebiet zu ermöglichen und sie auch für derartige Rekonstruktionen im angrenzenden Südatlantik nutzbar zu machen, wo der Agulhas-Strom einen erheblichen Einfluss hat. Die organische Substanz soll aufgeschlüsselt werden in einzelne Biomarkergruppen, die marine Organismen oder Landpflanzen repräsentieren. Es sollen die für das küstenferne und küstennahe Agulhas-Stromsystem und die für den Flusseintrag typischen Verteilungsmuster der später benutzten Parameter festgestellt werden. Der Schwerpunkt der Schwerlot-Entnahme soll zwischen 500 und 2000 m Wassertiefe liegen, da nach unseren Erfahrungen in diesem Tiefenbereich die höchsten Sedimentationsraten angetroffen werden. Mittels der Tiefenwasser-Station bei 4500 m Tiefe können sowohl die erfassten Zeiträume durch geringere Sedimentationsraten verlängert werden (1-4 Glazial-Interglazial-Wechsel je nach Sedimentationsrate) als auch die Veränderungen tieferer Wassermassen durch Untersuchungen benthonischer Foraminiferen dokumentiert werden.

## Geology and Paleoceanography

### Scientific Programme

One aim of the cruise will be the retrieval of surface sediments with wide spatial coverage, that will allow sufficient "proxy calibration" of the utilized sedimentological, geochemical, and isotopic parameters from sediment cores. This will be supported by a comprehensive sampling of the water column for investigation of plankton distribution (e.g., chlorophyll,  $C_{org}$ - and opal contents), as well as for oxygen isotopic composition of dissolved inorganic carbon and particulate organic carbon. In addition, stable isotope ratios and Mg/Ca ratios of ambient Foraminifera will be determined for this calibration. Moreover, the environmental conditions determining the individual assemblages of certain microfossil groups will be studied to enable their application for detailed paleoceanographic reconstructions in the working area and in the adjacent South Atlantic. The latter is important because a lot of the floral and faunal climate signal in the South Atlantic is governed by Indian Ocean waters. Organic matter should be separated into different biomarker compounds which can be associated to certain marine plankton organisms or to groups of land plants. For all these parameters, the typical distribution pattern for the coastal and oceanic part of the Agulhas Current, as well as for the fluvial input should be determined. The focus of the gravity coring program will be on depth transects in the range between 500 to 2000 m water depth. This depth range to our experience provides the highest sedimentation rates on the slope. At the deep-water site at about 4500 m water depth we will retrieve sediment cores covering longer periods (i.e., several glacial-interglacial cycles) as well as benthic Foraminifera for the reconstruction of variations in the supply of bottom water masses.

## Arbeitsprogramm

Im Rahmen der 30-tägigen Expedition mit FS METEOR in den südwestlichen Indischen Ozean entlang des Kontinentalrandes vor Südafrika soll eine intensive Beprobung der Wassersäule für Plankton und der Oberflächensedimente stattfinden. Sedimentkerne sollen auf Transekten über den Kontinentalhang vor Südostafrika gewonnen werden (Abb. 3 und 4). Hierbei soll vor allem versucht werden, die Sedimentfächer des Sambesi, Limpopo und Tugela zu beproben, die durch relativ hohe Sedimentationsraten und relativ flache Hangneigungen gekennzeichnet sind, wobei aber möglichst kontinuierliche Turbidit-freie Sequenzen für Kernstationen in 500 bis 3000 m WT außerhalb von Canyons und Rutschmassen ausgewählt werden sollen. Für das tiefe Mosambik-Becken sind drei „Tiefenwasser“-Stationen zur Beprobung der Wassersäule und der Sedimente weit entfernt vom afrikanischen Kontinentalhang vorgesehen (Abb. 3 und 4).

Als geologisches Arbeitsprogramm während der Reise M63/1 sind Sediment-Beprobungen mit Schwerelot und Multicorer auf verschiedenen küstensenkrechten Transekten vor den drei Flussfächern des Tugela, des Limpopo und des Sambesi geplant.

Darüber hinaus sind folgende präparative und analytische Arbeiten am Sedimentmaterial an Bord geplant:

- Sedimentologische Beschreibung und Dokumentation von Multicorer- und Schwerelotkernen,
- Aufteilung des Probenmaterials zwischen den Arbeitsgruppen an Bord und Konservierung der Multicorer- und Schwerelot-Kerne für mikropaläontologische, geochemische, sedimentologische und sedimentphysikalische Untersuchungen,
- Probennahme für Detailuntersuchungen (Biostratigraphie und Isotopen-Stratigraphie, Magnetostratigraphie sowie für geochemische, mikropaläontologische, sedimentologische

## Work Programme

Within the frame of a 30-day cruise with RV METEOR to the southwestern Indian Ocean along the continental margin off south Africa a comprehensive retrieval of the water column samples for plankton and of surface sediments will be performed. Sediment cores will be collected along transects across the continental slope off southeast Africa (Fig. 3 and 4). A major aim is to collect samples from the deep-sea fans of the Sambesi, Limpopo, and Tulega river deltas which are characterised by quite high sedimentation rates and exhibit relative low slope angles. The sampling sites will be chosen in water depths between 500 and 300 m revealing continuous sedimentation unaffected by turbidity currents, slumps or sediment transport through canyons. The deep Mosambik Basin will be covered by three deep water stations to sample the water column and sediments in a pelagic environment far from the African continent.

The geological work programme during leg M63/1 will mainly consist of sediment core retrievals with the multi-corer and gravity corer along different sampling transects perpendicular to the coast line in front of the deltas of Tugela, Limpopo, and Sambesi river, respectively.

Furthermore, the following preparational and analytical work is planned on the sediment material onboard the ship:

- Sedimentological description and documentation of multicorer and gravity cores,
- distribution and conservation of retrieved sample material between different working groups and sample collection for micropaleontological, geochemical, sedimentological, and physical properties studies,
- discrete sampling series for more detailed studies, e.g., biostratigraphy, isotope stratigraphy, magnetostratigraphy, as well as geochemical, micropaleontological, sedimentological, and mineralogical analyses.

und mineralogische Untersuchungen).

Zwei Staubsammler werden eingesetzt, um Aerosolproben für die Analyse der organischen und anorganischen Zusammensetzung von Staub während der Reise zu sammeln.

## **Mikropaläontologie**

### Wissenschaftliches Programm

Das Ziel dieser Reise ist die bessere Kenntnis der Verteilung von Mikrofossil-Gemeinschaften (Coccolithophoriden, Foraminiferen, Diatomeen, Radiolarien und Dinoflagellaten) in der Wassersäule und aus Oberflächensedimenten in Bezug auf die heute vorherrschenden physikalischen und chemischen Umweltbedingungen (Wassermassen und Nährstoffe). Darüber hinaus sollen Messungen der Gesamtgehalte an Chlorophyll, organischem Kohlenstoff, Karbonat und biogenem Opal sowie der Alkenone ein besseres Verständnis über die geochemische Zusammensetzung des Phytoplanktons zulassen. Auch hier gilt es, verbesserte quantitative Beziehungen dieser Parameter in den Oberflächensedimenten und in der Wassersäule in Bezug auf die heutigen ozeanographischen und geochemischen Bedingungen wie Temperatur, Salinität, Nährstoffzufuhr sowie Transport und Erhaltung durch die Wassersäule und in das Sediment vor Südafrika zu erhalten.

