

FORSCHUNGSSCHIFF »METEOR«

Reise Nr. 65

Juni – Oktober 1983

NOAMP I



DEUTSCHE FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT
DEUTSCHES HYDROGRAPHISCHES INSTITUT



Geologische Tropenexpedition 1983

29. Juni – 31. August

DEUTSCHE FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT

ALLGEMEINES

Die Fahrt Nr. 65 des Forschungsschiffes METEOR von Ende Juni bis September 1983 verbindet zwei Vorhaben im Ostatlantik. In der "Geologischen Tropenexpedition 1983", abgekürzt GEOTROPEX '83 (Fahrabschnitt I und II), führen das Geologisch Paläontologische Institut der Universität Kiel sowie das Institut für Meeresforschung Bremerhaven geologisch-sedimentologische, biologische und ozeanographische Untersuchungen im Bereich der Sierra-Leone-Schwelle nahe dem Äquator durch.

Auf dem 3. Fahrabschnitt führt das Deutsche Hydrographische Institut eine Untersuchung im Nordostatlantik durch, die der Erkundung der Ausbreitung und Vermischung am Meeresboden eingebrachter Schadstoffe dient. Diese Untersuchung trägt die Bezeichnung Nordostatlantisches Monitoring Programm (NOAMP).

GENERAL ASPECTS

Cruise no. 65 of the research vessel METEOR will last from late June until September 1983 and combines two projects in the eastern North Atlantic. One of them is the "Geological Expedition: Tropical Atlantic 1983" abbreviated GEOTROPEX '83, during cruise legs I and II to the Sierra Leone Rise near the equator where the Geologisch-Palaeontologisches Institut of Kiel University and the Institut für Meeresforschung, Bremerhaven, will investigate the geology, sedimentology, oceanography, and biology.

During leg III the Deutsches Hydrographisches Institut carries out oceanographic investigations in the North-East Atlantic Ocean. This field programme (NOAMP: Nordostatlantisches Monitoring Programm) is to explore the pathways and mixing of potential pollutants in the abyssal sea.

G E O T R O P E X '83

WISSENSCHAFTLICHES PROGRAMM

Forschungsziele

Arbeitsgebiet

Der westafrikanische Kontinentalrand war in den vergangenen eineinhalb Jahrzehnten einer der Schwerpunkte der deutschen Geologie und Meeresforschung generell. An dem stabilen Kontinentalhang standen vor allem küstennahe Sedimentation, Auftriebsgeschehen, Tektonik und Paläoklimafragen im Vordergrund.

Im Gegensatz dazu bildet die Sierra-Leone-Schwelle im äquatorialen Atlantik ein ideales Beispiel für ozeanisch vollpelagische Bedingungen von Sedimentproduktion und -ablagerung. Ursprünglich vulkanischer Entstehung, bildet die Schwelle eine der wenigen Barrieren für die Tiefenzirkulation im Ostatlantik und wird durch relativ schmale Durchlässe im Nordosten vom Kontinent und im Südwesten vom mittelatlantischen Rücken abgetrennt (Fig. 2). Die Sedimente der Schwelle wurden bisher nur punktuell untersucht, vor allem durch die Bohrung 366 des internationalen Deep Sea Drilling Projects. Hinzu kommen die Entnahme von Tiefseekernen auf der METEOR-Fahrt 51/1979 und von ausländischen Instituten, vor allem akustische Meßfahrten der RV VEMA und RV CONRAD (1968-1973) sowie die Entnahme zweier Kernprofile durch RV ENDEAVOUR (1982). Der tiefere Untergrund der Schwelle wurde 1982 durch die RV PROFESSOR SHTOKMAN untersucht.

Geologie - Sedimentologie

GEOTROPEX '83 soll physikalische und chemische Vorgänge erforschen, welche den normal-kontinuierlichen Ablauf der Tiefsee-Ablagerung verändern oder unterbrechen und dadurch Schichtlücken verursachen. Solche Ereignisse in der Tiefsee haben vermutlich großräumig übergreifende Änderungen wie z. B. Meeresspiegelschwankungen und Umschläge der Tiefenzirkulation zur Ursache. Dadurch ausgelöst werden mehr lokale Ereignisse,

wie Änderungen in partikulärem Sedimenttransport, Sedimentrutschungen und verstärkte Karbonatlösung; Vorgänge, über deren Wirkungsweise und -bereich bisher nur wenig bekannt wurde. Bereits die geomorphologischen und hydrographischen Hintergrunddaten zur Beantwortung der Ursachen von Schichtlücken sind nicht bekannt. So kennt man nur ungenau die Bodenformen im SW der Schwelle, die Fließrichtungen des Bodenwassers in den Tiefenpassagen sowie die Reichweite des Einflusses, der vom äquatorialen Auftriebsgebiet auf die pelagische Sedimentation ausgeht. Auch die Anteile von Windstaub, die jeweils von den Trockengebieten in Nord- oder Südafrika angeliefert werden, sind nicht bekannt.

Im einzelnen haben die geologischen Arbeiten auf METEOR 65 folgende Ziele:

- a) Die Aufnahme der Mikrophysiographie des Meeresbodens nach 3.5 kHz-Daten soll fortgeführt werden, um Strömungsmuster in Bodennähe, die Sedimentverteilung überhaupt und die Verbreitung von Rutschmassen besser zu verstehen.
- b) Die Mächtigkeits- und Lagerungsverhältnisse im oberflächennahen Untergrund nach 3.5 kHz-Daten sollen auf Schichtlücken hin untersucht werden, die mit sedimentologisch-feinstratigraphischen Befunden aus Tiefseekernen korreliert und zeitlich geeicht werden können.
- c) Prozesse, die heute zur Schichtlückenbildung führen, sollen detailliert beschrieben werden. Darunter fallen vor allem Sedimentumlagerung durch Tiefseeeströmungen und/oder verstärkte Karbonatlösung. Untersucht werden dafür die Sedimentgefüge und die Bioturbation, die Verteilung benthischer Foraminiferen und Ostracoden in Sedimentkernen von kontinentfernen Hangprofilen, die Verbreitungsmuster stabiler Isotope in benthischen Foraminiferenschalen und im Wasserkörper, der Sättigungszustand des Meer- und Porenwassers im Zusammenhang mit der Karbonatlösung, besonders der Lysocline und der Karbonat-Kompensationstiefe.

