

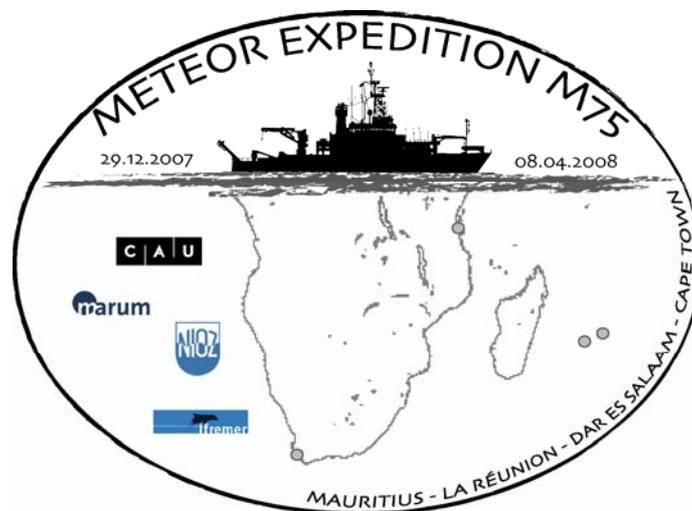


Forschungsschiff

METEOR

Reise Nr. 75

29.12.2007 – 08.04.2008



**Western Indian Ocean Climate and Sedimentation
WINOCS
ERODER II, LOCO, PaläoIndik, SAMBESI II**

Herausgeber:

Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle METEOR / MERIAN
www.ifm.uni-hamburg.de/leitstelle

Gefördert durch :

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

ISSN 0935-9974

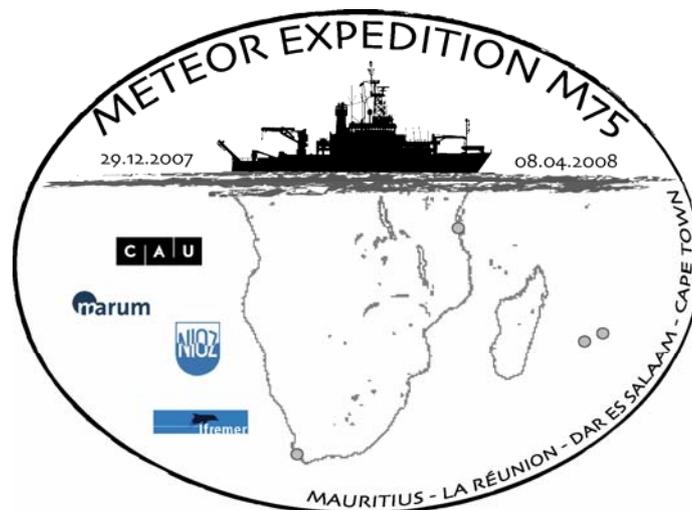


Forschungsschiff / *Research Vessel*

METEOR

Reise Nr. 75 / *Cruise No. 75*

29.12.2007– 08.04.2008



**Western Indian Ocean Climate and Sedimentation
WINOCS
ERODER II, LOCO, PaläoIndik, SAMBESI II**

Herausgeber / *Editor:*

Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle METEOR / MERIAN
www.ifm.uni-hamburg.de/leitstelle

Gefördert durch / *Sponsored by:*

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

ISSN 0935-9974

Anschriften / Adresses

Fahrtleiter M75/1a

Dr. Bruno Savoye
IFREMER
B.P. 70
F-29280 Plouzané / France

Telefon: +33 298224232
Telefax: +33 298224570
e-mail: bsavoye@ifremer.fr

Fahrtleiter M75/1b

Prof. Dr. Ir. Herman Ridderinkhof
Royal NIOZ
PO Box 59
NL-1790 Ab Den Burg / Netherlands

Telefon: +31 222 369423
Telefax: +31 222 319674
e-mail: rid@nioz.nl

Fahrtleiter M75/2

Dr. Jürgen Pätzold
Fachbereich 5 – Geowissenschaften und
DFG-Forschungszentrum Ozeanränder
Universität Bremen
Klagenfurter Strasse
D-28359 Bremen / Germany

Telefon: +49 421 218 3135
Telefax: +49 421 218 8942
e-mail: juergen.paetzold@uni-bremen.de

Fahrtleiter M75/3

Prof. Dr. Ralph Schneider
Institut für Geowissenschaften
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Ludewig-Meyn-Strasse 10
D-24118 Kiel / Germany

Telefon: +49 431 880 1457
Telefax: +49 431 880 4376
e-mail: Schneider@gpi.uni-kiel.de

Leitstelle Meteor/Merian

Institut für Meereskunde
Universität Hamburg
Bundesstrasse 53
D-20146 Hamburg / Germany

Telefon: +49-40-428-38-3974
Telefax: +49-40-428-38-4644
e-mail: leitstelle@ifm.uni-hamburg.de
www.ifm.uni-hamburg.de/leitstelle

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

Brückenstrasse 25
D-27668 Bremerhaven / Germany

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

Senatskommission für Ozeanographie

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

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

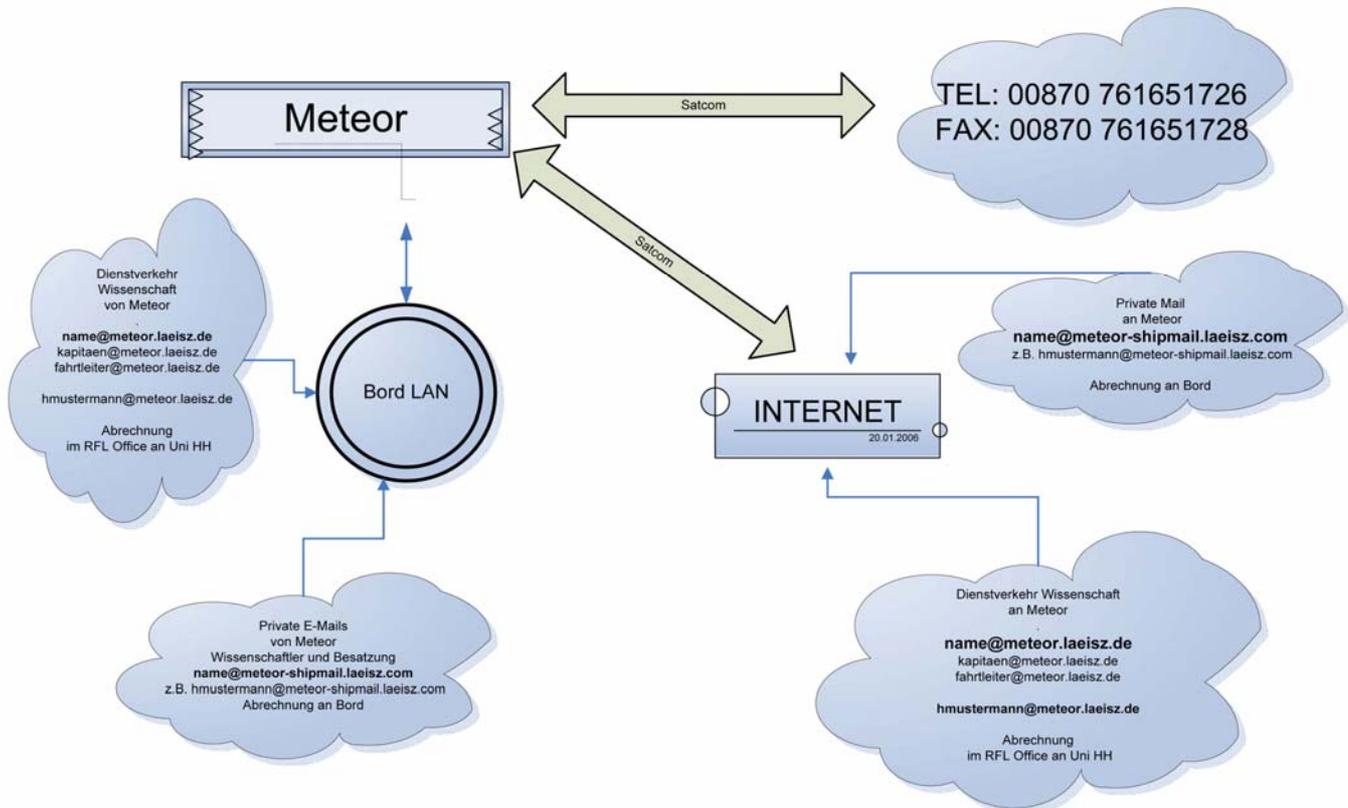
Forschungsschiff / *Research Vessel* METEOR

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

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

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

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



Organisationschema der E-Mail-Verbindung Land - Schiff.

Fahrtabschnitte METEOR Reise Nr. 75
Legs of METEOR Cruise No. 75

29.12.2007– 08.04.2008

Western Indian Ocean Climate and Sedimentation
WINOCS
ERODER II, LOCO, PaläoIndik, SAMBESI II

Fahrtabschnitt / Leg 75/1a	29.12.2007 – 16.01.2008 Republic of Mauritius – La Réunion (France) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Dr. Bruno Savoye
Fahrtabschnitt / Leg 75/1b	19.01.2008 – 04.02.2008 La Réunion (France) – Dar es Salaam (United Republic of Tanzania) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Prof. Dr. H. Ridderinkhof
Fahrtabschnitt / Leg 75/2	07.02.2008 – 29.02.2008 Dar es Salaam – Dar es Salaam (United Republic of Tanzania) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Dr. Jürgen Pätzold
Fahrtabschnitt / Leg 75/3	03.03.2008 – 08.04.2008 Dar es Salaam (United Republic of Tanzania) – Kapstadt (Republic of South Africa) Fahrtleiter / <i>Chief Scientist</i> : Prof. Dr. Ralph Schneider
Koordination / Coordination	Prof. Dr. Ralph Schneider
Kapitän / Master METEOR	Niels Jacobi

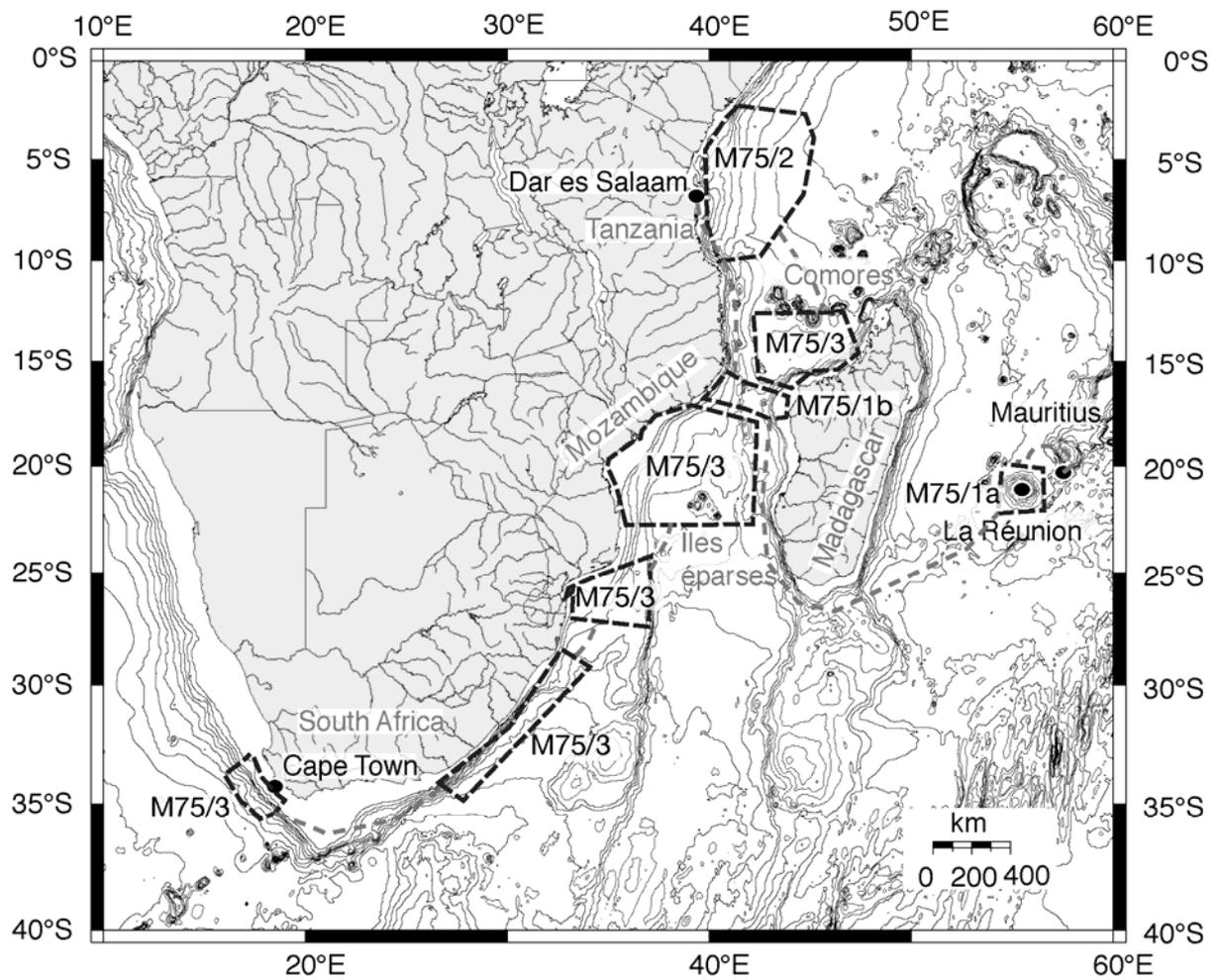


Abb. 1 Geplante Fahrtrouten und Arbeitsgebiete der METEOR Expeditionen M 75.
 Fig. 1 Planned cruise tracks and working areas of METEOR cruises M 75.

Wissenschaftliches Programm der METEOR Reise Nr. 75 *Scientific Programme of METEOR Cruise No. 75*

Übersicht

Die im Rahmen der METEOR-Fahrt 75 geplanten vier Fahrabschnitte in den westlichen, tropischen Indischen Ozean sollen unterschiedliche Fragestellungen zur Ozeanographie und zum Paläoklima dieser Region sowie zu den Sedimentationsprozessen des Vulkankegels La Réunion und der Kontinentalhänge und Schelfe von Ostafrika und Madagaskar bearbeiten. Die ersten zwei französischen und niederländischen Fahrabschnitte werden im europäischen Schiffstausch für hydroakustische Vermessungen des Vulkankegels der Insel La Réunion (M75/1a: ERODER II) inklusive Dredgen und Kolbenlot-Einsatz, und für ozeanographische Verankerungsarbeiten in der nördlichen Straße von Mosambik (M75/1b: LOCO) mit insgesamt 40 Schiffstagen durchgeführt.

Daran schließen sich zwei weitere deutsche Fahrabschnitte M75/2 (Paläo-Indik) und M75/3 (Sambesi II) mit insgesamt 64 Schiffstagen an. Diese sind für paläozeanographische und sedimentologische Untersuchungen im westlichen Indischen Ozean mit seismischer Vermessung der Kontinentalhänge von Tansania, Mosambik, Südafrika und Madagaskar vorgesehen.

Fahrabschnitt M 75/1a

Der erste Fahrabschnitt ERODER II (Frankreich) ist Teil eines umfangreichen geologischen Programms namens ERODER, das sich auf die submarinen Hänge der Insel La Réunion konzentriert. Hierbei gibt es drei Untersuchungsschwerpunkte: (1) das bessere Verständnis der geologischen Strukturen des Vulkankörpers (der über der Wasseroberfläche liegende Teil umfasst nur 1/30tel des Ganzen), (2) seine zeitliche Entwicklung, und (3) die Dynamik der Prozesse des Materialtransportes in die Tiefsee.

Synopsis

The four legs planned during METEOR cruise M75 to the western tropical Indian Ocean are devoted to different scientific goals covering the oceanography and paleoclimate of this region as well as the sedimentation processes of the La Reunion volcano slopes and the continental margins and shelves of Tanzania, Mozambique, South Africa and Madagascar. The first two French and Dutch legs with a duration of 40 days are carried out within the European ships barter and comprise hydroacoustic surveys of the La Réunion volcanic structure (M75/1a: ERODER II) including dredging and piston coring as well as deployments of oceanographic moorings in the northern Mozambique Strait (M75/1b: LOCO).

These will be followed by two German legs, M75/2 (PaläoIndik) and M75/3 (Sambesi II), lasting for 65 days. The latter two legs will study paleoceanographic conditions and sedimentation pattern in the western Indian Ocean including seismic surveys of the continental margin regions of Tanzania, Mozambique, South Africa and Madagascar.

Leg M 75/1a

The first leg ERODER II (France) is part of a more complete geological program named ERODER: a high resolution study focused on the submarine slopes of La Réunion Island. There are 3 main objectives: (1) to better understand the geological structure of the volcano edifice (the emerged part is only 1/30th of the total), (2) its evolution through time and (3) the current dynamics of material transfer processes to the deep-sea.

