



EXPEDITIONSPROGRAMM Nr. 7

FS POLARSTERN

ANTARKTIS IV

1985/86

ALFRED-WEGENER-INSTITUT FÜR POLARFORSCHUNG

Columbus-Center, D-2850 Bremerhaven, Bundesrepublik Deutschland

August 1985

Expedition Programme No. 7

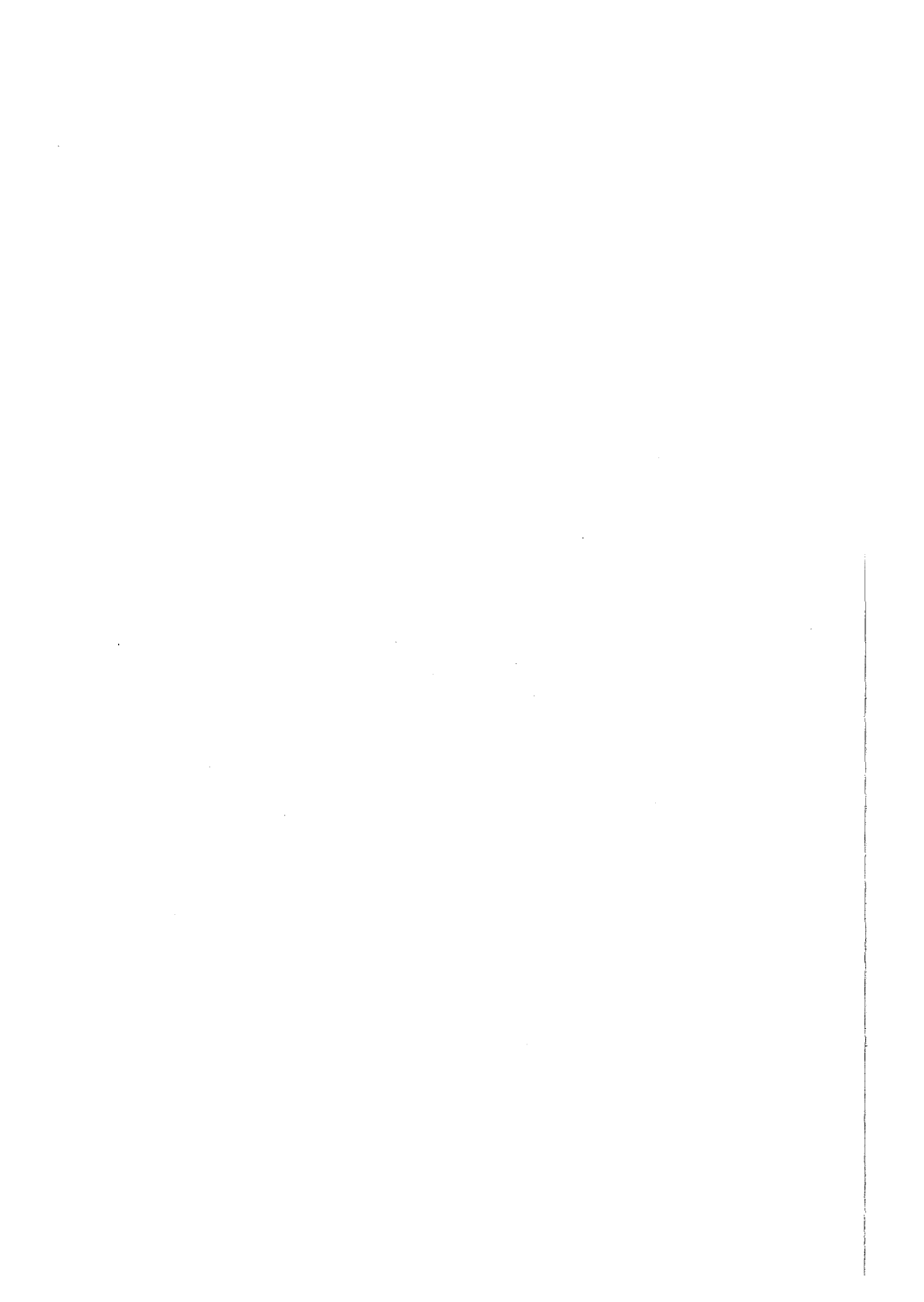
RV POLARSTERN

ANTARKTIS IV

1985/86

Coordinators
Prof. Dr. Dieter Fütterer
Dr. Heinz Köhnen

Bremerhaven 1985



I Introduction

RV POLARSTERN leaves on its fourth Antarctic Expedition on the 3rd of September and after its completion on the 30th of April, 1986, in Punta Arenas, the ship will not return to Bremerhaven. Instead it will carry out a winter experiment in the ice of the Weddell Sea.

The expedition is divided into three Legs in addition to the outgoing journey (ANT-IV/1). Geological investigations comprise the main theme of the polar Legs. Smaller projects from other areas of polar research (e.g. biology, airchemistry) are also included. Table 1 provides an overview of the cruise timetable and the principle projects being undertaken.

The first Leg ANT-IV/1 from 3.9.85 (Bremerhaven) to 30.10.85 (Rio de Janeiro) is subdivided into three parts. During ANT-IV/1a (Bremerhaven to Las Palmas), investigations will be carried out in the deep West European Basin of the transport mechanisms and pathways of organic substances in the near-bottom water layers, as part of the BIOTRANS project. Oceanographic measurements of recirculation in the subtropical North Atlantic anticyclone will be made during the ANT-IV/1b Leg (Las Palmas to Dakar) and will be supplemented by work undertaken during longterm moorings. The ANT-IV/1c Leg (Dakar to Rio de Janeiro) investigates sedimentation and the development of hiatuses on the Sierra Leone Rise. The history of equatorial surface water productivity as well as periods of increased bottom water exchange and their vertical gradients will be reconstructed.

On the second Leg ANT-IV/2 from 6.11.85 (Rio de Janeiro) to 30.11.85 (Punta Arenas) Holocene sedimentation and the climatic history of the Bransfield Strait area forms the main investigational theme. Another research interest is the relationship between back-arc volcanism and sediment diagenesis. This investigation of hydrothermal hydrocarbon genesis is the continuation of a project begun in this area during the ANT-IV/3 (1983) cruise.

The core of the ANTARCTIC-IV Expedition is the third Leg ANT-IV/3 from 5.12.85 (Punta Arenas) to 13.3.86 (Cape Town). During this Leg a very extensive and complex scientific and logistical programme will be carried out involving RV POLARSTERN, helicopters, skiplanes and land vehicles at the Georg-von-Neumayer-Station, Filchner Summer Station and Kottas Mountain areas. The important programmes are listed below:

- logistical supply and constructional work of the Georg-von-Neumayer-Station and change of the overwintering team,
- a glaciological and aerogeophysical programme around the Georg-von-Neumayer-Station,
- an overland traverse from the G.v.N. to the Kottas Mountains with a geological and geophysical programme,
- the logistical supply of the Filchner Summer Station on the Filchner-Ronne Ice shelf,
- the completion of the second phase of the glaciological FILCHNER-Project based at the Filchner Summer Station which concerns the mass budget and mass balance of the Filchner-

Ronne Iceshelf,

- a marine geophysical programme with MCR seismics, gravimetry and magnetic etc. which represents a pre-site survey for the Ocean Drilling Programme (ODP),
- sedimentological sampling along specific profiles from the shelf to the deep sea for investigations into the Quaternary history of the Weddell Sea, paleo-oceanography and climatic development.

The individual projects will be carried out largely independently of each other.

Besides her function as a scientific tool in this complex expedition RV POLARSTERN supports all scientific and technical groups, serves for transport and supply and especially as communication and security headquarters for all projects.

As in the past season several scientists and members of the new over-wintering team are transported by SA AGULHAS due to the generous support of our Southafrican colleagues.

RV POLARSTERN will reach Georg-von-Neumayer-Station on about 12.12.85 on Leg 3 from Punta Arenas in order to land the scientists for the Kottas Mountains traverse. The ship will then go to the Queen Maud Rise where geophysical and geological work will be carried out over Christmas. After another trip to the G.v.N. on 30.12.85 to unload supplies, the Ship sails directly to the inner Weddell Sea to supply the Filchner Summer Station and to land the expedition members for the FILCHNER project. While this glaciological programme is being undertaken, RV POLARSTERN sails NE to take MCR measurements and sediment samples from the continental margin between 10° and 20°W in the Caird Coast area.

At the beginning of February the ship goes to the Filchner Station again to pick up the scientists and instruments and bring them to the G.v.N. Whilst a further glaciological research programme on the Ekström Iceshelf near G.v.N. is being carried out, the ship will sail to the Astrid Ridge (ca. 10°E) to take more geophysical records and sediment samples. The ship returns to the Georg-von-Neumayer-Station at the beginning of March to equip the station and to pick up the summer personnel. On about the 5th March the ship will take its leave of the new over-wintering group and sail towards Cape Town.

The fourth Leg (ANT-IV/4 from 18.3.86 (Cape Town) to 30.4.86 (Punta Arenas) has the Southwest-Indian Ridge as its regional theme. MOR basalt will be dredged east of the Shaka Ridge area for geochemical studies. Long magnetic profiles will be run over the ridge axis along a flow line parallel to the fracture zones. Depending on the time available, potential bottom water pathways through the Southwest Indian Ridge will be investigated with the Sea Beam System. Sediment sampling will round off the programme.

Another regional theme on this Leg is the Queen Maud Rise. Various oceanographical mooring systems will be deployed on a trial run for the planned winter experiment in the southern winter, 1986, (ANT-V). Parallel to this study an extensive sediment sampling programme for paleoclimatic and paleo-oceno-

graphic investigations will be undertaken. Oceanic heat flow measurements are also included in this study.

On the basis of SCR and 3.5 kHz measurements between the Southwest Indian Ridge and the Queen Maud Rise a sampling programme will be carried out to obtain material for research into the history of bottom water circulation.