### Arbeitsprogramm

Während der Reise soll die Wassersäule mit Kranzwasserschöpfer und Multinetz sowie durch Planktonfiltration aus gepumpten Oberflächenwasser beprobt und konserviert werden. Die Einsätze für Kranzwasserschöpfer und Multinetz erfolgen auf 15 bis 20 ausgewählten Stationen auf den geologischen Transekten. Hierbei werden die Wassertiefen zur Beprobung an jeder Position anhand der vertikalen Struktur der vorherrschenden Wassermassen vorher durch CTD Einsätze mit Fluoreszenzmessungen bestimmt. Die Pump- und Filtrationsproben für Plankton aus dem Oberflächenwasser werden mehrmals am Tag und in der Nacht durchgeführt, um ein möglichst detailliertes räumliches Bild über die Planktonverteilung zu

Deployment of two dust samplers for collection of aerosol samples for analyses of organic and inorganic composition of dust particles throughout the cruise.

## **Micropaleontology**

### Scientific Programme

The major biological and micropaleontological objective of this cruise is a better understanding of the distribution of microfossil groups (coccolithophorids, Foraminifera, diatoms, radiolaria, and dinoflagellates) in the water column and surface sediments in relation to the ambient physical and chemical properties of the surface and deep ocean off South Africa. Moreover, measurements of chlorophyll, bulk organic carbon, carbonate and biogenic opal as well as alkenones should allow to determine the general geochemical composition of phytoplankton in surface waters. Again, the purpose of these geochemical analyses is to better quantify the relationship of phytoplankton composition in the water column and surface sediments to the particular oceanographic and geochemical conditions, like temperature, salinity, nutrient content as well as to transport regimes and preservational conditions that prevail off South Africa.

### Work Programme

During the cruise the water column will be sampled with a rosette water sampler and multi-closure plankton net. Further plankton samples will be obtained by continuous pumping of surface waters and subsequent filtration for fine plankton particles. Deployments of water bottles and nets will be executed at 15 to 20 selected stations along the geological transects. Hereby the water depths to be sampled will be selected according to the vertical structure of water masses determined by CTD profiles including fluorescence recording before the sampling. Pumped and filtered samples of surface waters will be retrieved routinely throughout day and night in order to obtain a more detailed spatial picture of the plankton

bekommen. Für einzelne Mikrofossilgruppen werden die Individuen schon an Bord aus den Netzproben isoliert und konserviert. Alle anderen Proben werden als Gesamtproben konserviert oder gefiltert und getrocknet bzw. eingefroren.

Entsprechend werden Multicorer-Kerne aus Oberflächensedimenten entlang der geplanten Transekte für die unterschiedlichen Mikrofossil-Gruppen und für die geochemischen Parameter beprobt und für die weitere Bearbeitung im Labor nach der Reise konserviert oder eingefroren.

Für den Vergleich der Ergebnisse aus Planktonfängen mit der aktuellen hydrographischen Situation sollen die Verteilung von Temperatur, Salinität und Fluoreszenz sowie die Isotopie des Sauerstoffs und inorganischen Kohlenstoffs für die Oberflächen- und Zwischen-, und Tiefenwassermassen bestimmt werden. Für diese Zwecke werden aus den Wasserschöpfern Proben für O- und C-Isotopen-Verhältnisse entnommen und mit Hilfe von vertikalen CTD-Meßprofilen die physikalischen Eigenschaften und Schichtung der Wassermassen im Arbeitsgebiet bestimmt.

## **Geophysik**

### Wissenschaftliches Programm

Das bathymetrische, echographische und seismische Messprogramm ist in den laufenden Betrieb an Bord während der Schiffsexpedition eingebunden. Neben den kontinuierlich über die Gesamtdauer des Fahrtabschnitts registrierten PARASOUND- und HYDRO-SWEEP-Daten werden zur Übersicht über die beiden Sedimentfächer des Limpopo und Sambesi grobmaschige seismische Messnetze geplant, die eine erste Information über Sedimentakkumulation und Sedimenttransport liefern sollen. Die PARASOUND-Daten und die bathymetrischen HYDROSWEEEP-Daten werden im Anschluss an die Expedition zusammen mit den sedimentphysikalischen und geologischen Befunden in eine regionale Interpretation von Sedimentstrukturen und Sedimentationsprozessen

distribution off South Africa. For certain microfossil groups the individual specimens will be selected and preserved from the water samples already onboard. All other samples will be filtered, dried or frozen until shore based treatment.

Similarly, surface sediments retrieved with the multi-corer along the geological transects will be sampled for the different microfossil groups and geochemical parameters. These samples, routinely taken at 1 cm intervals down core are then frozen or conserved for further shore based work.

For the comparison of plankton distributions with the ambient hydrographic conditions vertical profiles for temperature, salinity, and fluorescence as well as for oxygen and DIC carbon isotopic compositions through the water column will be determined. This will allow to distinguish between the different surface, intermediate, and deep water masses that flow along the South African margin and on the shelf. For this purpose stable O- and C-isotope samples will be taken from the rosette water sampler and vertically continuous profiles will be retrieved by CTD runs in the working areas.

## **Geophysics**

### Scientific Programme

The bathymetric, sediment-echographic, and seismic survey is integrated into the running work program during the expedition. Besides the continuous recording of PARASOUND and HYDROSWEEEP data during the whole cruise selected profiles for seismic surveys will be carried out on the submarine fans of Limpopo and Sambesi rivers, which will reveal a first image of sediment accumulation and sediment transport patterns. After the cruise the PARASOUND data and the bathymetric HYDROSWEEEP imaging together with the sedimentological and geological results will be included in a regional interpretation of sediment structures and processes.



einfließen.

Grundlegende Basis für alle weiteren geologischen Beprobungen des Meeresbodens werden die oberflächennahen, physikalischen Sedimentstrukturen, als Abbild paläoozeanographisch und paläoklimatisch gesteuerter Sedimentationsprozesse, mit der Echolotanlage PARASOUND kontinuierlich aufgezeichnet. Die digitale Datenerfassung erfolgt dabei mit dem an der Universität Bremen entwickelten PARADIGMA-System. Parallel hierzu liefert das Fächerecholot HYDROSWEEP eine vollständige Übersicht der Meeresboden-Topographie.

Für das gesamte Kernmaterial werden in engen Tiefenabständen die Kompressionswellen-Geschwindigkeit und magnetische Suszeptibilität sowie als Maß für Dichte und Porosität die elektrische Leitfähigkeit gemessen. Diese Untersuchungen sollen in größtmöglichem Umfang bereits an Bord erfolgen. Diese sedimentphysikalischen Basisparameter dienen gemeinsam mit den gesteinsmagnetischen und geochemischen Eigenschaften zur beckenweiten Korrelation und helfen die paläoklimatisch und paläoozeanographisch geprägten Variationen in den Sedimentabfolgen zu erkennen und zu charakterisieren. Gemeinsam mit den bio- und isotope- und lithostratigraphischen Methoden ist es ein weiteres Ziel, durch paläomagnetische Analysen einen chronostratigraphischen Rahmen für alle gewonnenen Sedimentkerne zu erarbeiten.

#### Arbeitsprogramm Geophysik:

Die mehrkanalseismischen Messungen der Expedition M63/1 werden mit einem hochauflösenden Instrumentarium der Universität Bremen durchgeführt, das für die feinskalige Abbildung sedimentärer Strukturen in allen Wassertiefen gleichermaßen gut geeignet und optimiert ist. Zum Einsatz kommt ein 96-Kanal Streamer mit 600 m aktiver Länge und verschiedene seismische Quellen (Watergun, GI Gun) im Frequenzbereich zwischen 30 und 1500 Hz, um in allen zu untersuchenden Tiefenstockwerken eine hinreichend gute Auf-

As the principal basis for any further retrieval of sediment cores, the near surface physical sediment structures, imaging effects of paleoceanographic and paleoclimatic variability in the sedimentation processes, are continuously recorded with the PARASOUND echosounder system. Its digital data acquisition is performed with the PARADIGMA system developed at Bremen University. In addition, a detailed survey of the seafloor topography will contribute to the visualisation of the setting of Late Quaternary sediments in the working area.