Two cruises have been performed in 2006 around the island: FOREVER and ERODER I

Zwei Forschungsausfahrten fanden im Jahr 2006 im Bereich der Insel statt: FOREVER und ERODER I. Durch sie wurden vulkano-detritische Tiefseefächer und neue vulkanische Strukturen um La Réunion entdeckt. Das Hauptziel des Fahrtabschnittes ERODER II ist die Sammlung detaillierter Meeresbodenoberflächen- und Bathymetrie-Daten und Sedimentfestigkeitsmessungen dieser Fächer, um ihre Herkunft und Entwicklung sowie ihre heutige Aktivität zu verstehen. Eine große Anzahl neuer Seamounts wurde während den letzten Expeditionen kartiert. Einige von ihnen müssen beprobt werden um ihre Herkunft und Alter zu verstehen. Es werden 8 Tage für hydroakustische Erkundungen und 8 Tage für Probennahmen (Dredgen und Kernentnahme) eingeplant.

Fahrtabschnitt M 75/1b

Der zweite Fahrtabschnitt LOCO (Long-term Ocean Climate Observations) wird einerseits dazu genutzt Tiefseeverankerungen für Langzeitströmungsmessungen und Sedimentfallen an der engsten Stelle der Straße von Mosambik zu bergen, warten und wieder auszusetzen. Andererseits sollen detaillierte hydrographische und geochemische Untersuchungen in der Wassersäule bis zum Meeresboden entlang dieses Profils durchgeführt werden.

Die kontinuierlichen Untersuchungen der Strömungsmesser werden genutzt, um den Wasser- und Wärmetransport aus dem tropischen Indischen Ozean in die subtropische Region zu untersuchen. Der Zusammenhang zwischen Schwankungen der Strömungen und des Partikelfluss wird durch die Kombination der Ergebnisse aus Sedimentfallen und Strömungsmessern untersucht. Die Tiefseeverankerungen wurden im Jahr 2003 erstmals ausgesetzt und werden, in Abhängigkeit von der verfügbaren Schiffszeit, alle 1-2 Jahre gewartet.

Südöstlich von Madagaskar sowie in der Straße von Mosambik werden zusätzlich

cruises realised in 2006; they led to the discovery of volcano-detritic deep sea fans and new volcanic structures around La Réunion Island. The main goal of the ERODER II cruise is to collect more detailed bathymetric, backscatter and mud-penetrator data on these fans to understand their origin and evolution and to study their present activity. A large number of new seamounts have been mapped during the recent cruises. Some of them must be sampled to understand their origin and ages. 8 days will be devoted to geophysical surveys of specific areas and 8 days will be devoted to sampling (dredges and cores).

Leg M 75/1b

The second leg LOCO (Long-term Ocean Climate Observations) is used firstly to recover, service and redeploy long-term current meter moorings and sediment traps in the narrowest section of the Mozambique Channel and secondly to obtain detailed hydrographic and geochemical observations from the water column and the upper seafloor along this section.

The continuous observations from the current meter moorings are used to investigate the transport of water and heat from the tropical Indian Ocean towards the subtropical regions. The relation between the (variability in) the currents and particle fluxes is studied by combining results from the sediment traps with the current meter moorings. The moorings have been deployed at this location in 2003 and are serviced every 1-2 years, depending on the availability of ship time.

Additionally, a number of ARGO floats that form part of the world-wide ARGO program will be deployed in the area to the southeast of Madagascar and in the Mozambique Channel.

This leg is a so-called barter cruise which contributes to a larger Dutch research program. It is performed as part of OFEG (Ocean Facilities Exchange Group) in which

ARGO - Bojen eingesetzt, die Teil des weltweiten ARGO-Programms sind.

Die LOCO Reise gehört zu einem größerenniederländischem Forschungsprogramm in dieser Region. Es wird als Teil des OFEG (Ocean Facilities Exchange Group) durchgeführt, bei dem u.a. Schiffzeiten zwischen den unterschiedlichen europäischen Ländern getauscht werden.

Fahrtabschnitt M 75/2

Der ostafrikanische Kontinentalrand vor Tansania und Kenia soll im Rahmen einer Forschungsreise des DFG-Forschungszentrums Ozeanränder (RCOM) an der Universität Bremen untersucht werden. Die paläozeanographischen und paläoklimatischen Untersuchungen beschäftigen sich mit der Rolle des tropischen Indischen Ozeans im Klimageschehen während des Spätquartärs. Neben der Gewinnung von Probensätzen für die Kalibrierung von paläozeanographischen Proxies sollen zeitlich hochauflösende Sedimentkerne zur Rekonstruktion der westlichen Randströme gewonnen werden. Monsun-gesteuerte Zirkulationsänderungen im westlichen äquatorialen Stromsystem des Indischen Ozean (Ostafrikanischen Küstenstrom, EACC, und Südäquatorialen Gegenstrom, SECC) im Wechsel von Warm- und Kaltzeiten sollen rekonstruiert werden. Es soll weiterhin untersucht werden, welche Rolle der tropische Indische Ozean im Hinblick auf Veränderungen im hydrologischen Kreislauf spielt. Besonderes Interesse wird dem möglichen Einfluss des Indischen Ozeans auf Trockenheiten in der Sahel-Zone im Vergleich zum tropischen Atlantik gewidmet. Ein direkter Vergleich der marinen mit der terrestrischen Klimageschichte Ostafrikas ist beabsichtigt, um die Wechselwirkungen zwischen Land und Ozean besser zu verstehen. Im Vergleich mit Ergebnissen aus dem Auftriebsgebiet des östlichen Indischen Ozeans vor Indonesien soll der Versuch unternommen werden, eine Paläo-Rekonstruktion des Dipol-Musters im Indischen Ozean vorzunehmen. Ein besseres

a.o. shiptime is exchanged between a number of European countries.

Leg M 75/2

The east African continental margin off Tanzania and Kenya is the target of a research cruise to be carried out by the DFG Research Center Ocean Margins of the University of Bremen. The research is directed towards a better understanding of paleoclimatological changes, sedimentation processes and coastal dynamics. The paleoceanographic and paleoclimatic studies will deal with the role of the tropical Indian Ocean in the climate system during the late Quaternary. Collection of sample and data sets for the calibration of paleo-proxies and the retrieval of high-resolution sediment cores will be performed for paleoclimatic reconstructions of the western boundary currents. Monsoon-related circulation changes in the western equatorial current system of the Indian Ocean (e.g., East African Coastal Current, EACC, and South Equatorial Countercurrent, SECC) should be identifiable. The role of the Indian Ocean with regard to changes in the hydrological cycle will be investigated. Special interest will be given to the possible impact of the tropical Indian Ocean on droughts in the Sahel zone as compared to the tropical Atlantic. The link between marine and terrestrial climate records will help to better understand land-ocean interactions. In combining this data set with results from the upwelling area of the eastern tropical Indian Ocean off Indonesia an attempt will be made to reconstruct a paleo-index of the modern dipole mode in the Indian Ocean (IOD). A better understanding of the role of the tropical Indian Ocean during changes in the global thermohaline circulation and its role in the coupling of the Northern and Southern Hemispheres is an overarching goal of this cruise.

Verständnis der Rolle des tropischen Ozeans bei Veränderungen in der globalen thermohalinen Zirkulation und bei der Kopplung der nördlichen mit der südlichen Hemisphäre ist ein übergeordnetes Ziel dieser Reise.

Um derartige Rekonstruktionen durchführen zu können, ist eine Kalibrierung und ein Vergleich der verschiedenen Paläoumweltindikatoren mit den rezenten klimatologischen Verhältnissen notwendig. Für diesen Vergleich sind keine ausreichenden flächendeckenden Proxydaten für den westlichen tropischen Indischen Ozean vorhanden.

Fahrtabschnitt M 75/3

Auf dem Schelf und Kontinentalhang vor der Sambesi-Mündung, auf dem Schelf und oberen Hang von NW Madagaskar sowie im Komoren Becken am nördlichen Eingang in die Straße von Mosambik, sollen Profilaufnahmen mit Sedimentecholot und Seismik der neogenen Sedimentablagerungen erfolgen und die holozänen und spätleistozänen Sedimente mit Kernloten und Multicorer beprobt werden. Entsprechende seismische Vermessungen sind zusätzlich an ausgewählten Positionen im Natal Becken und vor der Mündung des Limpopo geplant. Diese sollen der Unterstützung eines Bohrvorschlages (SAFARI) im Rahmen des Integrated Ocean Drilling Programs (IODP) dienen.

Die Sedimentkerne vom Kontinentalhang vor Mosambik und Madagaskar werden zur Rekonstruktion von Vegetations- und Verwitterungsbedingungen in Südafrika und Madagaskar und für die Untersuchung der klimatischen Ozean-Kontinent Wechselwirkungen benötigt. Besonderes Interesse gilt dem Wasserkreislauf über dem westlichen Indischen Ozean südlich des Monsunsystems über dem Arabischen Meer. Weitere Ziele sind die Untersuchung der Delta- und Prodeltaentwicklung mit ihren Sedimentbilanzen sowie des holozänen und glazialen Sedimenttransportes vom Schelf auf den Kontinentalhang. Im Bereich des Sambesi Fächer sowie vor NW-Madagaskar

In order to carry out such reconstructions a calibration and a comparison between various paleoenvironmental indicators under modern climatological conditions is needed. So far, no geographically sufficient broad data sets are available covering the area of the western tropical Indian Ocean.

Leg M 75/3

On the shelf and the continental margin offshore the Sambezi mouth, on the shelf and upper slope of NW Madagascar, as well as in the Comores Basin at the northern entrance of the Mozambique Strait profiling measurements with the shipboard hydroacoustic systems and seismic surveys will explore Neogene sediment sections. Deployments of gravity and multicorer will retrieve late Pleistocene to latest Holocene sediments. Similar seismic surveys are additionally planned for selected locations in the Natal Valley and in the vicinity of Limpopo mouth. These surveys should provide detailed seismic information in support of an IODP (International Ocean Drilling Program) drilling proposal called SAFARI.

The sediment cores will provide the archives for reconstruction of the vegetation changes and weathering conditions in eastern South Africa and Madagascar and for the study of climatic linkages between the continents and the Indian Ocean. Special emphasis will be given hereby to the investigation of past changes in the hydrological cycle over the western Indian Ocean south of the Arabian Sea which is under the control of the African monsoon system. Further scientific goals include the study of deltaic systems and Holocene mud wedges for their sediment depositional pattern and budgets as well as transport processes across the shelf break. Off the Sambezi and NW-Madagascar these sedimentation pattern will be placed in context

soll der Bezug zu globalen Meeresspiegelschwankungen und zur Abhängigkeit von klimatischen Änderungen auf dem Kontinent hergestellt werden. Weitere Sedimentkerne sollen die Erstellung zeitlich hochauflösender Klimakurven aus dem Bereich der Warmwasser-Route der Mosambik Straße in das südliche Agulhas Stromsystem und die Rekonstruktion von Zirkulationsänderungen im Bereich der intermediären und tieferen Wassermassen (z.B. Rotes Meer Wasser nach Süden, antarktisches Zwischenwasser nach Norden) für das Holozän und das Spätpleistozän ermöglichen.

with the course of sea-level changes and with climatic changes on the continents during the late Quaternary. Additional sediment cores from upper to mid-depth slope sites should allow reconstruction of high resolution climate records in the warm-water route of the Mozambique and Agulhas Currents as well as investigation of Holocene and Pleistocene changes in intermediate and deep-water masses, e.g. southward Red Sea water and northward Antarctic Intermediate Water flow.

Fahrtabschnitt / Leg M75/1a Mauritius – La Réunion

Wissenschaftliches Programm

Das ERODER-Projekt ist eine hochauflösende Studie der submarinen Hänge von La Réunion, die ein besseres Verständnis der geologischen Strukturen des Vulkankörpers, seiner zeitliche Entwicklung sowie der Strömungsdynamiken der Materialprozesse in die Tiefsee zum Ziel hat. Eine der Besonderheiten des ERODER-Projektes ist, dass es auf Schlüsselzonen basiert, die mit Hilfe der hochauflösenden bathymetrischen und seismischen Daten von FOREVER und ERODER (SAR-Profile und direkte Untersuchungen und Beprobungen mit ROV VICTOR) definiert wurden. Das Projekt bezieht sich auf den untermeerischen Teil des Vulkankegels von La Réunion und auf Objekte außerhalb des Vulkankomplexes auf der ozeanischen Platte. Aus logistischen Gründen wurde das ERODER-Projekt in mehrere Teile unterteilt.

Die ERODER II Expedition umfasst nur den zweiten Teil des ERODER-Projektes: eine detaillierte bathymetrische Erfassung, sowie Kern- und Dredge-Probennahmen. Während der 2006 realisierten FOREVER und ERODER I Expeditionen wurden vier vulkano-detritische Tiefseefächer um La Réunion im Indischen Ozean entdeckt (Saint Ange et al., submitted). Es ist überraschend, dass in zahlreiche Studien vulkanische Archipеле wie die Kanaren oder Hawaii (Masson et al., 2002; Moore et al., 1994) noch nie wirkliche vulkano-detritische Tiefseefächer, ähnlich denen im kontinentalen Kontext oder denen vor La Réunion, beobachten wurden.

Die vier Turbidit-Systeme von La Réunion werden von einer Reihe kleiner Flüsse gespeist, deren Ausflüsse während Stürmen mehrere Tausende von Kubikmetern pro Sekunde erreichen können (Ore, 1998). Die untermeerische Ausdehnung dieser Flüsse sind bis jetzt nahezu unbeobachtet, nur die wenigen bathymetrischen Daten von Oehler et al. (2007) wiesen auf das Vorhandensein

Scientific Programme

The ERODER project is a high resolution study targeted on the submarine slopes of La Réunion Island in order to better understand the geological structure of the volcano building itself, its evolution through time and the current dynamics of material transfer processes to the deep-sea. One of the originality of the ERODER project is to be based on the use, on key zones defined using both FOREVER and ERODER bathymetric and seismic data, of very high resolution observation tools of the sea floor (SAR profiles and direct observation and sampling with the ROV VICTOR). The project thus related as well to the underwater part of the volcanic building of La Réunion Island as on objects located outside the edifice on the oceanic plate. The ERODER project has been divided into several parts for logistic reasons.

The ERODER II cruise thus corresponds only to the second part of the project ERODER: a detailed bathymetric survey, corings and dredgings. During the FOREVER and ERODER I cruises realised in 2006, we discovered four volcanodetritic deep sea fans around La Réunion Island in the Indian Ocean (Saint Ange et al., submitted). It is a bit surprising as the numerous studies led around volcanic archipelagos like Canary and Hawaii (Masson et al., 2002; Moore et al., 1994), never observed true volcanodetritic deep sea fans similar to the ones observed in continental context or to those observed offshore La Réunion island.

The four La Réunion turbidite systems are fed by a set of short rivers, whose floods could reach several thousands of m^3s^{-1} during storm events (Ore, 1998). The submarine extension of these rivers were almost unobserved until now, and only sparse bathymetric data collected by Oehler et al. (2007) showed the existence of submarine valleys on the flank of the volcanic edifice.

von submarinen Tälern an der Flanke des Vulkanes hin. Diese Wissenslücke ist nun Dank der neuen Daten der FOREVER und ERODER Expeditionen geschlossen.

Die Bildung und Entwicklung von Turbiditsystemen hängt von auto- und allocyclischen Faktoren wie z.B. dem Klima, Sedimentzufuhr oder geodynamischen Zusammenhänge ab (Richards et al., 1998). Die Zulieferung des vulkano-klastischen Materials hängt vermutlich von der Häufigkeit und Dauer der Aktivität des Hot Spots ab. Ebenso ist die klimatische Einwirkung auf die Erosion (rezent oder früher) des Vulkankomplexes auch eine Funktion der magmatischen Aktivität. Auf La Réunion ist der vulkano-tektonische Kontext ein fundamentaler Parameter, der die Existenz der vier Fächer erklärt, von denen jeder mit einer großen Erosionseigenschaft in Zusammenhang steht. Die langsame Plattenbewegung über den Plume (Bonneville et al., 1988), die Krustenhebung (de Voogt et al., 1999; Michon et al., 2007), die hohe Magmenproduktion, die starke Denudation mit großen Klastika (Oehler et al., 2007), sowie Erosionsraten und Sedimenttransfer, die weltweit zu den Höchsten zählen, tragen alle zur Entwicklung des großen Turbiditsystems von La Réunion bei.

Von diesen Systemen ist das breiteste das Cilaos Turbiditsystem, welches aus vulkanodetritischen Komponenten aufgebaut ist und auf einer Intraplatte liegt. Es handelt sich um ein voll entwickeltes System mit Sedimentwellen, Kanälen und einem Kanal-Wall-System. Charakteristisch ist die Nähe seines Einzugsgebietes zur Küste, das Fehlen eines Kontinentalschelfs sowie Fächer, die durch die vorgegebene Becken-topographie geformt sind. Der Sedimenttransfer ist besonders aktiv während Sturzfluten der Flüsse, die manchmal hyperpycnale Turbiditströme auslösen (Mulder et al., 2003). Mit einer Oberfläche von 15000 km² ist das Cilaos Turbiditsystem so groß wie der Var-Fächer (16000km² im westlichen Mittelmeer) (Migeon et al., 2000), wobei sein Einzugsgebiet 7 mal

This gap is now filled thanks to the new data from the FOREVER and ERODER cruises.