On the way to Punta Arenas, a year-long mooring with current meters and sediment traps will be retrieved at $62^{\circ}16.5'S$, $34^{\circ}45.5'W$. This mooring was deployed during the ANT-III/3 cruise. After maintenance, the mooring will be redeployed for another year. The ANTARCTIC-IV Expedition will be completed in Punta Arenas on 30.4.86.

The participants of the entire Antarctic-IV Expedition comprise scientists from 30 German and 12 foreign universities and scientific institutions. The participation of the German university scientist is funded by the Deutsche Forschungsgemeinschaft as part of the Antarctic Programme. Scientists from Great Britain, Canada, the Netherlands, Norway, Poland, South Africa, Spain and the USA are guests of the Alfred Wegener-Institute for Polar Research.

Table 1: Overview of the cruise timetable

Leg	Ports	Chief Scientist Exped. Leader	Projects
ANT-IV/1a	03.09.85 Bremerhaven 22.09.85 Vigo 27.09.85 Las Palmas	H. Thiel	BIOTRANS
ANT-IV/1b	27.09.85 Las Palmas 13.10.85 Dakar	G. Siedler	WARMWASSERSPHÄRE
ANT-IV/1c	13.10.85 Dakar 02.11.85 Rio de Janeiro	M. Sarnthein	GEOTROPEX 85
ANT-IV/2	06.11.85 Rio de Janeiro 01.12.85 Punta Arenas	G. Wefer	BACK ARC BASIN Processes, PARTICLE-FLUX
ANT-IV/3	05.12.85 Punta Arenas 13.03.86 13.03.86 Cape Town	D. Fütterer H. Kohnen H. Miller	Sediments of the Eastern Weddell Sea, ODP-SITE-SURVEY Supply of GvN, Aero-Geophysics FILCHNER-II, KOTTAS Exped.
ANT-IV/4	18.03.86 Cape Town 30.04.86	H.P. Koltermann	Atlantic-Indik- Ridge, Maude Rise

II Research Programmes

1. Cruise Bremerhaven - Rio de Janeiro

1.1. Leg Bremerhaven - Vigo - Las Palmas (ANT-IV/1a)

- 1.1.1. Endobenthos and Biochemical Sediment Parameters
- 1.1.2. Megafauna
- 1.1.3. Benthopelagic Organisms
- 1.1.4. Microbiology
- 1.1.5. Zooplankton
- 1.1.6. Planktonic Foraminifera
- 1.1.7. Geology

1.2. Leg Las Palmas - Dakar (ANT-IV/1b)

- 1.2.1. Eastern North Atlantic Circulation
- 1.2.2. Seismic Site Survey for the Ocean Drilling Programme

1.3. Leg Dakar - Rio de Janeiro (ANT-IV/1c)

- 1.3.1. Morphological Survey of the Kane Gap and the "Southwest Passage"
- 1.3.2. Paleo-oceanography and Sedimentology
- 1.3.3. Site Survey Work for Ocean Drilling Programme - Leg 108
- 1.3.4. Analytical Investigations of Atmospheric Inorganic Trace Compounds over the Atlantic Ocean

2. Leg Rio de Janeiro - Punta Arenas (ANT-IV/2)

- 2.1. Oceanography and Applied Physics
- 2.2. Phytoplankton Investigations
- 2.3. Holocene Sedimentation in the Bransfield Strait and South Shetland Trough
- 2.4. Petrographic Investigations of Surface Sediments of the Bransfield Strait
- 2.5. Thermal Interaction between Back-Arc-Spreading Volcanism and Basin Sediments in the Bransfield Strait
- 2.6. Particle Flux in Antarctic Waters
- 2.7. Distribution of Siliceous Plankton and Foraminifera in the Bransfield Strait
- 2.8. Nannoplankton Distribution
- 2.9. Analytical Investigations of Atmospheric Inorganic Trace Compounds over the Atlantic Ocean

3. Leg Punta Arenas - Cape Town (ANT-IV/3)

3.1. Marine Geoscientific Programme

- 3.1.1. Geophysical Investigation at the Continental Margin of Queen Maud Land
- 3.1.2. Sedimentology and Geology

3.2. Scientific Projects at Georg-von-Neumayer-Station

- 3.2.1. Glaciological Geodesy on the Ekström Ice Shelf
- 3.2.2. Continuous Seismic Reflection Profiling on the Ekström Ice Shelf
- 3.2.3. Photogrammetry
- 3.2.4. Atmospheric trace substances at the Georg-von-Neumayer-Station

3.3. Geoscientific Traverse from the Georg-von-Neumayer-Station into the Kottas Mountains

- 3.3.1. Geological and Mineralogical Microstructures
- 3.3.2. Structural-Geological Survey of the Kottas Mountains
- 3.3.3. Geophysical Investigation of the Crust

3.4. FILCHNER-II, Mass Balance of the Filchner Ronne Ice Shelf

- 3.4.1. The Photogrammetric Survey Programme "Filchner 1985/86"
- 3.4.2. Airborne Geophysical Measurements
- 3.4.3. Surface and Borehole Measurements
- 3.4.4. Glaciological Geodesy on Filchner Ice Shelf
- 3.4.5. Mass Flux Investigations in the Frontal Area of the Filchner Ice Shelf
- 3.4.6. GPS-Base Line Measurements for Determination of the Antarctic Plate Crustal Movement
- 3.4.7. Glaciological Investigations on the Filchner Ronne Ice Shelf

4. Leg Cape Town - Punta Arenas (ANT-IV/4)

4.1. Physical Oceanography

- 4.1.1. Instrument Moorings
- 4.1.2. Hydrography
- 4.1.3. Silicate and Aluminium Dynamics near the Sediment Water Interface

4.2. Geological Investigations

- 4.2.1. Single Channel Seimics
- 4.2.2. Heat Flow Measurements
- 4.2.3. Paleo-Oceanography
- 4.2.4. Nannoplankton Distribution Studies
- 4.2.5. Sediment Traps Experiments and Actuo-paleontology
- 4.2.6. Geophysical Mapping and Sampling of the Southwest Indian Ridge

II Research Programmes

1. Cruise Bremerhaven - Rio de Janeiro (Fig. 1)

1.1. Leg Bremerhaven - Vigo - Las Palmas (ANT-IV/1a)

Biological Vertical Transport and Energetics in the Benthic Boundary Layer System of the Deep Sea (BIOTRANS-III)

BIOTRANS - funded by the Federal Minister of Research and Technology - investigates transport mechanisms of organic matter in the benthic boundary layer system (up to 500 m above the seafloor) of the deep sea. It also includes measurements either in situ or in the ship's laboratory on the energetics of the benthic boundary layer communities. The investigations cover benthic organisms of all size classes from the bacteria to the megafauna as well as plankton and nekton. The area of investigation lies in the centre of the study area of the Northeast Atlantic Monitoring Programme (NOAMP) carried out by the German Hydrographic Institute in the northwestern part of the Western European Basin. This programme, also funded by the Federal Minister of Research and Technology, deals mainly with regional water transport at great depth. The BIOTRANS working area (Fig. 2) is approximately limited by the coordinates 47.00°-47.30°N and 19.00°-20.00°W. Water depths range between 3800 to 4600 m. Besides microbiological work which is performed by members of the Institute of Marine Research, Kiel, BIOTRANS is a project of the Institute of Hydrobiology and Fisheries, University of Hamburg.

In addition to BIOTRANS-III, Dr. Schriever (Zoological Museum Kiel) works on benthic Harpacticoida, while the working group of Prof. Hemleben (Geological Institute, University of Tübingen) works on planktonic foraminifera. The geological working group of the German Hydrographic Institute (Dr. Heinrich) jointly with geologists from the University of Göttingen (Prof. Meischner) will also take part in BIOTRANS-III. A member from the Scottish Marine Biological Association in Oban, will join the benthic investigations.

During the leg from Vigo to Las Palmas, zooplankton and micro-nekton will be sampled by Dr. Thiel and Dr. Meyer-Abich using a modified David neuston net equipped with two 300 micron bags. The samples will supplement the data set obtained from previous cruises of RV METEOR to this area. They are expected to fill the gap in our study of the seasonal distribution of subtropical and temperate species of neuston invertebrates and fish larvae off SW-Europe and NW-Africa.

BIOTRANS-III activities during cruise ANT-IV/1a include the following programmes:

1.1.1. Endobenthos and Biochemical Sediment Parameters (IHF)

Endobenthos and sediments for biochemical analyses are sampled with a box grab (sample area 50 x 50 cm²) and a multiple corer (sample area 12 x 25 cm²). The samples are analysed to obtain

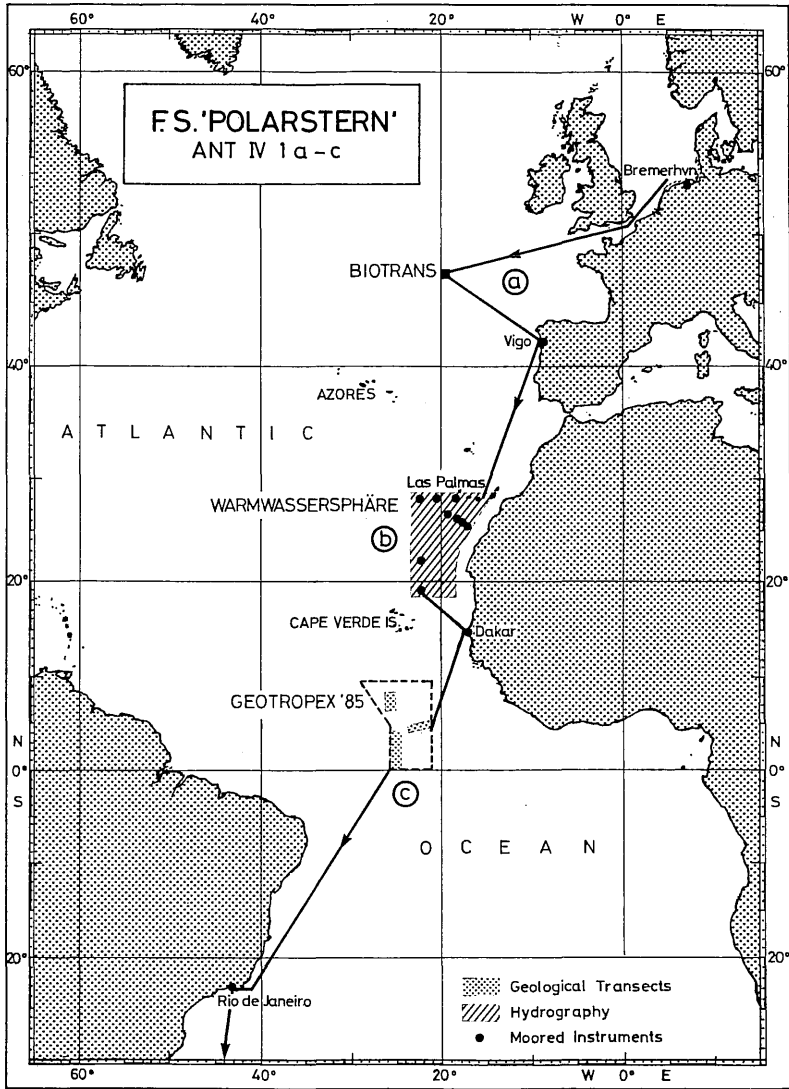


Fig. 1: Areas of investigation during ANT-IV/1, Bremerhven - Rio de Janeiro.