- d) Die Zirkulation und (Paläo-) Produktivität des Oberflächenwassers soll durch die artenmäßige und isotopische Zusammensetzung des kalkschaligen Planktons sowie durch Fluxraten organischer Partikel zum Meeresboden dokumentiert werden. Aus ihrer Kenntnis wird eine genaue zeitliche und genetische Einstufung größerer Schichtlücken erwartet.
- e) Übergeordnete sedimentphysikalische Parameter sollen identifiziert werden, die zur synchronen Auslösung von Rutschmassen abseits von Kontinentalhängen führen und damit großräumig zu mechanisch gebildeten Schichtlücken beitragen können. Von besonderem Interesse sind abrupte Änderungen dieser Parameter, die eventuell mit Umschlägen des ozeanischen Strömungsregimes oder des Wasserspiegels zusammenhängen.
- f) In karbonatarmen Sedimenten der Tiefseebecken soll zur zeitlichen Einstufung und Korrelation der Schichtlücken eine Feinstratigraphie mit neuen physikalischen und chemischen Anzeigern aufgebaut werden.
- g) Fernziel ist der Aufbau einer Schichtlücken-Ereignisstratigraphie, die seismisch erfaßbar Schwellen- und Muldengebiete der Tiefsee verbindet, genetisch deutbar ist und bis ins Pliozän zurückreicht.

Die Ergebnisse dieser Arbeiten sollen auch in die Vorplanung von Tiefsee-Bohrlöchern Mitte der 80er Jahre einfließen.

Insgesamt umfaßt GEOTROPEX '83 drei Abschnitte. Auf GEOTROPEX-Abschnitt I, den POLARSTERN Fahrten 1-I und 1-II, wurden im Winter und Frühjahr 1983 als erstes die Bodenformen, die Mikrophysiographie und die Internstrukturen des Meeresbodens mit dem Seabeam-Flächenlot und einem 3.5 kHz-Lot akustisch vermessen, ferner an einer Schlüsselstelle der Bodenwasserzirkulation, der KANE-Lücke, eine Verankerungskette ausgelegt. Das Programm der METEOR Fahrtabschnitte 65-I und 65-II kann auf diesen Arbeiten aufbauen, um die geologische Probennahme sowie die biologischen Vergleichsstudien möglichst gezielt und zeitsparend durchführen zu können.

Biologie

Auf biologischem Gebiet dient GEOTROPEX '83 neben einer Vervollständigung mikropaläontologischer Probenprofile vor allem der bakteriologischen Beprobung eines Vergleichsprofils am Kontinentalhang östlich der Sierra-Leone-Schwelle (Fig. 2). Nach anfänglichen Beobachtungen in den Polargebieten (u. a. auf der METEOR-Fahrt 56, 1982) werden nämlich nunmehr kälteadaptierte (psychrophile) Bakterien auch in anderen Tiefseebereichen mit niedrigen Temperaturen vermutet (90 % der Ozeane). Erste positive Befunde in Wassertiefen oberhalb 1500 m vor Westafrika auf der METEOR-Fahrt 60 - 1982 haben diese Annahme bestätigt. Sie sollen nun durch eine Untersuchung der Verbreitung und Bedeutung psychrophiler Bakterien in Tiefen von 1500 bis 4500 m auf eine breitere Basis gestellt werden.

Ziel der Arbeiten ist, die Aktivität der psychrophilen Bakterien in Tiefseesedimenten mikroskopisch mit aktivem respiratorischem Elektronentransportsystem zu bestimmen. Ein Vergleich mit physiologisch ähnlichen Organismen in hohen Breiten soll durch taxonomische Studien an isolierten Formen ermöglicht werden (Rüger, Institut für Meeresforschung, Bremerhaven).

Physikalische Ozeanographie

Weitgehend unbekannt ist im Gebiet der Sierra-Leone-Schwelle die Bodenwasserzirkulation, die durch die beiden Passagen im Südwesten und Nordosten der Schwelle verläuft. Während im SW zunächst noch der genaue Verlauf der Passage in Einzelheiten geklärt werden muß, soll im NE, der schon besser bekannten Kane-Lücke, eine bodennahe Verankerung von Strömungsmessern langfristig das Strömungsregime erfassen (in Zusammenarbeit mit Mittelstaedt, Deutsches Hydrographisches Institut, Hamburg).

Die Schichtung und die Herkunft der einzelnen ozeanischen Wasserkörper kann sich auch im ^{13}C -Gehalt des gelösten CO_2 spiegeln. Es ist ein Ziel dieser Fahrt, ^{13}C -Tiefenprofile an anorganisch gelöstem Kohlenstoff zu erhalten. Solche Mengen stehen für den

Bereich der Sierra-Leone-Schwelle bisher nicht zur Verfügung. Dadurch soll eine Grundlage für die Interpretation der $S^{13}C$ Messungen der Geologen an benthischen Foraminiferenschalen gewonnen werden (Roether, Institut für Umweltphysik, Heidelberg).

ARBEITSPROGRAMM

Die Route der METEOR-Reise 65 soll auf mindestens 8 Profilen die Grenzschicht zwischen Antarktischem Bodenwasser und Nordatlantischem Tiefenwasser bei ca. 4400 m dort kreuzen, wo sie den Meeresboden berührt (Fig. 2),

- 2 Profile sollen das östliche Gambia-Becken kreuzen, um den Einfluß der Grenzschicht an flachen Hangstrecken in "gestreckter" Form zu untersuchen. Das nördliche Profil soll hemipelagische Sedimente, u. a. Material aus dem Senegal, mit höherer zeitlicher Auflösung, das südliche Profil rein pelagische Sedimente und Rutschmassen erfassen.
- 2 Querprofile sollen die Kane-Lücke nahe ihrem Nordwest- und Südausgang, dort wo der Bodenwasser-Strom besonders gebündelt erscheint, erfassen. In diesem Gebiet soll eine Verankerungskette mit Strömungsmessern und Sedimentfallen gehoben und eine neue ausgelegt werden.
- 2 Profile sollen die Tiefseepassage im SW der Sierra-Leone-Schwelle bis hin zum Mittelatlantischen Rücken queren.

Auf jedem Profil sind zwei bis fünf geologische Stationen vorgesehen, insgesamt also etwa 25. Zwischen den Stationen sollen akustische Meßfahrten mit dem 3.5 kHz-Echolot erfolgen. Auf den Stationen sind Einsätze von je einem Großkastengreifer, einem Kolben- oder Schwerelot und einem Groß-Kastenlot vorgesehen. Hinzu kommen einige Wasserschöpfer-Serien und Planktonfänge mit dem Schließnetz.