The formation and evolution of turbidite systems depend on autocyclic and allocyclic factors like climate, sediment supply and geodynamic context (Richards et al., 1998). At rough approximation, the volcanoclastic material supply depends on the hot spot activity rate and its activity duration. Then, the climatic impact on the erosion of relief (present or past) is also a function of the magmatic production. In La Réunion island, the volcanotectonic context is a fundamental parameter that explains the existence of four fans, each of them being related to one major erosional feature on the island. The slow plate motion above the plume (Bonneville et al., 1988), the existence of a crustal uplift (de Voogt et al., 1999; Michon et al., 2007), a high rate of magmatic production, an important clastic production (Oehler et al., 2007), erosion rates and sediment transfers among the highest in the world (Louvat and Allègre, 1997), all contribute to the development of La Réunion large turbidite systems.

The Cilaos turbidite system, which is the widest one, is made of volcanodetritic elements and is built on an intraplate area. It is a mature system with sediment waves, channels and channel-levees systems. It is characterized by the closeness of the watershed to the coast, the lack of continental shelf and by the control of the fan shape by the pre-existent basin topography. The sediment transfers are essentially active during flash river floods, which sometimes generate hyperpycnal turbidity currents (Mulder et al., 2003). With a surface of 15000 km², the Cilaos turbidite system is as big as the Var fan (16000 km² in Western Mediterranean) (Migeon et al., 2000), whereas its watershed is 7 times smaller than the Var watershed. One hypothesis to explain this difference of ratio could be that the monsoon regime existing in tropical areas generates higher river discharges and sediments loaded than in temperate torrential systems (Louvat and Allègre, 1997). But it is more likely that the

kleiner ist als das des Var-Fächers. Eine Hypothese zur Erklärung dieser Unterschiede ist das Monsoon-System in den Tropen, das stärkere Niederschläge und damit höhere Abflüsse und Sedimentfrachten erzeugt als die Fluss-Systeme der gemäßigten Breiten (Louvat and Allègre, 1997). Allerdings ist es wahrscheinlicher, dass die Größe des Cilaos Turbiditsystem hauptsächlich von seiner Erosionsaktivität kontrolliert wird. Während FOREVER und ERODER I wurden nur ein wenige Kerne im Cilaos Fächer gezogen, und keiner in den anderen Fächern. Um den Ursprung und die Entwicklung dieser Fächer zu verstehen und ihre jetzige Aktivität zu untersuchen ist es unerlässlich weitere detaillierte Daten zu sammeln.

Außerdem wurden während der letzten Expeditionen sehr viele neue Seamounts kartiert. Einige von ihnen mussten beprobt werden um ihren Ursprung und ihr Alter zu verstehen. Der Zusammenhang zwischen einer Reihe von Aufschlüssen vulkanischer Rücken südlich der Insel und dem mittelozeanischen Rücken soll untersucht werden.

Der eigentliche Plan für ERODER II wurde etwas angepasst, um die vorläufigen Ergebnisse von FOREVER und ERODER I mit einzubeziehen, ebenso wie die Tatsache, dass das SAR Side-Scan Sonar nicht rechtzeitig an Bord der MS Meteor installiert werden konnte. Es werden 8 Tage für geophysikalische Erkundungen und 8 Tage für Probennahmen (Dredgen und Kernentnahme) eingeplant.

size of the Cilaos turbidite system is largely controlled by its source activity. Just a few cores have been collected during FOREVER and ERODER I cruises on the Cilaos fan, none on the others. It seems essential to collect more detailed data on this fans to understand their origin and evolution and to study their present activity.

One the other hand, a large number of new seamounts have been mapped during the recent cruises. Some of them must be sampled to understand their origin and ages. And the link between a series of volcanic ridges outcropping southward the island and the oceanic ridge should be studied.

The initial ERODER II plan has been slightly modified taking into account the FOREVER and ERODER I preliminary results and the fact that the SAR side-scan sonar cannot be installed in time on board the RV Meteor. 8 days will be devoted to geophysical surveys of specific areas and 8 days will be devoted to sampling (dredges and cores).

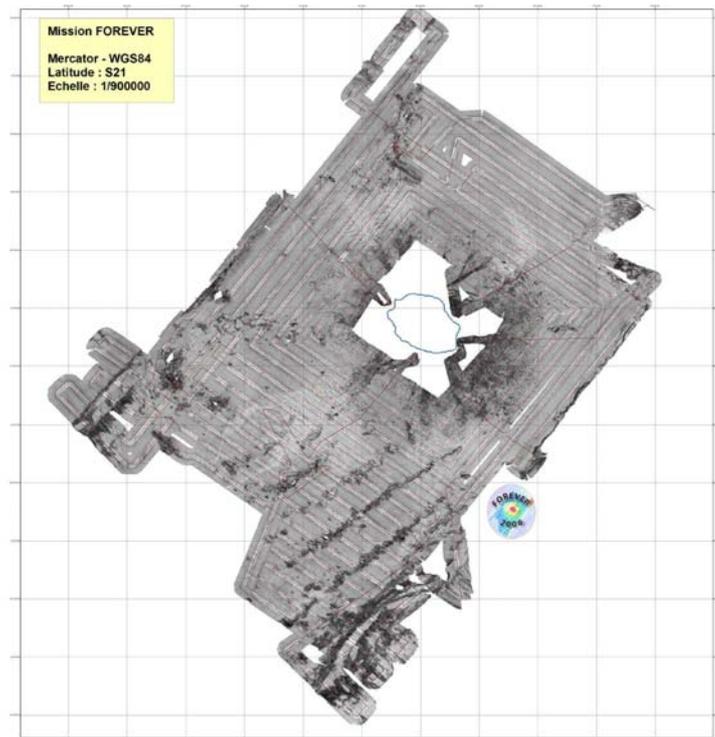


Abb. 2 Detailkarte des Meeresbodens nach Backscatter Daten der FOREVER Ausfahrt.
 Fig. 2 *Sea-floor backscatter mosaic obtained after the FOREVER cruise.*

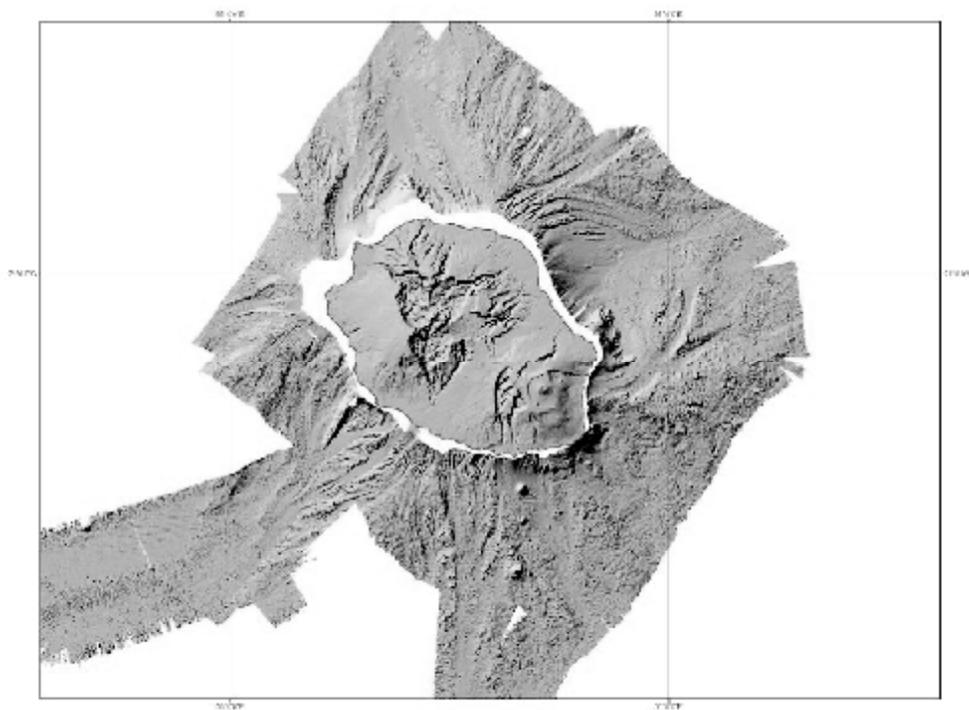


Abb. 3 3D-Darstellung der Bathymetrie im Bereich der untermeerischen Flanken der
 Fig. 3 *Bathymetric shaded view of the submarine flanks of La Réunion island*
(ERODER cruise).

Arbeitsprogramm

Während des ERODER II Fahrtabschnittes sind folgende Arbeiten geplant:

- EM120 Bathymetrische Vermessungen
- PARASOUND Vermessungen um den Tiefseefächer, Auswahl der Kernpositionen und Komplettierung der gesteinsphysikalischen Daten
- Magnetometer und Gravimeter Einsätze
- Kullenberg Kolbenloteinsätze (bis 15m)
- Mini-Multicorer
- Dredge
- Öffnung und Beschreibung der wichtigsten Kerne schon an Bord.

Work Programme

During the Eroder 2 cruise, we plan to use :

- the EM120 swath bathymetry device
- the parasound echosounder to survey the deep-sea fan, to locate and to check core positions and complete the mud penetrator data set.
- magnetometer and gravimeter
- a long Kullenberg corer (up to 15 m)
- an interface corer (push corer)
- dredges.
- Most of the cores will be opened and described on board.

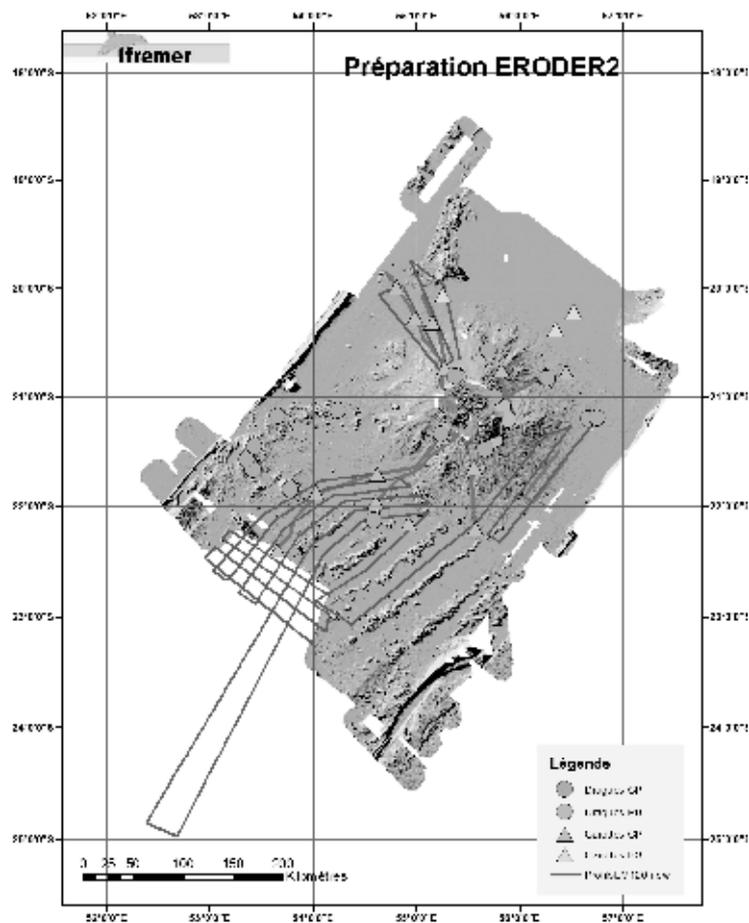


Abb. 4
Fig. 4

Geplante Messprofile der METEOR Expedition M75/1a.
Location map of ERODER 2 operations M75/1a.
SAR profiles (light triangles), complementary bathymetric profiles (dark circles), dredge points (dark triangles), coring points (light circles)

Zeitplan / Schedule
Fahrtabschnitt / Leg 75/1a

	Tage/days
Auslaufen von Mauritius am 29.12.2007 <i>Departure from Mauritius 29.12.2007</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet <i>Transit to working area</i>	0.5
EM120 und PARASOUND Messprofile <i>EM120 and PARASOUND surveys</i>	8
Transit zwischen den Arbeitsgebieten <i>Transits between sampling areas</i>	1
Kernbeprobung <i>Coring operations</i>	4
Dredgenprobenahme <i>Dredging operations</i>	4
Transit zum Hafen La Réunion <i>Transit to port La Réunion</i>	0.5
<hr/>	
	Total 18
Einlaufen in La Réunion am 16.01.2008 <i>Arrival in La Réunion 17.01.2008</i>	

Fahrtabschnitt / Leg M75/1b La Réunion – Dar es Salaam

Wissenschaftliches Programm

Der becken-interne Ausstrom des Wassers des Indischen Ozeans in den Südatlantik bildet einen wichtigen Teil der globalen Ozeanzirkulation und wird hauptsächlich durch Zuflüsse in den ihm vorgelagerten Agulhas-Strom bestimmt. Im weitesten Sinne wird dieser Zufluss über den Süd-Equatorialstrom auf zwei Arten gespeist, den Mosambikstrom, der südwärts durch den Mosambik-Kanal fließt, und den Ost-Madagaskarstrom, der südwärts entlang der südöstlichen Küste von Madagaskar fließt. Trotz ihrer Bedeutung für die globale Ozeanzirkulation wurden bislang erstaunlich wenige Untersuchungen der Strömungen und hydrographischen Strukturen dieser Region gemacht.

Ergebnisse von Pilotstudien in der Straße von Mosambik in den Jahren 2000 und 2001 haben gezeigt, dass in diesem Gebiet äußerst wichtige Seitenarme der globalen Ozeanzirkulation identifiziert und quantifiziert werden können. Es herrscht keine durchgängige Tiefenströmung vor, allerdings eine regelmäßige Abfolge von antizyklonischen Wirbelströmen, die den Hauptbeitrag zum polwärtsgerichteten Wärmetransportes im Indischen Ozean darstellen. Zusätzlich haben Satellitenbeobachtungen gezeigt, daß diese Wirbelströme das Loslösen der Agulhas Ringe vom nachgelagerten Agulhas-Strom einleiten. Im Gegenzug bilden diese Ringe einen wesentlichen Beitrag zum Auslauf der Wasser des Indischen Ozeans in den Südatlantik. Daher könnten die Wirbelströme, die im Mozambik-Kanal entstehen, eine Art Kontrolle des Austausches zwischen Indischem und Südatlantischem Ozean bilden. Diese Tatsache regte die niederländische Gemeinschaft der physikalischen Ozeanographen dazu an, das niederländische Forschungsprojekt LOCO (Long-term Ocean Climate Observations) zu gründen,

Scientific Programme

The inter-basin leakage of Indian Ocean water into the South Atlantic forms a significant part of the global ocean circulation and is thought to be largely controlled by the inflows into the Agulhas Current on its upstream edge. In the far field this inflow is fed by the South Equatorial Current via two routes, the Mozambique Current that flows southward through the Mozambique Channel and the East Madagascar Current that flows southward along the southeastern coast of Madagascar. Until recently, surprisingly little observations had been made of the currents and hydrographic structure in these source regions despite their significance for the global ocean circulation.

Results from pilot studies in 2000-2001 in the Mozambique Channel have shown that in this area indeed important branches of the global ocean overturning circulation can be identified and quantified. No continuous boundary current was present but a regular train of anti-cyclonic eddies appeared to form the main contribution to pole-ward transport of heat in the Indian ocean. Moreover, satellite observations showed that these eddies may initiate the shedding of Agulhas Rings from the downstream Agulhas current. In turn, these rings form an important contribution to the leakage of Indian ocean water into the South Atlantic. Thus the eddies originating from the Mozambique Channel may form a control on the exchange between the Indian and South-Atlantic ocean. These findings motivated the Dutch community of physical oceanographers to initiate the Dutch research program LOCO (Long-term Ocean Climate Observations) in which since early 2003 in-situ observations from moorings are used to study the variability in the flow in this source region of the Agulhas Current.

Furthermore an additional mooring with 2 sediment traps provides a time series

welches seit 2003 in-situ Untersuchungen an Tiefseeverankerungen nutzt um Fließvariabilitäten in der Quellregion des Agulhas-Stromes zu untersuchen.

Zusätzlich bieten weitere Tiefseeverankerungen mit zwei Sedimentfallen eine Zeitserienaufzeichnung von Schwebstoff-Fluxen. In Zusammenhang mit den detaillierten Langzeitströmungsuntersuchungen werden diese dabei helfen, den Einfluss der periodisch auftretenden „Mosambik-Eddies“ und ihr frontales System auf jahreszeitlichen Zyklen und längerfristigen Variabilitäten der Partikel-Exportproduktion des oberen Ozean zu bestimmen. Solche Wirbelströme haben große Auswirkungen auf das Ausmaß und die Zusammensetzung der sedimentären Abfolge. Der gesammelte Flux von Schwebstoffen ist von grundsätzlicher Bedeutung für das Verstehen einer Reihe von (paläo-)ozeanographischen Bereichen, die ein mechanistisches Verständnis der Verbindungen zwischen Prozessen des obereren Ozeans und sedimentären Ablagerungen anstreben.