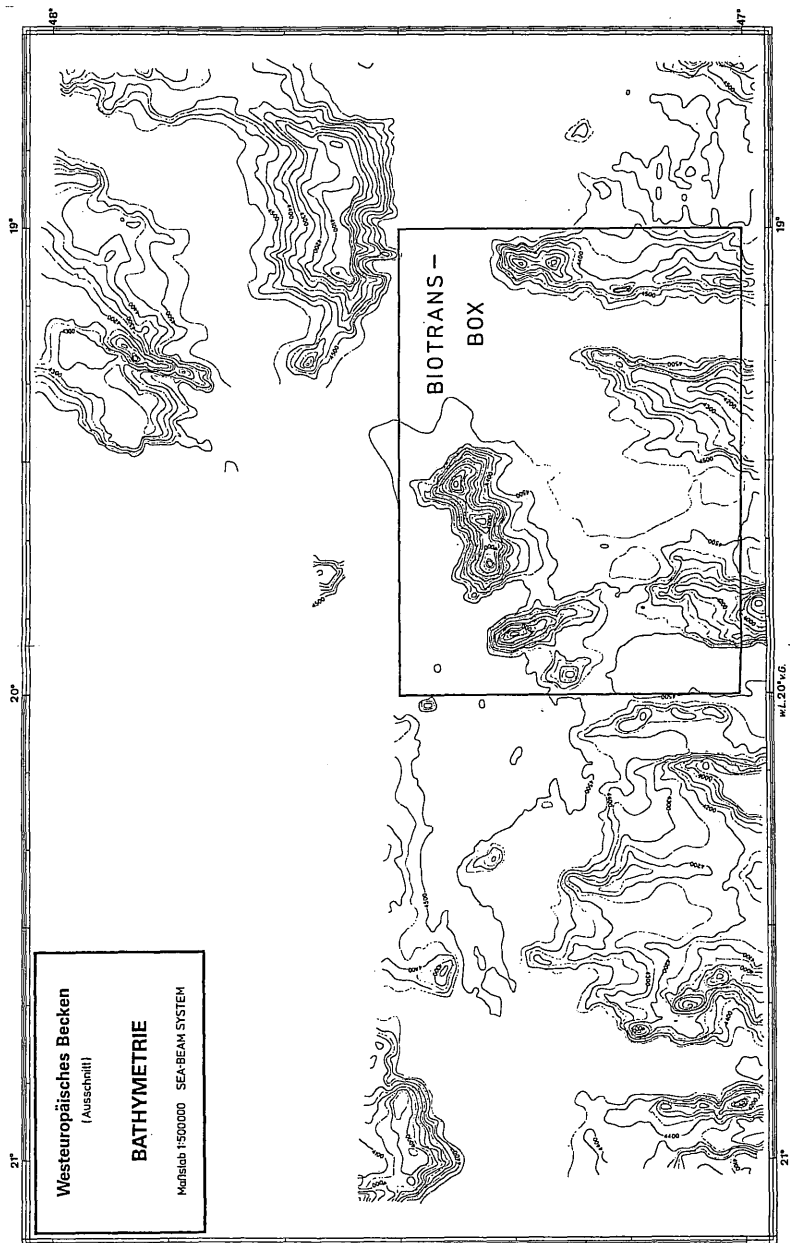


Fig. 2: Bathymetry of BIOTRANS investigation area from SEA-BEAM-mapping.

data on the vertical and horizontal distribution patterns, on the abundance and biomass of macro-, meio- and nanofauna. The ETS activity of sediments, representing the potential respiratory activity, will be measured at ambient temperature in the ship's laboratory. The following biochemical parameters of sediments will also be measured in the ship's laboratory: protein, carbohydrates, total adenylates as biomass parameters, chloroplastic pigments (chlorophyll a, pheophytins) as a measure for sedimented primary organic matter.

Sediment samples will be taken in a series of 3 box grabs and 1 multicorer deployment at each station. Samples completing the series from METEOR cruises 69 (BIOTRANS-I, October 84) and 70 (BIOTRANS-II, March and May 85), will be distributed over the whole area of investigation. Moreover, a transect of 4 monitoring stations running from the abyssal plain (> 4500 m depth) over the top of a mountain range called "Großer Dreizack" (max. water depth 3800 m) will be investigated.

1.1.2. Megafauna (IHF, ZMK)

For megafauna investigations two types of equipment will be used: a photo sled and a photo trawl combining photography with net catches.

The photo sled equipped with a Benthos Survey Camera, will be towed on long hauls over rough bottom especially on transects running along the top of mountain ranges. The photo trawl housing a Benthos Standard Camera carries two nets which are opened after bottom contact, the epibenthic net for trawling benthos organisms and the suprabenthic net for catching near bottom plankton.

1.1.3. Benthopelagic Organisms (IHF)

The vertical distribution of benthopelagic organisms, mainly necrophageous Amphipoda, in the water column will be studied with a freefalling trap chain. The mooring carries baited traps fixed at 15, 30, 50, 100, 200, 300, 400 and 500 m above the sea floor. The moorings monitored by an Océano Acoustic Release will be deployed for up to two days.

1.1.4. Microbiology (IMK)

The POLARSTERN cruise ANT-IV/1a will extend and complement the information gathered on METEOR Cruise 70. Its objectives are

- a) the determination of abundance, biomass and cell size distribution of bacteria in the near bottom water column and the sediment by direct microscopic counts;
- b) the investigation of bacterial heterotrophic activity by uptake of radioactive organic substances under atmospheric and in situ pressures;
- c) the enumeration of the percentage of active bacteria within the whole population by a micro-autoradiographic method;
- d) the determination of the number of saprophytic bacteria.

Samples will be taken at the same locations as those used by the

benthos working group. For water samples, "Butterfly" sterile bag sampler chains are used, and sediment samples are obtained from the multicorer. All incubations for b, c and d are carried out at sea and are analyzed to a large extent on board, while the microscopic counts for a and c have to be processed on land. Incubations under in situ pressure are obtained by attaching containers with deep-sea samples inoculated with radioactive substances to the free vehicle trap chain.

1.1.5. Zooplankton (IHF)

Zooplankton investigations focus on the water column up to approximately 500 m above the bottom. This layer will be subsampled in different depth intervals to elucidate vertical biological transport processes by gradients in the abundance of pelagic or benthopelagic organisms. The sampling strategy has to consider possible periodical migrations of animals so that sampling has to be carried out at different times of the day. Plankton samples taken at BIOTRANS-I and -II will allow seasonal comparisons.

Sampling devices are a 1 m²-MOCNESS (Multiple Opening/Closing Net Environmental Sensing System; WIEBE et al., J. Mar. Res. 34, 1976) for horizontal and oblique tows and a 1/4 m²-multiple plankton net (WEIKERT & JOHN, J. Plankton Res. 3, 1981) for vertical hauls. The systems carry nine and five nets, respectively, of 300 micron mesh-size. Nets are released sequentially at any depths controlled by a pressure meter via a one-conductor cable. They are automatically closed by the opening of the following net. Additionally, the MOCNESS measures in situ environmental parameters (temperature, salinity), water flow passing the nets, and the angle of the frame from the vertical. All MOCNESS-data are recorded on the screen of a COMMODORE 8052 microcomputer; simultaneously the water volume filtered is calculated. Furthermore, these data are printed out and stored on disks.

Sampling with the MOCNESS, which was introduced during BIOTRANS-II (May 1985, METEOR cruise 70), will be the main task of zooplankton work aboard RV POLARSTERN. The 1/4 m²-multiple net for vertical hauls will sample at 100 m-intervals above the bottom corresponding to operations on former cruises.

1.1.6. Planktonic Foraminifera (GPT)

After two successful cruise legs with RV METEOR (spring 1985), the objectives of foraminifera investigations are to look at seasonality in the faunal composition.

The investigations shall provide information on:

- a) quantitative composition of the assemblages in near surface waters;
- b) quantitative composition of the assemblages at well defined depth intervals (net mesh-size 100 micron);
- c) nutrition of the different species observed at depths 0 to 1500 m (transmission electron microscopy);
- d) quantitative composition of benthic taxa collected from box

- grab and multicorer samples (staining methods);
e) culture experiments with living planktonic foraminifera from various depths.

1.1.7. Geology (DHI, GPI)

The marine geological research group of the German Hydrographic Institute investigates sedimentary processes in the deep Iberian Sea and the Western European Basin. Its interests include the interactions of the modern surface sediments with bottom currents in the light of sediment transport and resuspension of already deposited particles, and the occurrences and time frequencies of turbidite deposits and slope slides in the relatively rough topography of the study area.

