

**Forschungsschiff METEOR**  
**Reise Nr. 52 (2002)**

**Schwarzes Meer – Mittelmeer – Rotes Meer**

Herausgeber:

Institut für Meereskunde der Universität Hamburg  
Leitstelle METEOR

gefördert durch:

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

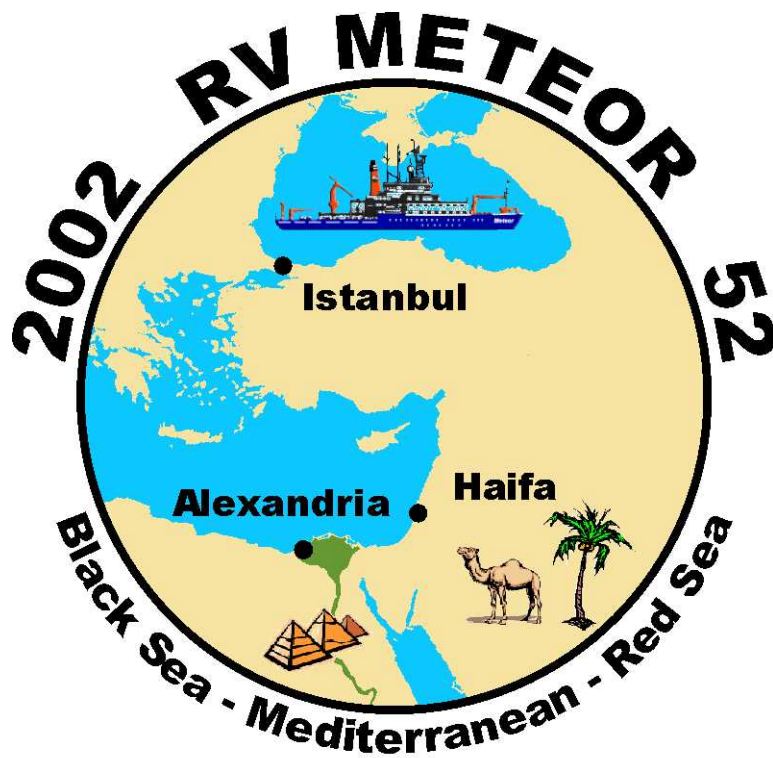
**Forschungsschiff / Research Vessel**

**METEOR**

**Schwarzes Meer – Mittelmeer – Rotes Meer /  
Black Sea – Mediterranean – Red Sea**

**Reise Nr. 52 / Cruise No. 52**

**02.01.2002 - 28.03.2002**



Herausgeber / Editor:

Institut für Meereskunde der Universität Hamburg  
Leitstelle METEOR

gefördert durch / sponsored by:

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

ISSN 0935-9974

## **Anschriften / Addresses**

<b>Dr. Gerhard Bohrmann</b> GEOMAR, Forschungszentrum für marine Geowissenschaften an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel Wischhofstraße 1-3 D-24148 Kiel / Germany	Telefon: +49-431-600-2319 Telefax: +49-431-600-2930 e-mail: gbohrmann@geomar.de
<b>Dr. Christian Hübscher</b> Institut für Geophysik Zentrum für Meeres- und Klimaforschung Universität Hamburg Bundesstraße 55 D-20146 Hamburg / Germany	Telefon: +49-40-42838-5184 Telefax: +49-40-42838-5441 e-mail: huebscher@dkrz.de
<b>Dr. Jürgen Pätzold</b> Fachbereich 5 - Geowissenschaften Universität Bremen Klagenfurter Straße D-28359 Bremen / Germany	Telefon: +49-421-218-3135 Telefax: +49-421-218-3116 e-mail: juergen.paetzold@uni-bremen.de
<b>Leitstelle F/S Meteor</b> Institut für Meereskunde Universität Hamburg Tropowitzstraße 7 D-22529 Hamburg / Germany	Telefon: +49-40-428-38-3974 Telefax: +49-40-428-38-4644 e-mail: leitstelle@ifm.uni-hamburg.de
<b>R/F Reedereigemeinschaft</b> Forschungsschiffahrt GmbH Haferwende 3 D-28357 Bremen / Germany	Telefon: +49-421-20766-0 Telefax: +49-421-20766-70 e-mail: rf@bremen.rf-gmbh.de
<b>Senatskommission für Ozeanographie</b> der Deutschen Forschungsgemeinschaft Vorsitzender: Prof. Dr. Gerold Wefer FB 5 - Geowissenschaften Universität Bremen Klagenfurter Straße D-28359 Bremen / Germany	Telefon: +49-421-218-3389 Telefax: +49-421-218-3116 e-mail: gwefer@uni-bremen.de
<b>Forschungsschiff / Research Vessel METEOR</b>	Rufzeichen/call sign: DBBH via INMARSAT Telefon: 00870-321-841-811 00871-321-841-811 (AOR-E) Telefax: 00870-321-841-813 00871-321-841-813 (AOR-E) Telex: 0581-321-841-815 (AOR-E)

Each cruise participant will receive an e-mail address composed by the first letter of its first name and the last name. *Hein Mück*, e.g., would receive the address: hmueck@meteor.rf-gmbh.de

# **Fahrtabschnitte METEOR Reise Nr. 52 / Legs of METEOR Cruise No. 52**

**02.01.2002 – 28.03.2002**

## **Schwarzes Meer – Mittelmeer – Rotes Meer / Black Sea – Mediterranean – Red Sea**

### **Fahrtabschnitt / Leg 52/1**

02.01.2002 - 01.02.2002

Istanbul (Türkei) – Istanbul (Türkei)

Fahrtleiter / Chief scientist: Dr. G. Bohrmann

### **Fahrtabschnitt / Leg 52/2**

04.02.2002 - 07.03.2002

Istanbul (Türkei) – Alexandria (Ägypten)

Fahrtleiter / Chief scientist: Dr. Ch. Hübscher

### **Fahrtabschnitt / Leg 52/3**

10.03.2002 - 28.03.2002

Alexandria (Ägypten) – Haifa (Israel)

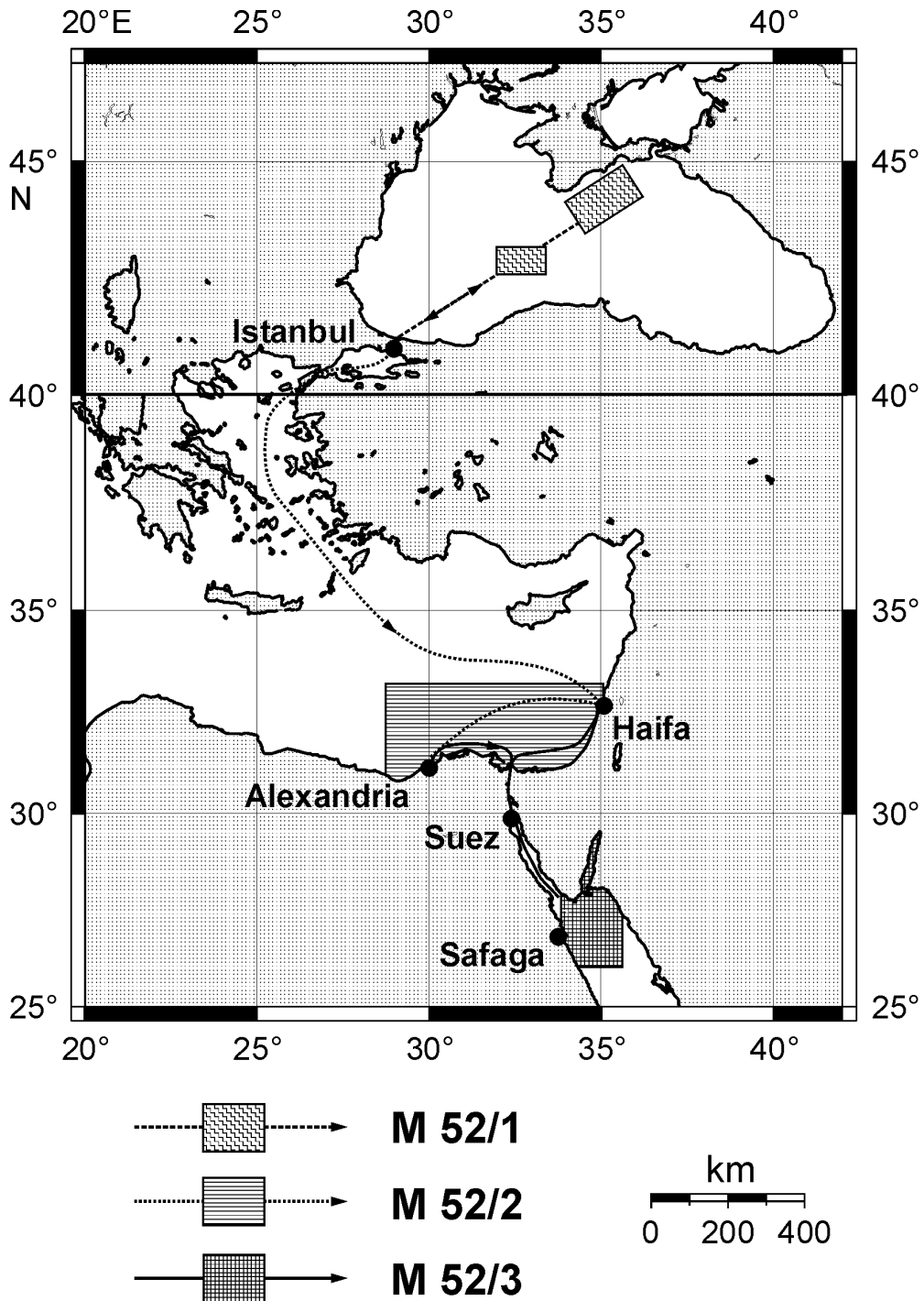
Fahrtleiter / Chief scientist: Dr. J. Pätzold

Koordination / Coordination: Dr. J. Pätzold

Kapitäne / Masters (FS METEOR) N. Jakobi  
M. Kull

M 52/1 – M 52/2 – M 52/3

Istanbul – Istanbul – Alexandria – Haifa



**Abb. 1:** Fahrtroute und Arbeitsgebiete METEOR Reise Nr. 52, Arbeitsgebiete als Boxen dargestellt.

**Fig. 1:** Cruise track and working areas of METEOR cruise No. 52, working areas shown as boxes.

# Wissenschaftliches Programm der METEOR Reise Nr. 52

## Scientific Programme of METEOR Cruise No. 52

### Übersicht

Die Meteor-Fahrt Nr. 52 umfasst drei Abschnitte, wovon ein Abschnitt im Schwarzen Meer, einer im südöstlichen Mittelmeer und einer im nördlichen Roten Meer durchgeführt werden soll (Abb. 1). Die Arbeiten im Schwarzen Meer beschäftigen sich mit aktuellen geophysikalischen und geologischen Untersuchungen zur Gashydratforschung. Die Reise konzentriert sich auf zwei Arbeitsgebiete in denen Gashydratlagen in oberflächennahen Sedimenten studiert werden sollen und umfasst ein breites Spektrum von modernen Methoden zur Untersuchung des Meeresbodens und der Wassersäule. Der Fahrtabschnitt in das südöstliche Mittelmeer plant geophysikalische Untersuchungen zur tektonischen und sedimentologischen Entwicklung des Kontinentalhanges vor Israel und die Beprobung der Sedimente des Nilfächers für paläoklimatische Fragestellungen. Der Abschnitt in das nördliche Rote Meer und den Golf von Aqaba hat zum einen paläoklimatische und zum anderen biogeochemische Fragestellungen zum Ziel. Gemeinsames Untersuchungsgebiet sind drei tiefe Becken im nördlichen Roten Meer in denen sowohl geochemische Untersuchungen an Solekörpern als auch Beprobungen anoxischer Sedimente für paläoklimatische Zwecke vorgesehen sind.

### Wissenschaftliches Programm

**M 52/1:** Während des Fahrtabschnittes sollen im zentralen Schwarzen Meer und im Sorokin Trog die Bildungsbedingungen, Verteilung, Aufbau und Struktur von Gashydratvorkommen und ihre Beziehung zu Fluidaufstiegszonen im Sediment und zu Gasvents am Meeresboden untersucht werden. Massive Gashydratlagen in oberflächennahen Sedimenten wurden von russischen Wissenschaftlern in den beiden Gebieten während zahlreicher Expeditionen nachgewiesen.

### Summary

METEOR Cruise No. 52 is divided into three different legs. The first leg will be carried out in the Black Sea, the second in the eastern Mediterranean Sea, and the third in the northern Red Sea (Fig. 1). The projects in the Black Sea focus on geophysical and geological investigations related to gas hydrate deposits. Sediments from two areas will be investigated for gas hydrates by applying a broad range of modern methods of sea floor and water column research. During the second leg in the eastern Mediterranean Sea main aim is to examine the tectonic and sedimentological evolution of the continental slope off Israel by extensive geophysical investigations. Furthermore, the sampling of sediments from the Nile fan area is planned for paleoclimatological purposes. During the third leg into the northern Red Sea and the Gulf of Aqaba special emphasis lies on paleoclimatic and various biogeochemical aspects. Main research areas are three deep basins in the northern Red Sea, where geochemical investigations will be carried out on the brine bodies and anoxic sediments will be sampled for paleoclimatic purposes.

### Scientific Programme

**M 52/1:** This leg will focus on the investigation of environmental conditions for the formation of gas hydrates in the central Black Sea and in the Sorokin Trough. Additional objectives are the distribution, composition, and structure of gas hydrate occurrences, and their relationship to fluid migration through the sediments and to gas venting. Near-surface massive gas hydrates have been found by Russian scientists in both study areas during

Weiterhin treten Gasplumes in der Wassersäule auf und in Analogie zu anderen Untersuchungsgebieten werden am Meeresboden exponierte Gashydratvorkommen erwartet, die als reaktionsschnelle Methanspeicher durch extrem variable Stoffflüsse gekennzeichnet sind und eine beträchtliche Fernwirkung auf ihre Umgebung ausüben.

Im Rahmen der interdisziplinären Untersuchungen sollen hochauflösende, geophysikalische Kartierungstechniken unter Einbeziehung einer großen Bandbreite an verfügbaren Spektren von Signalfrequenzen und Meßmethoden eingesetzt werden, die zusammen mit einer Videokartierung des Meeresbodens sowie Arbeiten in der Wassersäule und der Beprobung von Gashydraten die engräumige Verteilung und Quantifizierung von Gashydraten im Sediment aufzeigen sollen.

**M 52/2:** Ziele des Projektes sind, Überlagerungen und Wechselwirkungen klimatologischer, sedimentologischer und tektonischer (Salztektonik, Subsidenz, Blattverschiebungen) und geodynamischer Prozesse im südöstlichen Mittelmeer, und zwar am Kontinentalrand vor Israel und auf dem Nil Fächer (Ägypten), zu untersuchen. Vorgesehen sind seegeophysikalische Messungen und geologische Probennahmen.