Die Tiefseeverankerungen werden alle 1-2 Jahre (in Abhängigkeit von der verfügbaren Schiffzeit) gewartet. Dies wird mit einer hydrographischen Untersuchung entlang des Mooringfeldes kombiniert um die räumliche Auflösung der Messungen zu erhöhen und um Informationen über zusätzliche hydrographische und geochemikalische Parameter zu erhalten, die zur Bestimmung von Variationen von Wassermassen und Sedimenteigenschaften des Stromes durch die enge Passage des Mosambik-Kanals dienen.

record of particulate matter fluxes. In combination with the long-term and detailed current observations it will allow for assessing the impact of intermittently passing ‘Mozambique eddies’ and their frontal systems, on the seasonal cycling and long-term variability in particle export production from the upper ocean. Such eddies have a major effect on the magnitude and composition of the particle export flux to the ocean floor which may be recognised in the bottom sedimentary record. The particulate matter fluxes collected are of principal importance to a range of (paleo)oceanographic disciplines aiming to achieve a mechanistic understanding of the coupling between upper ocean processes and sediment burial.

Each 1-2 years (depending on the availability of shiptime) the moorings are serviced. Servicing of the moorings is combined with a hydrographic survey along the mooring array to increase the spatial resolution of the measurements and to obtain information on additional hydrographic and geochemical parameters to determine the variation of the water mass and sediment characteristics of the flow through the narrow passage of the Mozambique Channel.

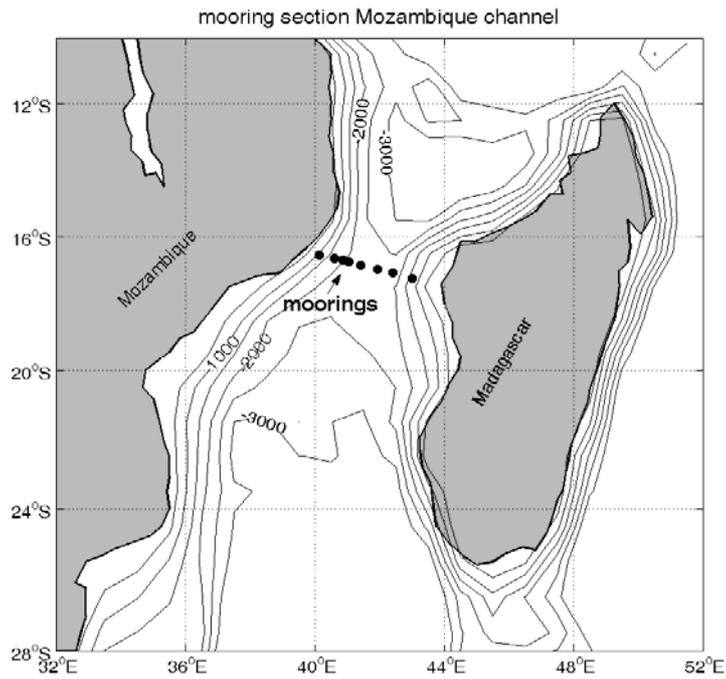


Abb. 5 Das Arbeitsgebiet M75/1b: Geographie des Mosambik-Kanals, Lokationen der Tiefseeverankerungen (schwarze Punkte).

Fig. 5 The working area of cruise M75/1b: Geography of the Mozambique Channel, and the location of the sub-surface moorings (black dots).

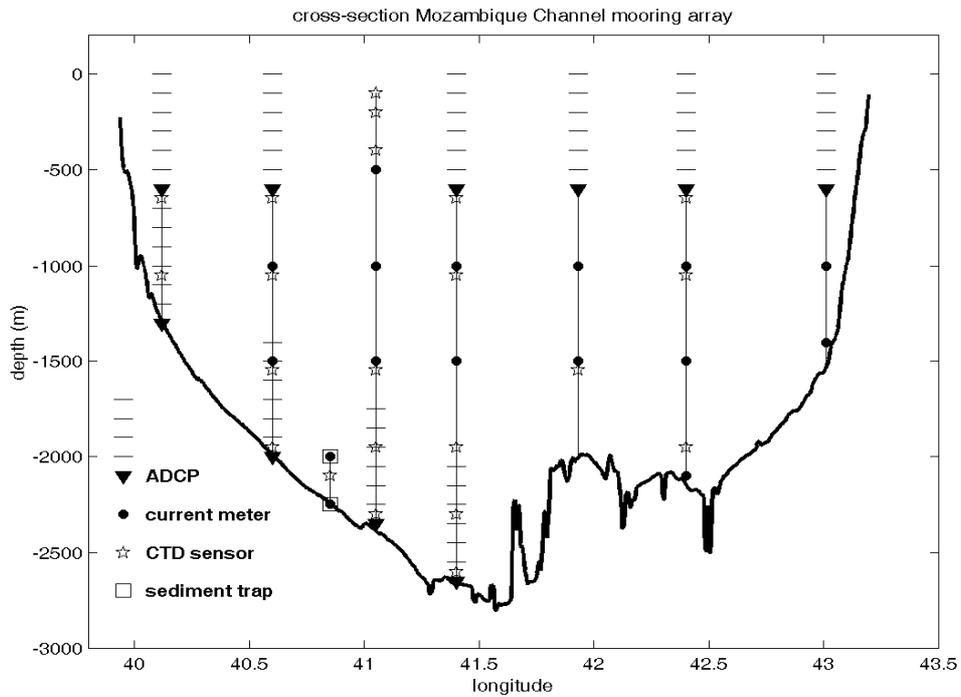


Abb. 6 Querschnitt des Bereiches der Tiefseeverankerungen.

Fig. 6 Cross-section of the mooring array.

Ziele

- Einholen, Warten und Wiederaussetzen der Langzeittiefseeverankerungen. Alle Tiefseeverankerungen werden geborgen. Daten der selbstaufzeichnende Instrumente werden erfasst, wie z.B. Proben der Zeitserie-Sedimentfallen und in-situ Inkubations-Experimente. Diese Instrumente werden an Bord untersucht und gewartet bevor sie erneut ausgesetzt werden.
- Detaillierter Beobachtungen der Strömungen, hydrographischen und gechemikalischen Eigenschaften entlang des Profils der Tiefseeverankerungen. Eine detaillierte räumlich Untersuchung mit der CTD-Rosette wird mit ADCP Untersuchungen kombiniert; beide werden entlang des Abschnittes der Tiefseeverankerungen am CTD-Gestell (LADCP) und am Forschungsschiff (VMADCP) durchgeführt. Wasserproben werden entnommen um an Bord Nährstoff und Sauerstoffkonzentrationen zu bestimmen und für Isotopenanalysen am NIOZ.
- Die Bestimmung der geochemikalischen Eigenschaften des Meeresbodens. Es werden bathymetrische Untersuchungen ausgeführt, die Mutibeam/PARASOUND - aufnahmen nutzen um Stellen für die Kernbeprobung zu bestimmen. Um den Sediment-Wasser Austausch und Akkumulationsraten zu bestimmen werden Bodenbeprobung mit Multi- und Monocorern genommen, die an Bord und am NIOZ analysiert werden.
- Einsatz von ARGO Bojen. Als Teil eines weltweiten Programms werden fünf ARGO Bojen ausgesetzt, zwei im Gebiet südöstlich von Madagascar und drei in der Straße von Mosambik.

Goals

- Recovery, servicing and redeployment of the long-term moorings. All moorings will be recovered. Data from the self-recording instruments will be retrieved, as are the samples from time-series sediment traps and in-situ incubation experiments. The instruments will be inspected and serviced on board before redeployment.
- Obtaining detailed observations on currents, hydrographical and geochemical properties along the mooring section. A spatially detailed CTD survey, combined with ADCP observations both from the CTD frame (LADCP) and the research vessel (VMADCP), will be performed along the mooring section. Water samples are taken to determine nutrient and oxygen concentrations on board and for isotope analysis at NIOZ.
- Determine the geochemical properties of the seabed. Bathymetric surveys using Multibeam/Parasound imaging are carried out to identify the sites for sediment coring. Bottom sampling by Multi- and Monocoring will be performed to determine sediment-water exchange and accumulation fluxes by shipboard and NIOZ-based analyses.
- Deployment of ARGO floats. As part of a world-wide program 5 ARGO floats will be deployed, 2 in the area to the south-east of Madagascar and 3 in the Mozambique Channel.

Arbeitsprogramm

Erstes Ziel der Expedition ist das Einholen, Warten und Wiederaussetzen der Langzeittiefseeverankerungen. Das Einholen aller Verankerungen wird tagsüber nach der Ankunft am Profil stattfinden, wofür 3-4 Tage eingeplant sind. Die endgültige Anordnung wird erst nach dem Einholen aller Tiefseeverankerungen und der Inspektion der Beprobungs- und selbstaufzeichnenden Instrumente festgelegt. Diese Aufstellung wird weitere 3-4 Tage in Anspruch nehmen und tagsüber ausgeführt.

Während der Nacht werden hydrographische Untersuchungen mit der CTD-Rosette gefahren und/oder der Ozeanbodens mit dem Multicorer beprobt. Die räumliche Auflösung dieser Untersuchungen und die dabei genutzten Stationen werden von der benötigten Zeit abhängen. Je nach Verlauf der Arbeiten an den Tiefseeverankerungen können 1-2 weitere Tage in diesem Teil des Programmes benötigt werden.

Work program

The first goal of this cruise is the recovery, servicing and redeployment of the long-term moorings. Recovery of all moorings will be done during daytime after arrival at the mooring section. This is planned to take 3-4 days. After recovery of all moorings and thorough inspection of the self recording and sampling instruments, the definite design of the new array of moorings can and will be finalized. Its deployment will take also 3-4 days and will be carried out during daytime.

During night hydrographic observations with the CTD/rosette sampler and/or sampling of the sea floor with a multi-corer will be done. The spatial resolution of these observations and thereby the number of stations occupied, will depend on the time available. Depending on the progress with the mooring programme, 1-2 full days may be added to this part of the programme.

Zeitplan / Schedule
Fahrtabschnitt / Leg75/1b

	Tage/days
Auslaufen von La Réunion am 19.01.2008 <i>Departure from La Réunion 19.01.2008</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet <i>Transit to working area</i>	4.5
Einholen der Tiefseeverankerungen (tags) + CTD/Multicorer (nachts) <i>Recovery moorings (daytime) + CTD/multicore (night)</i>	4
Wiedereinsetzen der Tiefseeverankerungen (tags) + CTD/Multicorer (nachts) <i>Redeployment moorings (daytime) + CTD/multicore (night)</i>	4
Transit zum Hafen <i>Transit to port</i>	3.5
<hr/>	
	Total 16
Einlaufen in Dar es Salaam 04.02.2008 <i>Arrival in Dar es Salaam 04.02.2008</i>	

Fahrtabschnitt / Leg M75/2

Dar es Salaam – Dar es Salaam

Forschungziele

Die Rolle des tropischen Indischen Ozeans im weltweiten Klimageschehen wird zurzeit noch unzureichend verstanden. Jüngste Studien belegen, dass ein Großteil der Klimavariabilität des Indischen Ozeans durch interne Ozean-Atmosphären Wechselwirkungen verursacht wird. Diese steuern das Windregime, die Oberflächenwassertemperaturen und den Niederschlag im Indischen Ozean und auf den angrenzenden Kontinenten. Diese Erkenntnisse legen nahe, dass der Indische Ozean im globalen Klimageschehen eine stärkere Rolle spielt als bislang angenommen. Im Vergleich zu anderen Ozeangebieten ist der westliche tropische Indische Ozean bisher wenig untersucht worden.

Paläozeanographische Rekonstruktionen des Indischen Ozeans konzentrierten sich vor allem auf den nordwestlichen Indischen Ozean und zeigten unter anderem, dass eine enge Beziehung zur Klimavariabilität im Nordatlantik besteht. Das Monsun System des Indischen Ozeans hat enorme ökonomische und kulturelle Bedeutung für große Teile von Afrika und Asien. Rekonstruktionen zeigen einen intensiveren SW Monsun in Interglazialen und einen verstärkten NE Monsun in Glazialen. Abrupte Variationen auf tausendjährigen und kürzeren Zeitskalen sind dort in ozeanischen Sedimenten dokumentiert. Änderungen der Intensität des SW und NE Monsuns sind synchron bezogen auf Änderungen im Nord-Atlantik (Dansgaard-Oeschger Zyklen und Heinrich Ereignisse).

Neue Informationen über die spätquartären klimatischen und ozeanographischen Entwicklungen in diesem Gebiet werden von erheblicher Bedeutung für das Verständnis globaler Klimaänderungen sein. Es gibt kaum Informationen über Änderungen des Oberflächen-, Zwischen- und Tiefenwassers und über die

Scientific Objectives

The role of the tropical Indian Ocean in the Earth's climate system is not well understood. Recent studies show that a major part of climate variability in the Indian Ocean is induced by internal ocean-atmosphere couplings. These influence the wind regime, sea-surface temperatures, and precipitation on the surrounding continents. The teleconnections indicate that the Indian Ocean plays a more important role in global climate than was previously assumed. In comparison to other oceanic regions there is only limited information on the paleoclimatic changes in the western tropical Indian Ocean. Earlier paleoceanographic studies have mainly concentrated on the northwestern and northeastern Indian Ocean. These revealed that close climatic teleconnections exist to the north Atlantic realm. The monsoon system of the Indian Ocean has important economic and cultural impacts on large areas of Africa and Asia. Paleo-reconstructions reveal a more intensified SW monsoon during interglacial periods and an enhanced NE monsoon during glacial periods. Abrupt changes and variability also occurred on millennial and submillennial scales. They occurred in phase with climatic changes in the North Atlantic (Dansgaard-Oeschger cycles and Heinrich events).

New information on the role of the tropical Indian Ocean is needed to better understand these climatic teleconnections and the role of the tropical Indian Ocean in the climate system. There is only limited information about changes in surface-water, intermediate-water, and deep-water masses in the western tropical Indian Ocean over the periods of interglacial and glacial times.

Oberflächenwassertemperatur des Gebietes in Bezug zu glazialen und interglazialen Schwankungen und kurzfristigen Klimavariationen.

Ziel des zweiten Fahrtabschnittes ist es, Proben- und Datenmaterial vom Ostafrikanischen Kontinentalrand zu erhalten. Es wird angenommen, dass das Seegebiet wichtige Informationen über die paläoklimatische und -ozeanographische Geschichte des westlichen tropischen Indischen Ozeans liefern wird.

Folgende Fragestellungen werden verfolgt:

- Kann man Monsun-gesteuerte Zirkulationsänderungen im westlichen äquatorialen Indischen Ozean nachweisen? Welche Veränderungen finden im Ostafrikanischen Küstenstrom (East African Coast Current, EACC) und im Südäquatorialen Gegenstrom (South Equatorial Countercurrent, SECC) statt? Führt ein starker Winter Monsun zur Verstärkung des SECC?
- Kann man die aus terrestrischen Archiven (vor allem aus Seesedimenten aus Zentral- und Ostafrika, Eiskern Kilimanjaro) bekannte Klimageschichte Ostafrikas mit marinen Rekonstruktionen des westlichen tropischen Indischen Ozeans vergleichen? Wie ist die Kopplung der terrestrischen und marinen Signale? Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede lassen sich erkennen und wie ist die Zeitlichkeit der Signale (mögliches Voreilen des Ozeans)?
- Welche Rolle spielt der tropische Indische Ozean im Hinblick auf Veränderungen im hydrologischen Kreislauf? Gibt es Beziehungen zu den Trockenheiten in Nordafrika (Sahel-Zone) und zur nördlichen Hemisphäre (Europa, Nordamerika)? Welchen Einfluss hat der tropische Atlantik im Vergleich dazu?
- Lässt sich der "Indian Ocean Dipole" (IOD) in Paläodaten wieder finden?

The major goal of the second cruise leg is to obtain data and sample material from the East African continental slope. It is anticipated that the research area will provide important information on paleoclimatological and paleoceanographic changes that occurred in the western tropical Indian Ocean.