Biologisches Probenprofil am Kontinentalhang, 9-10° N (Fig. 2)

Auf Fahrtabschnitt METEOR 65-II sollen bakteriologische und aktuopaläontologische Proben auf dem Profil BIO am Kontinentalhang genommen werden. Diese Bodenproben werden gewonnen, um

- die Zusammensetzung der Bakterienpopulationen zu ermitteln,
- an Bivalvenmaterial die Schalenstrukturen zu untersuchen,
- das Verbreitungsmuster lebender benthischer Foraminiferen und Ostracoden in Abhängigkeit von der Nahrungszufuhr zu studieren.

Die GEOTROPEX '83-Fahrten werden von der Deutschen Forschungsgemeinschaft finanziert.

G E O T R O P E X '83

SCIENTIFIC PROGRAM

Region of Interest

During the past fifteen years, the projects of German marine geology and marine science generally, centered around the west African continental margin. The present expedition shifts the interest to the Sierra Leone Rise in the eastern equatorial Atlantic (Fig. 2). This region may provide an ideal example for a regime of pelagic sediment production and deposition with only little influence from the continent. Being of volcanic origin, the Rise forms one of the few barriers for the bottom-water circulation in the eastern Atlantic. Deep-water passages separate the Rise in the north-east from the continent and in the southwest from the Mid Atlantic Ridge (Fig. 2). By now, only fragmentary evidence is available about the sediments of the Rise. Most evidence derives from site 366 of the international Deep-Sea Drilling Project, supplemented by few sediment cores from METEOR cruise 51/1979, by acoustic surveys of R. V. VEMA and R.V. CONRAD (1968-1973) and two core transects of R.V. ENDEAVOUR (1982). The basement of the Rise was investigated by R.V. SHTOKMAN (1982).

Geology-Sedimentology

The expedition GEOTROPEX '83 will focus on physical and chemical processes which change or interrupt the normally continuous evolution of deposition in the deep sea and thus, cause stratigraphic gaps, hiati, in the deep sea. Probably, these events are related to large-scale common features such as changes of sea level or of deep-water circulation. They may result in local events of sediment transport, sediment slides, and changes in CaCO_3 dissolution, processes which are little known with regard

to their effective range and their mode of action. Already when approaching these questions, a number of background questions in the Sierra Leone Rise region are unsolved. For example, the morphology southwest of the Rise, the flow directions of the bottom-water in the deep-water passages, the lateral influence of equatorial upwelling on pelagic sedimentation, the proportion of eolian dust supplied from the (semi-) arid regions of either North or South Africa. In particular, the geological investigations on METEOR cruise 65 serve for the following objectives:

- a) The microphysiography of the deep-sea floor will be studied by the 3.5 kHz sub-bottom profiler in order to improve the understanding of bottom water current patterns, of the sediment distribution in general and the distribution of sediment slides especially.
- b) 3.5 kHz records will also serve to detect hiati close to the sea floor, which can be correlated with sedimentological and stratigraphical data from deep-sea cores and calibrated in terms of chronostratigraphy.
- c) Especial interest is devoted to processes which cause the formation of hiati on the sea-floor today. This objective includes sediment transport by bottom water currents and the control of CaCO_3 dissolution. For this purpose, long deep-sea cores from slopes distant from the continent, will be examined for the distribution of sedimentary structures, bioturbation, benthic foraminifera, stable isotopes in foraminiferal shells; further sea water and pore water samples will be studied for CaCO_3 saturation and the isotopic composition of dissolved carbon in order to trace the CaCO_3 compensation depth and the lysocline.
- d) The (paleo-) circulation and (paleo-) productivity of sea-surface water will be investigated by means of the stable-isotope and species composition of calcareous plankton and by the (paleo-) flux rates of organic particles. Particularly from these data, we expect precise insight into the causal and chronological background of major hiati.

- e) We would like to identify physical sediment properties possibly triggering synchronous large-scale sediment slides on slopes far distant from the continental margin and thereby contributing to the formation of hiati. Of special interest are short-term changes of the physical properties being associated with changes of sea level and oceanic circulation.
- f) In order to correlate hiati from rise to basin environments, a fine-scaled chronostratigraphy has to be established also in the carbonate-poor sediments from the deep-sea basins by means of chemical and physical stratigraphic markers.
- g) In the long run, a high resolution event stratigraphy should be established down to the Pliocene, which can be traced by means of high precision seismic records from rise to basin areas and which is based on causal relationships with the global environmental history.

The results of these studies may also contribute to the future planning of Deep Sea Drilling Project to bore holes during the mid-eighties.

All in all, GEOTROPEX '83 is comprised of three cruises. GEOTROPEX I was performed with R.V. POLARSTERN legs 1-I and 1-II during winter and spring 1983 and served for a first reconnaissance of the deep-sea morphology, the microphysiography and the internal structures of the sea floor by means of SEA BEAM and a 3.5 kHz sub-bottom profiler. Furthermore, a mooring with current meters and sediment traps was deployed at a key position of deep-water circulation, the Kane Gap (Fig. 2). The program of METEOR legs 65-I and II can directly proceed from these studies in order to achieve optimum efficiency with sampling and biological studies.

Biology

In the fields of biology, GEOTROPEX '83 serves to complete existing micropaleontological sample transects and particularly to provide further bacteria samples from the continental slope east of the Sierra Leone Rise (Fig. 2). After first observations of psychrophilic or psychrotrophic bacteria from polar regions, such forms are now to be expected also from other parts of the world's oceans, 90 % of which are colder than 3 °C. At the north-west African continental margin, this assumption was for the first time confirmed at water depths of less than 1500 m during METEOR cruise 60-1982. An extensive investigation of the distribution and significance of psychrophilic bacteria in water depths of 1500 - 4500 m is expected to corroborate those first results.

The aim of the investigations is to determine the activity of psychrotrophic bacteria in deep-sea sediments under the microscope by means of a respiratory electron-transport system (BTS). Taxonomic studies of isolated specimens should enable a comparison with organisms showing a similar physiology (Rüger, Institut für Meeresforschung, Bremerhaven).

Physical Oceanography

The bottom-water circulation in the two passages southwest and northeast of the Sierra Leone Rise is yet one of the major unknowns. Whereas the morphology of the passage in the southwest must be clarified in detail, a mooring with current meters was already exposed in the better known Kane Gap in order to examine the longterm bottom current regime at this key position below 4400 m water depth (in cooperation with Mittelstaedt, Deutsches Hydrographisches Institut, Hamburg).