For the complete sediment core material detailed core logs of the compressional wave velocity, the magnetic susceptibility and, as a measure of density and porosity, of the electrical conductivity are determined. As far as possible, the measurements are already carried out onboard to retain the in-situ conditions in optimal approximation. Among other purposes, these physical properties of the sediments together with rock magnetic and geochemical properties can be used for basin-wide or regional correlation and serve as identifiers for paleoclimatic and paleoceanographic induced variations characteristic for certain sedimentary sequences. Together with the biostratigraphic, isotopic and lithologic variations, in particular the rock magnetic analyses provide valuable information for the chronostratigraphic model of all retrieved sediment cores.

#### Work Programme Geophysics:

Multichannel seismic profiling during R/V Meteor Cruise M63/1 will be carried out with the high-resolution seismic instrumentation of Bremen University, which is particularly designed and optimized to achieve fine scale images of sedimentary structures in all water depths from shelf to the deep sea. A 96-channel streamer of 600 m active length will be combined with different seismic sources (watergun, GI Gun) providing frequencies in the range of 30 to 1500 Hz, to collect data of sufficiently high resolution in all depth levels.

lösung zu erzielen. Damit werden im alternierenden Schussbetrieb auf einem Messprofil mehrere seismische Datensätze akquiriert, die in Kombination mit den digitalen sedimentechographischen Datensätzen des parametrischen Sedimentecholots PARASOUND eine Grundlage schaffen für

- die nachfolgende Beprobung mit Schwereloten,
- eine erste seismostratigraphische und strukturelle Aufnahme der Arbeitsgebiete,
- die Identifikation charakteristischer und typischer Sedimentationsprozesse
- und Untersuchungen zum fokussierten und flächenhaften Sedimenttransport.

Der Schwerpunkt der seismischen Arbeiten liegt in den Arbeitsgebieten B und C, wo eine markante Wechselwirkung des flussgesteuerten Sedimenteintrags durch Limpopo und Sambesi mit biologischer Produktion und Ozeanographie zur Ausbildung von Sedimentfächersystemen geführt hat. Die Beiträge von fokussiertem Sedimenttransport in Rinnen und Kanälen und unfokussiertem Sedimenteintrag und -transport durch Produktivität bzw. gravitativ gesteuerte Sedimentumlagerung sind die Hauptziele der Vermessungen.

In Anbetracht der für dieses Areal kurzen Vermessungszeit wird hierbei vor allem eine Übersichtsaufnahme der Arbeitsgebiete angestrebt, für die hochauflösende seismische Datensätze bislang noch nicht existieren. Neben den oben genannten Hauptzielen soll mit den gewonnenen Daten die Bedeutung hoher organischer Einträge und ihres Abbaus in biogenes Gas für das sedimentäre Inventar, die Existenz und Verteilung von Gashydraten (BSR) und daraus resultierende Fluid- und Gasmigration bewertet werden.

Das Arbeitsprogramm sieht seismische Messungen im Umfang von 4 Tagen im Limpopo Fächer und von 5 Tagen im Sambesi Sedimentfächer vor. Alle profilierenden Meßverfahren einschließlich der Mehrkanalseismik kommen dort zum Einsatz, um einen integrierten seismo-akustischen Datensatz zu gewinnen.

The alternating operation of sources will allow to acquire several multichannel data sets simultaneously, which will, in combination with the digital parametric sediment echosounder system PARASOUND provide the base for

- the subsequent sampling campaign with gravity corers,
- a first seismostratigraphic and structural inventory of the working areas,
- the identification of characteristic and typical sedimentation processes,
- and investigations of focussed and non-focussed sediment transport.

A focus of the seismic work is located in areas B and C, where the interaction of riverine sediment input from Limpopo and Sambesi rivers, respectively, with biological production and oceanography has led to the development of sediment fan systems of significant size. The contribution by funnelled sediment transport in channels and canyons and unfocused sediment flux and transport by gravitational particle settling and redistribution are major aims of the survey.

Given the limited amount of time for the areas to survey, only an overview information can be obtained by this first visit of R/V Meteor to this part of the East African continental margin, because other high-resolution seismic data sets do not exist. In addition to the main objectives mentioned above the collected data can be analyzed for the transformation of high organic input into the production of biogenic gas, the presence and distribution of gas hydrates (BSR) and the resulting migration processes and structures of fluids and gases.

The seismic work program includes 4 days of surveying in the Limpopo fan and 5 days in the Sambesi sediment fan. All profiling methods, i.e. sediment echosounding and bathymetric swath mapping including multichannel seismics will be used to collect an integrated geophysical data set. Due to the limited informa-

Die detaillierte Profilplanung wird aufgrund der geringen Vorkenntnisse über die Arbeitsgebiete anhand der an Bord gewonnenen und vorläufig aus-gewerteten Daten erfolgen, wobei ein zusammenhängendes Netz von Übersichtsprofilen sowie eine Konzentration auf einige Detailuntersuchungen im Bereich des aktiven Kanals und seiner unmittelbaren Umgebung angestrebt wird.

Kontinuierliche profilierende, echographische Messungen zur Erkundung der Oberflächen-nahen Sedimentstrukturen und zur Meeresboden-Topographie mit den akustischen Systemen PARASOUND und HYDROSWEEP.

- Aufnahme von Kernlogs der Kompressions-Wellengeschwindigkeit, der magnetischen Suszeptibilität und zur elektrischen Leitfähigkeit an geschlossenen Kernen
- Probennahme für paläomagnetische Untersuchungen
- GEOTEK Messbank mit digitaler Bildanalyse durch „Line Scanner“.

## **Geochemie**

### Wissenschaftliches Programm

Das Ziel der geochemischen und geophysikalischen Arbeiten auf diesem Fahrtabschnitt ist es unter anderem, die frühdiagenetische Überprägung der primären Zusammensetzung und der gesteinsmagnetischen Eigenschaften der Sedimente im Bereich der Sulfat/Methan-Übergangszone (SMT) zu untersuchen. Zu diesem Zweck sollen Porenwasserproben gewonnen werden, die es ermöglichen, das gegenwärtige geochemische Milieu der Sedimente und die exakte Lage der SMT zu ermitteln. Einen Schwerpunkt bilden außerdem hochauflösende Beprobungen der sedimentären Festphase und die adäquate Konservierung der Proben für nachfolgende nasschemische und mineralogische Untersuchungen. Neben der Ermittlung der frühdiagenetischen Alteration der Sedimente dienen die Feststoffproben dazu, die Variationen im Eintrag primärer Sedimentkomponenten im Wechsel von Warm- und Kaltzeiten und damit resultierend aus Meeresspiegel-, Zirkulations- und Klimaänderungen im Ein-

tion available for the region, the detailed planning of profiles will be carried out on the basis of the first overview profiles, which will be processed and interpreted in preliminary form onboard. Beyond the net of overview lines we intend to select few specific areas of more detailed investigation of the active channel and its surroundings.

Continuous echographic profiling for sedimentary structures and seafloor topography with shipboard acoustic systems PARASOUND and HYDROSWEEP.

- Logging of gravity cores for compressional wave velocity, magnetic susceptibility and electrical conductivity on closed core sections
- sampling of sediment cores for paleomagnetic investigations
- GEOTEK Core Logger including digital image analysis with line scanner

## **Geochemistry**

### Scientific Programme

Among others, the aim of the geochemical and geophysical investigations are detailed examination of the early diagenetic modification of the primary composition and the rock magnetic properties of the sediment within the sulfate/methane transition zone (SMT). For this purpose the pore water will be retrieved to determine the current geochemical zonation/environment of the sediments as well as the depth position of the SMT. A further major goal is the high-resolution sampling of the sedimentary solid phase and the adequate storage of the sediment samples for subsequent wet chemical and mineralogical analyses. Besides the assessment of the extent of diagenetic overprint these solid phase samples will also be used to reconstruct variations in the input of primary sediment components over glacial/interglacial timescales as a result of changes in sea level, ocean circulation and climate in the catchment's area of the examined river fan systems.

zugsgebiet der untersuchten Flussfächer-Systeme zu rekonstruieren.