Das Untersuchungsgebiet ist charakterisiert durch Ablagerungen von Nil-Sedimenten seit dem Pliozän sowie Anhebung und tektonische Subsidenz durch den Spannungstransfer vom Dead-Sea-Rift und dem Zypern Bogen in das Untersuchungsgebiet und darüber hinaus. Diese regionale Systemforschung erfordert multidisziplinäres geowissenschaftliches Vorgehen. Geologische Arbeiten zielen auf Aussagen zur quartären Klima- und Sedimentationsgeschichte, erlauben aber auch prinzipielle Aussagen z.B. über Transportmechanismen.

Bildgebende mehrkanalseismische und hydroakustische Verfahren dienen der Untersuchung von Sedimentstrukturen. Kartierungen von Störungen dienen der Entschlüsselung geodynamischer Vorgänge. Mit den Methoden Weitwinkel- und Refraktionsseismik sowie der Registrierung des magnetischen- und Schwere-

a number of cruises. In addition, gas plumes are present in the water column and, by analogy with other areas of gas hydrate occurrences, exposed gas hydrates can be expected at the seafloor. These hydrates are highly reactive methane reservoirs with extremely variable methane fluxes, and which have considerable and far reaching impact on their environment.

The approach used during this leg is highly interdisciplinary and includes high-resolution geoaoustical investigations of the seafloor and subbottom using a wide range of frequencies and techniques, video mapping of the seafloor, investigations of the water column, and sampling of gas hydrates, in order to determine the detailed distribution and the amount of gashydrates within Black Sea sediments.

**M 52/2:** The scientific goal of the program is to investigate the interplay and interrelation between climatological, sedimentological, tectonical, and geodynamical processes like subsidence, salt tectonic, and stress transfer. The scientific program includes marine-geophysical and geological experiments in the southeastern Mediterranean at the continental margin off Israel and at the Nile cone.

The area of investigation is dominated by the accumulation of Nile sediments since the Pliocene as well as the lifting and tectonic subsidence due to the remote influence of the Dead-Sea-rift and the Cyprus-belt. To understand such a regional system, a geoscientific multidisciplinary approach is needed. Geological investigations will mainly address the quaternary history of climate and sedimentation in the area but will also give some hints to e.g. transport mechanisms.

By imaging multichannel seismic and hydroacoustic methods, sedimentary structures will be examined. Extensive fault-mapping will enable the reconstruction of important geodynamic processes. The deep crustal structure will be investigated by means of wide-angle- and refractionary seismics as well

feldes wird die Struktur der tiefen Kruste untersucht. Diese Arbeiten zielen auf den Aufbau des Kontinentalrandes und der parallel dazu verlaufenden Blattverschiebungen. Die Potentialdaten geben weiterhin Auskunft über Mächtigkeiten der Evaporite sowie über magmatische Prozesse.

**M 52/3:** Vorgesehen sind paläoklimatische und geochemische Untersuchungen im nördlichen Roten Meer. Die Rekonstruktion der spätquartären Klimageschichte und der Zirkulationsänderungen soll untersucht werden. Änderungen des Meeresspiegels, der Produktivität, des Karbonathaushaltes und des terrigenen Eintrages sollen zeitlich höchstauflösend aus Sedimentabfolgen rekonstruiert werden. Im Golf von Aqaba sind zwei große Sedimentfächer der Sinai Halbinsel und zwei tiefe Sedimentationsbecken vorgesehene Arbeitsgebiete. Im nördlichen Roten Meer stellen die drei nördlichsten bekannten solehaltigen Becken des Shaban Tiefs (oder Jean Charcot Tiefs), des Oceanographer Tiefs und des Conrad Tiefs mit ihren zum Teil laminierten Sedimentablagerungen das Ziel der Untersuchungen dar. Diese drei nördlichsten Sole-gefüllten Tiefs des Roten Meeres sollen weiterhin biogeochemisch untersucht werden. Insbesondere die Grenzschichten zwischen Tiefenwasser/Sole und Sole/Oberflächensediment sollen detailliert beprobt werden. Ziel dieser Untersuchungen ist es, die geochemische Signatur der Conrad-, Oceanographer- und Shaban-Sole mit den aus bisherigen Untersuchungen bekannten Charakteristiken von Solen des zentralen Roten Meeres (hydrothermal beeinflusste Solen) vergleichen zu können. Die geochemischen Ergebnisse sollen der regionalen Geologie entlang des fortschreitenden Rifting des Roten Meeres zugeordnet werden. Biogeochemische Untersuchungen an den Grenzflächen Meerwasser/ Sole und Sole/-Oberflächensediment sollen lokale Unterschiede insbesondere in der Kohlenwasserstoff-Diagenese (z.B. bakterielle/anorganische Oxidation von Methan; Bildung /Abbau organischer Biomarker in Solen) aufklären.

as mapping of the magnetic and gravity fields. Main objective of these investigations is to reconstruct the structure of the continental margin and associated strike-slip faults. Furthermore, information on the extension of the evaporitic sequences and the magmatic processes will be derived.

**M 52/3:** Geoscientific studies will be carried out during the cruise in the Gulf of Aqaba and the northern Red Sea. The goal of the paleoceanographic studies is to reconstruct the climate history, the circulation, and water mass exchange during the late Quaternary. The impact of sea level changes, variations in productivity, changes in the carbonate budget and terrigenous input will be investigated on high-resolution sedimentary sequences. Designated study areas in the Gulf of Aqaba are two major sediment fans of the Sinai Peninsula and two deep sedimentary basins. In the northern Red Sea main area of interest are the three northernmost known brine-filled deep basins, the Shaban Deep (or Jean Charcot Deep), the Oceanographer Deep, and the Conrad Deep, with their partially laminated sediments. The brine basins will also be sampled for biogeochemical investigations. High-resolution sampling from the water column/brine and brine/surface sediment interface will be carried out. The geochemical project intends to measure and compare the geochemical signature of these northern brine basins with previous results from (hydrothermally influenced) brines of the central Red Sea. The geochemical characteristics of the brine basins will be related to the regional geology related to the progressive rifting along the Red Sea. Local changes of especially the hydrocarbon diagenesis (e.g. bacterial/anorganic oxidation of methane, formation/degradation of organic biomarkers in brines) will be traced by biogeochemical investigations at the water column/brine and brine/surface sediment interface.



## **Fahrtabschnitt / Leg 52/1 Istanbul - Istanbul**

### **MARGASCH – Marine Gashydrate im Schwarzen Meer**

(GEOMAR, GeoB, IBSS, IFBM, MSU, IFREMER)

#### Wissenschaftliches Programm

Die wissenschaftlichen Untersuchungen an Gashydraten erfahren seit kurzem weltweit eine hohe Aufmerksamkeit, da Methanhydrate in großen Mengen in Permafrostböden und in den Sedimenten der Ozeane vorkommen und ihre vielschichtigen Wechselwirkungen mit der Umwelt möglicherweise bisher unterschätzt wurden. Im Rahmen der Expedition M52/1 mit FS METEOR werden im Schwarzen Meer Untersuchungen zur quantitativen Verteilung, zum Aufbau und zur Struktur von Gashydratvorkommen und ihre Beziehung zu Fluidaufstiegszonen im Sediment durchgeführt. Massive Gashydratlagen in oberflächennahen Sedimenten wurden von russischen Wissenschaftlern im Schwarzen Meer während zahlreicher Expeditionen in den letzten 30 Jahren nachgewiesen. Weiterhin treten Gasplumes in der Wassersäule auf und in Analogie zu anderen Untersuchungsgebieten erwarten wir am Meeresboden exponierte Gashydratvorkommen, die als reaktionsschnelle Methanspeicher durch extrem variable Stoffflüsse gekennzeichnet sind und eine beträchtliche Fernwirkung auf ihre Umgebung ausüben.

Zwei Gebiete stehen im Mittelpunkt der geplanten interdisziplinären Untersuchungen (Abb. 2). Im zentralen Schwarzen Meer sollen aktive Schlammvulkane in 2000 m Wassertiefe untersucht werden. Das zweite Gebiet südöstlich der Halbinsel Krim liegt im Sorokin Trog und kennzeichnet ein Areal, in dem diapirartige Faltenstrukturen in Zusammenhang mit einer Kompressionstektonik eine Fluid- und Gasmigration zum Meeresboden bewirken. Meeresbodennahe Gashydrate sind dort in unterschiedlichen Wassertiefen zwischen ca. 800-2000 m zu erwarten.

Es werden hochauflösende, geophysikalische Kartierungstechniken unter Einbeziehung einer

### **MARGASCH- Marine gas hydrates of the Black Sea**

(GEOMAR, GeoB, IBSS, IFBM, MSU, IFREMER)

#### Scientific Programme

The study of gas hydrates attracts much attention in recent years, because methane hydrates constitute large reservoirs in permafrost soils and deep marine sediments. Their influence on and interaction with the environment are manifold and may have been underestimated in the past. R/V METEOR Cruise M52/1 will focus on the distribution, structure, and architecture of gas hydrate occurrences in the Black Sea, and on their relationship to fluid migration pathways. Massive gas hydrates in near surface sediments of the Black Sea have been documented by Russian scientists during many cruises in the past 30 years. Gas plumes in the water column are also present and, by analogy with other areas, we can expect gas hydrate outcrops at the seafloor. These gas hydrates are highly reactive methane reservoirs with strongly variable material fluxes, which influence their environment over considerable distances.

Our interdisciplinary investigations in the Black Sea will concentrate on two areas: the central Black Sea and the Sorokin Trough, southeast of the Crimean peninsula (Fig. 2). The central Black Sea shows the presence of mud-volcanoes in 2000 m water depth and the Sorokin Trough is characterized by diapiric structures and compressional tectonics that facilitate fluid migration to the seafloor. Near surface gas hydrates can be expected in various water depths between 800 and 2000 m.

The use of high-resolution geoacoustic investigation tools covering a whole range of

großen Bandbreite an verfügbaren Spektren von Signalfrequenzen und Meßmethoden eingesetzt, um die oberflächennahen Gashydratvorkommen und ihre dazugehörigen Fluidbahnen aus dem Untergrund sehr detailliert zu erfassen. Eine Videokartierung des Meeresbodens zur Eichung der geophysikalischen Signalträger, sowie eine videogestützte Beprobung von Gashydraten, Präzipitaten und Bakterienmatten komplettieren diese Untersuchungen und sind eine Voraussetzung für die Erfassung der quantitativen Verteilung der Gashydrate.

### Arbeitsprogramm

Zu Beginn werden reflexionsseismische und sedimentakustische Übersichtsvermessungen durchgeführt. Nach Auswahl geeigneter Gebiete werden danach geophysikalische Profilvermessungen mit engen Profilabständen in Detailgebieten vorgenommen. Der Einsatz des Bremer hochauflösenden seismischen Meßsystems in Kombination mit Ozeanboden-Seismometern und –Hydrophonen (OBS/H) erlaubt die Abbildung kleinskaliger Sedimentstrukturen und engständiger Reflektoren, die von herkömmlichen seismischen Apparaturen nicht erfasst werden. Im alternierenden Betrieb einer geringvolumigen Watergun (200 – 1600 Hz) und großvolumiger GI Luftkanonen (100 – 500 Hz) werden gleichzeitig tiefere Sedimentstrukturen mit einbezogen und so oberflächennahe Prozesse in einen größeren zeitlichen und strukturellen Kontext gestellt werden sowie ein Datensatz mit maximaler Auflösung der oberen 200 m der Sedimentbedeckung gesammelt.

Ergänzt werden die reflexionsseismischen Messungen durch die digitalen Aufzeichnungen des PARASOUND Sedimentecholots sowie des HYDROSWEEP bzw. eines mobilen ELAC Fächerecholots. Durch die verschiedenen Signalfrequenzbereiche der eingesetzten akustischen Systeme kann so für jedes sedimentäre Stockwerk eine optimale Strukturauflösung erzielt werden. Die Echolotsysteme werden während des gesamten Fahrtabschnittes kontinuierlich im 24-stündigen Wachbetrieb eingesetzt.

Das 18 kHz-Signal der PARASOUND-Anlage soll dabei ebenfalls digital registriert werden, um Blasenaustritte am Meeresboden zu

frequencies and techniques will allow imaging of near surface gas hydrates and associated fluid migration pathways in great detail. Video mapping for the calibration of the geoacoustical data and video-controlled sampling of gas hydrates, precipitates and bacterial mats will complement these studies. Together, geoacoustical and ground-truthing data will be the basis for the quantification of gas hydrate distribution.

### Working programme

At the beginning of the cruise, seismic overview profiles will provide the basis for the selection of detailed study areas, where closely spaced seismic profiles will be shot. The use of Bremen University's high-resolution seismic system together with GEOMAR's ocean bottom seismometers and hydrophones (OBS/H) will allow imaging of small-scale sediment structures and closely spaced reflectors which cannot be resolved with conventional seismic layouts. The alternating operation of a small watergun (200-1600 Hz) and a larger-volume GI-gun (100-500 Hz) increases the range of investigations and adds information on deeper structures into the high-resolution data set for the uppermost 200 m. Near surface processes can consequently be placed in a larger temporal and structural context.

These data will be complemented by digital PARASOUND subbottom profiler and HYDROSWEEP (or portable ELAC-BOTTOMCHART) multibeam bathymetry data. These systems will be operated continuously during the whole leg.

The 18 kHz signal of the PARASOUND system will also be registered digitally in order to document gas seeps at the seafloor. Mapping

dokumentieren. Diese Gasplume-Kartierung ist die Grundlage für die anschließenden Arbeiten in der Wassersäule. Hierbei werden neben den hydrographischen Parametern vor allem die Methankonzentrationen und ihre Verteilung in der Wassersäule im Zusammenhang mit den Gasvents erarbeitet.

Ein neues hochauflösendes tiefgeschlepptes Side-Scan Sonar (Frequenzen: 75 und 410 kHz) soll in den Detailgebieten in engen Profilabständen eingesetzt werden, um eine systematische Mehrfachüberdeckung der Side-Scan-Sonar-Aufzeichnungen zu erreichen. Dieser Ansatz verspricht im Rahmen eines detaillierten Backscatter-Processing eine sehr viel genauere Interpretation des lithologischen Signals, nach Abzug der Bathymetrie abhängigen Rückstreuung. Es wird erwartet, daß alle akustischen Anomalien in Ausdehnung und Charakter erfasst werden und damit für eine Quantifizierung des Hydratgehalts genutzt werden können.