The following questions will be addressed:

- *Is it possible to reconstruct monsoon-related circulation changes in the western Indian Ocean? How did the East African Coastal Current (EACC) and the South Equatorial Countercurrent (SECC) change during the late Quaternary? Did an enhanced winter monsoon strengthen the SECC?*
- *Is it possible to link the terrestrial (mainly lake sediments from central and east Africa, and Kilimanjaro ice core) with marine climate records from the East African continental margin? What are the coupling mechanisms of marine and terrestrial signals? What are the similarities and differences? What is the timing of the different signals (leading or lagging)?*
- *What is the role of the tropical Indian Ocean within the hydrological cycle of East Africa? What relationships exist with aridity in northern Africa (Sahel) and in the northern hemisphere (Europe and North Atlantic)? Which ocean is more important in its impact of the hydrological cycle: the Indian Ocean or the Atlantic Ocean?*
- *Is it possible to identify the "Indian Ocean dipole" (IOD) in the paleodata? Is it possible to establish a paleo-IOD from sediment cores from the western (Tanzania and Kenya) and eastern (off Indonesia) tropical Indian Ocean? How did the pattern change during the late*

Kann man einen Paläo-IOD aus Sedimentkernen des westlichen (vor Tansania und Kenia) und östlichen (vor Indonesien) tropischen Indischen Ozean erstellen? Wie verhält sich der Dipol während der letzten etwa 60.000 Jahre? Wodurch wird die Variabilität gesteuert (Monsun, Orbital, Glazial-Interglazial) und gab es plötzliche Änderungen?

- Welche Rolle spielt der tropische Indische Ozean bei Veränderungen in der thermohalinen Zirkulation? Sind Gemeinsamkeiten mit dem tropischen Pazifik und Atlantik erkennbar, oder spielt der Indische Ozean eine eigene Rolle?
- Welche Rolle spielt der tropische Indische Ozean in der Koppelung der nördlichen und der südlichen Hemisphäre? Welche Phasenbeziehungen gibt es bei Klimaumschwüngen?

Quaternary. What triggered the climatic variability (monsoon, orbital changes, glacial-interglacial) and can rapid climate changes be documented?

- *What role does the Indian Ocean play with respect to the coupling of the Northern and the Southern Hemispheres? What are the phase relationships, especially during rapid climate changes in the past?*
- *What role does the Indian Ocean play in the global thermohaline circulation? Are there similarities with the Pacific and Atlantic, or does the Indian Ocean play a totally different role?*

Wissenschaftliches Programm

Im Rahmen der 22-tägigen Forschungsreise mit FS METEOR an den ostafrikanischen Kontinentalrand vor Tansania und Kenia soll eine umfangreiche Beprobung der Wassersäule, der Oberflächensedimente sowie der spätquartären Sedimentbedeckung durchgeführt werden. Geplant sind Arbeiten entlang von drei Transekten vor Tansania und einem Transekt vor Kenia (Abb. 7). In diesen Arbeitsgebieten sollen Untersuchungen zu den oben genannten Fragestellungen in unterschiedlichen Bereichen des Kontinentalhanges durchgeführt werden. In den Arbeitsgebieten A-D sollen zunächst geophysikalische Übersichtskartierungen durchgeführt werden, um optimale Kernstationen für eine geologische Beprobung zu ermitteln. Die Arbeitsgebiete sind so gelegt, dass sie unterschiedliche Teile des Ostafrikanischen Stromsystems abdecken (d.h. den Ostafrikanischen Küstenstrom (EACC), den südlichsten Teil des Somali Strom (SC) und den

Scientific Program

During the 22-day research expedition with RV METEOR in the western equatorial Indian Ocean along the East African continental margin a comprehensive working program shall be carried out, including collection of water samples, plankton tows, surface sediments, and sediment cores covering the period of the late Quaternary. Three different working areas off Tanzania and one off Kenya, all crossing the continental slope, are planned (Fig. 7). In all working areas research will be carried out to address the objectives mentioned above. Geophysical surveys, including bathymetric mapping as well as hydroacoustic and seismic profiles, will be carried out. These surveys are necessary to identify geological sampling at selected sites. The profiles were selected to cover the different surface-current systems, i.e., the East African Coastal Current (EACC), the southern part of the Somali Current (SC) and the South Equatorial Countercurrent

Südäquatorialen Gegenstrom (SECC).

Folgende Geräte sollen zum Einsatz kommen:

- Multifrequente, hoch- und höchstauflösende Mehrkanalreflexionsseismik mit alternierend ausgelösten Quellen,
- Echolotvermessungen mit dem digitalen PARASOUND Sedimentecholot und dem SIMRAD Fächerecholot,
- Beprobung der Wassersäule mit Pumpsystemen, Planktonnetz und Wasserschöpfern (incl. CTD),
- Geologische Probennahme der Oberflächen-sedimente mit Multicorer und Kernentnahme mit Schwerelot (6, 12, 18 m).

Seismoakustik

Hauptziel der hydroakustischen und seismischen Messungen ist die Analyse der Ablagerungsprozesse an dem ostafrikanischen Kontinentalrand vor Tansania und Kenia. Änderungen der Paläozeanographie spiegeln sich in variablen Akkumulationsraten sowie in dem Auftreten von Driftkörpern und Sedimentwellen wider. Diese Strukturen sollen mit der Seismik abgebildet, kartiert und stratigraphisch analysiert werden. Zusätzlich soll die Bedeutung von gravitativ gesteuerten Sedimentbewegungen untersucht werden.

Die akustischen Daten stellen zudem die Basis für die Auswahl von Kernstationen dar. Aufgrund der höheren Eindringung der seismischen Daten können oberflächennahe Prozesse in einen größeren zeitlichen und strukturellen Zusammenhang gestellt werden.

Paläozeanographie

Paläozeanographische Veränderungen sollen auf vier Profilen über den ostafrikanischen Kontinentalhang untersucht werden. Das südlichste Profil A dient der Rekonstruktion des sich südwärts entwickelnden Randstromes durch die Mosambik Strasse, der dann in den Agulhas

(SECC).

Following equipment will be used:

- *High-frequency and high-resolution multi-channel reflection seismics with alternating sources,*
- *echosound survey with the digital PARASOUND sediment profiler and SIMRAD swath sounder,*
- *sampling of the water column with pumps, plankton nets, water sampler (Niskin bottles) and CTD profiler,*
- *geological sampling of surface sediments by multi-corer and recovery of sub-surface sediments with gravity cores (6 m, 12 m, 18 m lengths).*

Seismoacoustics

Main objective of the hydroacoustic and seismic measurement is the characterization of depositional processes along the East African continental margin off Tanzania and Kenya. Paleoceanographic changes are documented in varying accumulation rates and the occurrence of drift bodies and sediment waves. These features will be imaged, mapped and analyzed using hydroacoustic and seismic methods. The importance of gravity driven sediment transport will be investigated as well.

Additionally, the acoustic data will provide the basis for selecting coring locations. The deeper penetration of the seismic data provides information on near-surface processes while taking into account the temporal and structural framework.

Paleoceanography

Paleoceanographic changes will be reconstructed along four profiles across the continental slope. The southern profile (A) will serve to reconstruct the southward-directed western boundary current through the Mozambique Strait, which continues into the Agulhas Current. The central two

Strom übergeht. Die mittleren beiden Profile dienen der Beprobung des Ostafrikanischen Küstenstroms (EACC). Dort werden hohe Sedimentationsraten erwartet. Auf dem nördlichsten Profil (D) vor Kenia soll der sich jahreszeitlich entwickelnde Süd-äquatoriale Gegenstrom (SECC) und der südlichste Teil des Somali Stroms (SC) erfasst werden. Im küstennahen Bereich aller vier Profile münden Flüsse in den marinen Bereich. Ihr Sedimenteintrag soll über terrestrische Klimaänderungen Auskunft geben und dabei helfen, marine mit terrestrischen Archiven zu korrelieren.

Mikropaläontologie

Das Ziel dieser Reise ist die bessere Kenntnis der Verteilung von Mikrofossil-Gemeinschaften (Coccolithophoriden, Foraminiferen und Dinoflagellaten) in der Wassersäule und in 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 Phyto- und Zooplanktons 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 in westlichen tropischen Indischen Ozean zu erhalten.

profiles will be used to reconstruct the East African Coastal Current (EACC). Here, high sedimentation rates are expected. On the northern profile (D) off Kenya the seasonal South Equatorial Counter Current (SECC) and the southern part of the Somali Current (SC) will be covered. In the coastal area of all four profiles rivers contribute to the sedimentation in the marine realm. Their sediment contribution will be studied in order to study terrestrial changes and to better correlate marine and terrestrial archives.

Micropaleontology

The major biological and micropaleontological objectives of this cruise include a better understanding of the distribution of microfossil groups (coccolithophorids, foraminifera, and dinoflagellates) in the water column and surface sediments in relation to the ambient physical and chemical properties of the surface waters and deep ocean. Moreover, measurements of chlorophyll, bulk organic carbon, carbonate and biogenic opal as well as alkenones should allow determination of the general geochemical composition of phyto- and zooplankton in surface waters. Again, the purpose of these geochemical analyses is to better quantify the relationships of plankton composition in the water column and surface sediments to the particular oceanographic and geochemical conditions such as temperature, salinity, and nutrient content, as well as to transport regimes and preservational conditions that prevail in the western tropical Indian Ocean.

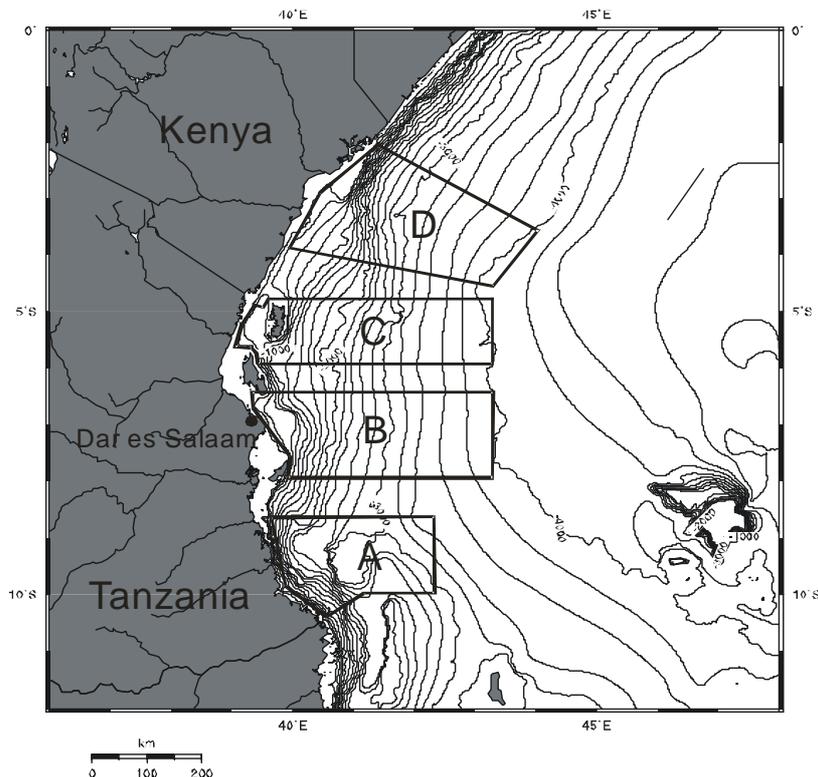


Abb. 7 Arbeitsgebiete der METEOR-Expedition 75/2.
 Fig. 7 Working areas of METEOR-Cruise 75/2.

Arbeitsprogramm

Hydroakustik

In den Arbeitsgebieten A-D (Abb. 7) sollen zunächst seismische Übersichtsprofile gemessen werden. Je Gebiet soll ein langes Profil (jeweils ca. 200 km) von der Schelfkante bis über die 3000 m Tiefenlinie hinweg aufgezeichnet werden. Dazu werden pro Arbeitsgebiet ca. 22 Stunden benötigt. Die Übersichtsprofile überdecken die Bereiche, in denen für die paläo-ozeanographischen Arbeiten Kerne genommen werden sollen. Basierend auf den Ergebnissen der Übersichtsmessungen sollen die seismischen Messungen in ausgewählten Bereichen zum Teil verdichtet werden, um einzelne Ablagerungsräume detaillierter zu untersuchen. Für die seismischen Detailmessungen sind pro Arbeitsgebiet 36 Std. Messungen vorgesehen. Die Lage der Profile kann erst nach der ersten Sichtung der Übersichtsprofile festgelegt werden. Dazu werden an Bord

Work Program

Hydroacoustics

Initially, seismic survey profiling will be carried out in the working areas A-D (Fig. 7). A long profile (ca. 200 km) will be recorded for each area, extending from the shelf break to the 3000 m isobath. This will require about 22 hours for each area. The survey profiles will cover the areas in which cores for paleoceanographic work will be taken. Based on the results of the surveys, seismic measurements will be made at higher densities in selected areas in order to investigate specific depositional realms in more detail. For the detailed seismic measurements, 36 hours is planned for each working area. The position of a profile can only be determined after viewing the overview surveys. For this, brute stacks will be promptly created on board, and will be immediately available after recording the data for further planning of the route. An additional five hours per area is planned

sofort Brute-Stacks erzeugt, die unmittelbar nach dem Aufzeichnen der Daten für die weitere Fahrtplanung zur Verfügung stehen. Zusätzlich werden pro Arbeitsgebiet 5 Std. PARASOUND-Detailvermessungen zur Stationsuche angesetzt.

Durch den Einsatz verschiedener seismischer Quellen im alternierenden Betrieb werden sowohl Datensätze mit höherer Eindringung (>1000 m; GI Gun, speziell 1.7 L) als auch mit höherer Auflösung bei begrenzter Eindringung bis etwa 200-400 m (Water Gun) aufgezeichnet, um verschiedene sedimentäre Stockwerke optimal zu erfassen. Hinzu kommen digitale PARASOUND-Daten, die dann speziell in der Umgebung der Kernstationen noch einmal verdichtet werden sollen. Fächerlot-Daten erlauben eine detaillierte Untersuchung von morphologischen Strukturen am Meeresboden.

Paläozeanographie und Proxykalibrierung

Nach der seismischen Übersichtsvermessung und der gezielten Stationsuche mit den PARASOUND- und SIMRAD-Systemen sollen auf allen vier Profilen (Abb. 7) Sedimentkerne für paläozeanographische Rekonstruktionen gewonnen werden. Die gezielte Suche nach möglichst hochauflösenden Sedimentabfolgen wird eingepplant.

Zur Kalibrierung paläozeanographischer Proxies (Artenzusammensetzung, Isotope und Spurenelemente in Foraminiferen, Coccolithophoriden, Diatomeen, Dinoflagellaten) soll während der Fahrt eine Beprobung des Oberflächenwassers (mit Schwerpunkt auf die Thermokline) vor allem zur Erfassung der chemischen Zusammensetzung mit dem Kranzwasserschöpfer incl. CTD und Pumpe und Planktonnetzen stattfinden. Auch während der Profilmfahrten soll über die schiffseigenen Pumpen Plankton gefiltert werden. Zur Erstellung eines Kalibrierungssatzes des westlichen Indischen Ozeans sollen Oberflächensedimente an möglichst vielen Stellen mit dem Multicorer beprobt werden.

for the detailed PARASOUND measurements to identify station positions.

Employing various seismic sources in alternating operation, data sets with greater penetration (>1000 m; GI Gun, special 1.7 L) as well as higher resolution at limited penetration to around 200-400 m (Water Gun) will be taken in order to optimally record various sediment layers. Additionally, there will be digital PARASOUND data recorded, which will also be taken at increased density in the area of the core stations. Swath sonder data allow a detailed investigation of morphological structures on the sea floor.

Paleoceanography and paleoproxy research

After seismic profiling and hydroacoustic surveys are done, selected sampling of the sea floor for paleoceanographic studies will be carried out in all four study areas (Fig. 7). The identification of high-resolution sediment accumulation sites is planned.

For the calibration of paleoceanographic proxies (species distribution, stable isotopes, trace elements in foraminifera, coccolithophores, diatoms, dinoflagellates), sampling of the surface waters (concentrating on the thermocline) with a rosette water sampler, CTD, pump and plankton net will be carried out, with the principal goal of recording the chemical composition. In addition, during the profiling runs plankton will be filtered through the ship's pumps. For a calibration dataset for the western Indian Ocean, surface sediments will be sampled at as many stations as possible with the multicorer.

Retrieval of sediment cores will be performed along transects across the continental slope, from water depths >100 m down to 3500 m. In total, 20 to 25 different stations may be cored during this

Die Kernentnahmen sollen auf Tiefenprofilen erfolgen, beginnend an der Schelfkante bis in etwa 3500 m Wassertiefe. Auf jedem dieser Profile sind je 5-6 Stationen geplant. Die Beprobung einer Station soll sich in der Regel zusammensetzen aus der Beprobung der Wassersäule mit einem Multi-Planktonnetz und einem Kranzwasserschöpfer (incl. CTD), der Beprobung der Sedimentoberflächenproben mit einem Multicorer (MUC) und der Kernentnahme mit Schwerelot (6, 12, 18 m).

Die Proben sollen an Bord sofort weiter verarbeitet/bzw. konserviert werden. Die Sedimentproben werden nach einem bewährten Schema zwischen den Arbeitsgruppen aufgeteilt und zum Teil gemeinsam bearbeitet. Die Kernschlacht beinhaltet das Öffnen der Kerne, die Kernbeschreibung, Farbmessungen und in vielen Fällen die Beprobung der Work-Hälfte mit Spritzenproben. Die andere Kernhälfte ist zerstörungsfreien Scanner-Methoden (z.B. XRF Scanner) vorbehalten. Die Kerne werden nach der Reise im Kernlager des MARUM an der Universität Bremen dauerhaft gelagert.