### Arbeitsprogramm

Die geochemischen Untersuchungen beinhalten die Porenwassergewinnung aus Multicorer- und Schwerelotkernen mittels Rhizonen und Porenwasser-Pressen und die sofortige Bestimmung von Eh, pH, Alkalität, Ammonium, Nitrat, Phosphat und Eisen sowie die Konservierung von Teilproben für die spätere Analyse weiterer gelöster Inhaltsstoffe. Darüber hinaus werden hochauflösende Beprobungen und Konservierung der sedimentären Festphase für Vollaufschlüsse, sequentielle Extraktionen und mineralogische Untersuchungen durchgeführt werden.

### Work Programme

Geochemical investigations include the extraction of pore water from multicorer and gravity cores by means of rhizons and squeezers and immediate analyses of Eh, pH, alkalinity, ammonium, nitrate, phosphate and iron as well as the preservation of subsamples for later analyses of additional dissolved pore water constituents. Furthermore high-resolution sampling and preservation of the sedimentary solid phase for total digestions, sequential extractions and mineralogical analyses will be performed.

**Zeitplan / Schedule**  
**Fahrtabschnitt / Leg 63/1**

	Tage/days
Auslaufen Kapstadt (Südafrika) am 24. Januar 2005 <i>Departure from Cape Town (South Africa) January 24, 2005</i>	
Anfahrt zum Arbeitsgebiet A, Tugela-Tiefseefächer (etwa 30°S) <i>Transit to working area A, Tugela deep-sea fan (about 30°S)</i>	3,0
Geophysikalische Vermessungsfahrten im Arbeitsgebiet A, Tugela-Tiefseefächer und geologische Probenahmen auf Transekten 1a und 1b mit 4 Stationen <i>Geophysical surveys in working area A, Tugela deep-sea fan, and geological sampling at 4 stations along transects 1a and 1b</i>	2,0
Transit zum Arbeitsgebiet B, Limpopo-Tiefseefächer (etwa 28°S) <i>Transit to working area B, Limpopo deep-sea fan (about 28°S)</i>	0,5
Seismische Vermessung des Arbeitsgebietes B, Limpopo-Tiefseefächer <i>Seismic surveys in working area B, Limpopo deep-sea fan</i>	4,0
Geologische Beprobung im Arbeitsgebiet B, Limpopo-Tiefseefächer, Transekte 2 und 3, je 4 Stationen zwischen 800 und 3000 m, tiefe Station in ca. 4500 m (28,5°S/38°E) <i>Geological sampling in working area B, Limpopo deep-sea fan, transects 2 and 3, with 4 stations each in depths between 800 and 3000 m, deep station about 4500 m</i>	4,5
Transit zum Arbeitsgebiet C, Sambesi-Tiefseefächer (etwa 21°S) <i>Transit to working area C, Sambesi deep-sea fan (about 21°S)</i>	1,0
Seismische Vermessung des Arbeitsgebietes C, Sambesi-Tiefseefächer <i>Seismic surveys in working area C, Sambesi deep-sea fan</i>	5,0
Geologische Beprobung im Arbeitsgebiet C, Sambesi-Tiefseefächer, Transekte 4 und 5, je 4 Stationen in ca. 500, 1200, 2000 und 2800 m Wassertiefe und tiefe Station <i>Geological sampling working area C, Sambesi deep-sea fan, transects 4 and 5, 4 stations each, water depths of about 500, 1200, 2000, 2800 m, and deep station</i>	4,0
Geologische Beprobung im Arbeitsgebiet D, zentrale Mosambik Strasse, 2 Stationen, Wassertiefen >2600 m <i>Geological sampling in working area D, central Mozambique Channel, 2 stations, water depths &gt;2600 m</i>	1,0
Transit nach Kapstadt (Südafrika) <i>Transit to Cape Town (South Africa)</i>	5,0
Einlaufen in Kapstadt (Südafrika) am 23. Februar 2005 <i>Arrival in Cape Town (South Africa), February 23, 2005</i>	
<b>Total</b>	<b>30,0</b>

## **Fahrtabschnitt / Leg M63/2**

### **Cape Town (South Africa) – Mindelo (República de Cabo Verde)**

#### Wissenschaftliches Programm

Die Expedition befasst sich mit der Artenzusammensetzung und Biogeographie sowie mit Diversitäts- und Dominanzmustern benthonischer Tiefseegemeinschaften entlang eines latitudinalen Transektes im östlichen Südatlantik. Es sollen Proben in über 5.000 m Tiefe im nördlichen Kapbecken, nördlichen Angolabekken und im Guineabecken genommen werden (Arbeitsgebiete A-C, Abb. 5). Insgesamt sollen auf 7 Stationen Organismen aller Größenklassen (von Nanobiota bis Megafauna) beprobt werden. Messungen abiotischer und biochemischer Parameter der Tiefseesedimente sollen eine Korrelation dieser Daten mit den biologischen Faktoren mittels gemeinschaftsanalytischer multivariater statistischer Verfahren ermöglichen. Die gesammelten Organismen sollen systematisch untersucht werden und in laufende phylogenetische Revisionen einfließen. Der Vergleich der Faunenzusammensetzung in unterschiedlichen Tiefseebecken wird Aufschluss über die Größe der Verbreitungsareale von Arten in der Tiefsee liefern und so biogeographische Schlussfolgerungen ermöglichen.

Insbesondere soll getestet werden, ob die bei DIVA 1 (M48/1) gefundene Korrelation zwischen Produktivität und benthonischer Tiefsee-Diversität auch bei einem großskaligen Vergleich gilt. Dafür werden Stationen in unterschiedlichen geographischen Breiten beprobt und miteinander verglichen. Stationen mit ähnlichen Raten der Primärproduktion in der Wassersäule sollen ähnliche benthonische Diversitätswerte aufweisen.

Weiterhin soll getestet werden, ob der Walvis-Rücken und die Guinea-Schwelle eine biogeographische Barriere für die Tiefseefauna darstellen. Die Ergebnisse der DIVA 1-Fahrt haben gezeigt, dass die Faunenelemente im südlichen Angolabekken dem des Kapbeckens völlig unähnlich sind. Allerdings weist die gegenwärtige Datenerfassung im Kapbecken sehr große Defizite hinsichtlich der Anzahl der bekannten Arten und der Anzahl der bisher untersuchten Gruppen auf. Die Fahrt DIVA 2

#### Scientific programme

The present expedition deals with species composition, biogeography and with diversity and dominance patterns along a latitudinal transect in the South-eastern Atlantic ocean. Samples will be gathered from more than 5000m depth in the northern Cape Basin, northern Angola Basin and Guinea Basin (Working Areas A-C, Fig. 5). On a total of 7 stations sampling will be performed for organisms of all size classes (Nanobiota to Megafauna). Measurements of abiotic and biochemical parameters in the deep sea sediments will allow to correlate these data with biological factors using community based multivariate statistics. The collected organisms will be identified to species and will be introduced into current phylogenetic revisions. Comparison of the faunal composition of different deep sea basins will allow to understand the size of the distribution areas of individual species and thus help to define biogeographic regions.

Especially the hypothesis formulated on the basis of the results of DIVA 1 (M 48/1) as to the correlation of benthic deep sea diversity and productivity holds in a large scale comparison. For this purpose stations at different latitudes are compared. Areas with similar primary production in the water column ought to have a similar benthic diversity.

Further, it will be tested if the Walvis Rise and the Guinea sill form a biogeographic barrier for the deep sea fauna. The results of DIVA 1 indicate that the faunal elements known from the southern Angola Basin differ markedly from those of the Cape Basin. However, presently the data from the Cape Basin are scarce and not reliable as to the number of species and also that of the studied benthic animal groups. DIVA 2 (M 63/2) will help to close that gaps.