Auf der Basis der gewonnenen Daten sollen im Anschluss Bodenuntersuchungen mit dem TV-Schlitten OFOS durchgeführt werden, dessen profilierende Registrierung sowohl zur Kalibrierung der Seismik- und Side-Scan-Sonar-Daten dienen, als auch die Basis für die Probennahme darstellt. Aufgrund der Erfahrungen in anderen Gashydratgebieten wird der Einsatz sehr verschiedener Probennehmer geplant, wobei die Video-gesteuerte Probennahme (TV-Greifer, TV-MUC) unerlässlich ist. Während der TV-Greifer relativ große Mengen an Gashydraten vor allem bei massiven Vorkommen gewinnt, ist die TV-MUC-Beprobung ideal um anhand der Chloridprofile im Porenwasser eine Aussage über die quantitative Gashydratverteilung im Sediment vorzunehmen. Die Proben sollen im Rahmen des Projektes OMEGA mit Hilfe eines Computertomographen auf ihre Texturen sowie auf ihren quantitativen Gashydratgehalt untersucht werden. Längere Sedimentkerne werden mit einem Schwerelot genommen, das gleichzeitig auch für Wärmeflussmessungen genutzt werden soll.

of gas seeps will be the basis for more detailed studies of the water column. Besides determination of hydrographic parameters, these investigations will focus in particular on methane concentrations and their relationship to gas seeps.

A new deep-towed, dual-frequency (75 and 410 kHz) side-scan sonar will also come into use by acquiring closely spaced profiles with multiple overlapping swaths. Multiple overlapping of the sonar swaths is designed to allow better filtering of differences in the backscatter signal due to slant-range, and therefore, to improve lithological interpretation of the side-scan sonar data. We expect to be able to determine the extent and character of backscatter anomalies and use this information to quantify the hydrate content of the surface sediments.

Based on the geoacoustical data, the OFOS TV-sled will be deployed for further investigation of the seafloor. OFOS profiles are important for calibrating the seismic and side-scan sonar data, as well as for selecting suitable sites for bottom sampling. Experience gained at other gashydrate sites shows that several different, and especially TV-controlled corers (TV-grab, TV-multi-corer) are necessary. The TV-grab corer is capable of sampling large amounts of gas hydrate (especially if gas hydrates are massive) and the TV-multi-corer allows quantifying the gas hydrate distribution within the sediment, because of the concurrently obtained chloride profiles of the porewater. Gravity coring will provide longer cores and shall also be used for measurement of the heat flux. Texture and gashydrate content of the bottom samples will then be studied through computer tomography within the OMEGA project.



**Abb. 2:** Übersichtskarte des Schwarzen Meeres mit Lage der beiden geplanten Arbeitsgebiete im zentralen westlichen Becken (A) und im Bereich des Sorokin Troges (B).

**Fig. 2:** Working areas (A) in the central western Basin and (B) in the Sorokin Trough of METEOR cruise M52/1 in the Black Sea.

## Zeitplan Fahrtabschnitt M 52/1 (Istanbul-Istanbul)

	Tage
<i>Auslaufen Istanbul (Türkei) am 2. Januar 2002</i>	
Hochauflösende Mehrkanalseimik/Übersichtsvermessung	5
Hochauflösende Mehrkanalseimik/Detailgebiet	3
Flächenauslage OBS/H	3
Vermessung mit hochauflösendem Side-Scan-Sonar	8
Meeresbodenkartierung mit TV-Schlitten OFOS	3
Beprobung mit Schwerelot, TV-Greifer, TV-MUC	2
Arbeiten in der Wassersäule	2
Transitzeiten	3
<i>Hafen Sewastopol (Ukraine)</i>	<i>1</i>
<i>Einlaufen Istanbul (Türkei) am 1. Februar 2002</i>	
<b>Summe</b>	<b>30</b>

## Schedule Leg M 52/1 (Istanbul-Istanbul)

	Days
<i>Sail from Istanbul (Turkey) on January 2, 2002</i>	
High-resolution multichannel seimics/overview	5
High-resolution multichannel seimics/detailed area	3
OBS/H deployments	3
Seafloor mapping with high-resolution Side-Scan-Sonar	8
Seafloor mapping usind TV-sled OFOS	3
Coring and sampling by gravity corer, TV-grab, TV-MUC	2
Water column work	2
Transit to and between the areas	3
<i>Habour of Sevastopol (Ukraine)</i>	<i>1</i>
<i>Arrival at Istanbul (Turkey) on February 1, 2002</i>	
<b>Sum</b>	<b>30</b>

## **Fahrtabschnitt / Leg 52/2 Istanbul - Alexandria**

### **Geophysik und marine Geologie am Kontinentalrand von Israel und auf dem Nil-Fächer**

(IFG-ZMK, ESSEC, GeoB, AWI, DSRC, GPI, GSI, KUM, NIOF, NRA)

#### Wissenschaftliches Programm

Ziel des Projektes ist, Überlagerungen und Wechselwirkungen klimatologischer, sedimentologischer, tektonischer und geodynamischer Prozesse wie Subsidenz, Salztektonik und Spannungstransfer zu untersuchen. Vorgesehen sind see-geophysikalische Messungen und geologische Probenahmen im südöstlichen Mittelmeer, und zwar am Kontinentalrand von Israel sowie auf dem Nil Fächer vor Ägypten.

Im Folgenden werden die Detailfragen aufgeführt.

- 1) Lässt sich die holozäne Klimageschichte anhand von marinen Sedimenten des Nil Fächers höchstauflösend rekonstruieren? Ist eine dekadische oder multidekadische zeitliche Auflösung möglich? Lassen sich die aus terrigenen Signalen abgeleiteten Abflussraten des Nils mit den Veränderungen der Niederschlagsintensität in Ostafrika vergleichen? Ergibt sich eine parallele Klimaentwicklung des Mittelmeeres, des Afrikanischen Kontinentes, des Roten Meeres und des Indischen Ozeans? Lassen sich klimatische Fernwirkungen aus dem Atlantik und dem Indischen Ozean ableiten?

Die holozäne Klimageschichte soll mit Hilfe von Sedimenten von dem Kontinentalhang vor Israel und den verschiedenen Provinzen des Nil Fächers höchstauflösend rekonstruiert werden. Sedimentkern-Untersuchungen im Küstenbereich zeigen die holozäne Entwicklung des Nil Deltas. Charakteristische Elementverteilungen der Nil-Sedimente lassen eine Unterscheidung von anderen Quellen terrigenen Materials zu. Historische Aufzeichnungen von Abflussraten

### **Geophysical investigations and marine geology on the continental margin of Israel and the Nile Fan**

(IFG-ZMK, ESSEC, GeoB, AWI, DSRC, GPI, GSI, KUM, NIOF, NRA)

#### Scientific Programme

The scientific goal of the program is to investigate the interplay and interrelation between climatological, sedimentological, tectonical and geodynamical processes like subsidence, salt tectonic, and stress transfer. The scientific program includes marine-geophysical and geological experiments in the southeastern Mediterranean at the continental margin off Israel and at the Nile cone off Egypt. The detailed topics are listed below.

- 1) Do marine sediments from the Nile Fan support the high-resolution reconstruction of the Holocene climate? To what extent is a decadal to multi-decadal resolution possible? Are discharge rates of the Nile as reconstructed from terrigenous proxies comparable to changes in East African precipitation? Can the climatic evolution of the Mediterranean Sea, the African continent, the Red Sea, and the Indian Ocean be paralleled? Is it possible to detect teleconnections from the Atlantic Ocean and the Indian Ocean?

Main objective is the high-resolution reconstruction of the Holocene climate on sediments from the continental margin of Israel and the different provinces of the Nile Fan area. Studies on sediment cores from the coastal area give first hints to the Holocene evolution of the Nile Delta. Characteristic element distributions in the Nile sediments make a clear separation from other sediments possible.

des Nils sind wichtige Dokumente für das späte Holozän und deuten auf Verknüpfungen der Abflussraten des Nils mit den Niederschlagsänderungen im äquatorialen Afrika. Jüngste Modellierungen des holozänen Klimas machen deutlich, dass sich die Klimageschichte Nordafrikas mit seinen unterschiedlichen Einflüssen am besten aus den Fächersedimenten des Nils ableiten lassen sollte. Die Analyse der Sedimente des Nil Fächers stellt eine wichtige Verknüpfung von marinen mit terrestrischen Zeitserien für den Zeitraum des jüngsten Spätquartärs dar. Direkte Vergleiche mit dem terrestrischen Klima in Ostafrika aus limnischen Sedimenten, den marinen Ablagerungen des Mittelmeeres, des Indischen Ozeans und des Roten Meeres sollen hierdurch ermöglicht werden.

- 2) Wie dokumentiert sich die Klimageschichte des Spätquartärs im westlichen, zentralen und östlichen Sektor des Nil Fächers? Sind die Sedimentabfolgen korrelierbar? Wo überlappen sich terrigene und marine Sedimentation? Welche Bereiche der Sedimentation ergeben optimale Chronologien für Klimarekonstruktionen?

Durch neue bathymetrische und seismische Arbeiten auf dem marinen Nil Fächer konnten die strukturellen und sedimentären Provinzen des Sedimentfächers erstmals flächenhaft auskartiert werden. Es werden drei Provinzen unterscheiden, die unterschiedliche tektonische und sedimentologische Kennzeichen aufweisen. Die Beprobung der oberflächennahen Sedimente des marinen Nil Fächers steht noch aus. Frühere Arbeiten konzentrierten sich bisher auf die Verzahnung der Sedimente des Nils mit den Tiefseesedimenten des Levantinischen Beckens, wobei die Analyse und Deutung der Genese der Sapropel des östlichen Mittelmeeres im Vordergrund standen.

- 3) Wie werden Nil-Sedimente in die Tiefsee transportiert? Wie entwickelten sich Rinne-Uferwall Komplexe? War mehr als eine Rinne gleichzeitig aktiv?

Auf der Nil Lobe sind Rinne-Uferwall-Komplexe ausgebildet. Ein Teil der Sedimente

Historical documents containing information on late Holocene Nile discharge rates indicate a close link to variations in precipitation patterns of equatorial Africa. Recent modeling studies clearly showed that Nile fan sediments are best suitable for reconstructing the climate history of North Africa. Paleoclimatic reconstructions on Nile Fan sediments represent an important link of marine and terrestrial Late Quaternary records. Such paleoclimatic records make a direct comparison with limnic records of East Africa, with marine records from the Mediterranean, the Indian Ocean, and the Red Sea possible.

- 2) How is the Late Quaternary climate history documented in the western, central and eastern sector of the Nile Fan? Can the sedimentary sequences be correlated? Where and how overlap the terrigenous and marine facies? Which areas are optimal for paleoclimatological reconstructions?

Recent bathymetric and seismic investigation resulted in a detailed mapping of the structural and sedimentary provinces of the fan. Three major provinces with different tectonic and sedimentological settings were subdivided. However, the surface and subsurface sediment sampling of the Nile Fan is still missing. Previous work mainly concentrated on deep-sea sediments from the Levantine Basin, focusing more on the eastern Mediterranean sapropel formation.

- 3) What are the transport processes for Nile sediments into the deep sea? How did channel levee complexes evolve? Was more than one channel active?

Channel levee systems are present at the Nile cone. This means, that at least a part of the

wird also durch rinnengeführte Trübestrome „turbidity currents“ in die Tiefsee transportiert. Wie viel Sediment außerhalb der Rinnen oder als Slumps verfrachtet wird, ist nicht bekannt. Verschiedene Entstehungsprozesse sind denkbar. So ist z.B. unklar, ob Durchstiche (sog. Avulsionen) in mäandrierenden Rinnen zu einer Verästelung des Rinne-Uferwall Komplexes führen (wie z.B. auf dem Amazonas Fächer), oder zu einer Umlagerung der Rinne innerhalb der Uferwälle.

- 4) Wie dokumentiert sich die Klimageschichte des Spätquartärs in den marinen Sedimenten am oberen Kontinentalhang von Israel östlich des Nil Fächers? Wie verzahnen sich die terrigenen Sedimente im distalen Einflussbereich des Nil Fächers mit den Sedimenten des Levantinischen Beckens? Lässt sich die marine und terrestrische Klimageschichte des gesamten Holozäns hochauflösend ableiten?

Jüngste Arbeiten am obersten Kontinentalhang von Israel vor Ashdod zeigen die Klimageschichte der letzten 3.500 Jahre mit Hilfe benthischer und planktischer Foraminiferen. Weitere Arbeiten am tieferen Kontinentalhang in Wassertiefen zwischen 1000 und 1400 m sollten das gesamte Holozän erschließen. Die Arbeiten ergänzen die bereits laufenden Untersuchungen anderer Arbeitsgruppen am unteren Kontinentalhang vor Israel zur Paläozeanographie des Levantinischen Beckens.

- 5) Wie hat sich die östliche Lobe des modernen, Post-Miozänen Nil Deltas entwickelt? Was ist die Quelle für gasführende, klastische Sedimente oberhalb der basalen Pliozänen Diskordanz?

Die östliche Lobe des Nil Deltas enthält überwiegend feinkörnige Sedimente, die nach der Messinischen Austrocknung vom modernen Nil in das Mittelmeer eingetragen wurden. Der heutige Schelf und Kontinentalhang vor Israel ist Teil des Ablagerungsraumes. Die Verzahnung von Nil-Sedimenten und Hangsedimenten, insbesondere der Einfluss von Meeresspiegeländerungen des Quartärs sind vor Israel kaum

Nile sediments are transported by turbidity currents through channels. The relationship between channelized and non-channelized sediment flow is not known yet. Different processes for channel levee generation can be discussed. E.g., it is not known yet, whether channel avulsion causes system bifurcation (as at the Amazon Fan) or reorganization of the channel within the system (as at the Bengal Fan).

- 4) How is the Late Quaternary climate history documented in marine sediments from the upper continental slope off Israel? In which way do the terrigenous dominated sediments from the Nile fan interlace with Levantine Basin sediments and to what extent is the reconstruction of the marine and continental climate history for the whole Holocene possible?

Recent studies on sediments from the upper continental margin off Ashdod, Israel reconstructed the climate history of the last 3500 years by means of planktic and benthic foraminifera. The extension of such studies down to a water depth of at least 1400 m should cover the whole Holocene period. The planned investigations are complementary to projects from other groups working on the lower continental margin and the Levantine Basin.

- 5) What was the evolution of the post Miocene Nile cone? What is the source of gassy clastic sediments above the basal Pliocene unconformity?

The eastern lobe of the Nile delta comprises mainly fine-grained sediments that were transported by the modern river after the Messinian desiccation event. The present shelf and slope offshore Israel are part of this system. The intercalation of Nile and slope sediments and the impact of sea level changes is little known. Recent drilling revealed gas-bearing sands above the pan-Mediterranean



untersucht. Kürzliche Bohrungen brachten gashaltige Sande zum Vorschein, die oberhalb der messinischen Diskordanz abgelagert waren. Diese Diskordanz ist im Nil Delta sowie vor Israel und dem Sinai belegt. Der Ursprung der Sande wird noch diskutiert. Entweder sind sie äquivalent zur Abu-Madi-Formation im Delta, oder sie stammen vom fluvialen Eintrag aus dem Osten. Seismische Querschnitte durch das östliche Nil Delta können Progradationsrichtungen enthüllen.

- 6) Was sind die Ursachen für die großen Abschiebungen (Gaza, Palmahim, Dor „Disturbances“) entlang des Kontinentalhanges vor Israel? Sind es Rutschungen oder bilden sie tektonische Prozesse ab?