The structure and provenance of different oceanic water masses is also reflected by the ^{13}C content of the dissolved carbon. It is a major target of METEOR cruise 65/II to measure the $\delta^{13}\text{C}$ of dissolved CO_2 in different water depths. So far, pertinent

data are not available in the Sierra Leone Rise region. These data are expected to provide a base for the interpretation of $S^{13}C$ data derived from benthic foraminiferal shells. (Roether, Institut für Umweltp Physik, Heidelberg.)

PROPOSED WORK

The proposed route of METEOR cruise 65 will cross at least eight times, positions where the boundary layer of Antarctic Bottom Water vs. North Atlantic Deep Water impinges on the sea floor at approximately 4400 m water depth (Fig. 2).

- 2 sample transects cross the eastern Gambia Abyssal Plain where the imprint of the boundary layer can possibly be examined in elongated sections because of very smooth slope gradients. The northern transect concentrates on hemipelagic sediments with high time resolution and partly supplied by the Senegal River. The southern transect is devoted to the sampling of sediment slides in a fully pelagic environment.
- 2 sample transects lie across the Kane Gap close to it's southern and northern openings where the bottom-water flow is especially well confined. At one of these positions, the current-meter mooring will be recovered and exchanged by a new mooring.
- 2 sample transects cross the deep-water passage in the southwest of the Sierra Leone Rise up to the Mid Atlantic Ridge.

At each transect, two to five geological stations are proposed, making all in all, approximately 25. Seismic surveys with the 3.5 kHz sub-bottom profiler are planned between the site locations during night time. At the site locations, samples will be recovered by a large diameter kastengreifer, a gravity or a piston corer, and a large diameter kasten corer. In addition, water samplers and plankton nets will be used.

Biological Transect at the Continental Slope, 9-10° N (Fig. 2)

Bacteriological and actuo-paleontological samples will be recovered at a continental slope transect, BIO, during METEOR cruise leg 65-II. The bottom samples will be used in order

- to count the bacteria populations and to examine their composition,
- to collect bivalve shells for an investigation of shell structures,
- to study the distributional patterns of living benthic foraminifera and ostracods and their relationship to the supply of nutrients.

The cruises of GEOTROPEX '83 are being financed by the Deutsche Forschungsgemeinschaft.

BETEILIGTE INSTITUTE - PARTICIPATING INSTITUTES

- DHI Deutsches Hydrographisches Institut, Postfach 220,
D-2000 Hamburg 4
Tel.: 040/31 90-1
- GIK Geologisch Paläontologisches Institut, Universität Kiel,
Olshausenstr. 40, D-2300 Kiel
Tel.: 0431/880-2861 and 2851, Telex/ 292656 ubkie
- DGD Departement de Geologie, Université de Dakar,
Dakar-Fann, Senegal
- DOH Department of Oceanography, Dalhousie University,
Halifax N.S. B3H 321, Canada
- IAA Instituut voor Aardwetenschappen, Vrije Universiteit
de boelelaan 1085, NL-1007 mc Amsterdam Postbus 7161
Tel.: 020-548 3511
- IMB Institut für Meeresforschung, Am Handelshafen 12,
D-2850 Bremerhaven
Tel.: 0471/181-270
- IUP Institut für Umweltphysik, Universität Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 366
D-6900 Heidelberg
Tel.: 06221/563350
- SCB School of Chemistry, University of Bristol
Cantock's Close, Bristol England B58 1TS
Tel.: Bristol 24161 Ext. 623
- WHOI Woods Hole Oceanographic Institution
Woods Hole, Mass. 02543
Tel.: 617/548-1400

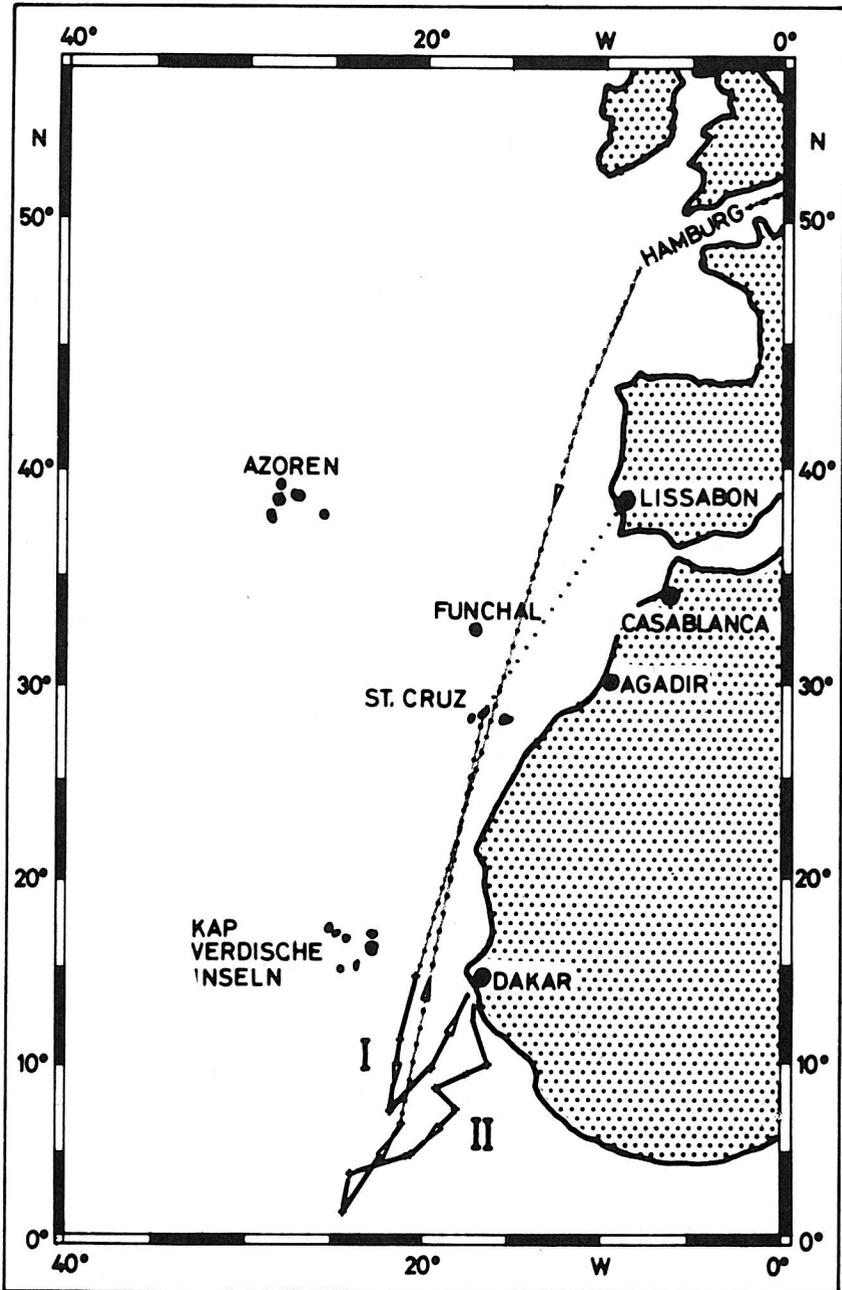
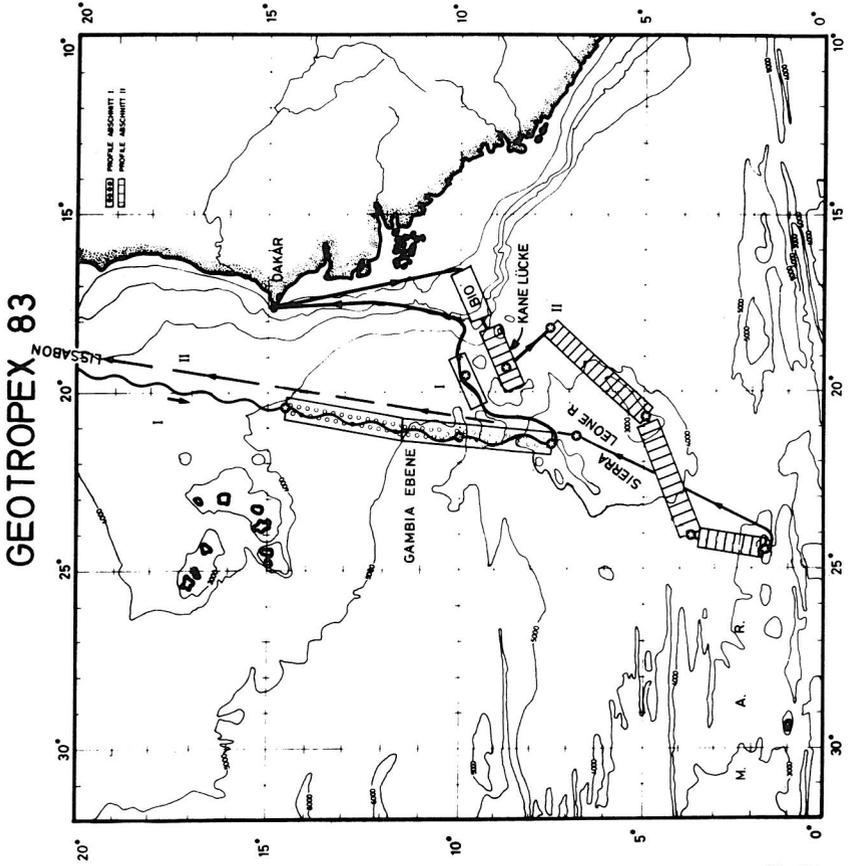