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 sowie für geochemische, mikropaläontologische, sedimentologische und mineralogische Untersuchungen).
- Zwei Staubsammler werden eingesetzt, um Aerosolproben für die Analyse der organischen und anorganischen

leg. The goal is to gather a complete set of samples at each station (from surface waters to bottom waters, plus surface samples of the sea floor and sediment cores up to a maximum of 18 m length where possible).

The cores will be opened on board during the cruise. A standard procedure will be followed, including core photography, core description, color measurements, and sampling of the sediment cores for further detailed studies onshore in the laboratories of the participating groups. One half of the split cores will be used as working half, while the other will remain untouched for archive and is dedicated to scanner techniques (e.g., XRF-scanner) in the facilities of the MARUM. The cores will be shipped to the core repository at the MARUM at the University of Bremen after the cruise for permanent storage.

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 among various 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, as well as geochemical, micropaleontological, sedimentological, and mineralogical analyses.*
- *Deployment of two dust samplers for collection of aerosol samples for analyses of organic and inorganic composition of dust particles throughout the cruise.*

Zusammensetzung von Staub während der Reise zu sammeln.

Mikropaläontologie

Während der Reise sollen die Wassersäule mit Kranzwasserschöpfer und Multinetz sowie durch Planktonfiltration aus gepumpten Oberflächenwasser beprobt und konserviert werden. Die Einsätze für Kranzwasserschöpfer und Multinetz erfolgen auf 20 bis 25 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 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, Spurenelemente, sowie die Isotopie des Sauerstoffs und inorganischen Kohlenstoffs für die Oberflächen-, 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.

Micropaleontology

During the cruise, the water column will be sampled with a rosette water sampler and multi-closure plankton net. Additional 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 carried out at 20 to 25 selected stations along the geological transects. The water depths for this sampling will be selected according to the vertical structure of water masses as determined by CTD profiles, including fluorescence recording, prior to sampling. Pumped and filtered samples of surface waters will be retrieved routinely around the clock in order to obtain a more detailed spatial picture of the plankton distribution off South Africa. For certain microfossil groups the individual specimens will be selected and preserved from the water samples while still onboard. All other samples will be filtered, dried or frozen for later shorebased treatment.

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

For comparison of plankton distributions with the ambient hydrographic conditions, vertical profiles for temperature, salinity, and fluorescence, as well as trace elements and oxygen and DIC isotopic compositions through the water column will be determined. This will allow the characterization of the different surface, intermediate, and deep water masses that flow along the East 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.

Zeitplan / Schedule
Fahrabschnitt / Leg 75/2

Tage / days

Auslaufen Dar es Salaam (Tansania) am 07. Februar 2008
Departure from Dar es Salaam (Tanzania), February 07, 2008

Anfahrt zum Arbeitsgebiet A, südlicher Kontinentalhang vor Tansania bei etwa 9°S 1
Transit to working area A, southern continental slope off Tanzania at about 9°S

Arbeitsgebiet A (südlicher Kontinentalhang vor Tansania, Mto Ruvúma, 8°30'S-10°30'S):

Working area A (southern continental slope off Tanzania, Mto Ruvúma, 8°30'S-10°30'S):

Geophysikalische Vermessungsfahrten, 2 Profile á 120 nm, 48 h, 2
SIMRAD, PARASOUND, Seismik
Geophysical surveys, 2 profiles of 120 nm each, 48 h,
SIMRAD, PARASOUND, seismics

Geologische Probennahmen in der Wassersäule 3
und am Meeresboden in 100 bis 3500 m
Geological sampling of water column
and sea floor in water depths between 100 and 3500 m

Transit zum Arbeitsgebiet B
Transit to working area B

Arbeitsgebiet B (zentraler Kontinentalhang vor Tansania, Mafia – Sansibar Island, 8°S-6°S):

Working area B (central continental slope off Tanzania, Mafia Island-Zanzibar Island, 8°S-6°S):

Geophysikalische Vermessungsfahrten, 2 Profile á 120 nm, 48 h, 2
SIMRAD, PARASOUND, Seismik
Geophysical surveys, 2 profiles of 120 nm each, 48 h,
SIMRAD, PARASOUND, seismics

Geologische Probennahmen in der Wassersäule 3
und am Meeresboden in 100 bis 3500 m
Geological sampling of water column
and sea floor in water depths between 100 and 3500 m

Transit zum Arbeitsgebiet C
Transit to working area C

Arbeitsgebiet C (nördliches Profil vor Tansania, vor Pemba und im Pemba Kanal, bis 4°55'S):

Working area C (northern profile off Tanzania, off Pemba and Pemba Channel, up to 4°55'S):

Geophysikalische Vermessungsfahrten, 2 Profile á 120 nm, 48 h, 2
SIMRAD, PARASOUND, Seismik
Geophysical surveys, 2 profiles of 120 nm each, 48 h,
SIMRAD, PARASOUND, seismics

Geologische Probennahmen in der Wassersäule und am Meeresboden in 100 bis 3500 m <i>Geological sampling of water column and sea floor in water depths between 100 and 3500 m</i>	3
Transit zum Arbeitsgebiet D <i>Transit to working area D</i>	
Arbeitsgebiet D (Kontinentalhang vor Kenia, vor dem Fluss Tana, 2°S-4°55'S): <i>Working area D (continental slope off Kenya, off the river Tana, 2°S-4°55'S):</i>	
Geophysikalische Vermessungsfahrten, 2 Profile á 120 nm, 48 h, SIMRAD, PARASOUND, Seismik Geophysical surveys, 2 profiles of 120 nm each, 48 h, <i>SIMRAD, PARASOUND, seismics</i>	2
Geologische Probennahmen in der Wassersäule und am Meeresboden in 100 bis 3500 m <i>Geological sampling of water column and sea floor in water depths between 100 and 3500 m</i>	3
Transit nach Dar es Salaam, Tansania <i>Transit to Dar es Salaam, Tanzania</i>	1
<hr/> Total 22	

Einlaufen in Dar es Salaam (Tansania) am 29.02.2008
Arrival in Dar es Salaam (Tanzania) 29.02.2008

Fahrtabschnitt / Leg M75/3 Dar es Salaam – Cape Town

Wissenschaftliches Programm

Aus eigenen Vorarbeiten ist bekannt, dass im Bereich der Flussmündungen vor Mosambik und vor Madagaskar spätholozäne und spätpleistozäne Sedimente in größerer Mächtigkeit vorhanden sind. Mit der alternierenden Verwendung von GI- und Watergun Einsätzen können so die kleinräumigeren Ablagerungsmuster im Sediment bis in Tiefen von einigen 100 Meter in den Flussfächern vermessen werden. Mit dem PARASOUND System sollen die obersten 10 bis 20 m Sediment detailliert erkundet werden, um eine genaue Positionsplanung der Kernstationen vorzunehmen. Anhand von marinen und terrigenen Paläoumweltindikatoren aus den Sedimentkernen sollen folgende Einzelziele verfolgt werden:

1) Für das Arbeitsgebiet soll zunächst ein flächendeckender Vergleich der verschiedenen von uns zur Klimarekonstruktion verwendeten Parameter mit den rezenten ozeanographischen Verhältnissen und der Land-Ozean Wechselwirkung am Schelf durchgeführt werden. Dabei gilt es sowohl küstennahe und -ferne Informationen über Zusammensetzung von Suspensionsfracht und Planktonmenge in der Wassersäule, sowie über die Zusammensetzung der Oberflächensedimente hinsichtlich der verwendeten Parameter zu erzielen.

2) Es gilt die Mechanismen und die geochemischen Prozesse von schnell akkumulierenden Sedimentationssystemen, wie sie in (Pro-)deltas und ihrer Fortsetzung in Klinoformen am Schelf und in den Tiefseefächern des Sambesi, Limpopo und Betsiboka typisch sind, zu untersuchen und mit anderen Systemen zu vergleichen. Schnell akkumulierende Sedimentationsräume sind von besonderem Interesse weil zeitlich hochauflösende Zeitreihen von Paläoumweltindikatoren gewonnen werden

Scientific Programme

From own previous studies it is known that offshore of the river mouths in Mozambique and Madagascar late Holocene and late Pleistocene sediments have been deposited in sufficient thickness to execute high resolution paleoclimate studies. With detailed seismic profiling it is possible to identify the small regional depositional features in sediment packages of several 100 meters thickness associated with fluvial discharge. With the shipboard PARASOUND echo-sounder system the uppermost 10 to 20 meter of sediments will be surveyed to identify the most suitable locations for coring continuous and expanded sediments sections which will provide the archive for marine and terrigenous paleoenvironmental indicators (proxies) for paleoclimatic studies. The following main goals should be accomplished:

1) For the new working area a calibration of paleoclimate proxies used for reconstruction of ocean circulation and land-ocean linkages will be performed by comparison of respective data from surface sediments with the ambient oceanographic, vegetation and weathering conditions. Therefore, near-shore and pelagic information is needed about the composition of the river suspension load and water masses, the plankton ecology, and the composition of surface sediments concerning the respective paleoenvironmental data.

2) The mechanisms and geochemical processes associated with rapidly accumulating Sedimentary systems, occurring within (Pro-) deltas and the cliniform structures on the shelf and the deep-sea fans of the Sambezi, Limpopo, and Betsioka, will be investigated. They should be compared with other large rivers supported systems previously studied, e.g.

können und hier auch die größten Stoffflüsse von den Kontinenten in den Ozean stattfinden. Diese führen wiederum zu großen Umsatzraten bei biogeochemisch gesteuerten diagenetischen Prozessen in den Sedimenten der Tiefseefächer. Deshalb sollen insbesondere die quartären Strukturen der Deltas und Sedimentfächer des Sambesi und Limpopo seismisch aufgenommen werden, um die Verteilung und flächenhafte Akkumulation mariner und terrigener Komponenten besser abschätzen zu können.

3) Die Rekonstruktion von Vegetations- und Verwitterungsbedingungen in Ostafrika und auf Madagaskar an Sedimentkernen soll zu einem besseren Verständnis der klimatischen Wechselwirkungen zwischen dem Zirkulationssystem des tropischen und subtropischen Indischen Ozeans und den kontinentalen Umweltbedingungen führen. Zudem soll die kontinentale Klimaentwicklung bezüglich kurzzeitiger Schwankungen auf Zeitskalen von Jahrhunderten mit gleichartigen Schwankungen auf der Nordhemisphäre verglichen werden.

4) Anhand von zeitlich hochauflösenden Klimazeitreihen aus dem Bereich des Mosambik Stroms soll geklärt werden, ob kurzfristige Klimaschwankungen auf Zeitskalen von Jahrhunderten bis Jahrtausenden während des Spätquartärs im weltweit stärksten, südwärts gerichteten, warmen Randstrom überhaupt signifikant ausgeprägt sind und, falls vorhanden, wie diese sich zeitlich zu denen im tropischen Indischen Ozean, im Westpazifik und auf der Nordhemisphäre verhalten.

5) Es sollen Variationen in der Bildung des antarktischen Zwischen- und Bodenwassers und deren nordwärts gerichteter Einfluss in den tropischen Indischen Ozean rekonstruiert werden, wo wahrscheinlich eine Überprägung dieses Signals durch starke Schwankungen im Ausstrom salzreicher Wassermassen aus dem Roten Meer stattgefunden hat. Vorhandene seismische und akustische Daten deuten bereits an, dass es zu einer ausgeprägten Wechselwirkung der Strömungen mit der

the Amazon, Bengal, Congo, Niger, and the Mekong or Yangtze. They are of special interest to us because they can provide very expanded sediment sections for high resolution paleoclimate studies and because they act as zones with highest land ocean material fluxes. This in turn is very important for the biogeochemical cycles in the ocean and in sediments, particularly in large river fans. Therefore the quaternary history and sedimentary structures of these deltas and fans should be seismically surveyed in order to better estimate the distribution and spatial accumulation of marine and terrigenous components.

3) The reconstruction of vegetation and weathering conditions over East Africa and Madagascar from marine sediment cores will allow a better understanding of climate linkages that relate changes surface Indian Ocean circulation systems in the tropics to environmental changes on the continents. The continental climate history reconstructed then should be compared with rapid climate changes in the higher northern latitudes, to learn more also about interhemispheric climate linkages.

4) Based on high- resolution paleoclimatic time series from the Mozambique Strait we want to explore whether rapid climate changes in the ocean at time scales of hundreds to thousands of years during the late Quaternary are also prominent in the world's largest, southward direct warm water route. If yes, it will be required to know how such events timely relate to similar events in the tropical Indian and Pacific Oceans, to the Antarctic and the North Atlantic which, in our concept of thermohaline conveyor circulation, is the return route of deep waters upwelled in the Pacific and brought back to the North Atlantic.

5) Furthermore, variations in the formation of Antarctic Intermediate and Bottom Water and their northward influence into the tropical Indian Ocean should be reconstructed, taking also into account variations in the inflow of salty Red Sea water masses. First seismic and

Morphologie des Kontinentalrandes kommt, in dessen Verlauf sich erosive Abschnitte mit Gebieten erhöhter Akkumulation (Konturite) abwechseln.

Darüber hinaus sind detaillierte seismischen Erkundungen für die im SAFARI IODP Bohrvorschlag geplanten Bohrlokationen vorgesehen. Hierfür sind sowohl lange Übersichtsprofile notwendig, um die Depositionsmuster in einen größeren Kontext stellen zu können und Sedimentquellen und -verteilungsmuster zu identifizieren. Durch direkte Datenaufbereitung an Bord können gezielt weitere Profilnetze und insbesondere Kreuzprofile geplant werden, die durch die komplexen Lagerungsverhältnisse, aber auch wegen des Vorhandenseins von flachen Gasvorkommen unerlässlich sein werden, um den Bohrvorschlag erfolgreich mit seismischen Messdaten abzusichern.

hydroacoustic data already provide evidence for strong current activities at the depth levels of these different water masses, that leave zones of sediment winnowing or focusing (contourites) along the east African Margin.

Finally, detailed seismic surveys are planned to explore the sedimentation history and depositional character at certain locations identified from short sediment cores for deep ocean drilling. For this purpose a SAFARI called pre-proposal has been submitted to IODP which requires comprehensive knowledge also on the deeper Miocene to Pleistocene sediment conditions along these proposed drill sites. Long seismic profiles are needed to put local conditions at the drill sites in context with the overall sedimentation character associated with the deep-sea fans and canyons or contourites and to the sources and distribution mainly of the terrigenous sediments, but also to marine material fluxes. Preliminary shipboard seismic data processing will immediately allow determination and execution of then more detailed local surveys with cross-profiles and matrices for also detecting more complex, small scale sedimentary structures and potential risks for drilling from deeper hydrocarbon reservoirs

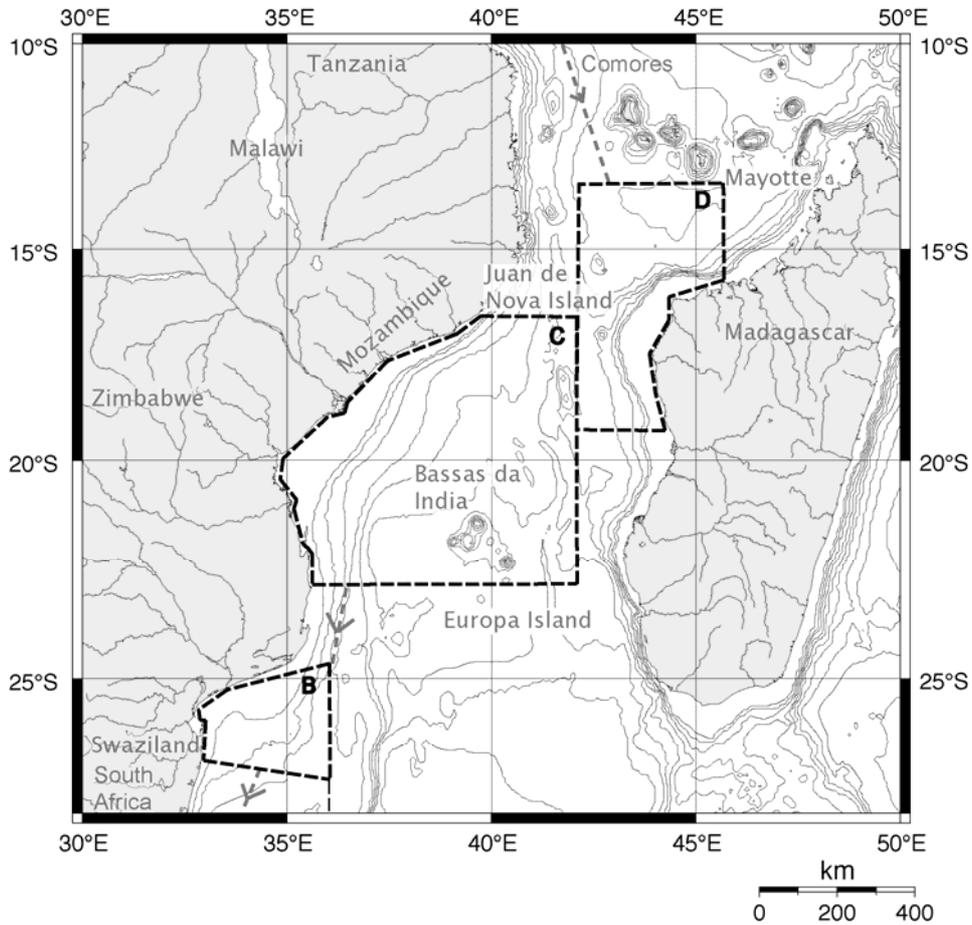


Abb. 8 Arbeitsgebiete B bis D der METEOR-Expedition 75/3, Straße von Mosambik.
 Fig. 8 Working areas B to D of METEOR-Cruise 75/3, Mozambique Strait.