Entlang des Kontinentalhanges vor Israel liegen verschiedene Abschiebungen, die sog. „disturbances“. Die größten sind (von Süden nach Norden): Die Gaza-, Palmahim-, und Dor-Rutschung (Abb. 3). Nach einer These liegen diese Rutschungen über Drainage-Kanälen, die sich während der Austrocknung des Mittelmeeres im oberen Miozän auf dem damaligen unteren Kontinentalhang gebildet haben. Andere Autoren interpretieren die Palmahim-Abschiebung als ein Resultat großskaliger Gleitung („Slide“) mit den Evaporiten als Gleitfläche, getriggert durch die Topographie der subevaporitischen Erosionsfläche. Andere Autoren führten mobilisierte, Hang abwärts fließende Evaporite als verursachenden Prozess für die Abschiebungen an. Auch wurde postuliert, dass die Palmahim-Abschiebung über einer Blattverschiebung liegt, welche auch die Abschiebung verursachte.

- 7) Wie ist der Übergang zwischen Krusten- und Sedimentstrukturen südlich und nördlich der Carmel-Struktur?

Der Levantinische Kontinentalrand vor Israel und Libanon kann nördlich und südlich der Carmel-Struktur in zwei unterschiedliche Provinzen untergliedert werden. Die Carmel-Struktur ist eine NW streichende Einheit, die vom Land bis zum Schelfknick reicht. Sie liegt in der Verlängerung der Carmel Scherzone im

Messinian unconformity surface, that is well recognized in the Nile Delta and offshore Israel and Sinai. The source of these sands is still debated, either being the equivalent of the Abu-Madi Formation found in the delta, or carried out from the east by few major fluvial systems. A regional cross section of the eastern Nile cone may reveal its evolution as a progradational system, together with information on submarine drainage patterns.

- 6) What caused the dominant disturbances (Gaza, Palmahim, Dor) along the continental slope off Israel? Do they reflect sedimentological or tectonical processes?

Several disturbances are found along the continental margin off Israel. These are (from south to north): the Gaza disturbance, the Palmahim disturbance and the Dor disturbance (Fig. 3). The origin of these disturbances is in dispute between two main theories, tectonic origin vs. slumping origin. The largest disturbance is the Palmahim. Following one hypothesis the disturbances mark drainage channels, which developed during Messinian dry up in the upper Miocene on the former lower slope. Subsequently large scale gravity slumping occurred with the evaporites as the decollement. Flowing evaporites have been suggested by other authors. A tectonic origin (strike-slip movement) has been proposed as well.

- 7) Of what kind is the transition from south of the Carmel fault to north of it in terms of basement and sediment structures?

The Levant continental margin off Israel and Lebanon can be divided into two distinct provinces south and north of the Carmel structure, a NW trending feature extending from land to the edge of the continental shelf. This structure is the seaward continuation of the Carmel shear zone in the hinterland. The

Hinterland. Die südliche Provinz ist durch eine glatte Bathymetrie charakterisiert, die Hangneigung nimmt von Süd nach Nord zu. Im Norden (nördlich von 32°40'N) ist der Schelf schmaler und die Bathymetrie schroffer. Mehrere Canyons schneiden in den Schelf. Die Ursache könnte in unterschiedlicher Ausprägung der tiefen Kruste in den beiden Provinzen liegen. Der geodynamische Hintergrund verbleibt wegen der geringen Information über die Krustenstruktur unklar.

- 8) Welche Rolle spielt das Pelusium-Lineament bei der Entwicklung der Kontinentalgrenze? Ist sie eine tiefe Krustenstruktur oder nur lokal und flach ausgebildet?

Das Pelusium-Lineament ist eine Störungszone am Fuß des Kontinentalhanges. Sie trennt Fazies-Gürtel, Trends der Miozän-Holozän Isopache, sowie positive (Osten) und negative (Westen) Schwereanomalien. Sie wurde interpretiert als kompressive, transkontinentale Scherungszone (Suturzone), welche von Anatolien über die Levante und Afrikanische Platte bis zum äquatorialen Atlantik verläuft, wo sie sich in Transformstörung auffächert. Einige Autoren sehen das Pelusium-Lineament als sinistrale Blattverschiebung, die subparallel zur weiter westlichen Qattara-Eratosthenes Blattverschiebung verläuft und ozeanische Kruste von einer intermediären Kruste trennt. Diese Interpretation basiert auf geodynamischen Überlegungen, nicht auf Kenntnisse über die Struktur der tiefen Kruste. Alternativ wird als ein Resultat sedimentärer Progradation an, also nicht als krustale Struktur interpretiert. Andere Autoren erklärten das Pelusium-Lineament mit Salztektunik und Paleobathymetrie entlang des Kontinentalfußes im Messin.

- 9) Wo verläuft der Übergang zwischen ozeanischer bzw. intermediärer und kontinentaler Kruste im östlichen Mittelmeer, wie sieht er aus, und welche Rolle spielt er für den Ursprung der Dead Sea Transform Fault?

southern province is characterized by a smooth bathymetry, with a slope that becomes steeper from south to north. The northern province (north of 32°40' N) is characterized by rugged bathymetric relief and the shelf is much narrower than in the southern province. Numerous submarine canyons cut the continental slope. It has been suggested that marked difference in the deep crustal structure of the Levant continental margin exist between these provinces. The geodynamic importance of this feature is still uncertain.

- 8) How important is the Pelusium lineament regarding the dynamic of the ocean-continent boundary? Is it an elongated basement structure or a local sediment feature?

The "Pelusium line" is a disturbance zone at the base of the continental slope. It divides facies belts, trends in Miocene-Holocene isopaches, and positive (east) from negative (west) gravity anomalies. It has been suggested that it represents a compressive transcontinental shear (geosuture zone) that crosses the Levant and the African plate towards the equatorial Atlantic, where it is strikes out at a transform fault. The Pelusium line is interpreted as a sinistral strike-slip fault which runs subparallel to the more western Qattara-Eratosthenes strike-slip fault and which separates oceanic crust from intermediate crust. This interpretation results from geodynamic considerations only and is not based on data from the lower crust. It has been suggested that the Pelusium line evolved as a result of sediment progradation and is not related to deep-rooted tectonism. Other suggested a local mechanism that is related to the pre-Messinian paleo-bathymetry and to salt movement.

- 9) Where is the transition between oceanic, intermediate and continental basement in the eastern Mediterranean, and what is the relation to the Dead Sea Transform Fault?

Schweredaten deuten darauf hin, daß im südlichen Israel westlich des Dead Sea Rifts die kristalline Kruste seewärts signifikant verdünnt ist. Sie erreicht teilweise nur noch Dicken von 10 km. Autoren postulierten weiterhin, dass die landseitige Kruste nahe der Küste zum Mittelmeer eher ozeanischer als kontinentaler Natur sei. Tiefenseismische Daten liegen jedoch nicht vor.

10) Wie sieht die Krustenstruktur der Kruste im Bereich der Carmel und Jordan Fault aus, und wie ist die Form und Lage dieser beiden Scherzonen. Wie sieht die seeseitige Fortsetzung der Krustenstruktur des DESERT 2000 Profils aus? **Anmerkung:** Diese Fragestellung soll anhand von Landregistrierungen der schiffsseitigen Airgunschüsse sowie zusätzlicher Landschüsse bearbeitet werden.

#### Arbeitsprogramm

Für die Abbildung der tiefen Kruste, der Bearbeitung der Pelusium-Debatte und die Untersuchung der Nord-Süd Übergangszone am levantinischen Kontinentalrand sind 5 tiefenseismische Profile senkrecht zum Kontinentalrand vorgesehen (Abb. 3). Die Messungen beinhalten 3 refraktionsseismische Profile von je ca. 80 nm Länge, die durch Landstationen im Hinterland bis zum Dead Sea Rift verlängert werden. Tiefenreflexionsseismik mit einem Airgun-Array und einem Gesamtvolumen von über 12 l findet über das Pelusium-Lineament und den Kontinentalhang entlang der 3 Refraktionsprofile und 2 Zwischenprofilen mit einer Gesamtlänge von ca. 250 nm (50 h bei 5 kn) statt (Abb. 3). Begleitet werden diese Arbeiten von Potentialverfahren, die Aufschlüsse über die Verteilung von Dichte und magnetischen Eigenschaften in der Kruste erlauben. Ein Seegravimeter wird kontinuierlich betrieben. Ein Magnetometer und/oder Gradiometer wird während der Profil- und Transitfahrten hinter dem Schiff geschleppt.

Zur gezielten Suche nach geeigneten Lokationen für die geologische Beprobung des Meeresbodens mit Multi-Corer und Schwerelot ist eine detaillierte hydroakustische Vermessung

Gravity data indicate a westward thinning of the crust in southern Israel and west of the Dead Sea Rift. According to the literature the thickness is reduced to 10 km. The postulate rather oceanic basement close by the coastline. However, deep seismic sounding data are still not present.

10) What is the crustal structure in the area of the Carmel Fault and Jordan Fault? What is the basement structure in the prolongation of the DESERT 2000 line? **Annotation:** This subproject includes land-sea refraction seismics.

#### Working programme

In order to image the deeper crust, to investigate the Pelusium debate and to examine the north-south transition zone along the Levantine continental slope, 5 seismic profiles are planned perpendicular to the continental margin (Fig. 3). The measurements include 3 refraction seismic profiles of lengths of 80 nm each. Land-based investigations will extend the profiles to the Dead Sea Rift. Multi-channel seismic with a total volume of more than 12 l will be carried out across the Pelusium-Line on the 3 refraction profiles and 2 additional profiles with a total length of about 250 nm (Fig. 3). Complementary potential field measurements will be carried out, which give insight into the distribution of density and magnetic characteristics of the crust. A marine gravimeter will be operated on a 24/7 schedule. Along profiling measurements or transits a magnetometer and/or gradiometer will be towed behind the ship.

In order to determine the best locations for geological sampling with the multi-corer and gravity corer, a detailed hydro-acoustic mapping (PARASOUND- and HYDROSWEEP-

(PARASOUND- und HYDROSWEEP-Vermessung) der verschiedenen Arbeitsgebiete, A, B, C (Abb. 4), notwendig. Hangparallele Profile sollen Aufschluss über die Transportmuster auf dem Nil Fächer geben. Alle Kartierungen am Kontinentalhang enthalten seewärts so erweiterte Profile, dass das Pelusium-Lineament mit überdeckt wird und so die Oberkante der Evaporite bzw. auf Blattverschiebung hindeutende Strukturen mit erfasst werden.

Die geologische Beprobung des Kontinentalhanges vor Ashdod (Israel) (Abb. 4, Profil I) in Wassertiefen von 900 bis 1400 m ist vorgesehen. Der marine Nil Fächer soll in seinen drei unterschiedlichen Provinzen auf drei verschiedenen Profilen vermessen und mit geologischen Probenahmegegeräten beprobt werden (Abb. 4).

mapping) of the different working areas, A, B, C (Fig. 4), is required. Profiles parallel to the slope will give insights into transport processes on the fan. In order to cover the Pelusium-Line and to trace the top of the evaporitic deposits and various strike-slip fault related sediment structures, the mapping on the continental slope will be extended seaward.

The geological sampling of the continental slope off Ashdod, Israel (Fig. 4, profile I) will be performed in water depths of 900 to 1400 m. The three different provinces of the Nile Fan will be sampled along three profiles with standard geological sampling equipment (Fig. 4).

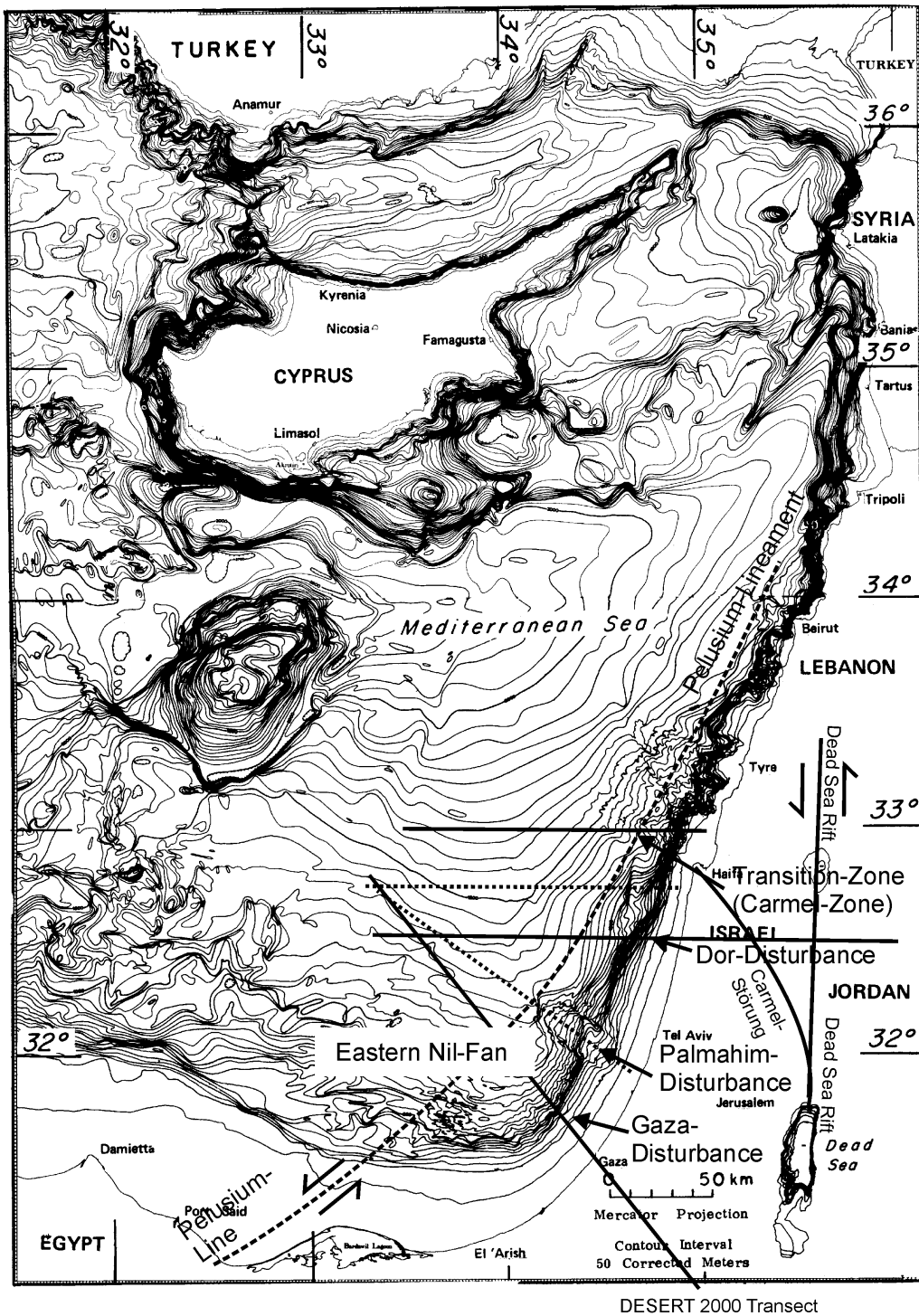
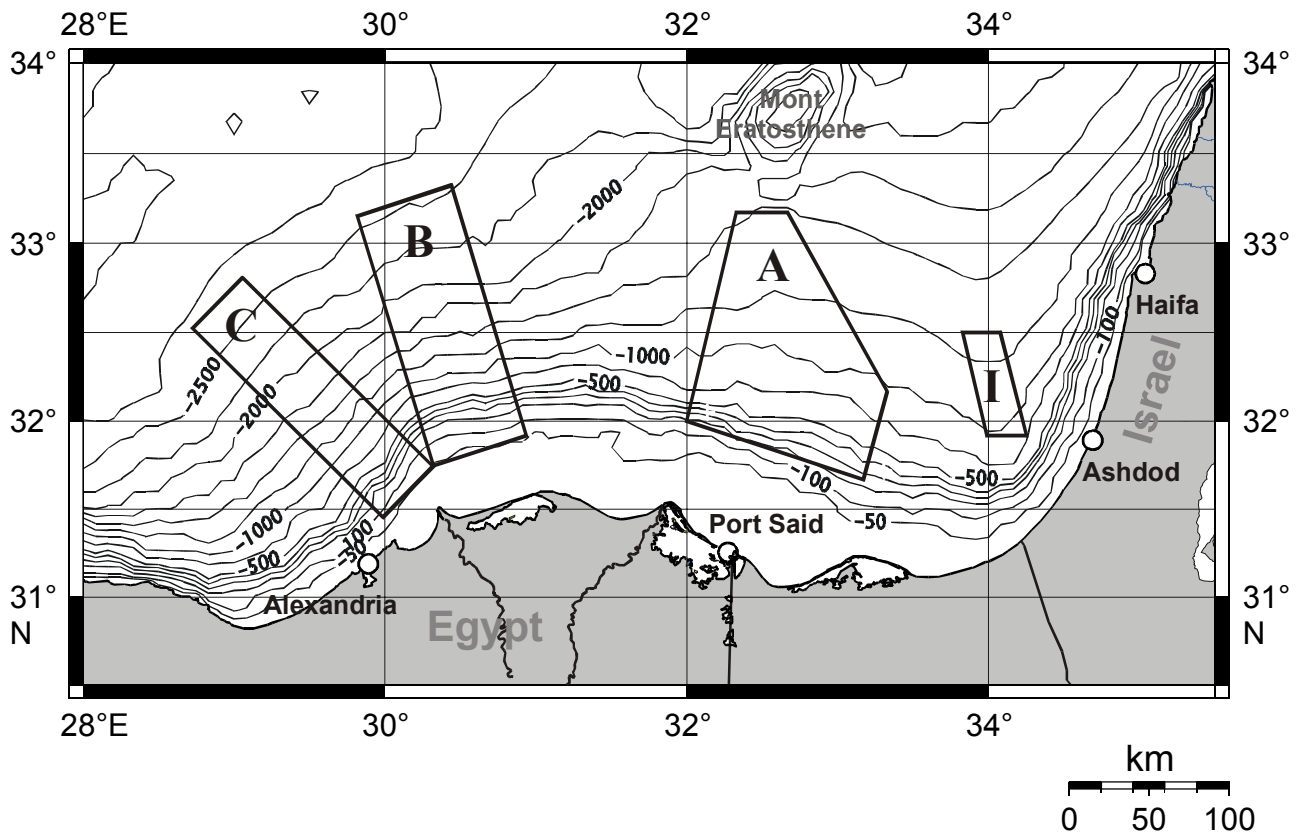