Fig. 1 GEOTROPEX '83, vorgesehene Arbeitsgebiete auf den 2 Fahrtabschnitten mit METEOR 65.



GEOTROPEX 83

Fig. 2
Abb. 2



NOAMP I

Nordostatlantisches Monitoring Programm

7. September – 14. Oktober 1983

DEUTSCHES HYDROGRAPHISCHES INSTITUT

N O A M P I

WISSENSCHAFTLICHES PROGRAMM

Die wesentliche Aufgabe im Rahmen des Projekts NOAMP ist die Untersuchung der dreidimensionalen Bewegungsvorgänge über kurz- und längerfristige Zeiträume in einem ausgewählten Seegebiet des Nordostatlantik.

Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich von $46^{\circ} 00' N$ bis $48^{\circ} 30' N$ und von $18^{\circ} 00' W$ bis $22^{\circ} W$ (Abb. 1). Innerhalb dieses Gebiets liegt ein Kerngebiet zwischen $47^{\circ} 00' N$ und $47^{\circ} 30' N$ sowie zwischen $19^{\circ} 30' W$ und $21^{\circ} 00' W$, in dem Strommesser-Verankerungen ausgelegt werden und die Stationsdichte der hydrographischen Messungen höher sein wird als in der Umgebung.

Die geplanten Arbeiten zielen auch in folgende Richtungen:

- Abschätzung einer oberen Grenze für Durchmischungs- und Transportgeschwindigkeiten
- Untersuchung des Problems der Vertikaltransporte im Arbeitsgebiet
- Geologische Untersuchungen über Form und Natur des Meeresbodens im Arbeitsgebiet
- Feststellung der aktuellen radioaktiven Belastung im Arbeitsgebiet und im derzeitigen Versenkungsgebiet

Beginnend mit METEOR-Fahrt Nr. 65 im Sept./Okt. 1983 sollen zweimal im Jahr, im Frühjahr und Spätsommer, bis 1985 fünf wichtige Felduntersuchungen im angegebenen Arbeitsgebiet mit METEOR durchgeführt werden.

Einen besonderen Schwerpunkt werden bei diesen Beobachtungen die Verhältnisse in der bodennahen Schicht betreffen.

Im Kerngebiet sollen 7 Geräteketten mit 40 bis 50 Strömungsmessern (Aanderaa, Neil Brown) verankert werden. Hiervon werden 5 Ketten mit jeweils 5 Strömungsmessern nur eine 250 m mächtige Schicht über dem Meeresboden erfassen. Die beiden anderen Ketten mit jeweils 12 Strömungsmessern reichen vom Meeresboden bis etwa 100 m unterhalb der Wasseroberfläche.

Außerdem ist vorgesehen, uns im Rahmen des geplanten internationalen Tiefsee-Drifter-Experiments (USA, Frankreich, England) im Jahr 1984 mit eigenen Driftern zu beteiligen.

Auf METEOR-Fahrt Nr. 65, im Sept./Okt. 1983 ist vorgesehen, die 7 Ketten mit kurzem Meßintervall zu Beginn der Messungen im Untersuchungsgebiet auszulegen und am Ende der 4 bis 5-wöchigen Arbeiten durch einen identischen zweiten Satz von Geräten mit langem Meßintervall für eine halbjährige Ausliegezeit auszutauschen.