(M63/2) soll dazu beitragen, diese Defizite auszuräumen.

#### Protista:

Die Kenntnisse der Diversität der abyssalen Protistenfauna sind - abgesehen von den seit etlichen Dekaden intensiver untersuchten Foraminiferen - als sehr rudimentär anzusehen. Der Grund hierfür liegt vornehmlich in der bislang praktizierten Vorgehensweise bei der Probenahme und -auswertung, die nicht zu einem zufriedenstellenden Ergebnis führen konnte.

Während M63/2 sollen daher vergleichende Untersuchungen zum Vorkommen und quantitativen Bedeutung der Nanoprotisten als potentiell bedeutsamste bakterivore Komponenten von Tiefseesedimentgemeinschaften durchgeführt werden. Im Rahmen von anschließend im Labor durchzuführenden Kultivierungsexperimenten soll neben der Kenntniserweiterung der Protisten-Diversität der Tiefsee die Rolle der Nanoprotisten im Nahrungsgewebe der Tiefsee erarbeitet werden. Dabei ist geplant, die eukaryotischen, freilebenden Einzeller (Sarcodinen, Flagellaten, Ciliaten) zu bearbeiten.

Im Rahmen der geplanten Expedition und der sich daran anschließenden Labor-Untersuchungen sollen vornehmlich folgende Ziele verfolgt werden:

- Vergleichende Untersuchungen zur qualitativen Struktur und quantitativen Bedeutung der Nanoprotisten als potentiell bedeutsamste bakterivore Komponente von Tiefseesedimentgemeinschaften
- Quantitative und qualitative Untersuchungen zusammen mit Mikrobiologen zur Aufdeckung der Funktion mikrobieller Komponenten im Nahrungsgewebe der Tiefsee
- Kooperation mit Meio- und Makrobenthologen zur Abklärung des Fraßdrucks und der Regulation von Seiten höherer trophischer Ebenen
- Kultivierungsexperimente zur Kenntniserweiterung der Protisten-Diversität (Sukzessions-Analysen: Beginn an Bord, Weiterführung im Labor)

#### Protists:

Knowledge on the faunal diversity of abyssal protists remain, with the exception of Foraminiferans, rudimentary. The reason for this is that sampling and analysing schemes used up to present times were not adequate to tackle the real diversity.

Therefore, during M63/2 comparative studies on the occurrence and quantitative importance of nanoprotists, which are potentially important bacterivorous component of deep sea sediments, will be performed. Subsequent laboratory culturing experiments will increase the knowledge of deep sea protist diversity. Besides this they will help to understand the role of nanoprotists in the deep sea food web. We plan to study especially the eucariotic free living protists (sarcodines, flagellates, ciliates).

During the expedition and the subsequent investigations in the home laboratory the following subjects will be targeted:

- Comparative investigations on qualitative structure and quantitative significance of the nanoprotists as potentially important bacterivorous component of deep sea sediments.
- Qualitative and quantitative investigations in cooperation with microbiologists for discovering the function of microbial components in the food web of the deep sea.
- Cooperation with meio- and macrobenthologists for estimating the predation pressure and regulating mechanisms of higher trophic levels.
- Culturing experiments for increasing the knowledge of protist diversity (Succession analyses: Starting on board, continuation in the lab).

## Meio-, Makro- und Megafauna:

Bei diesem Vorhaben geht es in erster Linie darum, Daten über Abundanz und Diversität aus den drei großen Tiefsee-Becken des östlichen Atlantiks erstmals quantitativ für Organismen aller Größenklassen zu erfassen. Für alle Arbeitsgruppen gelten dieselben Fragen:

- Wie viele Arten pro Fläche (species density) und Arten pro Individuenzahl (species richness) sind entlang der Profile vorhanden?
- Wie groß ist das durch die Arten besiedelte Areal?
- Wie ändert sich die Artenpräsenz entlang der Profile?
- Welche Zusammenhänge sind zwischen Artenzahl und Umweltvariablen zu erkennen?
- Wie ähnlich ist die Fauna der drei untersuchten Tiefseebecken

### Arbeitsprogramm

Je Arbeitsstation wird eine kurze Kartierung mit HYDROSWEEP vorgenommen, um die einzelnen Probenpunkte exakt platzieren zu können. Anschließend werden je Station folgende Geräte eingesetzt: Multicorer, Kastengreifer, Epibenthoschleppnetz und Agassiz-Trawl. Die Anzahl der Einsätze ist unterschiedlich und beträgt bei Greifer und Multicorer 2 (kurze Station) oder 7 (lange Station). Die Schleppgeräte werden 1 mal (kurze Station) oder 2 mal (lange Station) gefahren. Bei langen Stationen geht es um die möglichst komplette Erfassung der Fauna, kurze Stationen dienen dazu, Verbreitungsdaten zu komplettieren.

Meio- und Nanofauna (Protista) werden aus den Multicorerproben erfasst. Die Meiofauna-Organismen werden mit  $MgCl_2$  betäubt, bevor sie in 4 % Formalin fixiert werden. Benthonische Foraminiferen werden aus den obersten Sedimenthorizonten entnommen und im Labor in Inkubationsgefäße überführt. Für die Protozoologie ist geplant, die obersten 5-10 mm der jeweiligen Benthosproben unmittelbar nach der Probenahme mikroskopischen Analysen zu unterziehen, wobei ein Hauptaugenmerk auf

## Meio-, Macro- und Megafauna:

These investigations are targeted towards gathering information on the abundance and diversity figures from the three large eastern Atlantic deep sea basins. All working groups will tackle the same questions:

- How many species per surface unit (species density) and species per number of individuals (species richness) are present along the transects?
- How large is the area of a species?
- How does the species presence change along the transects?
- Which correlations exist between the number of species and environmental factors?
- How similar is the fauna of the three examined deep sea basins?

### Work programme

On every station a short mapping with HYDROSWEEP will be performed in order to locate the sampling positions. After this the following gear will be used per station: Multicorer, Box-corer, Epibenthic Sledge, Agassiz-Trawl. The number of deployments varies and will amount to 2 (short station) or 7 (long station), respectively, for the multicorer and box-corer. The Epibenthic Sledge and the Agassiz-Trawl will be deployed once (short station) or twice (long station). Long stations serve for a more complete recording of the fauna, while short ones help in understanding distribution.

Meio- and Nanofauna will be recorded from multicorer samples. The meiofaunal organisms will be anaesthetised with  $MgCl_2$  before preservation in 4 % formaldehyde solution. Benthic foraminiferans will be extracted from the uppermost sediment layers and transferred to incubation chambers in the ship's laboratory. The Protozoology group will examine the upper 5-10 mm of sediment on board ship. Photographic and video-documentation will play a major role



der Video- und Foto-Dokumentation von Lebendmaterial liegen wird.

Die Makrofauna wird aus den Kastengreiferproben ausgesiebt (Minimalmaschenweite 0,3 mm), an Bord konserviert und nach der Rückkehr im Labor ausgewertet. Die Anzahl von sieben Parallelproben auf langen Stationen wird angestrebt, um eine Einschätzung der kleinräumigen Variabilität der Diversität zu erhalten. Zumindest ein Teil der Proben soll mit einem mit 10x10 cm großen Einsätzen versehenen Kasten genommen werden, um u.a. eine Aufteilung in Unterproben zu ermöglichen.

Die Kastengreiferproben dienen quantitativen Untersuchungen der Abundanz und Artenzahl der Makrofauna, während für eine Abschätzung der Artenzahl des Makro-Epibenthos Epibenthoschlittenproben notwendig sind. Die Proben werden sofort in Alkohol fixiert (nicht in Formol, um die DNA-Extraktion zu ermöglichen). Das Sortieren beginnt an Bord und wird in den Heimatlabors fortgeführt.