Fig. 1. Bathymetry of the eastern Mediterranean Sea (adapted from Hall, 1980; 1981a).

Refraction profile ————— Multi-channel  
 (auch Reflexions.) seismics profile ·········

**Abb. 3:** Arbeitsgebiet am Kontinentalrand von Israel während des Fahrtabschnitts M52/2. Die landwärtigen Verlängerungen der Refraktionslinien repräsentieren bereits vermessene (DESERT 2000 Transect, im Süden) oder geplante Profile mit Landregistrierungen (bei 32°20'N).

**Fig. 3:** Working areas on the continental margin off Israel during leg M52/2. The land-based extension of the refraction lines represent already mapped (DESERT 2000 Transect, in the south) or planned land based seismic profiles (at 32°20'N).



**Abb. 4:** Geologische Arbeitsgebiete auf Fahrtabschnitt M52/2.

**Fig. 4:** Geological working areas of leg M52/2.

## Zeitplan Fahrtabschnitt M 52/2 (Istanbul-Alexandria)

	Tage
<i>Auslaufen Istanbul (Türkei) am 4. Februar 2002</i>	
Transit zum Arbeitsgebiet	4
Geophysik und Geologie in israelischen Hoheitsgewässern	19
Refraktions-/ Weitwinkelseismik	7,5 Tage
Mehrkanal-Reflexionsseismik	10,0 Tage
AVO-Untersuchungen an gasführenden Sedimenten	0,5 Tage
Geologie vor Israel	1 Tag
<i>Anlaufen Haifa. Israelische Kollegen gehen von Bord</i>	<i>1</i>
<i>Transit nach Alexandria. Ägyptische Kollegen gehen an Bord</i>	
Geologie und Geophysik auf der östlichen Nil Lobe	8
PARASOUND- und HYDROSWEEP Vermessung auf dem Nil Fächer (Ägypten)	4,5 Tage
Geologische Beprobung der Arbeitsgebiete A, B und C auf dem Nil Fächer	3,5 Tage
<i>Einlaufen Alexandria (Ägypten) am 7 März 2002</i>	
<b><u>Summe</u></b>	<b><u>32</u></b>

## Schedule Leg M 52/2 (Istanbul-Alexandria)

	Days
<i>Departure Istanbul (Turkey) on February 4, 2002</i>	
Transit to area of work	4
Geophysical and geological work off Israel	19
Refraction- /wide angle seismic	7.5 days
Multi-channel seismic	10.0 days
AVO experiment	0.5 days
Geology off Israel	1 days
<i>Port call Haifa. Transit to Alexandria. Port call Alexandria</i>	<i>1</i>
Geology and geophysics on eastern Nile Cone	8
PARASOUND- and HYDROSWEEP mapping on the Nile Fan (Egypt)	4.5 days
Geological sampling of working areas A, B, and C on the Nile Fan	3.5 days
<i>Arrival Alexandria (Egypt) on March 7, 2002</i>	
<b><u>Sum</u></b>	<b><u>32</u></b>

## **Fahrtabschnitt / Leg 52/3** **Alexandria - Haifa**

### **Marine Geologie im nördlichen Roten Meer und dem Golf von Aqaba** (GeoB, IfG-ZMK)

#### Wissenschaftliches Programm

Ziel der geologisch/paläozeanographischen Arbeiten ist die Rekonstruktion der spätquartären Klimageschichte im nördlichen Roten Meer und dem Golf von Aqaba. Aufgrund der abgeschlossenen Lage haben in diesen Meeresbecken extreme ozeanographische Veränderungen stattgefunden. Die spätquartären ozeanographischen Veränderungen sollen rekonstruiert und in Bezug zur Geschichte des Meeresspiegels und der tektonischen Entwicklung gesetzt werden.

Da die Salzgehalte im Roten Meer vor allem durch den Zufluss von Wassermassen aus dem Indischen Ozean durch die Strasse von Bab-el Mandeb in Abhängigkeit von der Höhe des Meeresspiegels gesteuert werden, kommt es zu verstärkten Klimasignalen im Roten Meer. Isotopenchronologien zeigen ein vielfaches Signal der bekannten Sauerstoff-Isotopen-Stratigraphie. Verschiedene

Perioden der Klimageschichte dieses Gebietes sind von besonderem Interesse.

Die spätglaziale und holozäne Entwicklung sollen höchstauflösend analysiert werden. Aus terrestrischen Befunden ist die holozäne Klimageschichte vom Nordosten des Afrikanischen Kontinents und des Nahen Ostens zum Teil gut bekannt. Einzelne feuchtere Phasen sind aus dem frühen Holozän gut belegt. Ein Vergleich von marinen und terrestrischen Daten soll Aufschluss über die Wechselwirkungen zwischen der Entwicklung an Land und im Ozean geben.

Ein weiteres Ziel ist die Rekonstruktion der Bedingungen im nördlichsten Teil des Roten Meers zum Maximum der letzten Vereisung. Die Dauer der sogenannten "aplantischen Zone" soll zeitlich genau (AMS  $^{14}\text{C}$ ) eingeordnet werden. Vor Erreichen dieses

### **Marine Geology in the Gulf of Aqaba and the northern Red Sea** (GeoB, IfG-ZMK)

#### Scientific Programme

The aim of the marine geological and paleoceanographic programme is the reconstruction of the late Quaternary climate history in the northern Red Sea and the Gulf of Aqaba. This marine environment suffered extreme oceanographic changes due to its restricted location. The late Quaternary oceanographic changes will be reconstructed from sediment cores and will be compared to the history of sea level changes and the tectonic development.

Salinity in the Red Sea is influenced by the exchange of water masses with the Indian Ocean and is driven by sea level changes. Amplified climatic signals are recorded in the Red Sea. Stable oxygen isotope chronologies reveal enhanced signals compared to the global isotopic record. We will focus on different periods of climatic change.

High-resolution studies will be performed to reveal the deglacial history and the Holocene record. The terrestrial climate history from northeast Africa and the Middle East is well documented. Wet periods are known from the early Holocene. A comparison between marine and terrestrial records will give clues on the climatic interactions between land and ocean.

A second focus of interest is the reconstruction of environmental conditions during the last glacial maximum. Prior to this climatic extreme event many planktic and benthic organisms lost their habitat due to a lethal salinity increase. Later, during deglaciation,



Klimaextrems wurden die Lebensbedingungen zahlreicher planktischer und benthischer Organismen aufgrund hoher Salzgehalte überschritten. Anschließend verbesserten sich die Lebensbedingungen wieder schrittweise mit steigendem Meeresspiegel.

Für den Zeitraum des sogenannten Isotopenstadiums 3 sind in Eiskernen und aus Sedimentkernuntersuchungen verschiedener Ozeane zahlreiche plötzliche Klimawechsel dokumentiert. Über die Ursachen und deren Auswirkungen im Roten Meer ist nur wenig bekannt. Ein Vergleich mit Seesedimenten aus dem Vorläufer des heutigen Toten Meeres ist vorgesehen. Die Schichtenfolge der Lisan Formation entstand in der Zeit zwischen etwa 20000 und 70000 Jahren vor heute zur Zeit des Isotopenstadiums 3. Die Untersuchungen der plötzlichen Klimaschwankungen zu dieser Zeit sind Gegenstand zahlreicher internationaler Forschungsprojekte.

Zirkulationsänderungen haben wesentlichen Einfluss auf den Stoffhaushalt und die Produktivität im nördlichen Roten Meer. Die Produktion von Karbonat und organischer Substanz ist starken Veränderungen unterworfen. Weiterhin ist die Erhaltung organischer Substanz von der Belüftung der tiefen Becken abhängig. Die Bildung  $C_{org}$  reicher Sedimente soll zur Rekonstruktion der Zirkulation bzw. Stagnation benutzt werden.

Die Becken des nördlichen Roten Meeres enthalten zum Teil laminierte Sedimente. In enger Zusammenarbeit mit der geochemischen Arbeitsgruppe an der Universität Kiel sollen gezielte Probennahmen in den drei nördlichsten Becken (Shaban Tief, Oceanographer Tief, Conrad Tief) durchgeführt werden. Die Verbreitung und das zeitliche Auftreten von laminierten anoxischen Sedimenten soll auskartiert und für paläozeanographische Zwecke benutzt werden. Die Genese der Laminite soll untersucht und in Bezug zur Zirkulation und Stagnation des Bodenwassers gesetzt werden. Vergleiche mit anderen höchstaflösenden Klimazeitreihen (z.B. Eiskerne Grönlands) sollen die steuernden klimatischen Prozesse deutlich machen.

marine conditions became more favorable again during sea level rise. The succession of marine organisms during this extreme period will be analysed.

A third prime is the high-resolution reconstruction of isotopic stage 3. Rapid climatic variability is well known from ice cores and marine sediment records from various oceans. Our studies aim to analyse this period in the northern Red Sea. Lake sediments of the precursor of the modern Dead Sea display sedimentary chronologies for comparison. The development of the Lisan Formation dates back between 20000 to 70000 years before present and represents a terrestrial analogue to the marine isotopic stage 3. It is of international interest to study and understand the processes of climate variability during this period.

Changes in circulation have a great impact on the material budget and productivity of the northern Red Sea and Gulf of Aqaba. The production of carbonate and organic material varied significantly through time. Furthermore, the preservation of organic matter in the sediment strongly depends on the ventilation of the deep basins. In order to reconstruct circulation and stagnation patterns in the northern Red Sea, the formation of organic rich sediments will be closely examined.

The sediments from the brine filled basins of the northern Red Sea are partly laminated. A detailed sampling programme of the three northernmost basins (Shaban Deep, Oceanographer Deep, Conrad Deep) will be carried out in close cooperation with the geochemical working group from Kiel University. Aim is to map the temporal and spatial occurrence of the anoxic sediments and to use them for paleoceanographic purposes.

Important information on the circulation and stagnation of the bottom water masses are expected from the examination of the processes leading to the deposition of such laminated sediments. The comparison with other high-resolution paleorecords (e.g. Greenland ice cores) will give hints to the major climatic forcing mechanisms.

Die paläozeanographischen Ergebnisse werden anschließend in eine Synthese einfließen, die die Austauschprozesse zwischen dem Indischen Ozean und dem Roten Meer und den Auswirkungen auf den Golf von Aqaba deutlich machen soll. Ein Vergleich mit paläozeanographischen Untersuchungen im Mittelmeer soll darüber hinaus die Rolle des Monsuns im Laufe des Spätquartärs deutlich machen.

### Arbeitsprogramm

Die geologischen Arbeiten haben eine Beprobung der Oberflächensedimente, der Sedimentsäule und der Wassersäule für paläozeanographische Zwecke zum Ziel. Der Golf von Aqaba soll auf der ägyptischen Seite im Bereich dreier tiefer Becken und im Bereich zweier submariner Sedimentfächer (südliches Eilat Tief, Arnona Tief, südwestliches Aragonese Tief, Wadi Watir vor Nuweiba, Wadi Dahab vor Dahab) beprobt werden (Abb. 5 und 6). Weiterhin sollen im nördlichen Roten Meer drei tiefe Becken, aus denen salzreiche Bodenkörper bekannt sind, in enger Zusammenarbeit mit den geochemischen und mikrobiologischen Arbeitsgruppen an Bord untersucht werden (Abb. 5).

An allen Stationen ist ein einheitliches Beprobungsprogramm vorgesehen: In der Wassersäule sollen gezielte Planktonfänge für die Sammlung von planktischen Organismen durchgeführt werden. An Wasserproben sollen später die stabilen Kohlenstoff- und Sauerstoff-Isotope analysiert und mit Temperatur-, Salinitäts- und Sauerstoff-Gehaltsprofilen der Wassersäule verglichen werden.