Neben den Verankerungen sollen auf allen Fahrten systematische hydrographische Aufnahmen mit CTD-Sonden (Neil Brown) von der Wasseroberfläche bis zum Boden vorgenommen werden (Abb. 2). Hierbei werden auch kontinuierliche Profile der Trübung im Meereswasser aufgezeichnet werden (kombiniert mit CTD-Profilen, deren Natur anhand von gleichzeitig genommenen Wasserproben (Kranzwasserschöpfer) nach deren Filtrierung näher analysiert werden soll. Hieraus erhofft man sich insbesondere wesentliche, zusätzliche Erkenntnisse über die bodennahe Turbulenz zu erhalten.

Nach 3 Jahren (Ende 1985) halbjährlicher Felduntersuchungen und hoffentlich ununterbrochener Strömungsmessungen wird voraussichtlich ein umfangreicher Datensatz mit Informationen vorliegen, die dem oben genannten Ziel dienen.

Hierzu gehören:

- Verteilung typischer Wassermassen
- Vertikale Stabilität der Wasserschichtung, insbesondere in großen Tiefen
- Geostrophische Strömungen
- Isentrope Ausbreitung
- Mittlere Geschwindigkeiten und Richtungen der Strömungen an festen Orten sowie deren Veränderlichkeit über Zeitskalen von einigen Tagen bis maximal 3 Jahren
- Trajektorien der Strömung
- Form und Natur des Meeresbodens
- Verteilung künstlicher Radionuklide

Diese Informationen, zusammen mit Ergebnissen von laufenden Modelluntersuchungen werden - so hoffen wir - aussagekräftige Abschätzungen über die Bewegungsvorgänge im Arbeitsgebiet und seiner weiteren Umgebung ermöglichen. Hiermit würde zugleich auch ein beachtenswerter Beitrag zur Abschätzung über die mögliche Ausbreitung radioaktiver Abfälle im Nordostatlantik zur Verfügung stehen.

ARBEITSPROGRAMM

Auf dem Weg von Lissabon zum Untersuchungsgebiet werden im alten und jetzigen Versenkungsgebiet radioaktiver Abfälle auf 4 bzw. 3 Stationen Wasserproben (50 und 250 l Wasserschöpfer) für die Radiologie sowie Bodenproben (mit Kastengreifer) für die Geologie gesammelt (Abb. 1). Auf diesen Stationen wird gleichzeitig die CTD-Sonde eingesetzt.

Die Arbeiten im Untersuchungsgebiet beginnen mit der Verankerung der 7 kurzfristigen Geräteketten im Kerngebiet. Anschließend erfolgt die systematische hydrographische Aufnahme mit der CTD-Sonde (einschließlich Trübungssensor und Kranzwasserschöpfer). Hierbei ist im Kerngebiet ein Stationsabstand von 25 km und im Randgebiet von 50 km vorgesehen (Abb. 2).

Im Kerngebiet sind außerdem 3 radiologisch/geologische Stationen (Wasserproben/Kastengreifer) vorgesehen.

Gegen Ende der Arbeiten werden die kurzfristigen 7 Verankerungen geborgen und durch 7 identische Geräteketten ersetzt, die bis zur nächsten METEOR-Fahrt (Fahrt Nr. 68, 11.04. bis 25.05.1984) ausliegen sollen.

Auf der Rückfahrt nach Hamburg ist geplant, auf 7 Positionen im Kanal Wasserproben für die Radiologie zu entnehmen.

N O A M P I

SCIENTIFIC PROGRAM

The main task of NOAMP will be the description of the three-dimensional water motions over short- and long-term periods within a selected working area.

The following area has been selected (Fig. 1):

central area: 47° 00' N to 47° 30' N
 19° 30' W to 21° 00' W

surrounding area: 46° 00' N to 48° 30' N
 18° 00' W to 22° 00' W

The planned investigations in the selected area aim into the following directions:

- Estimates of upper limits regarding transport velocities and dispersion
- Estimates of vertical transports
- Assessment of the actual radioactive burden within the selected area and within the present dumping area in the Southeast (small rectangle in the map).

Complementary to the field work theoretical investigations by means of numerical models are already going on in order to simulate larger space- and time-scales (basin- to ocean-wide, decades, centuries).

The principal aim of the observational and theoretical investigations in the framework of NOAMP is a hazard assessment about the possible ecological damages due to the dumping of low-level radioactive wastes in the Northeast Atlantic Ocean.

The planned field investigations (1983 - 1985):

Starting in September/October 1983 every half year (in spring and fall) R. V. METEOR will be presumably available for about a month within the working area until 1985.

During the cruises short-term moorings of current meters will be deployed while the vessel works within the working area. Long-term moorings of current meters (about 6 months records) will be serviced.

Special emphasis is put onto the near-bottom layer, approximately 300 m above the sea floor.

There will be about 7 long-term moorings with 40 to 50 current meters deployed. Five moorings with 5 to 6 current meters each will only cover the 300 m thick near-bottom layer.

From 1984 it is planned to use - during special experiments - floats at great depths, in order to estimate the local pathways.

Additionally to the current meter work we will carry out extensive hydrographic surveys down to the bottom by means of CTD probes as well as some radiological and geological investigations (Fig. 2).

After the three years of field work the results will consist of a comprehensive data set for evaluations, such as:

- distributions of water masses
- vertical stability of the stratification, especially at great depths
- geostrophical flow
- isotropic spreading (movements along isopycnals)
- Lagrangian pathways
- Eulerian velocities and directions of the flow with time scales between days and years
- results of numerical models concerning transports and dispersion of radio nuclides for greater time- and space-scales

- Bathymetry and Morphology
- Content of some artificial radio nuclides in water column in the working area and the actual dumping site.

These informations altogether will hopefully provide a useful contribution towards the aim of a meaningful hazard assessment about the possible effect of dumped low-level radioactive wastes into the Northeast Atlantic.