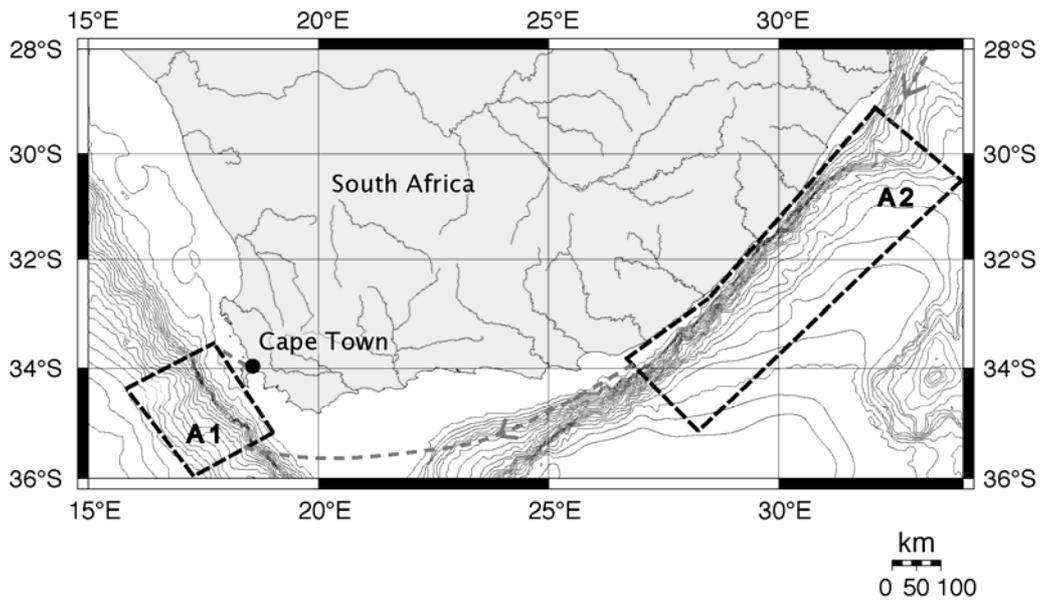


Abb. 9 Arbeitsgebiete A1 und A2 der METEOR-Expedition 75/3, Südafrika.
 Fig. 9 Working A1 and A2 areas of METEOR-Cruise 75/3, South Africa.

Arbeitsprogramm

Im Rahmen einer 35-tägigen Expedition mit FS METEOR (Daressalam-Kapstadt) zunächst in das Komoren Becken und danach in die Straße von Mosambik entlang der Schelfe und Kontinentalränder vor Madagaskar und Mosambik soll eine intensive Beprobung der Wassersäule und der rezenten Sedimentoberflächen sowie der spätquartären Sedimente erfolgen. Parallel dazu sollen seismische und sedimentechographische Vermessungen der Schelfe und der Kontinentalhänge stattfinden. Diese Vermessung soll mit alternierendem Einsatz von Watergun und GI Guns im Mehrfacharray erfolgen, um vor allem die neogenen Baueinheiten der tieferen Fächersysteme des Sambesi und Limpopo zwischen 50 und 3500 m Wassertiefe mit Kreuzprofilen zu erfassen. Der Sedimentfächer des Sambesi soll hierbei vom Randbereich des tiefen Sambesi Kanals bis zum Ansatz des Deltas am Schelf vermessen werden, der durch relativ hohe Sedimentationsraten und relativ flache Hangneigungen gekennzeichnet ist. Es sollen möglichst kontinuierliche, turbiditfreie Sequenzen für Kernstationen in 50 bis 3000 m Wassertiefe außerhalb von Rutschmassen zur geologischen Beprobung ausgewählt werden. Dies gilt insbesondere für die Vermessung geplanter IODP-Lokationen im Komorenbecken und vor der Sambesi-Mündung (Abb. 8) sowie vor dem Limpopo (Abb. 8) wo strömungsinduzierte Konturite kartiert wurden.

Für das tiefe Mosambik Becken ist außerdem eine „Tiefwasser“ Station zur Beprobung der Wassersäule und der Sedimente weit entfernt von den Kontinentalhängen Mosambiks und Madagaskars vorgesehen (Abb. 8). Abschließend sind Detailvermessungen zweier geplanter IODP Lokationen vor Südafrika im Bereich des Agulhas Stroms geplant (Abb. 9).

Work Programme

Within the 35 days lasting METEOR cruise M75-3 (Daressalam – Cape Town), first to the Comores Basin and afterwards into the Mozambique Strait along the shelves and continental margins of Madagascar and Mozambique an extensive sampling program of the water column with Multinet, CTD and Rosette water samplers as well as of the surface and late Quaternary sediments with multicorer and gravity corer will be performed. In parallel, seismic and sediment-acoustic profiling of these regions will complement the paleoceanographic working program. The seismic and hydroacoustic surveys will be performed with alternate triggering of Watergun and GI Guns mult-arrays along respective profiles which will provide reconnaissance of the Neogene structures of the Sambezi and Limpopo deep-sea cones between 50 to 3500 m water depth. The Sambezi fan should be explored from the rims of the deep Sambezi Canyon up to the source areas of the shelf deltaic system, which is characterized by high sedimentation rates and flat slopes. Hereby, continuous, turbidite-free sediment sequences should be identified for geologic coring and drilling stations outside from debris flow areas. This will be important particularly for the proposed IODP drill sites that should retrieve sediments from below several hundred meters below seafloor in the Comores Basin, the Sambezi and Limpopo fans with contourites.

For the deep Mozambique Basin we also plan to sample a so-called deep-water station for water column samples and sediment cores in great distance from the continental margins of Mozambique and Madagascar. Finally, further seismic and hydroacoustic cross-profiles will be executed as detailed surveys at proposed IODP drill sites in the Natal Valley and southwest of Cape Town, including a shelf profiling for ancient submarine dunes on the shelf near Port Elizabeth (Fig. 9)

Zeitplan / Schedule
Fahrtabschnitt / Leg 75/3

	Tage/days
Auslaufen von Dar es Salaam am 03.03.2008 <i>Departure from Dar es Salaam 03.03.2008</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet D <i>Transit to working area D</i>	3
Arbeitsgebiet D (Kontinentalhang vor NW Madagaskar, 15-18°S) Working area D (continental slope off NW Madagascar, 15-18°S)	
Geophysikalische Vorerkundung, mehrere Tiefentransekte Vorerkundung IODP Station, PARASOUND, Fächerecholot, Seismik <i>Geophysical surveys, several depth transects</i> <i>Initial survey IODP station, PARASOUND, SIMRAD, seismics</i>	3
Geologische Probennahmen in der Wassersäule und am Meeresboden drei Transekte mit bis zu vier Stationen in Wassertiefen zwischen 500 und 3500 m <i>Geological sampling in water column and seafloor</i> <i>at three transects with up to four stations</i> <i>each in depth between 500 and 3500 m</i>	5
Transit zu Arbeitsgebiet C <i>Transit to working area C</i>	0.5
Arbeitsgebiet C (Sambesi Tiefseefächer bei 20°S / 41° E) Working area C (Sambesi deep-sea fan at 20°S / 41°E)	
Geophysikalische Vorerkundung, mehrere Transekte (18-21°S), PARASOUND, Fächerecholot, Detailvermessung IODP von zwei Bohrlokationen, 2-3 Kreuzprofile <i>Geophysical surveys, several transects (18-21°S),</i> <i>PARASOUND, SIMRAD,</i> <i>detailed survey of two IODP core locations, 2-3 crossprofiles</i>	7
Seismoakustische Detailvermessung unterer Sambesi-Grabens <i>Seismoacoustic survey of Sambesi trench</i>	2
Geologische Probennahmen in der Wassersäule und am Meeresboden drei Profile mit bis zu vier Stationen in Wassertiefen zwischen 800 und 2500 m (18-21°S) <i>Geological sampling in water column and seafloor</i> <i>at three profiles with up to four stations</i> <i>each in depth between 800 and 2500 m (18-21°S)</i>	5
Transit zum Arbeitsgebiet B <i>Transit to working area B</i>	1

Arbeitsgebiet B (Limpopo Tiefseefächer, 25°S)

Working area B (Limpopo deep-sea fan, 25°S)

Geophysikalische Vorerkundung, IODP Bohrlokationen,
mehrere Kreuzprofile für Detailvermessung IODP von zwei Bohrlokationen
PARASOUND, Fächerecholot 4

Geophysical survey, IODP core locations

Several cross profiles for detailed survey of two IODP core locations

Geologische Probenahmen in der Wassersäule und am Meeresboden
zwei Stationen in Wassertiefen zwischen 1000 und 2000 m 0.5

Geological sampling in water column and seafloor

at two stations each in depth between 1000 and 2000 m

Transit zum Arbeitsgebiet A 1

Transit to working area A

Arbeitsgebiet A (Natal Becken 31°S / 32°E)

working area A (Natal Basin 31°S / 32°E)

Seismische Detailvermessung zwei IODP Bohrlokationen,
PARASOUND, Fächerecholot 1.5

Seismic survey two IODP stations, PARASOUND, SIMRAD

Transit zwischen Stationen mit Dünenprofil vor Port Elizabeth 0.5

Transit between stations with profiles of dunes off Port Elizabeth

Anfahrt zum Hafen Kapstadt mit einer seismischen Detailvermessung
einer IODP Bohrlokationen vor Kapstadt,
PARASOUND, Fächerecholot 1.5

Transit to port Cape Town with seismic survey

of one IODP borelocation off Cape Town

PARASOUND; SIMRAD

Transit nach Kapstadt 0.5

Transit to port Cape Town

Total 36

Einlaufen in Kapstadt am 08.04.2008

Arrival in Cape Town 08.04.2008

Bordwetterwarte / *Ship's meteorological Station*

Operationelles Programm

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

Aufgaben

1. Beratungen.

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

2. Meteorologische Beobachtungen und Messungen.

Kontinuierliche Messung, Aufbereitung und Archivierung meteorologischer Daten und Bereitstellung für die Fahrtteilnehmer.

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

Weitgehend automatische Durchführung von Radiosondenaufstiegen zur Bestimmung der vertikalen Profile von Temperatur, Feuchte und Wind bis zu etwa 25 km Höhe. Im Rahmen des internationalen Programms ASAP (Automated Shipborne Aerological Programme) werden die ausgewerteten Daten über Satellit in das GTS eingesteuert. Aufnahme, Auswertung und Archivierung von Bildern meteorologischer Satelliten.

Operational Programme

The ships meteorological station is staffed by a meteorologist and a meteorological radio operator of the Deutscher Wetterdienst (DWD Hamburg).

Duties:

1. Weather consultation.

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

2. Meteorological observations and measurements.

Continous measuring, processing, and archiving of meteorological data to make them available to participants of the cruise.

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

Largely automated rawinsonde soundings of the atmosphere up to about 25 km height. The processed data are inserted onto the GTS via satellite in frame of the international programme ASAP (Automated Shipborne Aerological Programme), which feeds the data onto the GTS.

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

Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions*

Brandenburgische Technische

Universität Cottbus

Konrad-Wachsmann-Allee 1
D-03046 Cottbus
Germany

DWD

Deutscher Wetterdienst
Geschäftsfeld Seeschifffahrt
Bernhard-Nocht-Straße 76
D-20359 Hamburg
Germany

Fielax

Gesellschaft für wissenschaftliche
Datenverarbeitung mbH
Schifferstr. 10-14
D-27568 Bremerhaven
Germany

FIS

Forschungsinstitut Senckenberg am Meer
Südstrand 40
D-26382 Wilhelmshaven
Germany

GeoB

Fachbereich Geowissenschaften
Universität Bremen
Klagenfurter Strasse
D-28359 Bremen
Germany

GFZ

GeoForschungsZentrum Potsdam
Telegrafenberg
D-14473 Potsdam
Germany

Helmut Kawohl Marinetechnik

Am Kreuzkamp 27
D-31311 Uetze
Germany

IFG

Institut für Geowissenschaften
Christian-Albrechts-Universität Kiel
Ludewig-Meyn-Straße 10
D-24118 Kiel
Germany

IFM-GEOMAR

Leibniz-Institut für Meereswissenschaften
an der Universität Kiel
Wischhofstr. 1-3
D-24148 Kiel
Germany

IFREMER

B.P. 70
F-29280 Plouzané
France

IMS

Institute of Marine Sciences
University of Dar es Salaam
P.O. Box 668
Zanzibar
Tanzania

Institut de physique du globe de Paris

4, place Jussieu - Case 89
F-75252 Paris Cedex 05
France

Institut Polytechnique

LaSalle Beauvais

Rue Pierre Wagué
BP 30313
F-60026 Beauvais Cedex
France

Leibniz-Labor für Altersbestimmung und Isotopenforschung

Max-Eyth-Strasse 11-13
D-24118 Kiel
Germany

Beteiligte Institutionen / *Participating Institutions*

MARUM/RCOM

Zentrum für Marine Umweltwissenschaften
DFG-Research Center Ocean Margins
Leobener Straße
D-28359 Bremen
Germany

Royal Netherland Institute for Sea Research

(NIOZ)

P.O. Box 59,
NL-1790 AB Den Burg (Texel)
The Netherlands

School of Earth, Ocean and Planetary Sciences

Cardiff University
Park Place
Cardiff
UK-CF10 3YE
United Kingdom

Universitat Autònoma de Barcelona

Insitut de Ciència i Tecnologia Ambientals
Edifici Ciències
ES-08193 Bellaterra
Spain

Université Blaise Pascal

34, avenue Carnot - BP 185
F-63006 Clermont-Ferrand Cedex
France

Université de Bretagne Occidentale

Institut Universitaire Européen de la Mer
Place Nicolas Copernic
F-29280 Plouzané
France

Université de la Réunion

Laboratoire des Sciences de la Terre
Faculté des Sciences et Technologies
15, avenue René Cassin BP7151
97715 St Denis messag cedex 9
La Réunion

Université de Pau et des Pays de l'Adour

Av. de l'université - BP 576
F-64012 PAU Cedex
France

Universiteit Kaapstad

Private Bag, Rondebosch, 77001
ZA-Cape Town
South Africa

Utrecht University

P.O Box 80125
NL-3508 TC Utrecht
The Netherlands

Vrije University Amsterdam

De Boelelaan 1105
NL-1081 HV Amsterdam
The Netherlands

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR 75

Fahrtabschnitt / *Leg M 75/1a*

1. Savoye, Bruno,	Fahrtleiter Chief Scientist, Sedimentology	IFREMER
2. Babonneau, Nathalie,	Sedimentology	Brest University
3. Bachèlery, Patrick, Prof.	Volcanology/ Co-chief	University of La Réunion
4. Barrier, Pascal,	Geologist	Lassalle-Beauvais
5. Bissessur, Dass,	Geophysicist	Institut de Physique du Globe
6. Boivin, Pierre,	Petrology	Clermont-Ferrand University
7. Bonnel, Cédric,	Sedimentology	Pau University
8. Boudon, Georges,	Geologist	Institut de Physique du Globe
9. Catri, Thibault,	Geochemist	University of La Réunion
10. De Voogt, Béatrice,	Geophysics	Pau University
11. Deplus, Christine,	Geodynamics	Institut de Physique du Globe
12. Gailler, Lydie,	Mag-gravi	Clermont-Ferrand University
13. Gauger, Steffen	PARASOUND acquisition	Fielax Company
14. Kawohl Helmut,	Coring operation	Marinetechnik
15. Le Drezen, Eliane,	Data processing - GIS	IFREMER
16. Le Friant, Anne,	Geologist	Institut de Physique du Globe
17. Mansor, Sandra,	Sedimentology	IFREMER
18. Nehmez, Wiebke	EM120 acquisition	Fielax Company
19. Pierre, Delphine,	Data processing - GIS	IFREMER
20. Prevot, Jehanne	Geologist	Lassalle-Beauvais
21. Rovéré, Mickaël,	Technician	IFREMER
22. Saint-Ange, Francky,	Geologist	University of La Réunion
23. Sisavath, Emmanuelle,	Sedimentology	IFREMER
24. Smietana, Magali,	Volcanology	University of La Réunion
25. Villeneuve, Nicolas,	Volcanology	University of La Réunion
26. N.N	Meteorology	DWD
27. N.N	Meteorology	DWD