Die Beprobung der Sedimentoberflächen mit einem Multi-Corer dient der Kartierung der rezenten Sedimentationsprozesse am Meeresboden und der ungestörten Beprobung der obersten Sedimentschichten. Die Oberflächensedimente stellen das Abbild der heutigen Sedimentationsprozesse dar und dienen als rezenter Bezug für paläozeanographische Rekonstruktionen. Bis zu 18 m lange Sedimentkerne sollen für die Rekonstruktion der Klimageschichte

The paleoceanographic results will be used for a synoptic analysis, which will describe the exchange processes between the Indian Ocean and the Red Sea and the impact on the Gulf of Aqaba. A comparison with oceanographic changes in the Mediterranean will also enlighten the impact of the monsoon system during the late Quaternary.

### Working programme

The geological studies will include sampling of the water column, the surface sediments and the sediment column. The Egyptian side of Gulf of Aqaba will be sampled in the area of two deep basins and two submarine sediment fans (southern Eilat Deep, Arnona Deep, southwestern Aragonese Deep, Wadi Watir off Nuweiba, Wadi Dahab off Dahab; Fig. 5 and 6). Furthermore, sediments will be retrieved from the brine-filled deep basins of the northern Red Sea in close cooperation with the geochemical and microbiological working groups on board (Fig. 5).

Each profile will consist of a set of stations in different water depths. Each station will cover a similar sampling procedure: The water column will be sampled by plankton tows for planktic organisms. Water samples will be analysed from depth profiles for stable oxygen and carbon isotopic composition in comparison to the profiles of temperature, salinity and oxygen content.

Sampling of surface sediments by grab sampler, box corer and multi-corer will be used for mapping the recent sedimentation on the sea floor and should reveal undisturbed surface layers. Surface sediments document the modern sedimentation and are important references for paleoceanographic reconstructions. Sediment cores up to 18 m in length will be recovered. They will be opened, documented, described, and sampled. A comprehensive sampling procedure will be

gewonnen werden. Die Sedimentkerne sollen an Bord geöffnet, dokumentiert, beschrieben und beprobt werden. Ein umfangreiches Probennahme-Programm soll für spätere Detailuntersuchungen vorgenommen werden (Bio-, Isotopen- und Magnetostratigraphie; biologische, mikropaläontologische, sedimentologische, sedimentphysikalische, isotopengeochemische und geochemische Analysen). Eine erste Stratigraphie der Sedimentkerne soll mit Hilfe von Farbmessungen vorgenommen werden.

**Spurengas- und Elementcharakteristika brine-gefüllter Tiefs des nördlichen Roten Meeres sowie biogeochemische Stoffkreisläufe in Wasser/Brine/Sediment-Grenzschichten**  
(IFGK, BGR, UniRe)

Wissenschaftliches Programm

Ein wesentliches Ziel der geplanten Untersuchungen ist es, Spurengas-Charakteristiken in Sole-Körpern des Roten Meeres, die sich entlang der Riftzone in zahlreichen Tiefs gebildet haben, in Beziehung zu den unterschiedlichen tektonischen/geologischen Abschnitten des sich bildenden, neuen Ozeans Rotes Meer zu setzen.

Hierzu sollen die Kohlenwasserstoff-Charakteristiken (Konzentrationen,  $\delta^{13}\text{C}_{\text{KW}}$ ,  $\text{D}/\text{H}_{\text{KW}}$ ), Edelgase ( $^3\text{He}$ ,  $^4\text{He}$  und schwerere Edelgase) sowie anorganische Elementverteilungen (z.B. Mg, Cl/Br, Si,  $^{86}\text{Sr}/^{87}\text{Sr}$ ) in den nördlichen brine-gefüllten Tiefs (Conrad-, Oceanographer-, Shaban-Tief) des Roten Meeres untersucht werden. Diese neuen Ergebnisse können dann mit bisher gewonnenen geochemischen Daten (M31/2, SO121, M44/3) aus südlicher gelegenen Solen verglichen werden. Dadurch besteht die Möglichkeit, entlang des axialen Grabens von  $20^\circ\text{N}$  (Atlantis II-Tief,  $67^\circ\text{C}$ , 2400mWT, z.T. ozeanische Kruste) bis  $27^\circ\text{N}$  (Conrad Tief, geschätzt  $20^\circ\text{C}$ , 1460mWT, kontinentale Kruste) eine Tracer-Studie zu komplettieren, die zur Aufklärung unterschiedlicher Sole-Bildungsbedingungen (z.B. unterschiedlicher

carried out on the cores for later detailed analyses (biostratigraphy, stable isotope stratigraphy, magnetic stratigraphy, physical properties, biology and micropaleontology, sedimentology, isotope geology, and geochemistry). A preliminary stratigraphy will be established by color variability of the sediment cores.

**Gas and inorganic element characteristics in brines of the northern Red Sea deeps and bio-geochemical processes in sea water /brine /sediment interfaces**  
(IFGK, BGR, UniRe)

Scientific Programme

The major goal during Meteor 52/3 cruise is to investigate gas characteristics of brines in deeps of the northern Red Sea in order to understand the relationship of the origin of gases accumulated in the brines to the geological environment.

Stable isotope compositions of hydrocarbons ( $\delta^{13}\text{C}_{\text{KW}}$ ,  $\text{D}/\text{H}_{\text{KW}}$ ) and rare gases ( $^3\text{He}$ ,  $^4\text{He}$ , Ar) and inorganic tracers (i.e. Mg, Cl/Br, Si,  $^{86}\text{Sr}/^{87}\text{Sr}$ ) will be investigated in brines of Conrad, Oceanographer and Shaban Deep.

The new geochemical data of these northern deeps have to be compared with scientific results from former cruises (M31/2, SO121, M44/3) where deeps of the central rifting area of the Red Sea have been in the scientific focus. The planned investigations will give the possibility to complete a tracer study from  $20^\circ\text{N}$  (Atlantis-II Deep, brine-temperature= $67^\circ\text{C}$ , 2400m water depth, new oceanic crust) up to  $27^\circ\text{N}$  (Conrad Deep, estimated brine-T= $20^\circ\text{C}$ , continental crust) along the rift axis. Different (isotope) ratios of hydrocarbons and rare gases of brine samples probably reflect different geological

Einflüsse hydrothermaler Aktivität; Krusten-/Mantelfluid-Beiträge) im Roten Meer führen soll.

Ein Schwerpunkt der geplanten Untersuchungen ist auch, die vorhandenen Lücken im Verständnis der komplexen Oxidations- und Mischungsvorgänge insbesondere der Kohlenwasserstoffe in den Sole/Meerwasser-Übergangsschichten zu schließen. Dieses Ziel kann durch hochauflösende Beprobungen redoxsensitiver Verbindungen in den Übergangszonen entlang der steilen Stoff-Gradienten erreicht werden. Isotopen-Fraktionierungsprozesse (bakterielle oder anorganische Oxidation) an leichten Kohlenwasserstoffen (z.B. Methan, Ethan) sollen durch anschließende massenspektrometrische Isotopen-Messungen charakterisiert werden. Anorganische Elementverteilungen (z.B.  $\text{SO}_4^{2-}$  Profil;  $\text{Fe}^{2+}$  in der wässrigen Phase/ $\text{Fe}^{3+}$  im Präzipitat) in der Übergangsschicht sollen u.a. Aufschluss geben über anorganische Redox-Partner.

Die organisch-geochemischen (Bestimmung von Biomarker-Verbindungen und deren stabile Kohlenstoff-Isotopie) und kombinierten mikrobiellen Untersuchungen (Isolierung, Kultivierung, Arten-Bestimmung, Analyse von produzierten Biomolekülen) sollen Zusammenhänge der möglichen mikrobiellen Kohlenwasserstoffbildung und -oxidation in dem Übergang Sole/Meerwasser klären.

Untersuchungen an den Oberflächensedimenten der Sole-gefüllten Tiefs sollen darüber hinaus Aufschluss über den Erhalt und weiteren Abbau sedimentierender bakteriell erzeugter organischer Materialien geben.

### Arbeitsprogramm

Es sind biogeochemische Untersuchungen des Conrad Tiefs (27°02'N/34°42'E) sowie des Oceanographer Tiefs (26°17'N/35°00'E) bzw. des Shaban Tiefs (26°13'N/35°21'E) geplant. Die Wassersäule dieser Tiefs im nördlichen Roten Meer soll detailliert mit der CTD aufgenommen werden. Schon bei der Annäherung an die Sole (Temperaturänderungen in der Übergangszone) werden Wasserproben genommen, um

environments along the Red Sea trench (Mantle and/or crustal origin).

The complex secondary degradation processes of hydrocarbons in the brine/seawater interface will be investigated by high-resolution sampling of this interface. Bacterial oxidation of methane and interaction of inorganic compounds (Mn/Fe-hydroxides and Sulfate) in the brine/seawater interface have to be investigated by stable isotope and concentration measurements of tracers within the strong (density-) gradient between the brines and seawater.

Microbiological and organic-geochemical investigations of samples from the brine/seawater interface will give us new insights to bacterial communities and the organic biomarkers produced by bacterial oxidation of methane and organic carbon in the extreme saline environment.

Furthermore, sampling of surface sediments in the brine-filled deeps will be performed to investigate biogeochemical degradation processes of organic matter in surface sediments.

### Working Programme

Biogeochemical investigations of brines and surface sediments are planned in the areas of Conrad Deep (27°02'N/34°42'E), Oceanographer Deep (26°17'N/ 35°00'E) and Shaban Deep (26°13'N/35°21'E).

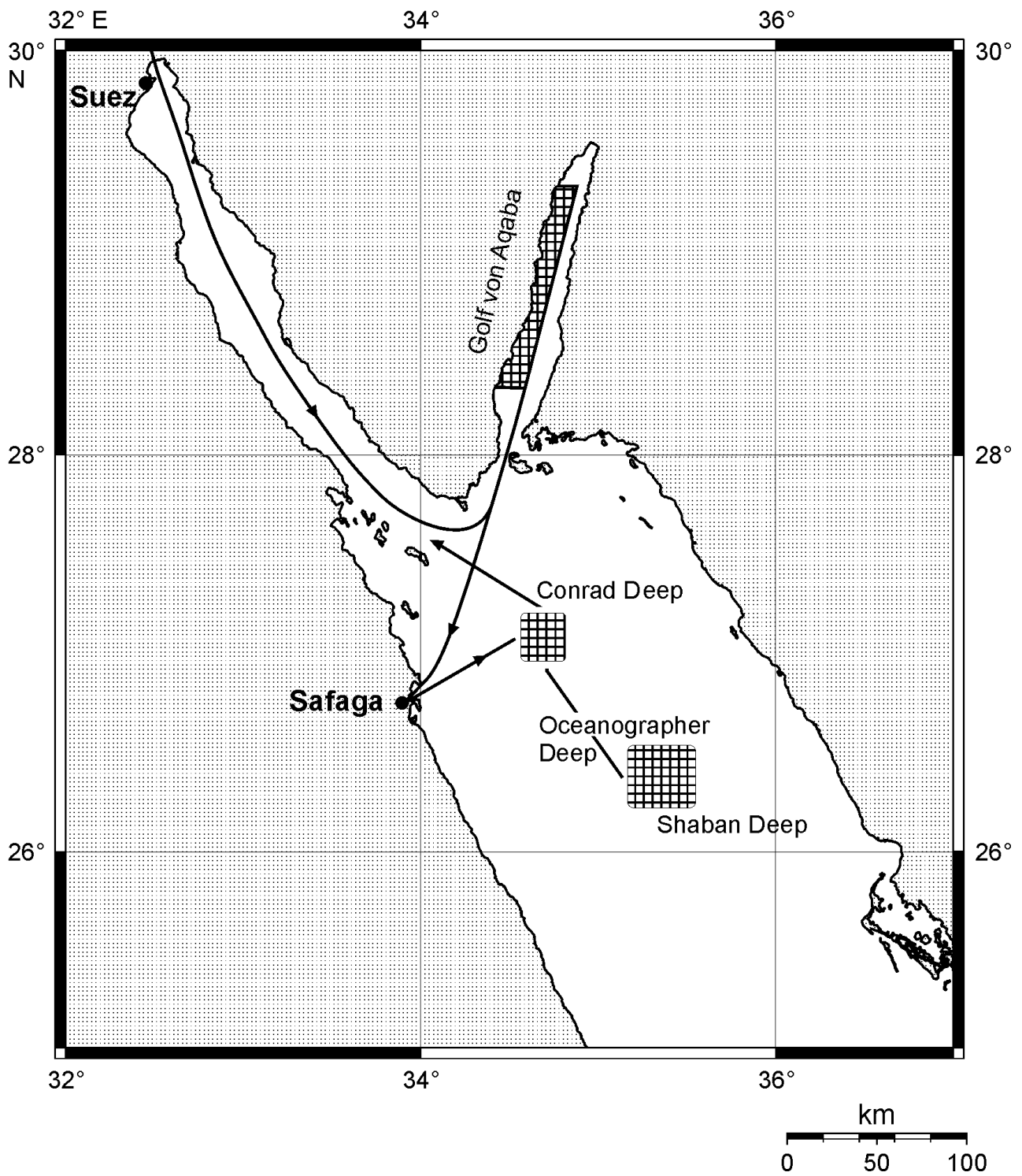
The water column of Red Sea Deep Water and the brine will be sampled by a Niskin-Water-Sampling rosette equipped with a CTD-device (SST, Trappenkamp, Germany). After the brine-/seawater interface has been detected by

Kontaminationen aus der darunterliegenden gasreichen Sole zu vermeiden. Danach kann die Übergangszone Sole/Meerwasser nach Salinitäts- und Temperaturmerkmalen definiert werden und ebenfalls beprobt werden. Für die Beprobung der Interphasen Meerwasser/Sole, in der über Transmissionsmessungen (CTD) die Trübeschicht festgestellt wurde, wird ein in-situ Pumpsystem eingesetzt um das auf der Grenzschicht lagernde Material zu sammeln. Wasserproben für Helium-Isotopen-Untersuchungen werden in-situ parallel zu Niskin-Schöpfer-Proben genommen. Wasserproben werden an Bord für Kohlenwasserstoff-Untersuchungen entgast. Die Gase sollen im Anschluss an die Fahrt isotopisch im Landlabor untersucht werden. Belegte Filter aus dem in-situ-Filtrations-System werden unter Schutzgas (N<sub>2</sub>) zerteilt und für weitere organisch/geochemische Untersuchungen sowie mikrobiologische Untersuchungen vorbereitet. Wasser- und Sole-Proben werden für nachfolgende Untersuchungen zur Spurenelementchemie (ICP-MS) an Bord unter Schutzgas gewonnen. Zum einen soll die wässrige Phase zur Bestimmung anorganischer Element-Verteilungen (z.B. Anionen - SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, HS<sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> - und redoxsensitive Kationen - Fe, Mn) verwendet werden. Zum anderen wird das anfallende Filtermaterial für spätere anorganische Element- und Spurenelement-untersuchungen getrocknet und unter Luftausschluss gelagert.