ITINERARY

- 7 September Sailing from Lisbon
- On the way towards the main area of investigation some radiological, geological and hydrographical samples/measurements are planned on the following positions:
- | | |
|-----------|-----------|
| 41° 00' N | 13° 00' W |
| 42° 15' N | 14° 15' W |
| 42° 30' N | 14° 30' W |
| 42° 45' N | 14° 45' W |
- Duration of stations 13.5 hours
- | | |
|-----------|-----------|
| 46° 00' N | 16° 15' W |
| 46° 00' N | 16° 45' W |
| 46° 00' N | 17° 16' W |
- Duration of stations: 11 hours
- 14 September Start of the work within the main area of investigation
- Deployment of the current meter array in the central area
 - Systematical hydrographic survey
 - Radiological and geological sampling
 - Replacement of the current meter array for longterm measurements

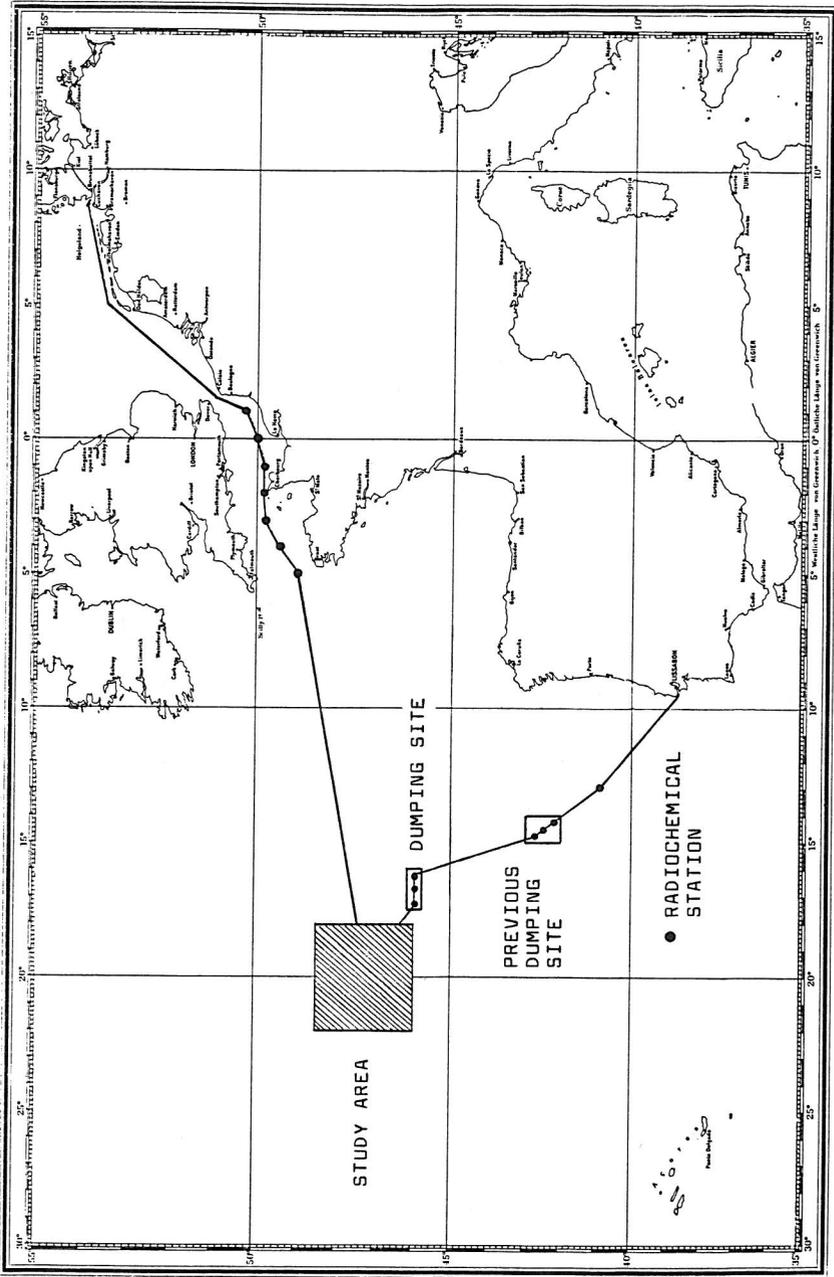


Fig. 1

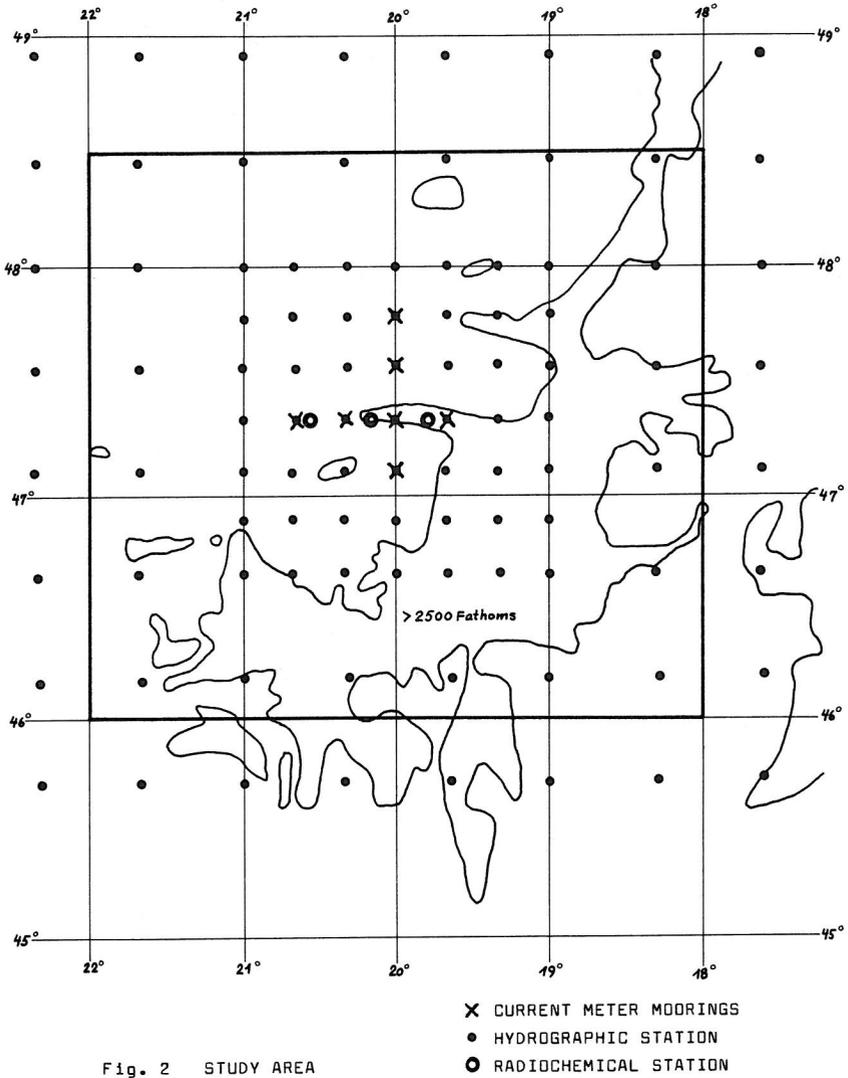


Fig. 2 STUDY AREA

ZEITPLAN - SCHEDULE

Fahrtabschnitt I

Cruise leg I

Fahrtleiter / Chief Scientist: Dr. F. C. Kögler

29. Juni 83 bis 29. Juli 83

Hafenaufenthalt in Dakar: 30. Juli bis 1. August

Fahrtabschnitt II

Cruise leg II

Fahrtleiter / Chief Scientist: Dr. F. Werner

2. August 83 bis 31. August 83

Koordination von Fahrtabschnitt I und II /

Coordination of cruise legs I and II: Prof. Dr. M. Sarnthein

Hafenaufenthalt in Lissabon 31. August bis 6. September

Fahrtabschnitt III

Cruise leg III

Fahrtleiter / Chief Scientist: Dr. E. Mittelstaedt

7. September 83 bis 14. Oktober 83

AUSTAUSCH VON FAHRTTEILNEHMERN

EXCHANGE OF PARTICIPANTS

Dakar: 30. Juli bis 1. August

Abreise / leaving: Barusseau, Khandriche, Mayer,
Marlow, Sarnthein, Witte

Anreise / arrival: Curry, Dohmeyer, Hartmann, Hensch,
Lange, Lohmann, Müller, Pätzold,
Pflaumann, Rehder, Rüger, Samtleben,
Summa, Wefer, Zahn

Lissabon: 30. August bis 7. September

Abreise / leaving: alle Teilnehmer von GEOTROPEX '83 /
all participants of GEOTROPEX '83

Anreise / arrival: alle NOAMP-Teilnehmer /
all NOAMP-participants

EXPEDITIONSTEILNEHMER - PARTICIPANTS

N a m e	Institut/Institute	Fahrtabschnitt/ Cruise leg
Allert, T.	GIK	I
Altenbach, A.	GIK	I/II
Barousseau, J. P., Dr.	DGD	I
Baumann, M., Frau	GIK	I
Curry, W. B., Dr.	WHOI	II
Dohmeyer, B., Frau	GIK	II
Hartmann, M., Dr.	GIK	II
Hensch, H., Frau	GIK	II
Holler, P., Dipl.Geol.	GIK	I/II
Kassens, H., Frau	GIK	I
Khandriche, A.	GIK	I
Kögler, F. C., Dr.	GIK	I
Lange, H., Dr.	GIK	II
Lidicky, R.	GIK	I
Lohmann, G. P., Dr.	WHOI	II