The group plans sampling with long piston cores (about 20 m) and large boxgrabs in certain topographic situations. The main purpose is to complete the cross sections of METEOR cruises in 1984. Additionally, samples will be taken in a semi-enclosed 5000 m deep basin for comparison. This basin is thought to be protected from turbidity currents, and also free of carbonate deposits due to a shallower position of the Carbonate Compensation Depth (CCD).

1.2. Leg Las Palmas - Dakar (ANT-IV/1b)

1.2.1. Eastern North Atlantic Circulation (IfM, AWI)

The marine physical investigations during the voyage to the South Atlantic are devoted to the problem of the large scale water mass and heat transport in the eastern part of the North Atlantic subtropical gyre. The planned observations are part of the longterm project called "Warm Water Sphere of the Atlantic" sponsored by the German Research Association and carried out at Kiel University since 1980 (SFB 133). A major part of the past work of this programme has been performed by RV METEOR. Since this ship is no longer available, and since the new Meteor is not yet available, RV POLARSTERN was provided for the transitional year 1985 to continue the observational programmes (by courtesy of Alfred-Wegener-Institute).

Two aspects of the re-circulation within the subtropical North Atlantic anti-cyclone are of crucial importance:

- Which time, space and mode dependent structures dominate the near surface current field in the general surroundings of the Canary Archipelago, including the source region of the Canary Current?
- What roles do the Central Water boundary and baroclinic instabilities play in the Canary Current? How do they contribute to the reduced water mass exchange within the warm water sphere, and to the increased mesoscale kinetic energy near the Cape Verde Island?

Addressing these questions RV POLARSTERN will predominantly work in the area between the Canary and the Cape Verde Islands on Leg ANT-IV/1b. Recoveries and partial relaunchings of automatically recording moored instruments will be carried out. These data collecting systems were moored by RV METEOR on a zonal section (28°N), south of the Canary Islands in November 1984. In addition, new currentmeter chains will be moored further south in the Canary Current until their recovery by the new METEOR in autumn 1986. In all cases we are dealing with subsurface moorings. Their uppermost buoyancy element is planned at 200 m depth. They will be recovered with an acoustic release system.

The long-term observations with moored instruments will be supplemented by a synoptic net of hydrographic stations with CTD, current profiler and XBT casts.

The XBT observations will be carried out in co-operation with the Alfred-Wegener-Institute. They are part of a long-term, climate relevant data set for the description of the mean temperature distribution in the upper 700 m of the water column of the Atlantic Ocean.

1.2.2. Seismic Site Survey for the Ocean Drilling Programme (IGK, GIK)

Air-gun profiles will be acquired in order to define the precise position of ODP drill sites planned for ODP Leg 108. The investigations will focus on a survey of an undisturbed, hemi-

pelagic sediment series on the continental rise of Northwest Africa (21°N), and on the Cape Verde Rise.

1.3. Leg Dakar - Rio de Janeiro (ANT IV/1c)

During the third part of her voyage to the Antarctic, RV POLARSTERN will investigate sediments and stratigraphic hiatuses in the Sierra Leone Rise region, eastern equatorial Atlantic (Fig. 3). This region holds a key position for the exchange of surface and bottom waters between the southern and northern Atlantic Ocean.

The cruise is called GEOTROPEX-85; its objectives are derived from the findings and experiences of the GEOTROPEX-83 cruises. Paleo-oceanographers expect new insights into both, the history of sea-surface productivity near the equator and into fluctuations in bottom-water circulation and its vertical gradients during glacial and interglacial times. A final site

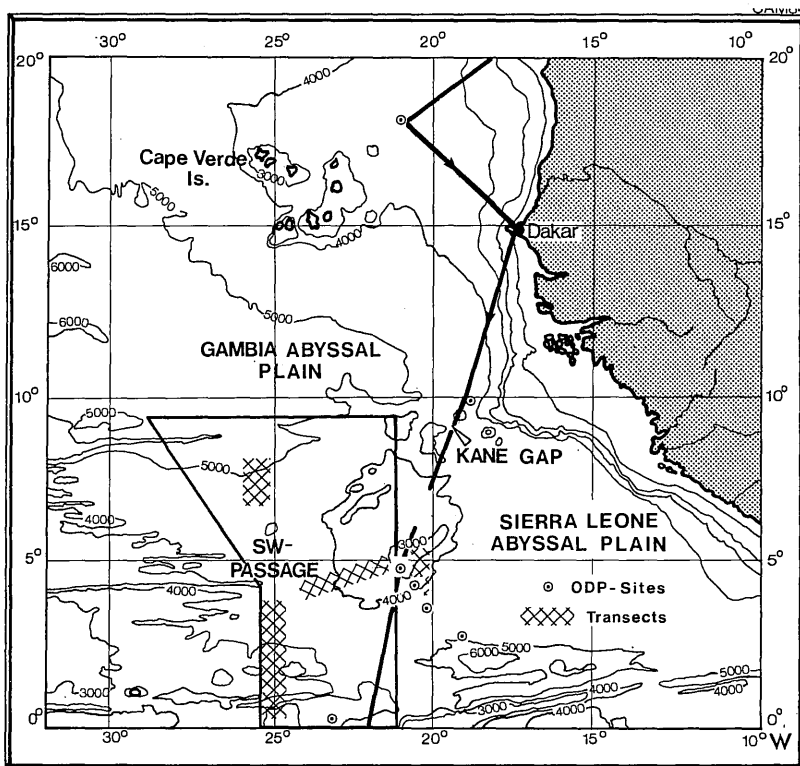


Fig. 3: Investigation areas of Sub-Leg ANT-IV/1c, Dakar - Rio de Janeiro, at the Sierra Leone Rise.

survey for the Ocean Drilling Programme (ODP) Leg 108 forms the other major objective of Leg ANT-IV/1c. A number of seismic profiles and sediment cores will serve to define more precisely the position of several proposed drill-holes.

1.3.1. Morphological Survey of the Kane Gap and the "Southwest Passage" (GIK, DOD)

Investigations will focus on the exact location and the minimum water depths of the deep-water passage southwest of the Sierra Leone Rise ("Southwest Passage"), between the Gambia and Sierra Leone Abyssal Plains. In particular, a survey with the SEA-BEAM-System, 3,5 kHz subbottom profiler, and other acoustic sources is aimed at detecting bottom-water passages across E-W running transform fault ridges between 4° and 8°N. In addition, the micro-topography of the sea floor in the Kane Gap will be studied with a deep-tow side-scan sonar and subbottom profiler system in order to learn about dominant bottom-current directions.

1.3.2. Paleo-oceanography and Sedimentology (GIK, GIB, TAMU)

In the region of the Sierra Leone Rise pelagic deposition is dominant and is largely controlled by the local variations of oceanic productivity, the advection of some eolian dust, and the deep-water oceanography. It is a major target of this leg to sample pelagic sediment series and stratigraphic gaps in the two basins in the northwest and south of the Sierra Leone Rise, i.e. underneath an oceanic "desert" in the north and the high-fertility belt in the south, at the equator. In particular, the different downslope gradients of deep-water sedimentation between 3000 and 5000 m water depth will be investigated.

Major sediment variables to be studied are calcium carbonate dissolution and early diagenesis, as well as the sediment record of phases of oxygen depletion of the bottom water as related to sluggish deep-water circulation and the various records of oceanic paleo-productivity. Fluctuations in the intensity and direction of deep-water circulation will be also recorded by the distribution of stratigraphic gaps. However, as in a number of cases they can also be caused by sediment slides, the distribution pattern and sedimentary impact of which will be carefully investigated.

10 stations with box sampler, gravity and piston corer are planned to sample a N-S transect across the Mid-Atlantic Ridge near 25°W, and a transect at the western slope of the Sierra Leone Rise, with the deepest station near 8°N, 25°W. In addition, CTD, O₂ and ¹³C measurements will serve to trace the modern deep-water masses through the passages in the E and W of the Sierra Leone Rise. Plankton hauls will sample planktonic foraminifera to measure their stable isotopic composition.

1.3.3. Site Survey Work for Ocean Drilling Programme - Leg 108 (IGK, GIK, TAMU, DOD)

In the eastern equatorial Atlantic, a number of sites have been approved for drilling by the ODP for early 1986, sites which are

of great interest also to German marine geologists. Therefore, it is a major target of this leg (GEOTROPEX-85) to contribute to a more precise definition of the drill-hole locations. For this purpose, a number of profiles have been selected for detailed survey work with air gun, water gun, and 3.5 kHz subbottom profiler. In addition, the bathymetry of the site areas will be recorded by SEA BEAM and, occasionally, by a deep-towed subbottom profiler and side-scan sonar.

1.3.4. Analytical Investigations of Atmospheric Inorganic Trace Compounds over the Atlantic Ocean (ACR)

Concentration profiles of different inorganic trace compounds in precipitation and aerosol samples will be determined during the RV POLARSTERN cruise from Las Palmas to Rio de Janeiro (ANT-IV/1), and from Rio to Punta Arenas (ANT-IV/2). Some of the heavy metals to be determined are the toxic element lead and a number of transition metals, such as Cr and Ni. The global distribution and the transfer mechanism of these elements from the northern hemisphere to the Antarctic is one of the objectives of this investigation. The lead results will complete our previous experiments on concentrations in aerosols of the Atlantic Ocean. A comparison with results of lead-concentrations in Antarctic snow which was analysed during ANT-III/3, will be undertaken. To complete this investigation, a collection of snow samples on the Antarctic Peninsula and on some of the sub-Antarctic islands is planned during the cruise ANT-IV/2.

Beside the metal trace analyses also determinations of the non-metal species nitrate will be done. It is known that the nitrate content in rain water over the North Atlantic is higher than 1 ppm near the coast-line of the European continent. Our previous investigations have shown that this concentration decreases on the way to the South Atlantic. The investigations during the cruise ANT-IV should result in a better knowledge of the north/south concentration profile of nitrate in the direction to Antarctica. Additionally, halogens will be analysed in aerosols, especially the emission of iodine species from the ocean into the air.