Mittels Multi-Corer sollen die obersten Sedimentschichten der Sole-gefüllten Tiefs beprobt werden. In den sehr weichen obersten Zentimetern der Sedimente wird die größte mikrobielle Aktivität und der stärkste organisch/geochemische Stoff-Gradient erwartet. Spätere mikrobielle und organisch/geochemische Untersuchungen sollen an den Sediment- und Porenwasserproben folgen.

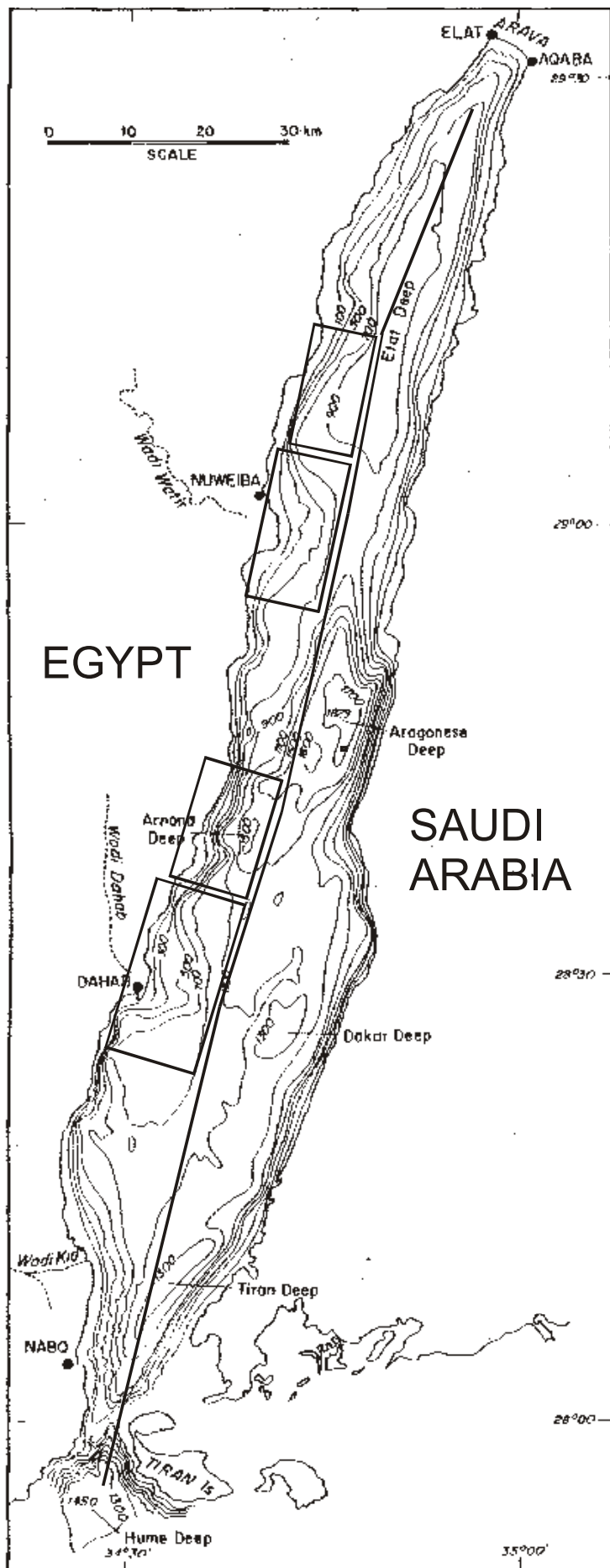
temperature and salinity change the interface is sampled in detail. The layer of inorganic and organic precipitates (measured by optical transmission minimum at the interface) is sampled by an in situ pumping-system. The sampled material will be prepared for further microbiological and geochemical investigations. Inorganic element characteristics (e.g. SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, HS<sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> and Fe, Mn) will be measured from brine and brine/seawater interface Niskin samples after the cruise. Moreover, trace element compositions of the water samples will be analysed (ICP-MS). Water samples for helium analyses will be stored in copper tubes with a newly designed in situ sampler. Furthermore, water samples will be degassed on board and the gas samples will be stored for later stable isotope measurements of hydrocarbons.

A multi-corer will be used for surface sediment sampling in the brine filled deeps. The smooth surface sediment is known to be a good environment for detecting enhanced microbial activity. Sediment and pore water will be sampled for microbiological (laboratory isolation, culturing) and geochemical investigations.



**Abb. 5:** Fahrtroute und Arbeitsgebiete der METEOR Reise M52/3.

**Fig. 5:** Track and the main working areas of the METEOR cruise M52/3.



**Abb. 6:** Geplante Transekte und geologische Probennahmeprofile im Golf von Aqaba (Kartengrundlage nach Hall & Ben-Avraham (1978) aus Reiss & Hottinger (1984)).

**Fig. 6:** Transects and sampling profiles selected for geological investigations in the Gulf of Aqaba (map basis after Hall & Ben-Avraham (1978) from Reiss & Hottinger (1984)).

## Zeitplan Fahrtabschnitt M 52/3 (Alexandria-Haifa)

	Tage
<i>Auslaufen Alexandria, Passage Suez Kanal (Port Said – Suez) am 10. März 2002</i>	1
Transit Golf von Suez, Anreise zum ersten Arbeitsgebiet	1
Geologie im Golf von Aqaba (Ägypten) Vier Beprobungsgebiete im Golf von Aqaba sind vorgesehen: Südliches Eilat Tief, Sedimentfächer des Wadi Watir (vor Nuweiba), Arnona Tief und südwestliches Aragonese Tief und Sedimentfächer des Wadi Dahab (vor Dahab)	5
<i>Transit nach Safaga, Austausch von Wissenschaftlern und Gästen</i>	1
Geochemie und Geologie im Conrad Tief (Ägypten)	3
Geochemie und Geologie im Oceanographer Tief (Ägypten)	2
Geochemie und Geologie im Shaban Tief (Ägypten und Saudi Arabien)	3
Transit Golf von Suez	1
<i>Passage Suez Kanal (Suez – Port Said) und Einlaufen in Haifa (Israel) am 28. März 2002</i>	1
<b>Summe</b>	<b>18</b>

## Schedule Leg M 52/3 (Alexandria-Haifa)

	days
<i>Departure Alexandria, passage Suez Canal (Port Said – Suez) on March 10, 2002</i>	1
Transit Gulf of Suez, travel to the first working area	1
Geology in the Gulf of Aqaba (Egypt) Four areas in the Gulf of Aqaba are designated for geological sampling: Southern Eilat Deep, Wadi Watir sediment fan (off Nuweiba), Arnona Deep and southwestern Aragonese Deep, and Wadi Dahab sediment fan (off Dahab)	5
<i>Transit to Safaga, exchange of scientific crew and guests</i>	1
Geochemistry and Geology, Conrad Deep (Egypt)	3
Geochemistry and Geology, Oceanographer Deep (Egypt)	2
Geochemistry and Geology, Shaban Deep (Egypt and Saudi Arabia)	3
Transit Gulf of Suez	1
<i>Passage Suez Canal (Suez – Port Said) and arrival in Haifa (Israel) on March 28, 2002</i>	1
<b>Sum</b>	<b>18</b>



## **Bordwetterwarte / Ship's meteorological Station** **METEOR Reise 52 / Meteor Cruise 52**

### **Operationelles Programm**

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

### **Aufgaben**

#### *1. Beratungen*

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

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

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

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

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

Aufnahme, Auswertung und Archivierung von Bildern meteorologischer Satelliten.

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

### **Operational Programme**

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

### **Duties**

#### *1. Weather consultation*

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

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

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

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

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

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

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

## Beteiligte Institutionen / Participating Institutions

<b>AWI</b>	Alfred-Wegener-Institute for Polar and Marine Research Columbusstrasse D - 27515 Bremerhaven, Germany	<b>IFBM</b>	Institut für Biogeochemie und Meereschemie Universität Hamburg Bundesstrasse 55 20146 Hamburg, Germany
<b>BGR</b>	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe Stilleweg 2 D-30655 Hannover, Germany	<b>IfGK</b>	Institut für Geowissenschaften Christian-Albrechts-Universität Kiel Olshausenstraße 40 D – 24098 Kiel, Germany
<b>DSRC</b>	Dead Sea Research Center, Department of Geophysics and Planetary Sciences Tel-Aviv University Tel-Aviv 69978, Israel	<b>IfG-ZMK</b>	Institut für Geophysik, Zentrum für Meeres- und Klimaforschung Universität Hamburg Bundesstraße 55 D – 20146 Hamburg, Germany
<b>DWD</b>	Deutscher Wetterdienst Geschäftsfeld Seeschifffahrt Bernhard-Nocht-Strasse 76 D - 20359 Hamburg, Germany	<b>IFREMER</b>	Institut Francais de Recherche pour l'Exploitation de la Mer BP 70 29280 Plouzané, France
<b>EEAA</b>	Egyptian Environmental Affairs Agency 23a Ismail Mohamed St. Zamalek, Cairo, Egypt	<b>KAUU</b>	Faculty of Marine Sciences King Abdulaziz University Jeddah 21441, Kingdom of Saudi Arabia
<b>ESSEC</b>	Earth Sciences & Seismic Engineering Center An-Najah National University Nablus, Palestine	<b>KUM</b>	Umwelt- und Meerestechnik Kiel GmbH Wischhofstrasse 1-3, Geb. D5 D-24148 Kiel, Germany
<b>GEOMAR</b>	GEOMAR Forschungszentrum für Marine Geowissenschaften der Christian-Albrechts-Universität Wischhofstrasse 1-3 D-24148 Kiel, Germany	<b>MPMR</b>	Ministry of Petroleum and Mineral Resources Deputy Ministry for Mineral Resources Jeddah 21191, Kingdom of Saudi Arabia
<b>GeoB</b>	Fachbereich 5 - Geowissenschaften Universität Bremen Klagenfurterstrasse D - 28359 Bremen, Germany	<b>MSU</b>	UNESCO-MSU Center for Marine Geosciences, Faculty of Geology Moscow State University Vorobjevy Gory 119899 Moscow, Russia
<b>GSI</b>	Geological Survey 30 Malkhe Israel St. Jerusalem 95501, Israel	<b>NIOF</b>	National Institute of Oceanography and Fisheries 101 Kasr ElEiny St. Cairo, Egypt
<b>GPI</b>	Geologisch-Paläontologisches Institut und Museum Universität Hamburg Bundesstrasse 55 D - 20146 Hamburg, Germany	<b>NRA</b>	National Resources Authority Ministry of Energy & Mineral Resources Amman 11118, Jordan
<b>IBSS</b>	A.O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas, National Academy of Science of the Ukraine Prospekt Nakhimova 2 99011 Sevastopol, Ukraine	<b>UniBo</b>	Institut für Geologie, Mineralogie und Geophysik Ruhr-Universität Bochum, Universitätsstrasse 150 D - 44801 Bochum, Germany
		<b>UniRe</b>	Naturwissenschaftliche Fakultät III, Biologie Universität Regensburg Universitätsstraße 31 D - 93053 Regensburg, Germany

## Teilnehmerliste / Participants METEOR 52

### Fahrtabschnitt / Leg M 52/1

#### Istanbul (Turkey) – Istanbul (Turkey)

1. Bohrmann, Gerhard, Dr.	Chief Scientist	GEOMAR
2. Abegg, Fritz, Dr.	Sedimentology/Protocols	GEOMAR
3. Aloisi, Giovanni, Dr.	Geochemistry/OFOS	GEOMAR
4. Artyomov, Yury E.	Parasound/Plume imaging	IBSS
5. Bannert, Bernhard, Technician	TV-devices/CTD	Provider
6. Bialas, Jörg, Dr.	Geophysics	GEOMAR
7. Broser, Anne, Dipl.-Geophys.	Geophysics	GEOMAR
8. Domeyer, Bettina, Technician	Geochemistry	GEOMAR
9. Foucher, Jean-Paul, Dr.	Heat Flow	IFREMER
10. Greinert, Jens, Dr.	OFOS, Sedimentology	GEOMAR
11. Heidersdorf, Felix, Dipl.-Geol.	Geophysics	GeoB
12. Ivanov, Michael, Prof. Dr.	Geology	MSU
13. Klaucke, Ingo, Dr.	Side-Scan-Sonar	GEOMAR
14. Krastel, Sebastian, Dr.	Geophysics	GeoB
15. Meier, Marco, Technician	Seismics/Parasound	GeoB
16. Leder, Thomas, cand. Geophys.	Seismics/Parasound	GeoB
17. Ochsenhirt, Wolf-Thilo	Meteorological technician	DWD
18. Peterknecht, Katherina, cand. Geol.	Methane, CTD	IFBM
19. Petersen, Asmus, Technician	Coring/seismics	Provider
20. Polikarpov, Igor G., Dr.	Zooplankton	IBSS
21. Rickert, Dirk, Dr.	Geochemistry	GEOMAR
22. Schmale, Oliver, Dipl.-Geol.	Methane	IFBM
23. Schott, Torsten, Technician	Side-Scan-Sonar	Provider
24. Spiess, Volkhard, Prof. Dr.	Geophysics	GeoB
25. Stokozov, Nikolay A.	CTD/Oceanography	IBSS
26. Weiland, Hans	Meteorologist	DWD
27. Weinrebe, Willi, Dr.	Hydrosweep	GEOMAR
28. N.N., Post-doc.	Geophysics	GEOMAR
29. N.N., PhD Stud.	OFOS-mapping	GEOMAR
30. N.N., Stud. HK	Seismics/Parasound	GeoB