Marlowe, I., M.Sc.	SCB	I
Mayer, L., Dr.	DOH	I
Mienert, J., Dipl.Geol.	GIK	I/II
Mühlhan, N.	GIK	I/II
Müller, P., Dr.	GIK	II
Pätzold, J., Dipl.Geol.	GIK	II
Pflaumann, U., Dr.	GIK	II
Rehder, W., Frau	GIK	II
Rüger, H., Dr.	IMB	II
Samtleben, C., Dr.	GIK	II
Sarnthein, M., Dr.	GIK	I
Sirocko, F.	GIK	I
Steen, E.	GIK	I/II
Summa, C., Frau	DHI	II
Tiedemann, R.	GIK	II
Vogelsang, E., Frau	GIK	I
Wefer, G., Dr.	GIK	II
Werner, F., Dr.	GIK	II
Witte, L. D., Dipl.Geol.	IAA	I
Zahn, R., Dipl.Geol.	GIK	II

Fahrtabschnitt III / Cruise leg III

(Stand Mai 1983)

<u>N a m e</u>	<u>Fachgebiet</u>	<u>Institut</u>
1 Bartmuß, H.	Hydrographie I	DHI
2 Becker, G. Dr.	Hydrographie I	DHI
3 Berger, R.	Strömungen	DHI/Projekt
4 Biermann, M.	Radiochemie	DHI/Praktikantin
5 Borcharding, J.	Radiochemie	DHI/Projekt
6 Brückner, W.	Meßsysteme	DHI/Projekt
7 Gabriel, H.-J.	Radiochemie	DHI
8 Giese, H.	Strömungen	DHI
9 Gordet, F.	Hydrographie II	IGN
10 Lübs, H.	Meßsysteme	DHI/Projekt
11 Mittelstaedt, E. Dr. (Fahrtleiter)	Strömungen	DHI
12 Mollnhauer, K.	Meßsysteme	DHI
13 Nies, H. Dr.	Radiochemie	DHI/Projekt
14 Nyffeler, F. Dr.	Hydrographie II	IGN
15 Preusse, H.-G.	Radiochemie	DHI
16 Santi, M.	Radiochemie	DHI/Projekt
17 Schauer, U. Dr.	Hydrographie I	DHI/Projekt
18 Sievert, G.	Meßsysteme	DHI/Projekt
19 Zank, U.	Strömungen	DHI
20 wissensch.Beobachter	Portugal	
21 NN	Strömungen	DHI
22 NN	Hydrographie II	IGN
23 NN	Hydrographie II	IGN

BESATZUNG - CREW

N a m e	Funktion	N a m e	Funktion
Meyer	Kapitän	Neugebauer	Matrose
Kettler	Kapitän	Podolske	Matrose
Hartwig	1. Offizier	Rettkowitz	Matrose
Steen	2. Offizier	Splinter	Matrose
Jannke	2. Offizier	Springer	Matrose
Pakulat	3. Offizier	Walkows	Matrose
Kläuschen	1. Funkoffizier	Walther	Matrose
Aalderink	2. Funkoffizier	Fellner	Lagerhalter
Kuleisa	Ltd. Ingenieur	Burbach	Motorenwärter
Hinrichsen	Ltd. Ingenieur	Bürger	Motorenwärter
Vorwerk	2. Ingenieur	Gudehus	Motorenwärter
Waschnek	3. Ingenieur	Knudsen	Motorenwärter
Gerbig	3. Ingenieur	Kornwebel	Motorenwärter
Schulz, M.	3. Ingenieur	Niemann	Motorenwärter
Kuschnereit	1. Elektriker	Sikkas	Motorenwärter
Schulz, R.	2. Elektriker	Tebbens	1. Koch
Rothstock	1. HF-Ingenieur	Boller	Koch
Rasmus	2. HF-Ingenieur	Hormes	Koch
Beese	HF-Techniker	Korthum	Koch
Ranaldler	Bootsmann	Mahnke	1. Steward
Jenß	Bootsmann	Döttl	Steward
Kustak	Zimmermann	Künkele	Steward
Albrecht	Matrose	Nietupski	Steward
Berthold	Matrose	Ratsch	Steward
Borth	Matrose	Steffens	Steward
Geil	Matrose	Yung Chu Koo	Wäscher
Krieg	Matrose		