The collected samples will be processed in a laboratory of RV POLARSTERN under conditions which are nearly free of contamination. The spectroscopic measurement of the samples will be done in the laboratories at the University of Regensburg.

2. Leg Rio de Janeiro - Punta Arenas (ANT-IV/2)

2.1. Oceanography and Applied Physics (IAPK)

In addition to earlier measurements during METEOR-cruise 56/4 (Feb./Mar. 1981) the distribution of salinity and temperature in the surface waters of the Drake-Passage is to be investigated with special regard to front-like structures. Further, the relative strength and the horizontal profile of surface currents will be recorded in this area dominated by strong westerly winds in order to establish possible relations between fronts in surface properties and marked gradients in the current system.

Because of these considerations, continuous surface data of temperature and salinity is to be recorded while sailing south and north. In addition, measurements by the "Geomagnetischen Elektro-Kinetrograph" (G EK) of the water motion at right angles to the ship's heading will be carried out. By repeated measurements within a limited time an estimate of the variability of the observed data is possible and additional information with regard to G EK-signals (i.e. sign inversion) can be collected.

Besides these major objectives, concentrating on front-like structures in the water parameters and surface current profiles, it is intended to participate in CTD-measurements at the hydrographic stations.

2.2. Phytoplankton Investigations (IfMK)

Previous plankton-ecological investigations in the Bransfield Strait have shown that a large portion of the phytoplankton spring biomass settles out to the seafloor. Occasionally this process may be considerably accelerated due to the grazing of krill and the subsequent rapid sinking of its fecal pellets. However, the greater part of the phytoplankton stock seems to settle out of the upper part of the water column as vegetative cells and/or resting stages at a time when ambient nutrient levels are still sufficient for growth.

It is not yet clear whether the deterioration of the growth environment due to increased vertical mixing is the only reason for sedimentation of phytoplankton. There is evidence that the transition from a growing to a resting stage in the life cycle of the organisms, triggered by features of the physical environment, may be the reason causing mass sedimentation of phytoplankton blooms. Time scales for this process need to be established (hours, days or weeks?), in which the spring population sinks out of the surface layer.

These questions will be addressed by measuring time series of primary production, biomass accumulation and species composition in relation to the depth of the mixed layer as well as by monitoring sinking loss with moored and drifting sediment traps at daily intervals. Vegetative cells, physiological and morphological resting stages of the phytoplankton will be sampled from the water column, sediment traps and sediment surface and examined for their germination and growth potential. In other

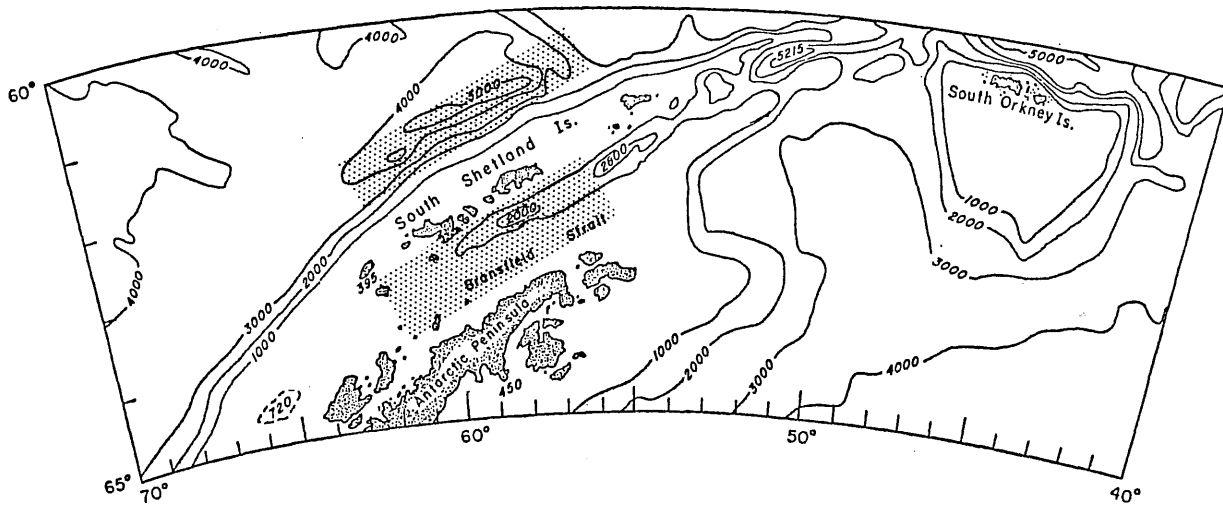


Fig. 4: Sketch of investigation areas during ANT-IV/2, South Shetland Trench and Bransfield Strait

experiments, the influence of mixing depth (light climate) on growth and sinking behavior of natural phytoplankton will be studied.

2.3. Holocene Sedimentation in the Bransfield Strait and South Shetland Trough (GIG)

Additional piston cores will be taken from sediments in the South Shetland Trough and in Bransfield Strait for the reconstruction of the sedimentary history and the climate of West-Antarctica during the last 1 million years.

In the South Shetland Trough a continuous sedimentary record back into the Tertiary is expected which is based on results of ANT-II/3 expedition, 1983. In the neighbourhood of Deception Island, volcanic ash layers are expected to be used as a tool for the correlation of sediment cores and the dating of sedimentary and climate events. Sampling in the Bransfield Strait will have to concentrate on sediments in water depths above 1200 m that were inadequately sampled by earlier expeditions.

A new free-falling piston corer, 190 mm caliber, 24 metres core barrel, 3 tons metric weight, will be used.

2.4. Petrographic Investigations of Surface Sediments of the Bransfield Strait (MIM, RGD)

By geochemical, granulometric and petrographic methods the modern sediments of the Bransfield Strait and northwestern Weddell Sea (Powell Basin and shelf of the South Orkney Islands) can be grouped into four sedimentation areas.

The present wide-meshed sampling grid will be completed. Large volume samples will be taken in order to carry out investigations on the heavy mineral assemblages. In addition, volcanic glass forming partly more than 50 weight percent of the fine-grained clastic sediments, will be dated by fission track method. The isotopic abundances of various elements in glass will indicate location and time of their formation. For sediment sampling, box sampler and gravity corer will be used.

Dropstones from the Bransfield Strait and northwestern Weddell Sea area show a great petrographical variety. These dropstones, transported by glacier flows, ice shelf and icebergs, are sometimes the only references to the geological substratum of the Antarctic continent.

2.5. Thermal Interaction between Back-Arc-Spreading Volcanism and Basin Sediments in the Bransfield Strait (OSU, BGR)

Present tectonic interpretations of the South Shetland region suggest that the Bransfield Strait is part of an active back-arc spreading system developed over the last 1.4 m.y..

Particularly convincing evidence for active rifting are submarine seeps of hydrothermal hydrocarbons the slow advection of fluids through the sediment covering the axis of spreading.

A geochemical, petrological, and oceanographical study will be carried out to characterize early back-arc volcanism and to document and quantify hydrothermal interaction between volcanism and basin sediments. This includes dredging of dikes which penetrate the basin sediments, coring of sediments across the axis of spreading with ship-borne extraction of pore fluids, and a survey of the near bottom water for temperature, radon and anomalous silica and manganese contents.

2.6. Particle Flux in Antarctic Waters (GIK, AWI, IfMK)

Generally the transit of particulate matter from the sea surface to the sea floor affects nutrient regeneration and therefore the chemistry of the water column, feeds benthic life and transfers environmental signals to the sediment record.

In the Bransfield Strait, the seasonal particle flux will be determined from a sediment trap deployment consisting of a trap equipped with receptacle changers (type Honjo, Woods Hole) and current meters. This trap was deployed during ANT-III/2 expedition in November 1984 and will be recovered during this cruise. After servicing, trap and current meters will be re-deployed at the same position in the Bransfield Strait. For the determination of particle alterations during settlement through the water column, several smaller traps will be deployed for 2-3 weeks. The trap material will be supplemented by plankton tows and by filtration of particulate matter from hydro casts.

To obtain data on the microbial decomposition of particulate organic matter, samples were exposed at a mooring system during Leg ANT-III/2. The experiments will be recovered during this expedition and will give evidence of the microbial decomposition rates in the Bransfield Strait.

2.7. Distribution of Siliceous Plankton and Foraminifera in the Bransfield Strait (AWI, RGD)

Previous studies have shown that the sediments in the Bransfield Strait are rich in well preserved siliceous skeletons (diatoms, radiolarians and silicoflagellates) which can be used for palaeontological investigations. For the interpretation of the fossil record it is important to know the present day composition and regional distribution of the siliceous plankton.

We therefore plan to take surface sediment samples from large box samplers and also to take surface water samples, using a membrane pump to extract the phytoplankton. The results of this study will provide information about the relationship between the plankton community and ecological parameters such as primary production, water temperature, ice cover and nutrient supply.

Samples from sediment traps and the water column are needed to access changes which take place during the transport of micro-organisms through the water column. It is hoped to establish the amount by which the populations are changed due to the dissolution of their skeletons and tests and also the water depth at which this occurs.

2.8. Nannoplankton Distribution (RGD)

It is currently not known which nannoplankton species are found in the southern oceans and how far south they extend.

To obtain adequate samples ten litres of surface water are led through an 0.8 micron filter by means of a small vacuum pump.

2.9. Analytical Investigations of Atmospheric Inorganic Trace Compounds over the Atlantic Ocean (ACR)

For details see 1.3.4.

3. Leg Punta Arenas - Cape Town (ANT-IV/3)

3.1. Marine Geoscientific Programme

3.1.1. Geophysical Investigation at the Continental Margin of Queen Maud Land (BGR, AWI)

The Weddell Sea area and its continental margin are one of the key areas in the reconstruction of Gondwanaland. In the last decade several reconstructions of the paleoposition of the Gondwana continents have been developed based on topographic, geological and magnetic anomaly informations which all run into overlap problems of the Antarctic Peninsula with either Africa or the continental Falkland Plateau (Fig. 5).