Die Megafauna wird mit einem 4m-Agassiz-Trawl erfasst, der sich als sehr effizientes Gerät bewährt hat. In der Tiefsee wird nach 200 m Vorleine ein Gewicht von 500 kg an der Kurrleine angebracht, um den Leinenwinkel zu verkürzen. Damit wird Zeit erheblich eingespart, da mit einer Leinenlänge von 1,8-facher Tiefe gearbeitet werden kann. Die Schleppzeit am Meeresboden beträgt zwei Stunden.

Die Makrobenthos-Arbeitsgruppe wird außerdem den TOC [= Total Organic Carbon] und Chlorophyll in den Sedimenten bestimmen. TOC kann über den Eintrag von organischem Material durch Sedimentation oder lateralen Transport Aufschluss geben. Das Kohlenstoff-Stickstoff- (C/N-)Verhältnis ermöglicht außerdem einen ersten Hinweis auf den marinen oder terrestrischen Ursprung des organischen Materials. Zur Messung dieses Parameters werden aus jedem Multicorer ein Rohr, und aus einem Kastengreifer ein Stechrohr entnommen. Diese werden in 2 cm dicke Scheiben geschnitten und zur späteren Auswertung im Heimatlabor bei -20° C tiefgefroren.

in this endeavour.

The macrofauna-samples will be sieved (minimum mesh size 0.3mm), preserved on board ship and analysed in the home laboratories. The number of seven parallel samples on long stations are necessary in order to assess the variation of the diversity as recorded in the samples. At least part of the samples will be taken with a 10 x 10 cm grid metal inlay in order to make regular sub-sampling possible.

The box-corer samples serve for quantitatively estimating the abundance and species richness of the macrofauna. In contrast, the species richness of the macro-epibenthos can only be sampled with the epibenthic sledge. The samples of this last one will be fixed in alcohol subsequent to sampling (not in formalin in order to make DNA-extraction possible).

The Megafauna will be recorded with the help of a 4m-Agassiz-Trawl, which is a very efficient gear. For deep sea sampling a weight of 500 kg is inserted into the rope after 200 m have been paid out in order to minimise the angle of the rope. This saves considerable ships time as the rope length can be limited to 1.8 times depth. The sea bed will be trawled for two hours.

The macrobenthos group will besides sampling determine TOC [=Total Organic Carbon] and Chlorophyll content in the sediments. TOC gives information on the ingression of organic material through sedimentation or lateral transport. The Carbon-Nitrogen (C/N) - ratio allows for first indications concerning the marine or terrestrial origin of the organic material. For measuring this parameter one multicorer core and a subsample from the box-corer will be taken. These will be sliced into 2 cm broad slices. These will be deep frozen at -20° C for subsequent analysis in the home laboratory.

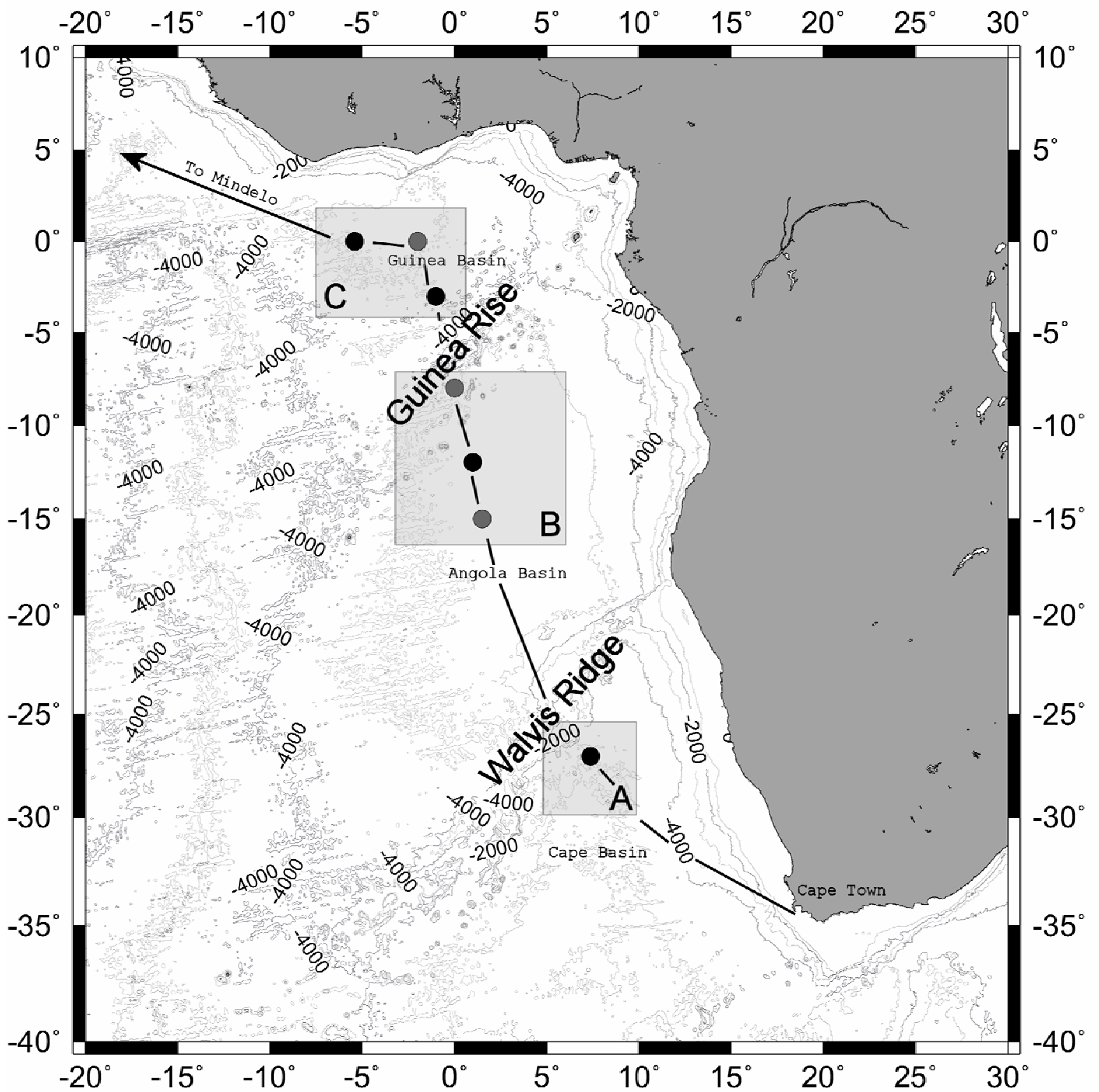


Abb. 5      Untersuchungsstationen während Meteor 63/2  
 Fig. 5      Investigation stations during Meteor 63/2

**Zeitplan / Schedule**  
**Fahrtabschnitt / Leg 63/2**

	Tage/days
Auslaufen Kapstadt (Südafrika) am 26. Februar 2005 <i>Departure from Cape Town (South Africa) February 26, 2005</i>	
Anfahrt zum Arbeitsgebiet A, Kap Becken (etwa 26°S) <i>Transit to working area A, Cape Basin (about 26°S)</i>	3,0
Benthische Probenahme im Arbeitsgebiet A, Kap Becken <i>Benthic Work in working area A, Cape Basin</i>	3,5
Transit zum Arbeitsgebiet B, Angola Becken (etwa 13°S) <i>Transit to working area B, Angola Basin (about 13°S)</i>	4,0
Benthische Probenahme im Arbeitsgebiet B, Angola Becken (inklusive Transit zwischen Stationen) <i>Benthic Work in working area B, Angola Basin (inclusive Transit between Stations)</i>	4,0
Transit zum Arbeitsgebiet C, Guinea Becken (etwa 3°S) <i>Transit to working area C, Guinea Basin (about 3°S)</i>	2,5
Benthische Probenahme im Arbeitsgebiet C, Guinea Becken (inklusive Transit zwischen Stationen) <i>Benthic Work in working area C, Guinea Basin (inclusive Transit between Stations)</i>	8,5
Transit nach Mindelo (Kapverden) <i>Transit to Mindelo (Cape Verde)</i>	7,5
Einlaufen in Mindelo (Kapverden) am 30. März 2005 <i>Arrival in Mindelo (Cape Verde), March 30, 2005</i>	
<b>Total</b>	<b>33,0</b>