## Teilnehmerliste / Participants METEOR 52

### Fahrtabschnitt / Leg M52/2

#### Istanbul (Turkey) – Haifa (Israel) – Alexandria (Egypt)

1. Hübscher, Christian, Dr.	Chief Scientist	IFG-ZMK	<i>AB</i>
2. Arz, Helge W., Dr.	Marine Geology	GeoB	<i>B</i>
3. Ben-Avraham, Zvi, Prof. Dr.	Marine Geophysics	DSRC	<i>A</i>
4. Berger, Jens, stud. Geol.	Marine Geology	GeoB	<i>AB</i>
5. Dehghani, Ali, Dr.	Marine Geophysics	IFG-ZMK	<i>AB</i>
6. Donner, Barbara, Dr.	Marine Geology	GeoB	<i>B</i>
7. Ehrhardt, Axel, Dipl.-Geophys.	Marine Geophysics	IFG-ZMK	<i>AB</i>
8. Gohl, Karsten, Dr.	Marine Geophysics	AWI	<i>A</i>
9. Gradmann, Sofie, stud. Geophys.	Marine Geophysics	GPI	<i>AB</i>
10. Graumann, Stefanie, stud. Geol.	Marine Geophysics	IFG-ZMK	<i>AB</i>
11. Grobys, Jan, cand. Geophys.	Marine Geophysics	IFG-ZMK	<i>AB</i>
12. Heinbockel, Raffaella, Dipl.-Geophys.	Marine Geophysics	IFG-ZMK	<i>AB</i>
13. Kahl, Gerhard	Meteorologist	DWD	<i>AB</i>
14. Netzeband, Gesa, cand. Phys.	Marine Geophysics	IFG-ZMK	<i>AB</i>
15. Ochsenhirt, Wolf-Thilo	Meteorological technician	DWD	
16. Rechlin, Aissa, cand. Geol.	Marine Geophysics	GPI	<i>AB</i>
17. Pätzold, Jürgen, Dr.	Marine Geology	GeoB	<i>AB</i>
18. Rosiak, Uwe, Technician	Marine Geology	GeoB	<i>AB</i>
19. Schilman, Bettina, Dr.	Marine Geology	GSi	<i>A</i>
20. Seeberg-Elverfeldt, Ismene, Dipl.-Biol.	Marine Geology	GeoB	<i>AB</i>
21. Sitko, Roger, Technician	Marine Geophysics	IFG-ZMK	<i>AB</i>
22. Steffen, Klaus, Technician	Marine Geophysics	KUM	<i>A</i>
23. Stöfen-Vosberg, Birgit	Marine Geophysics	IFG-ZMK	<i>A</i>
24. Thorwart, Martin, Dipl.-Geophys.	Marine Geophysics	IFG-ZMK	<i>A</i>
25. N.N., Guest Scientist, Israel	Marine Geophysics	DSRC	<i>A</i>
26. N.N., Guest scientist, Egypt	Marine Geosciences	NIOF	<i>B</i>
27. N.N., Guest Scientist, Egypt	Marine Geosciences	NIOF	<i>B</i>
28. N.N., Guest Scientist, Egypt	Marine Geosciences	NIOF	<i>B</i>
29. N.N., Guest Scientist, Palestine	Marine Geosciences	ESSEC	<i>A</i>
30. N.N., Guest Scientist, Jordan	Marine Geosciences	NRA	<i>A</i>
31. N.N., Observer, Israel		Navy	<i>A</i>
32. N.N., Observer, Egypt		Navy	<i>B</i>
33. N.N., Observer, Egypt		Navy	<i>B</i>

*AB* = 04.02.-07.03.2001, Istanbul – Haifa - Alexandria

*A* = 04.02.-26.02.2001, Istanbul - Haifa

*B* = 26.02.-07.03.2001, Haifa - Alexandria

## Teilnehmerliste / Participants METEOR 52

### Fahrtabschnitt / Leg M52/3

#### Alexandria (Egypt) – Safaga (Egypt) – Haifa (Israel)

1. Pätzold, Jürgen, Dr.	Chief Scientist	GeoB	<i>AB</i>
2. Arz, Helge W., Dr.	Marine Geology	GeoB	<i>AB</i>
3. Berger, Jens, stud. Geol.	Marine Geology	GeoB	<i>AB</i>
4. Blaschek, Heidi	Geochemistry	IfGK	<i>B</i>
5. Donner, Barbara, Dr.	Marine Geology	GeoB	<i>AB</i>
6. Faber, Eckhard, Dr.	Geochemistry	BGR	<i>B</i>
7. Garbe-Schönberg, Carl-Dieter, Dr.	Geochemistry	IfGK	<i>B</i>
8. Guimaraes Lemos Antunes, André	Microbiology	UniRe	<i>B</i>
9. Hübscher, Christian, Dr.	Geophysics	IfG-ZMK	<i>AB</i>
10. Kahl, Gerhard	Meteorologist	DWD	<i>AB</i>
11. Klann, Marco, Technician	Marine Geology	GeoB	<i>AB</i>
12. Legge, Heiko Lars, Dipl. Biol.	Marine Micropaleontology	GeoB/UniBo	<i>AB</i>
13. Poggenburg, Jürgen	Geochemistry	IfGK	<i>B</i>
14. Rosiak, Uwe, Technician	Marine Geology	GeoB	<i>AB</i>
15. Salem, Mohammed, PhD Student	Geophysics	IfG-ZMK	<i>AB</i>
16. Schmidt, Mark, Dr.	Geochemistry	IfGK	<i>B</i>
17. Seeberg-Elverfeldt, Ismene, Dipl.-Biol.	Marine Geology	GeoB	<i>AB</i>
18. Stoffers, Peter, Prof. Dr.	Geochemistry	IfGK	<i>B</i>
19. Truscheit, Thorsten	Meteorological technician	DWD	<i>AB</i>
20. N.N., Guest Scientist, Egypt		NIOF	<i>AB</i>
21. N.N., Guest Scientist, Egypt		NIOF	<i>AB</i>
22. N.N., Guest Scientist, Egypt		NIOF	<i>AB</i>
23. N.N., Guest Scientist, Egypt		EEAA	<i>AB</i>
24. N.N., Observer, Egypt		Navy	<i>AB</i>
25. N.N., Observer, Egypt		Navy	<i>AB</i>
26. Moammar, M.O., Dr., Guest Scientist, Saudi Arabia		KAUU	<i>B</i>
27. N.N., Guest Scientist, Saudi Arabia		KAUU	<i>B</i>
28. N.N., Guest Scientist, Saudi Arabia		MPMR	<i>B</i>
29. N.N., Observer, Saudi Arabia		Navy	<i>B</i>

*AB* = 10.03.-28.03.2002, Alexandria – Safaga – Haifa

*A* = 10.03.-17.03.2002, Alexandria – Safaga

*B* = 17.03.-28.03.2002, Safaga – Suez – Haifa

## **Besatzung / Crew METEOR 52**

### **Fahrtabschnitt / Leg M 52/1**

#### **Istanbul (Turkey) – Istanbul (Turkey)**

1.	Kapitän / Master	Jakobi, Niels
2.	I. Offizier / Ch. Mate	Bendin, Axel
3.	I. Offizier / 1st Mate	Mallon, Lutz
4.	II. Offizier / 2nd Mate	Göldner, Frank Rüdiger
5.	Funkoffizier / Radio Officer	Köthe, Wolfgang
6.	Schiffsarzt / Surgeon	Dr. Naeve, Ingo
7.	I. Ingenieur / Ch. Engineer	Thaysen, Uwe
8.	II. Ingenieur / 2nd Engineer	Beyer, Helge
9.	II. Ingenieur / 2nd Engineer	Schade, Uwe
10.	Elektriker / Electrician	Dammann, Thorsten
11.	Ltd. Elektroniker / Ch. Electron.	NN
12.	Elektroniker / Electron. Eng.	Rottkemper, Oliver
13.	System-Manager / Sys.-Man.	Tormann, Martin
14.	Decksschlosser / Fitter	Rosemeyer, Rainer
15.	Motorenwärter / Motorman	Fitzthum, Renè
16.	Motorenwärter / Motorman	Teichert, Klaus
17.	Motorenwärter / Motorman	Prinz, Udo
18.	Motorenwärter / Motorman	Kühne, Peter
19.	Koch / Ch. Cook	Wieden, Wilhelm
20.	Kochsmaat / 2nd Cook	Braatz, Willy
21.	I. Steward / Ch. Steward	Horzella, Ernst
22.	II. Steward / 2nd Steward	Hoppe, Jan
23.	II. Steward / 2nd Steward	Müller, Werner
24.	II. Steward / 2nd Steward	Hasler, Justine
25.	Wäscher / Laundryman	Lee, Nan Sng
26.	Bootsmann / Boatswain	Jahns, Winfried
27.	Matrose / A.B.	Bosselmann, Norbert
28.	Matrose / A.B.	Bosselmann, Karsten
29.	Matrose / A.B.	Dracopoulos, Eugenios
30.	Matrose / A.B.	Becker, Michael
31.	Matrose / A.B.	Gudera, Manfred
32.	Matrose / A.B.	Mucke, Hans-Peter
33.	Matrose / A.B.	Hoffmann, Werner

## **Besatzung / Crew METEOR 52**

### **Fahrtabschnitt / Leg M 52/2**

#### **Istanbul (Turkey) – Haifa (Israel) – Alexandria (Egypt)**

1.	Kapitän / Master	Jakobi, Niels
2.	I. Offizier / Ch. Mate	Bendin, Axel
3.	I. Offizier / 1st Mate	Mallon, Lutz
4.	II. Offizier / 2nd Mate	Göldner, Frank Rüdiger
5.	Funkoffizier / Radio Officer	Köthe, Wolfgang
6.	Schiffsarzt / Surgeon	Dr. Naeve, Ingo
7.	I. Ingenieur / Ch. Engineer	Thaysen, Uwe
8.	II. Ingenieur / 2nd Engineer	Beyer, Helge
9.	II. Ingenieur / 2nd Engineer	Schade, Uwe
10.	Elektriker / Electrician	Rehberg, Burkhard
11.	Ltd. Elektroniker / Ch. Electron.	Heygen, Ronald
12.	Elektroniker / Electron. Eng.	Schlingsog, Helmut
13.	System-Manager / Sys.-Man.	Tormann, Martin
14.	Decksschlosser / Fitter	Rosemeyer, Rainer
15.	Motorenwärter / Motorman	Fitzthum, Renè
16.	Motorenwärter / Motorman	Teichert, Klaus
17.	Motorenwärter / Motorman	Prinz, Udo
18.	Motorenwärter / Motorman	Kühne, Peter
19.	Koch / Ch. Cook	Wieden, Wilhelm
20.	Kochsmaat / 2nd Cook	Braatz, Willy
21.	I. Steward / Ch. Steward	Horzella, Ernst
22.	II. Steward / 2nd Steward	Eller, Peter
23.	II. Steward / 2nd Steward	Müller, Werner
24.	II. Steward / 2nd Steward	Hasler, Justine
25.	Wäscher / Laundryman	Lee, Nan Sng
26.	Bootsmann / Boatswain	Jahns, Winfried
27.	Matrose / A.B.	Bosselmann, Norbert
28.	Matrose / A.B.	Bosselmann, Karsten
29.	Matrose / A.B.	Dracopoulos, Eugenios
30.	Matrose / A.B.	Becker, Michael
31.	Matrose / A.B.	Gudera, Manfred
32.	Matrose / A.B.	Mucke, Hans-Peter
33.	Matrose / A.B.	Hoffmann, Werner

## **Besatzung / Crew METEOR 52**

### **Fahrtabschnitt / Leg M 52/3**

#### **Alexandria (Egypt) – Safaga (Egypt) – Haifa (Israel)**

1.	Kapitän / Master	Kull, Martin
2.	I. Offizier / Ch. Mate	Bendin, Axel
3.	I. Offizier / 1st Mate	Mallon, Lutz
4.	II. Offizier / 2nd Mate	Göldner, Frank Rüdiger
5.	Funkoffizier / Radio Officer	Köthe, Wolfgang
6.	Schiffsarzt / Surgeon	Dr. Naeve, Ingo
7.	I. Ingenieur / Ch. Engineer	Thaysen, Uwe
8.	II. Ingenieur / 2nd Engineer	Beyer, Helge
9.	II. Ingenieur / 2nd Engineer	Schade, Uwe
10.	Elektriker / Electrician	Dammann, Thorsten
11.	Ltd. Elektroniker / Ch. Electron.	NN
12.	Elektroniker / Electron. Eng.	Rottkemper, Oliver
13.	System-Manager / Sys.-Man.	Tormann, Martin
14.	Decksschlosser / Fitter	Rosemeyer, Rainer
15.	Motorenwärter / Motorman	Fitzthum, Renè
16.	Motorenwärter / Motorman	Teichert, Klaus
17.	Motorenwärter / Motorman	Prinz, Udo
18.	Motorenwärter / Motorman	Kühne, Peter
19.	Koch / Ch. Cook	Wieden, Wilhelm
20.	Kochsmaat / 2nd Cook	Braatz, Willy
21.	I. Steward / Ch. Steward	Horzella, Ernst
22.	II. Steward / 2nd Steward	Hoppe, Jan
23.	II. Steward / 2nd Steward	Müller, Werner
24.	II. Steward / 2nd Steward	Hasler, Justine
25.	Wäscher / Laundryman	Lee, Nan Sng
26.	Bootsmann / Boatswain	Jahns, Winfried
27.	Matrose / A.B.	Bosselmann, Norbert
28.	Matrose / A.B.	Bosselmann, Karsten
29.	Matrose / A.B.	Dracopoulos, Eugenios
30.	Matrose / A.B.	Becker, Michael
31.	Matrose / A.B.	Gudera, Manfred
32.	Matrose / A.B.	Mucke, Hans-Peter
33.	Matrose / A.B.	Hoffmann, Werner



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

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

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

Das Schiff wird als "Hilfseinrichtung der Forschung" von der deutschen Forschungsgemeinschaft betrieben. Dabei wird sie von einem Beirat unterstützt.

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

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

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

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

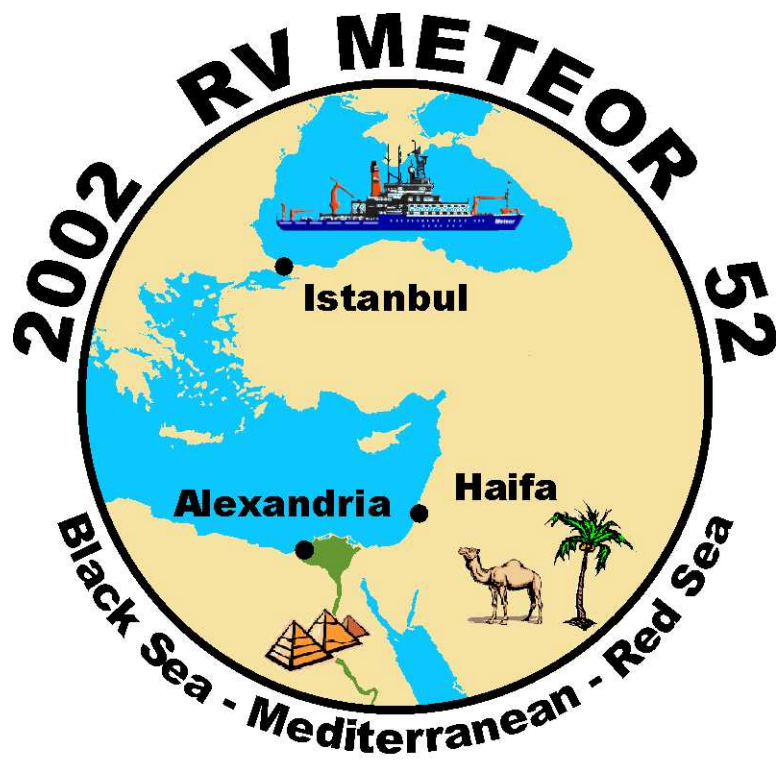
The vessel is owned by the Federal Republic of Germany represented by the Ministry of Education, Sciences, Research, and Technology (BMBF), which also financed the construction of the vessel.

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

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

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

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



**Research Vessel METEOR**  
**Cruise No. 52 (2002)**

**Black Sea – Mediterranean Sea – Red Sea**

Editor:

Institut für Meereskunde der Universität Hamburg  
Leitstelle METEOR

sponsored by:

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