Besides this problem other principal problems exist on the continental margin which shall be tackled by drilling of the Ocean Drilling Program's (ODP), Leg 114 scheduled for January -February 1987.

These principal problems are:

- The timing of the Gondwana fragmentation that lead to the separation of Africa and Antarctica. This age may be around 160 m.y. or even older.
- The tectonic and the magmatic-volcanic processes that are associated with the separation of Africa and Antarctica.
- The exact location of the boundary between continental and oceanic crust and the nature of positive magnetic "slope anomalies".
- The depositional environment during the African-Antarctic fragmentation and history of sedimentation of the continental margin of Queen Maud Land.
- The paleoclimatic and glacial evolution of Antarctica.
- The nature, age and origin of regional seismic unconformities.
- The geological nature of submarine plateaus e.g. Maud Rise, Astrid Ridge.
- What is the hydrocarbon resource potential of the continental margins of Antarctica.

The planned geophysical investigations of the Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) during Leg ANT-IV/3 are mainly designed to define suitable and safe drilling locations where the above mentioned principal problems can be tackled.

In 1978 the BGR carried out a large-scale multichannel reflection seismic survey off Queen Maud Land between longitudes 20°E and 30°W. The collected seismic records across the continental margin of Queen Maud Land show tectonically undisturbed sediments, consisting of several depositional sequences, that overlie a complex and consolidated lower unit. The distinct "Weddell Sea continental margin unconformity", tentatively identified as Late Jurassic in age, separates both units. The elongated Explora Wedge comprising a very thick sequence of oceanward dipping reflectors is the dominant feature of the lower unit (Fig. 6).

The origin of the dipping reflectors on passive margins re-

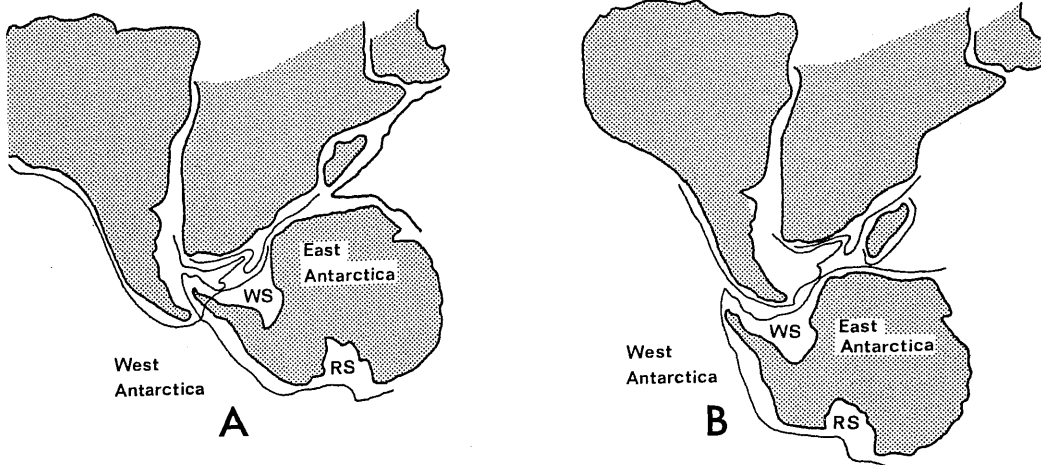


Fig. 5: Reconstructions of Gondwana from A = North and Sclater, 1979, B = Harrison et al., 1979.

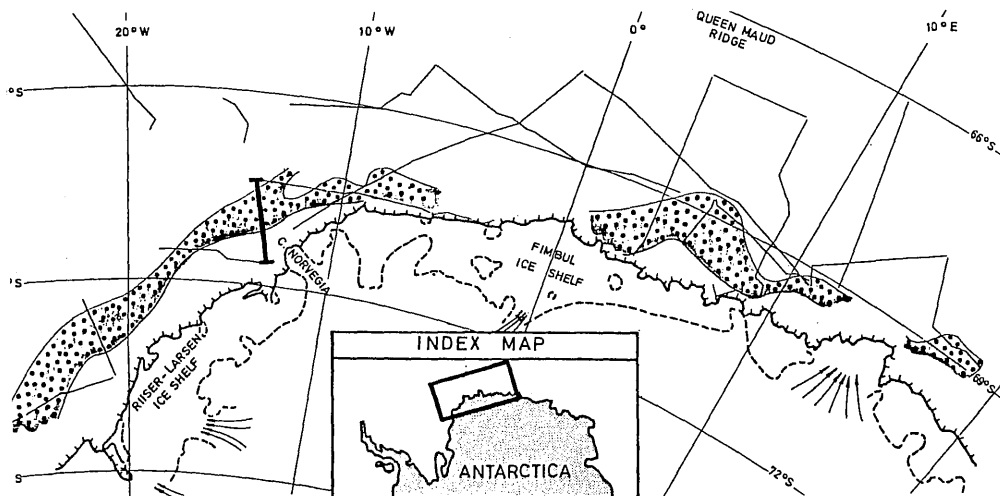


Fig. 6: Regional distribution of Explora Wedge sequence consisting of oceanward dipping acoustic reflectors.

presents a fundamental question concerning the mechanisms involved during early basin rifting and initiation of sea-floor spreading. Their geological setting and implied age (because they are often associated with the oldest mappable magnetic anomalies) suggest that the origin of these reflectors is tied to rifting and/or early sea-floor spreading events. However, the depositional mechanism that emplaced the material forming the thick sequence of dipping reflectors and the tectonic and magmatic/volcanic events that create the arcuate geometry are still a matter of considerable debate (Fig. 7).

Objectives: Based on single channel seismic data of RV ARA ISLAS ORCADAS and MCS seismic data of the BGR-Antarctic cruise 1978 the Joides Southern Ocean Panel has selected four potential areas for ODP Leg 114 drilling which need additional site surveys. These areas are: The Maud Rise, the Astrid Ridge, the Caird Coast continental margin and the Weddell Sea Basin.

The planned geophysical lines are indicated in Fig. 8. Multi-channel reflection seismic recordings, using a linear tuned air gun array and a 15 and/or 30 channel seismic streamer, in parallel with magnetic and gravity, as well as SEA BEAM survey and 3.5 kHz subbottom profiler (the latter two run by AWI) measurements are foreseen on these lines.

On the Maud Rise a drilling location has to be found where an early Cenozoic and older biogenic carbonate section relatively free of dissolution effects and terrigenous influence is to be expected. Additional scientific objectives are to study the nature and development of the Maud Rise.

The Astrid Ridge is a large north-trending aseismic ridge whose nature and structural style is poorly known. The existing BGR line 78-014 running northward across the ridge shows a northward thinning of Cenozoic sediments overlying the distinct "Weddell Sea unconformity". The sequence beneath the "Weddell Sea unconformity" is characterized by a conspicuous subparallel reflection pattern and seismic velocities ranging from 3.5 to 5.5 km/s. These velocities are similar to those determined for the dipping reflectors. In order to get a better understanding of the nature and age of this consolidated stratified sequence which might represent Paleozoic/Mesozoic sediments and/or basaltic flows, and on the structural style and development of the Astrid Ridge a series of geophysical lines across the ridge are planned.

The main scientific objectives of the geophysical measurements off Queen Maud Land and off Coats Land are:

- to find a suitable and safe drilling location off Queen Maud Land ice shelf where the following problems can be addressed on ODP Leg 114.
- Nature and age of the depositional sequences WS1, WS2 and WS3; nature and age of the Weddell Sea unconformity and of the EXPLORA Wedge characterized by a suite of seaward dipping reflectors.
- to determine the southwestern prolongation of the EXPLORA Wedge south of latitude 75°S.
- to determine the crustal structure of the continental margin

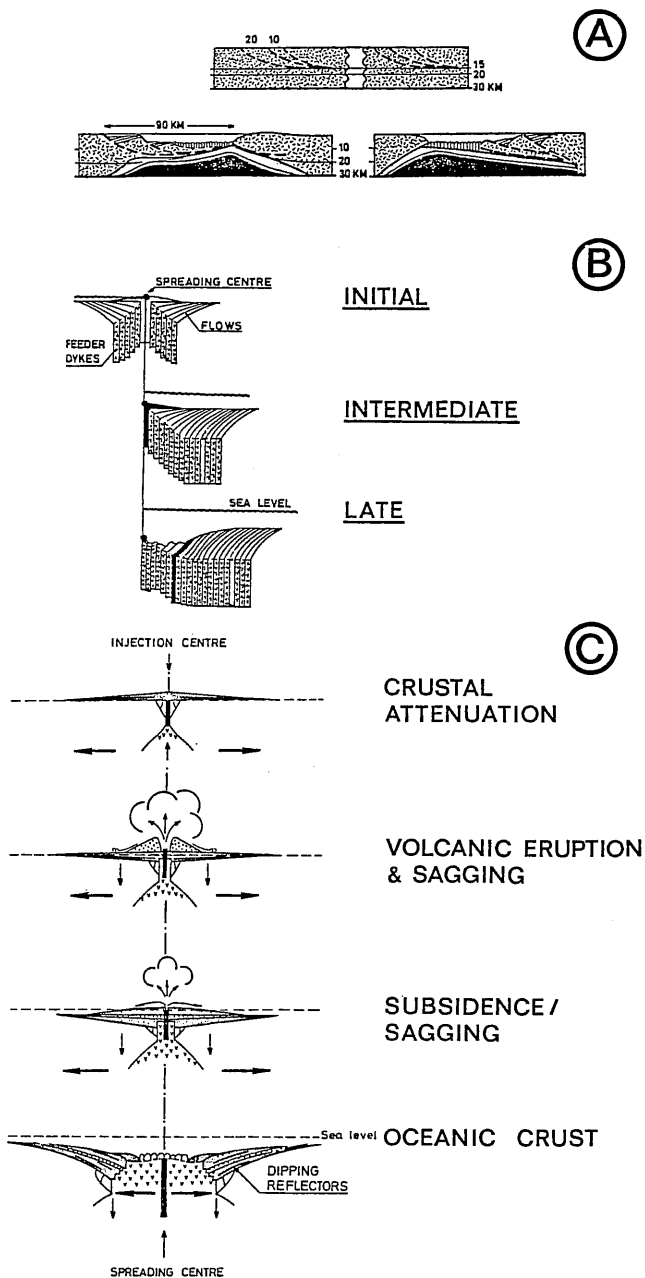


Fig. 7: Different models proposed to explain the evolution of dipping reflectors sequences. A = Bally, 1981, B = Mutter, Taiwani and Stoffa, 1981, C = Hinz, 1981.