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

### **AWI**

Alfred-Wegener-Institute for Polar and  
Marine Research  
Columbusstrasse  
D-27515 Bremerhaven, Germany

### **BGR**

Bundesanstalt für Geowissenschaften und  
Rohstoffe  
Stilleweg 2  
D-30655 Hannover, Germany

### **CMN**

Canadian Museum of Nature  
P.O. Box 3443, Station D  
Ottawa, Ontario, K1P 6P4, Canada

### **DWD**

Deutscher Wetterdienst  
Geschäftsfeld Seeschiffahrt  
Bernhard-Nocht-Strasse 76  
D-20359 Hamburg, Germany

### **FIS**

Forschungsinstitut Senckenberg  
Senckenberganlage 25  
D-60325 Frankfurt a. Main, Germany

### **FUB**

Freie Universität Berlin  
Institut für Biologie/Zoologie  
AG Protozoologie  
Königin Luise-Straße 1-3  
D-14195 Berlin, Germany

### **GeoB**

Fachbereich 5 – Geowissenschaften  
Universität Bremen  
Klagenfurter Strasse  
D-28359 Bremen, Germany

### **GUCT**

Department of Geological Sciences  
University of Cape Town  
Private Bag, 7701 Rondebosch, South  
Africa

### **GUKN**

School of Geological Sciences  
University of KwaZulu-Natal  
Durban 4041, South Africa

### **IEW**

Institut für Erdwissenschaften  
Heinrichstraße 26  
A-8010 Graz, Austria

### **IfG**

Institut für Geowissenschaften  
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel  
Ludewig-Meyn-Str. 10  
D – 24118 Kiel, Germany

### **MPI**

Max Planck-Institut für Mikrobiologie  
Abt. für Mikrobiologie  
Celsiusstraße 1  
D-28359 Bremen, Germany

### **RCOM**

DFG-Research Center Ocean Margins  
Universität Bremen  
Leobener Strasse  
D – 28359 Bremen, Germany

### **RUB**

Ruhr-Universität Bremen  
Lehrstuhl für Spezielle Zoologie  
Universitätsstraße 150  
D-44780 Bochum, Germany

### **UHH**

Universität Hamburg  
Zoologisches Institut und Museum  
Martin Luther King-Platz 3  
D-20146 Hamburg, Germany

### **UK**

Universität zu Köln  
Zoologisches Institut  
Abt. Allgemeine Ökologie und Limnologie  
Weyertal 119, D-50931 Köln, Germany

**UOL**

Carl von Ossietzky-Universität AG  
Zoosystematik und Morphologie  
D-26111 Ol-denburg, Germany

**UPV**

Universidad del pais Vasco, Depto. De  
Zooloía, Apdo. 644, E-48080 Bilbao, Spain

**USC**

Universidad de Santiago de Compostela,  
Depto. de Biología Animal, Lab. de  
Zooloxia Mariña, E-Santiago de Compostel,  
España

**WHOI**

Woods Hole Oceanographic Institution  
Woods Hole, MA 02543, USA

## **Bordwetterwarte / Ship's meteorological Station** **METEOR Reise 63 / METEOR Cruise 63**

### **Operationelles Programm**

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

#### Aufgaben:

##### 1. Beratungen.

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

##### 2. Meteorologische Beobachtungen und Messungen.

- Kontinuierliche Messung, Aufbereitung und Archivierung meteorologischer Daten und Bereitstellung für die Fahrtteilnehmer.
- Täglich sechs bis acht Wetterbeobachtungen zu den synoptischen Terminen und deren Weitergabe in das internationale Datennetz der Weltorganisation für Meteorologie (GTS, Global Telecommunication System).
- Weitgehend automatische Durchführung von Radiosondenaufstiegen zur Bestimmung der vertikalen Profile von Temperatur, Feuchte und Wind bis zu etwa 25 km Höhe. Im Rahmen des internationalen Programms ASAP (Automated Shipborne Aerological Programme) werden die ausgewerteten Daten über Satellit in das GTS eingesteuert.
- Aufnahme, Auswertung und Archivierung von Bildern meteorologischer Satelliten.

Über die Ausrüstung der METEOR mit meteorologischen Messinstrumenten und die Verarbeitung der gewonnenen Daten an Bord gibt eine Broschüre Auskunft, die beim Deutschen Wetterdienst in Hamburg und in der Bordwetterwarte erhältlich ist.

### **Operational Programme**

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

#### Duties:

##### 1. Weather consultation.

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

##### 2. Meteorological observations and measurements.

- Continuous measuring, processing, and archiving of meteorological data to make them available to participants of the cruise.
- Six to eight synoptic weather observations daily. Feeding these into the GTS (Global Telecommunication System) of the WMO (World Meteorological Organization) via satellite or radio.
- Largely automated radiosonde soundings of the atmosphere up to about 25 km height. The processed data are inserted onto the GTS via satellite in frame of the international programme ASAP (Automated Shipborne Aerological Programme), which feeds the data onto the GTS.
- Recording, processing, and storing of pictures from meteorological satellites.

An information sheet describing the meteorological instrumentation and the processing of the recorded data on board is available at Deutscher Wetterdienst in Hamburg or in the meteorological station (only in German).

## Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR 63

### Fahrtabschnitt / *Leg M 63/1*

#### Cape Town (South Africa) - Cape Town (South Africa)

1. Pätzold, Jürgen, Dr. Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i>	Meeresgeologie	GeoB, RCOM
2. Bleil, Ulrich, Prof. Dr.	Geophysik	GeoB, RCOM
3. Dehning, Klaus, Techniker	Meeresgeologie	GeoB, RCOM
4. Enneking, Karsten, Techniker	Geochemie	GeoB
5. Gerriets, Andrea, Dipl.-Ing. Inf.	Meerestechnik/Umweltforschung	GeoB
6. Green, Andrew, MSc.	Sedimentologie	GUKN
7. Hilgenfeldt, Christian, Techniker	Geophysik	GeoB
8. Hirsch, Katja, Studentin	Meerestechnik/Umweltforschung	GeoB
9. Kahl, Gerhard, Dipl.-Meteorol.	Meteorologie	DWD
10. Kasten, Sabine, PD Dr.	Geochemie	AWI, RCOM
11. Klann, Marco, Techniker	Meeresgeologie	GeoB, RCOM
12. Kuhlmann, Holger, Dr.	Meeresgeologie	GeoB, RCOM
13. Lückge, Andreas, Dr.	Meeresgeologie	BGR
14. März, Christian, Dipl.-Geol.	Geochemie	GeoB
15. Mehring, Tjark, Student	Meerestechnik/Umweltforschung	GeoB
16. Schefuß, Enno, Dr.	Meeresgeologie	WHOI
17. Schneider, Ralph, Prof. Dr.	Meeresgeologie	IfG
18. Schwenk, Tilmann, Dr.	Meerestechnik/Umweltforschung	GeoB, RCOM
19. Spieß, Volkhard, Prof. Dr.	Meerestechnik/Umweltforschung	GeoB, RCOM
20. Steinbach, Andreas, Techniker	Geophysik	GeoB
21. Thomas, Rüdiger, Techniker	Meeresgeologie	IfG
22. Truscheit, Thorsten, Techniker	Meteorologie	DWD
23. Vogt, Thomas, Dipl.-Geophys.	Meerestechnik/Umweltforschung	GeoB, RCOM
24. Weldeab, Syee, Dr.	Meeresgeologie	RCOM
25. Wiltshire, James, MSc.	Geochemie	GUCT
26. Zatloukal, Nicole, Technikerin	Paläobiologie	GeoB
27. Zonneveld, Karin, PD Dr.	Paläobiologie	GeoB, RCOM
28. N.N.	Beobachter/Observer	Mozambique