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR 75

Fahrtabschnitt / *Leg M 75/1b*

1.	Ridderinkhof, Herman, Prof. Dr.	Fahrtleiter Chief Scientist, Marine Geology	NIOZ
2.	Brummer, Geert-Jan, Dr.	Co-chief scientist Marine Geology	NIOZ
3.	Crayford, Sharyn	Geochemistry	NIOZ
4.	Fallet, Ulrike	Biogeochemistry	NIOZ
5.	Harlander, Uwe	Physical Oceanography	Univ. Brandenburg
6.	Hiehle, Margriet	Hydrography	NIOZ
7.	Hillebrand, Theo	Mooring instrumentation	NIOZ
8.	Karas, Cyrus	PARASOUND	IFM-GEOMAR Kiel
9.	Khelifi, Nabil	PARASOUND	IFG Kiel
10.	Koning, Erica, Dr	Geochemistry	NIOZ
11.	Schilling, Jack	Technician	NIOZ
12.	van Assen, Christina	Sedimentology	VU Amsterdam
13.	van Scheltinga, Arjen Terwisscha	Physical Oceanography	Univ. Utrecht
14.	van Sebille, Erik	Physical Oceanography	Univ. Utrecht
15.	van Weerlee, Evelien	Nutrient Chemistry	NIOZ
16.	Veth, Kees, Drs.	Physical Oceanography	NIOZ
17.	Veth, Mrs	Hydrography	NIOZ
18.	Vogels, Suzanne	Sedimentology	VU Amsterdam
19.	Wuis, Leon	Technician	NIOZ
20.	N.N.	Meteorology	DWD
21.	N.N.	Meteorology	DWD

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR 75

Fahrtabschnitt / *Leg M 75/2*

1. Pätzold, Jürgen	Fahrtleiter / chief scientist Meeresgeologie	GeoB, MARUM
2. Bartholomä, Alexander	Sedimentologie	FIS, MARUM
3. Baumann, Karl-Heinz	Mikropaläotologie	GeoB, MARUM
4. Flemming, Burghard	Sedimentologie	FIS, MARUM
5. Groeneveld, Jeroen	Geochemie	MARUM
6. Hathorne, Ed C.	Geochemie	MARUM
7. Hüttich, Daniel	Meeresgeologie	MARUM
8. Keil, Hanno	Hydroakustik	GeoB, MARUM
9. Klages, Johann P.	Hydroakustik	GeoB, MARUM
10. Klann, Marco	Meeresgeologie	MARUM
11. Kohn, Marion	Paläobiologie	GeoB, MARUM
12. Krastel Sebastian	Hydroakustik	GeoB, MARUM
13. Kühl, Bastian	Meeresgeologie	MARUM
14. Kuhlmann, Holger	Meeresgeologie	MARUM
15. Meyer, Mathias	Hydroakustik	GeoB, MARUM
16. Mulitza, Stefan	Meeresgeologie	MARUM
17. Muzuka, Alfred	Geochemie	IMS
18. Niedermeyer, Eva	Meeresgeologie	MARUM
19. Nizou, Jean	Sedimentologie	GeoB, MARUM
20. Nyandwi, Ntahondi	Sedimentologie	IMS
21. Schlömer, Antje	Hydroakustik	GeoB, MARUM
22. Schöttke, Lasse	Sedimentologie	GeoB, MARUM
23. Schulz, Michael	Geosystem Modellierung	GeoB, MARUM
24. Shaghude, Yohanna W.	Sedimentologie	IMS
25. Stolz, Katharina	Mikropaläotologie	GeoB, MARUM
26. Vogel, Stefanie	Hydroakustik	GeoB, MARUM
27. Wilsenack, Maik	Sedimentologie	FIS
28. N.N.	Meteorologie	DWD
29. N.N.	Meteorologie	DWD

Teilnehmerliste/ *Participants* METEOR 75

Fahrtabschnitt / *Leg M 75/3*

1.	Schneider, Ralph, Prof.Dr.	Fahrtleiter / Chief Scientist Meeresgeologie, Paläoklimatologie	IFG Kiel
2.	Andersen, Nils, Dr.	Isotopenchemie	Leibniz-Labor Kiel
3.	Blanz, Thomas, Dr.	Organische Geochemie	IFG Kiel
4.	Block, Frederike	Geologielabor, Geräteinsatz	IFG Kiel
5.	Compton, John, Prof. Dr.	Geochemie, Sedimentologie	Univ. Cape Town
6.	Dina, A., Prof. Dr.	Sedimentologie	Madagaskar
7.	Hall, Ian, Dr.	Sedimentologie	Cardiff Univ.
8.	Lezius, Jeannette	Mikropaläotologie	IFG Kiel
9.	Negre, César	Paläozeanographie	UABarcelona
10.	Oberhänsli, Hedi, Dr.	Mikropaläotologie	GFZ Potsdam
11.	Palamenghi, Luisa	Seismik, Echographie	GeoB
12.	Pansegrau, Moritz	Geräteinsatz	IFG Kiel
13.	Schwenk, Tilmann, Dr.	Seismik	GeoB
14.	Spieß, Volkhard, Prof.Dr.	Meerestechnik, Umweltforschung	GeoB
15.	Steen, Eric	Geräteinsatz	IFG Kiel
16.	Szczygielski, Agata	Geologische Beprobung	IFG Kiel
17.	Tepe, Nathalie	Geologische Beprobung	IFG Kiel
18.	Thomas, Rüdiger	Geologie-Labor, Gerätetechnik	IFG Kiel
19.	Tjallingii, R., Dr.	Sedimentologie, Paläozeanographie	IFG Kiel
20.	Weldeab, Syee, Dr.	Karbonatchemie, Isotope,	IFM-GEOMAR
21.	Zahn, Rainer, Prof.Dr.	Paläozeanographie, -klimatologie	UABarcelona
22.	N.N.	Beobachter	Mosambik
23.	N.N.	Seismischer/akustischer Wachbetrieb	GeoB
24.	N.N.	Seismischer/akustischer Wachbetrieb	GeoB
25.	N.N.	Seismischer/akustischer Wachbetrieb	GeoB
26.	N.N.	Seismischer/akustischer Wachbetrieb	GeoB
27.	N.N.	Seismischer/akustischer Wachbetrieb	GeoB
28.	N.N.	Meteorology	DWD
29.	N.N.	Meteorology	DWD

Besatzung / Crew METEOR 75

Fahrtabschnitt / Leg M 75/1a

Kapitän / Master	Jakobi, Niels
1. NO / Ch. Mate	Wunderlich, Thomas
1. TO / Ch. Engineer	Hartig, Volker
2. NO / 2nd Mate	Birnbaum, Tilo
3. NO / 3rd Mate	Suhnel, Jörg
Schiffsarzt / Surgeon	Rathnow, Klaus
2.TO / 2nd Engineer	Brandt, Björn
3. TO / 3rd Engineer	Heitzer, Ralf
Elektriker / Electrician	Reiber, Michael
Ltd. Elektroniker / Ch. Electron.	Walter, Jörg
Elektroniker / Electron. Eng.	Willms, Olaf
System-Manager / Sys.-Man.	Wintersteller, Paul
Decksschlosser / Fitter	Lange, Gerhard
Bootsm. / Boatswain	Gudera, Manfred
Matrose / A.B.	Wegner, Erdmann
Matrose / A.B.	Weiß, Eberhard
Matrose / A.B.	Behlke, Hans-Joachim
Matrose / A.B.	Braasch, Karl-Michael
Matrose / A.B.	Tontsch, Marco
Matrose / A.B.	Gulich, Andreas
Matrose / A.B.	Stängl, Günther
Motorenwärter / Motorman	Rademacher, Hermann
Motorenwärter / Motorman	Heitmann, Carsten
Motorenwärter / Motorman	Riedler, Heinrich
Koch / Cook	Grün, Franz
Kochsmaat / Cooksmate	Braatz, Willy
1. Steward / Ch. Steward	Wege, Andreas
2. Steward / 2nd Steward	Eller, Peter
2. Steward / 2nd Steward	Götze, Rainer
Wäscher / Laundryman	Ong, Seng Choon
Azubi SM / Apprentice SM	Skibbe, Willi
Azubi SM / Apprentice SM	Schröter, Rene
Prakt.N / Naut. Ass.	Bosch, Hartmut
Prakt.T / Tec. Ass.	Paulisch, Catharina

Besatzung / Crew METEOR 75

Fahrtabschnitt / Leg M 75/1b

Kapitän / Master	Jakobi, Niels
1. NO / Ch. Mate	Wunderlich, Thomas
1. TO / Ch. Engineer	Hartig, Volker
2. NO / 2nd Mate	Birnbaum, Tilo
3. NO / 3rd Mate	NN
Schiffsarzt / Surgeon	Rathnow, Klaus
2. TO / 2nd Engineer	Brandt, Björn
3. TO / 3rd Engineer	Krisch, Daniel
Elektriker / Electrician	Freitag, Rudolf
Ltd. Elektroniker / Ch. Electron.	Wentzel, Heinz
Elektroniker / Electron. Eng.	Walter, Jörg
System-Manager / Sys.-Man.	Wintersteller, Paul
Decksschlosser / Fitter	Lange, Gerhard
Bootsm. / Boatswain	Gudera, Manfred
Matrose / A.B.	Wegner, Erdmann
Matrose / A.B.	Weiß, Eberhard
Matrose / A.B.	Behlke, Hans-Joachim
Matrose / A.B.	Braasch, Karl-Michael
Matrose / A.B.	Tontsch, Marco
Matrose / A.B.	Pomplun, Matthias
Matrose / A.B.	Rabenhorst, Kai
Motorenwärter / Motorman	Rademacher, Hermann
Motorenwärter / Motorman	Heitmann, Carsten
Motorenwärter / Motorman	Riedler, Heinrich
Koch / Cook	Hermann, Klaus
Kochsmaat / Cooksmate	Braatz, Willy
1. Steward / Ch. Steward	Wege, Andreas
2. Steward / 2nd Steward	Wartenberg, Irina
2. Steward / 2nd Steward	Götze, Rainer
Wäscher / Laundryman	Ong, Seng Choon
Azubi SM / Apprentice SM	Skibbe, Willi
Azubi SM / Apprentice SM	Pufe, Christian
Prakt.N / Naut. Ass.	Bosch, Hartmut
Prakt.T / Tec. Ass.	NN

Besatzung / Crew METEOR 75

Fahrtabschnitt / Leg M 75/2

Kapitän / Master	Jakobi, Niels
1. NO / Ch. Mate	Wunderlich, Thomas
1. TO / Ch. Engineer	Hartig, Volker
2. NO / 2nd Mate	Birnbaum, Tilo
3. NO / 3rd Mate	NN
Schiffsarzt / Surgeon	Rathnow, Klaus
2. TO / 2nd Engineer	Brandt, Björn
3. TO / 3rd Engineer	Krisch, Daniel
Elektriker / Electrician	Freitag, Rudolf
Ltd. Elektroniker / Ch. Electron.	Wentzel, Heinz
Elektroniker / Electron. Eng.	NN
System-Manager / Sys.-Man.	Wintersteller, Paul
Decksschlosser / Fitter	Lange, Gerhard
Bootsm. / Boatswain	Gudera, Manfred
Matrose / A.B.	Wegner, Erdmann
Matrose / A.B.	Weiß, Eberhard
Matrose / A.B.	Behlke, Hans-Joachim
Matrose / A.B.	Braasch, Karl-Michael
Matrose / A.B.	Bußmann, Piotr
Matrose / A.B.	Pomplun, Matthias
Matrose / A.B.	Rabenhorst, Kai
Motorenwärter / Motorman	Rademacher, Hermann
Motorenwärter / Motorman	Heitmann, Carsten
Motorenwärter / Motorman	Riedler, Heinrich
Koch / Cook	Hermann, Klaus
Kochsmaat / Cooksmate	Pytlik, Franciszek
1. Steward / Ch. Steward	Wege, Andreas
2. Steward / 2nd Steward	Wartenberg, Irina
2. Steward / 2nd Steward	Hoppe, Jan
Wäscher / Laundryman	Ong, Seng Choon
Azubi SM / Apprentice SM	Skibbe, Willi
Azubi SM / Apprentice SM	Pufe, Christian
Prakt.N / Naut. Ass.	Bosch, Hartmut
Prakt.T / Tec. Ass.	NN

Besatzung / Crew METEOR 75

Fahrtabschnitt / Leg M 75/3

Kapitän / Master	Jakobi, Niels
1. NO / Ch. Mate	Klimeck, Uwe-Klaus
1. TO / Ch. Engineer	Neumann, Peter
2. NO / 2nd Mate	Birnbaum, Tilo
3. NO / 3rd Mate	NN
Schiffsarzt / Surgeon	Bürgel, Karl
2. TO / 2nd Engineer	Brandt, Björn
3. TO / 3rd Engineer	Krisch, Daniel
Elektriker / Electrician	Freitag, Rudolf
Ltd. Elektroniker / Ch. Electron.	Wentzel, Heinz
Elektroniker / Electron. Eng.	NN
System-Manager / Sys.-Man.	Pfeiffer, Katja
Decksschlosser / Fitter	Sosnowski, Werner
Bootsm. / Boatswain	Hadamek, Peter
Matrose / A.B.	Wegner, Erdmann
Matrose / A.B.	Gulich, Andreas
Matrose / A.B.	Ventz, Günther
Matrose / A.B.	Braasch, Karl-Michael
Matrose / A.B.	Bußmann, Piotr
Matrose / A.B.	Pomplun, Matthias
Matrose / A.B.	Rabenhorst, Kai
Motorenwärter / Motorman	Szych, Uwe
Motorenwärter / Motorman	NN
Motorenwärter / Motorman	Sebastian, Frank
Koch / Cook	Hermann, Klaus
Kochsmaat / Cooksmate	Pytlik, Franciszek
1. Steward / Ch. Steward	Wege, Andreas
2. Steward / 2nd Steward	Hischke, Peggy
2. Steward / 2nd Steward	Hoppe, Jan
Wäscher / Laundryman	Ong, Seng Choon
Azubi SM / Apprentice SM	Skibbe, Willi
Azubi SM / Apprentice SM	Pufe, Christian
Prakt.N / Naut. Ass.	Schwarzlos, Bastian
Prakt.T / Tec. Ass.	NN

Das Forschungsschiff / *Research Vessel METEOR*

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

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

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

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

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

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

Das Schiff wird zu 70% von der DFG und zu 30% vom BMBF genutzt und finanziert. Die Durchführung von METEOR-Expeditionen und deren Auswertung wird von der DFG in zwei Schwerpunkten gefördert.

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

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

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

Die Leitstelle METEOR der Universität Hamburg ist für die wissenschaftlich-technische, logistische und finanzielle Vorbereitung, Abwicklung und Betreuung des Schiffsbetriebes verantwortlich. Sie arbeitet einerseits mit den Expeditionskoordinatoren partnerschaftlich zusammen, andererseits ist sie Partner der Reederei F. Laeisz GmbH.

The METEOR Operations Control Office of the University of Hamburg is responsible for the scientific, technical, logistic and financial preparation, execution and supervision of ship operations. On one hand, it cooperates with the expedition coordinators on a partner-like basis and on the other hand it is the direct partner of the managing owners F. Laeisz GmbH.

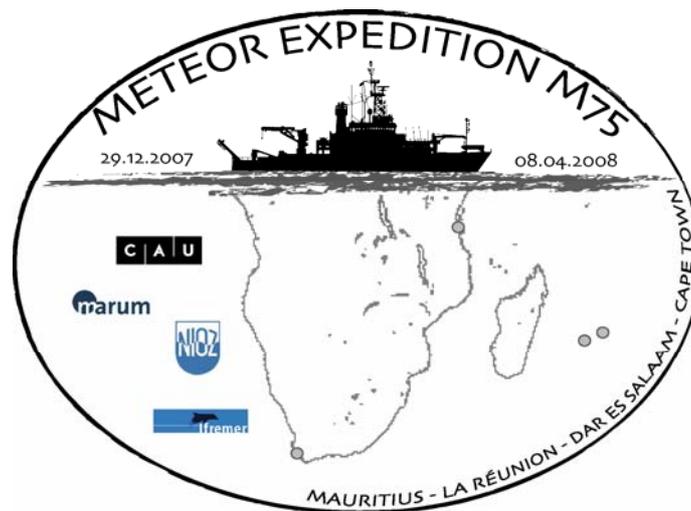


Research Vessel

METEOR

Cruise No. 75

29.12.2007 – 08.04.2008



**Western Indian Ocean Climate and Sedimentation
WINOCS
ERODER II, LOCO, PaläoIndik, SAMBESI II**

Editor:

Institut für Meereskunde Universität Hamburg
Leitstelle METEOR / MERIAN
www.ifm.uni-hamburg.de/leitstelle

Sponsored by:

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

ISSN 0935-9974