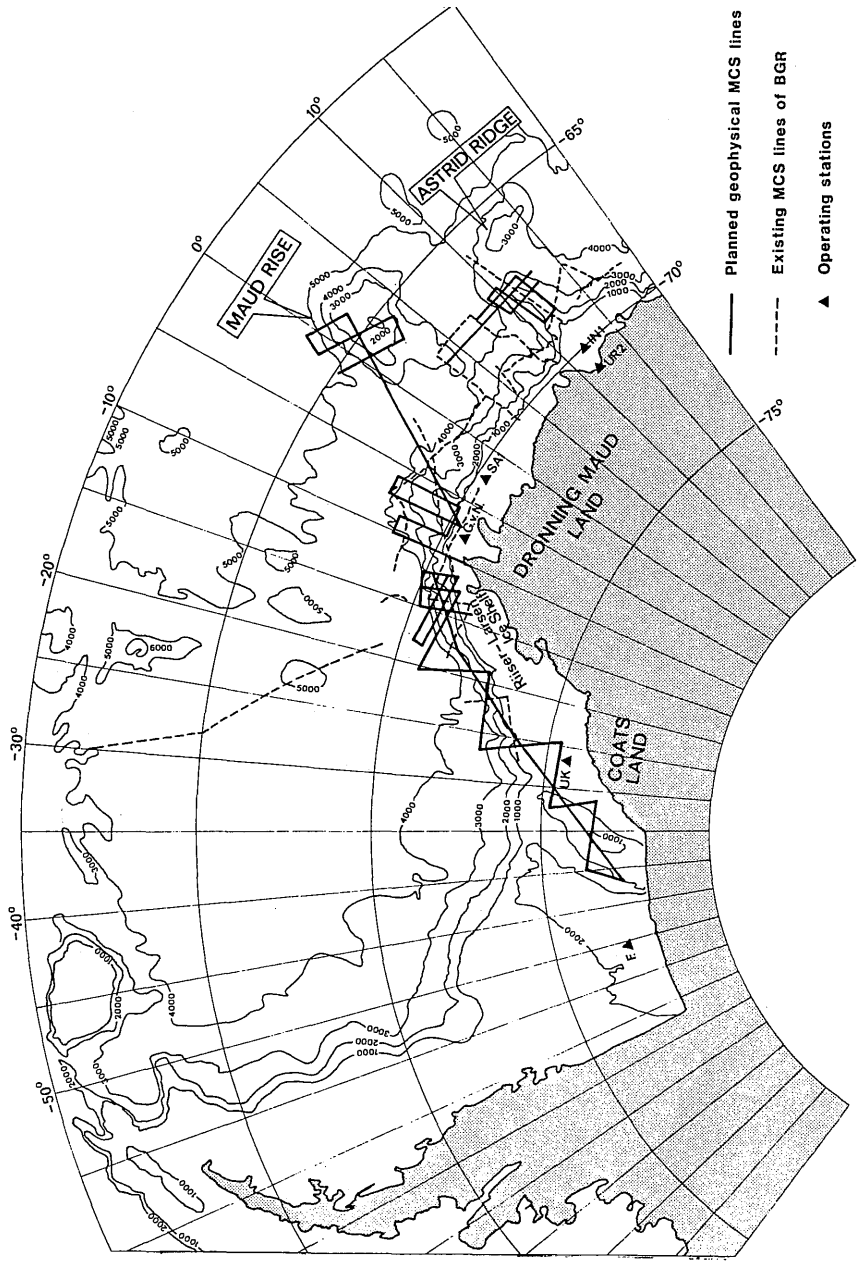


Fig. 8

- to examine the margin tectonics of Coasts Land.

3.1.2. Sedimentology and Geology (AWI)

The sedimentological programme has several objectives. The most important, however, are investigation and quantification of specific glacial-marine sedimentation processes such as supply and distribution of terrigenous material. Another very important question is the production and accumulation of biogenic hard parts in relation to environmental conditions. A question which leads to reconstruction of the paleoclimatic and paleo-oceanographic evolution and to the sedimentation history of the chaternary. Special emphasis in this regard is given to the sedimentary documentation of the Weddell Sea Polynya. Preliminary results from sediment core investigations off Kapp Norvegia argue in favour of a polynya having been present with various intensity through out the Quaternary.

In the region of the inner Weddell Sea from 20° to 40° W the investigation of the possible influence of newly formed bottom water in shaping the continental slope is another important project.

Along the continental margin benthic foraminifera, especially the agglutinating fauna will be investigated with respect to a correlation to certain water depths or water masses.

The investigations on dropstone distribution on the continental shelf will be continued. Preliminary results show that dropstone analysis provides important information on the ice-covered geology box of the adjacent hinterland.

Sampling will take place by gravity and piston coring and by grab sampling on several traverses over the continental margin (Fig. 9) depending on ice conditions. Additional sampling will take place at proposed drill sites of the Ocean Drilling Programme (ODP) at Maud Rise, Astrid Ridge and off the Caird Coast. Prior to sampling a detailed survey of the area by SEABEAM mapping and 3.5 kHz sub-bottom profiling will be carried out.

Supplementary glacial-marine dropstones will be dredged to complete the existing sample grid.

3.2. Scientific Projects at Georg-von-Neumayer-Station

3.2.1. Glaciological Geodesy on the Ekström Ice Shelf (IfV, IEH)

In order to derive absolute and relative movement of the ice shelf over long periods, the deformation figures installed in 1983/84 (Fig. 10) are to be re-surveyed before and after the activities on Filchner ice shelf. Therefore, techniques of absolute position finding (Doppler, GPS) and terrestrial surveying are to be used. An extension of the point field westwards, northwards and southwards is planned.

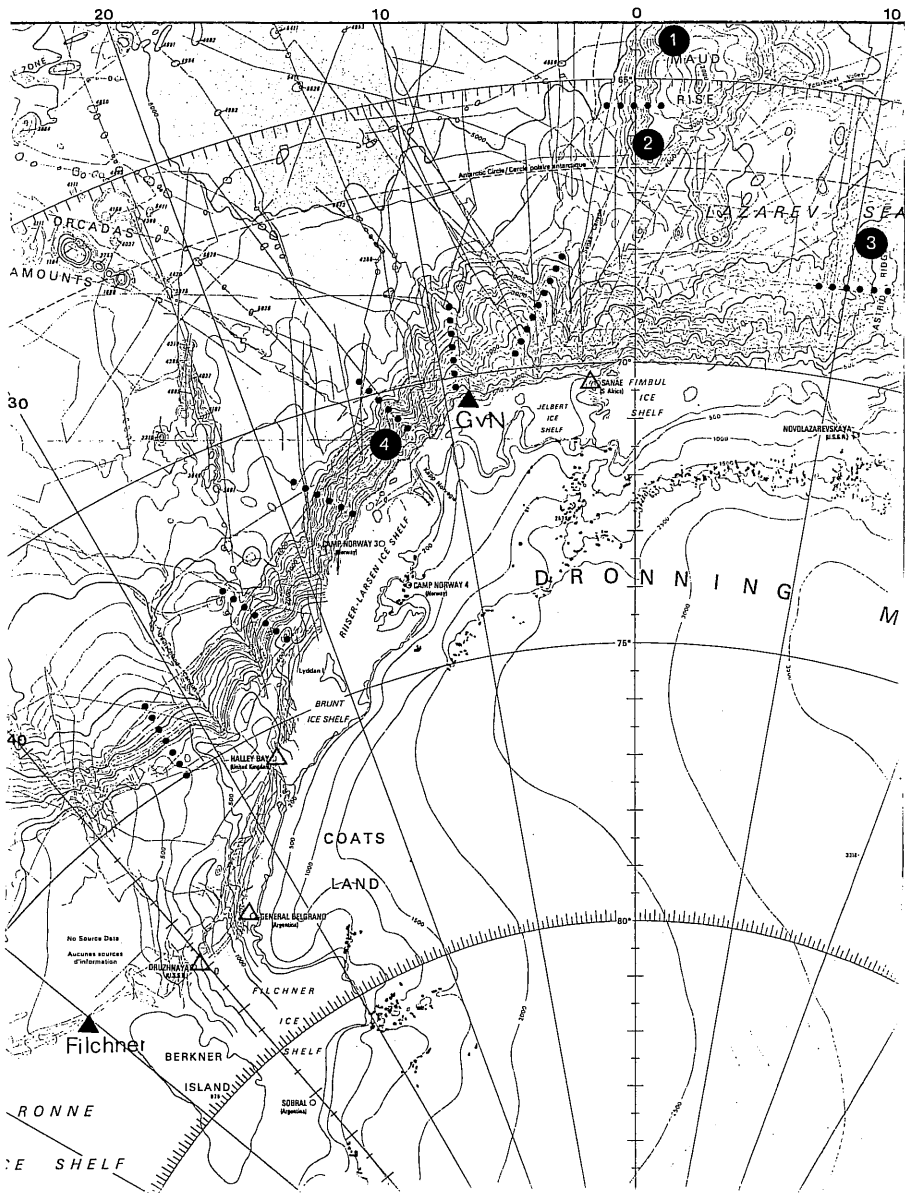


Fig. 9: Proposed sampling lines on the continental margin (small dots) and areas of proposed ODP drill sites (dots 1-4).