**Besatzung/Crew FS „Meteor“  
Fahrtabschnitt / leg M 63/1**

<b>Dienstgrad / Rank</b>	<b>Name, Vorname / Name, first name</b>
Kapitän / Master	JAKOBI, Niels
I. Offizier / Ch. Mate	VOGEL, Peter
I. Offizier / 1st Mate	KLIMECK, Uwe-Klaus
NWO / ONW	STREICHER, Elmar
Schiffsarzt / Surgeon	WALTHER, Anke
I. Ingenieur / Ch. Engineer	HARTIG, Volker
II. Ingenieur / 2nd Engineer	BEYER, Helge
II. Ingenieur / 2nd Engineer	SZYMANSKI, Jürgen
Elektriker / Electrician	FREITAG, Rudolf
Ltd. Elektroniker / Ch. Electron.	ANGERMANN, Rudolf
Elektroniker / Electron. Eng.	NN
System-Manager / Sys.-Man.	GROSSMANN, Matthias
System-Manager	KLEIN, Andreas
Decksschlosser / Fitter	STENZLER, Joachim
Motorenwärter / Motorman	RADEMACHER, Hermann
Motorenwärter / Motorman	LANGE, Gerhard
Motorenwärter / Motorman	BRILKE, Christoph
Motorenwärter / Motorman	RIEDLER, Heinrich
Koch / Ch. Cook	GRÜN, Franz
Kochsmaat / 2nd Cook	BRAATZ, Willy
I. Steward / Ch. Steward	BOTH, Michael
II. Steward / 2nd Steward	PRECHTL, Hans - Jürgen
II. Steward / 2nd Steward	GOETZE, Rainer
II. Steward / 2nd Steward	KROEGER, Sven
Wäscher / Laundryman	LEE, Nan Sng
Bootsmann / Boatswain	LOHMÜLLER, Karl-Heinz
Matrose / A.B.	KUHN, Ronald
Matrose / A.B.	GUDERA, Manfred
Matrose / A.B.	VENTZ, Günter
Matrose / A.B.	KREFT, Norbert
Matrose / A.B.	KRÜGER, Helmut
Matrose / A.B.	STÄNGL, Günter
Matr./A.B. // Apprentice SM	HAHN, Christian
Azubi SM / Apprentice SM	-



## Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR 63

### Fahrtabschnitt / *Leg M 63/2*

#### Cape Town (South Africa) – Mindelo (Cape Verde)

1. Türkay, Michael, Dr.	Megabenthos	FIS
Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i>		
2. Ahlrichs, Wilko, Dr.	Meiobenthos	UOL
3. Arndt, Hartmut, Prof. Dr.	Protozoologie	UK
4. Brenke, Nils	Macrobenthos	RUB
5. Brix, Saskia	Macrobenthos/Genetik	UHH
6. Bruhn, Marco, TA	Benthos	FIS
7. Cristobo, Fransisco, Prof. Dr.	Macrobenthos	USC
8. George, Kai Horst, Dr.	Meiobenthos	FIS
9. Guerrero-Kommritz, Jürgen, Dr.	Macrobenthos	UHH
10. Hausmann, Klaus, Prof. Dr.	Protozoologie	FUB
11. Heitfeld, Jutta, TA	Benthos	FIS
12. Hendrycks, Ed A., Dr.	Macrobenthos	CMN
13. Kahl, Gerhard, Dipl.-Meteorol.	Meteorologie	DWD
14. Kaiser, Stephanie	Macrobenthos/Genetik	UHH
15. Köster, Burkhard	Wiss. Datenverarbeitung	FIS
16. Kröncke, Ingrid, Dr.	Benthos/Ökologie	FIS
17. Martínez Arbizu, Pedro, Prof. Dr.	Meiobenthos	FIS
18. Mühlenhardt-Siegel, Ute, Dr.	Macrobenthos	UHH
19. Müllegger, Stefan	Meiobenthos	IEW
20. Reiss, Henning	Benthos/Ökologie	FIS
21. Rios, Pilar	Macrobenthos	USC
22. Rosenboom, Werner, Techniker	Gerätetechnik	FIS
23. Rudschewski, Malgorzata, TA	Macrobenthos/Genetik	RUB
24. Saiz-Salinas, Ignacio, Dr.	Macrobenthos	UPV
25. Schauer, Regina	Mikrobenthos	MPI
26. Scheckenbach, Jörg	Protozoologie	UK
27. Schüller, Myriam, TA	Macrobenthos/Genetik	RUB
28. Urgorri, Victoriano, Prof. Dr.	Macrobenthos	USC
29. Weitere, Markus, Dr.	Protozoologie	UK
30. N.N.	Wetterdiensttechnik	DWD

**Besatzung/Crew FS „Meteor“  
Fahrtabschnitt / leg M 63/2**

<b>Dienstgrad / Rank</b>	<b>Name, Vorname / Name, first name</b>
Kapitän / Master	KULL, Martin
I. Offizier / Ch. Mate	VOGEL, Peter
I. Offizier / 1st Mate	BEHNISCH, Holm
NWO / ONW	STREICHER, Elmar
Schiffsarzt / Surgeon	WALTHER, Anke
I. Ingenieur / Ch. Engineer	HARTIG, Volker
II. Ingenieur / 2nd Engineer	SCHADE, Uwe
II. Ingenieur / 2nd Engineer	SZYMANSKI, Jürgen
Elektriker / Electrician	FREITAG, Rudolf
Ltd. Elektroniker / Ch. Electron.	ANGERMANN, Rudolf
Elektroniker / Electron. Eng.	NN
System-Manager / Sys.-Man.	GROSSMANN, Matthias
<i>System-Manager</i>	
Decksschlosser / Fitter	STENZLER, Joachim
Motorenwärter / Motorman	RADEMACHER, Hermann
Motorenwärter / Motorman	LANGE, Gerhard
Motorenwärter / Motorman	KROHN, Peter
Motorenwärter / Motorman	RIEDLER, Heinrich
Koch / Ch. Cook	GRÜN, Franz
Kochsmaat / 2nd Cook	BRAATZ, Willy
I. Steward / Ch. Steward	WEGE, Andreas
II. Steward / 2nd Steward	PRECHTL, Hans - Jürgen
II. Steward / 2nd Steward	GOETZE, Rainer
II. Steward / 2nd Steward	KROEGER, Sven
Wäscher / Laundryman	LEE, Nan Sng
Bootsmann / Boatswain	LOHMÜLLER, Karl-Heinz
Matrose / A.B.	KUHN, Ronald
Matrose / A.B.	GUDERA, Manfred
Matrose / A.B.	VENTZ, Günter
Matrose / A.B.	KREFT, Norbert
Matrose / A.B.	KRÜGER, Helmut
Matrose / A.B.	STÄNGL, Günter
Matr./A.B. // Apprentice SM	HAHN, Christian
Azubi SM / Apprentice SM	-

## Das Forschungsschiff METEOR / Research Vessel 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 und Forschung (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 Forschungsschiffahrt GmbH.

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

The vessel is owned by the Federal Republic of Germany represented by the Ministry of Education and Research (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 Forschungsschiffahrt GmbH".

***Research Vessel METEOR  
Cruise No. 63 (2005)***

***South-western Indian Ocean – Eastern Atlantic Ocean  
24. 1. – 30. 3. 2005***



***Editor:  
Institut für Meereskunde der Universität Hamburg  
Leitstelle METEOR  
<http://www.ifm.uni-hamburg.de/leitstelle>***

***Sponsored by:  
Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)  
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)***