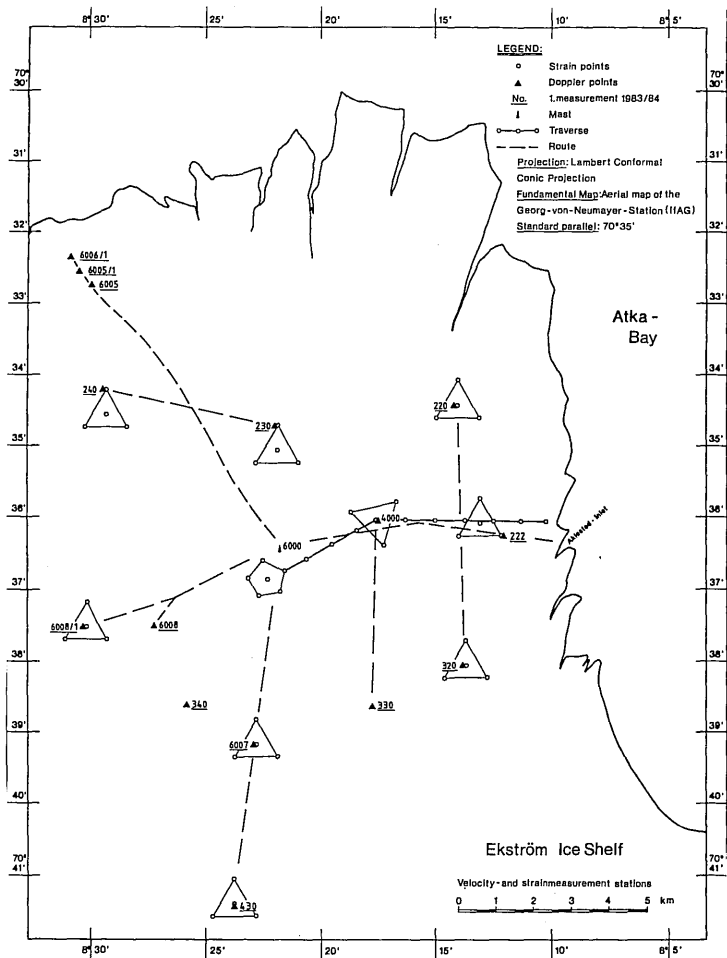


Fig. 10: Point field for glaciological geodesy on the Ekström Ice Shelf.

3.2.2. Continuous Seismic Reflection Profiling on the Ekström Ice Shelf (IGK, IGMS)

First seismic reflection measurements with a newly-developed seismic source and receiver system are planned in the area of the Ekström Ice Shelf. The new system allows the application of continuous seismic profiling techniques at higher operation levels and lower logistic support than the usual land seismic methods. The system consists of a seismic source and a linear streamer array which is constructed as an ice streamer. The power supply units, the recording system and the source are mounted in an 20' container. The whole system is towed by a Käsbohrer Pistenbully along profiles over the ice in a fixed configuration. Measurements are carried out at appropriate positions.

The seismic source consists of an air gun which is mounted in a fluid filled steel hull. The impulse energy is transferred to the subsurface by a flexible membrane. The ice streamer, which has been developed by Prof. Thyssen, is used as the receiver. It is constructed as a 300 meter long towable geophone array with 24 channels. The new system can be operated by 3 people. Field measurements can be carried out with considerably reduced logistic support compared to usual land seismic methods. The aim of the measurements is to determine the thickness of the ice, the water depth below the ice and any layering of shallow sediments below the seafloor. The depth of penetration and the signal to noise ratio may be improved by multiple stacking at each shot point.

At the beginning of the programme, the instruments will be tested under Antarctic conditions in the vicinity of the Georg-von-Neumayer-station. Seismic measurements are planned in an area covering the seismological station and on the first section of the oversnow traverse to the Kottas Mountains.

3.2.3. Photogrammetry (IfAG)

To perform the photogrammetric flight programme the aerial mapping camera Zeiss RMK A 8,5/23 (85 mm focal length, 23 cm x 23 cm image frame) installed in the "POLAR 2" will be applied again as in 1983/84. The aerial films Agfa Aviphot Pan 150 and 200 used at that time have proved successfully and will mainly be used during this expedition.

For a summary of the photogrammetric survey programme "Neumayer 1985/86" see Fig. 11.

- N1 Reconnaissance of oversnow traverse route "Neumayer Station/Kottas Mountains" (Heimefront Mts.)
Planning of the oversnow traverse route for the 1985/86 expedition, i.e. prompt photographic processing of the exposed film material at the Neumayer Station or on board and making of paper prints.
- N2 Aerial survey "Kottas Mountains" (Heimefront Mts.)
Development of topographical maps and orthophotomaps respectively, at 1/25.000 and/or 1/50.000 scale.
- N3 Aerial survey "Sverdrup Mountains"
Development of topographical maps and orthophotomaps

respectively, at 1/25.000 and/or 1/50.000 scale (in cooperation with Surveys & Mapping Branch, Cape Town, and Council for Scientific and Industrial Research, Pretoria).

N4 Aerial survey "Ekström/Jelbart Ice Shelf front"

Survey of the ice shelf front and ascertaining of the changes in the front compared to the aerial survey of 1983/84.

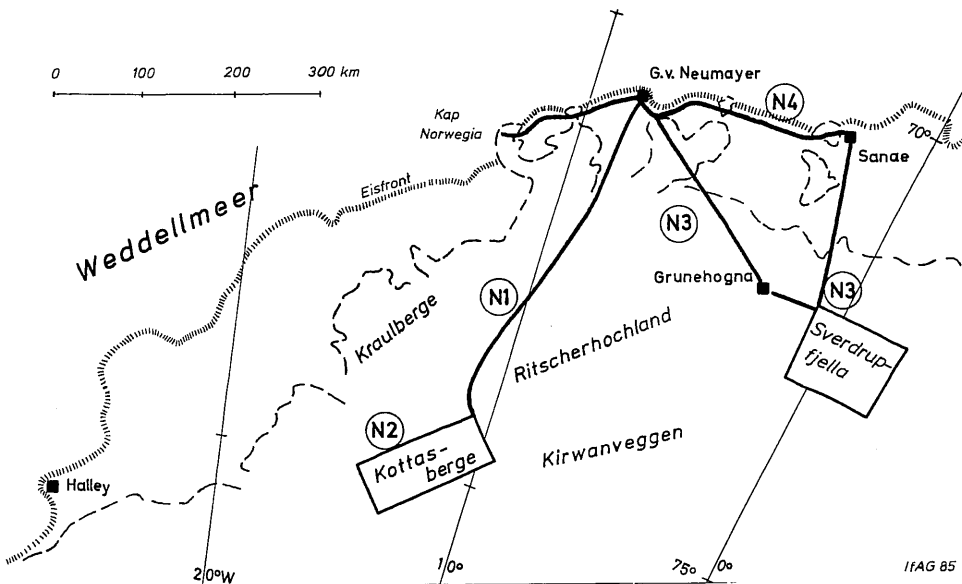


Fig. 11: Photogrammetric survey programme "Neumayer 1985/86".

3.2.4. Atmospheric trace substances at Georg-von-Neumayer-Station (AWI)

In addition to the present measurements of O_3 , ^{85}Kr , CO_2 and Aitken nuclei by other groups it is planned to determine gaseous and particulate sulfur components and gaseous chlorinated hydrocarbons at the air chemistry station during the period Jan. 10th to Febr. 20th, 1986.

Of the various atmospheric gaseous sulfur components SO_2 will be analysed. Because of its short residence time in the atmosphere of about some days to some weeks SO_2 in Antarctica is certainly not derived from anthropogenic sources on the continents but it represents rather a reaktion product of marine organic sulfur compounds. Atmospheric SO_2 reacts with airborne particulate sulfate. The mass-size distribution of this particulate sulfate will be determined by means of a multistage impactor and ion-chromatography. The counterions of particulate sulfate give information on sulfate formation mechanisms. The probable main

anions (NO_3^- , Cl^-) and cations (H^+ , Na^+ , NH_4^+) of the aerosol particles will, therefore, be determined.

Chlorinated hydrocarbons may have natural as well as anthropogenic sources. Concentration differences of certain components in Antarctic regions may help to clarify the relative contributions of different sources and reaction mechanisms for these components when compared to situations in middle and lower latitudes. It is, therefore, planned to sample CHCl_3 as a predominant natural component and CCl_4 , CH_3CCl_3 , C_2HCl_3 and C_2Cl_4 as predominant anthropogenic components and to analyse them by gas chromatography.

The trace compounds are investigated in cooperation with the Institut für Meteorologie und Geophysik, Universität Frankfurt and Umweltbundesamt, Pilotstation, Offenbach.

3.3. Geoscientific Traverse from the Georg-von-Neumayer-Station into the Kottas Mountains

The research for the 2nd New Schwabenland expedition is planned as an interdisciplinary geological-mineralogical-geophysical project which requires close cooperation between all groups concerned, not only during the expedition but also during the subsequent phase of laboratory investigations and data evaluation. Geophysical studies are an integral part of this research project because the structural and compositional models for ice-covered areas are derived from the very limited number of outcrops which can only be checked and improved with geophysical methods. The planned expedition is part of a long-term research programme which began with the 1st New Schwabenland expedition in 1982/83. The 2nd expedition in 1985/86 will emphasize geological-mineralogical studies and at the same time serve as preparation for a later, mainly geophysical expedition.

The research programme planned for the Antarctic summer of 1985/86 at the Kottas escarpment and the Nunataks of Mannefallknausane is comprised of geological, petrological, geochemical, radiometric, morphological and geophysical studies in addition to the exploration of a permanent traverse between the G.v.N. Station and the Kottas Mountains.

3.3.1. Geological and Mineralogical Microstructures (GIG)

The geological and mineralogical studies outlined in the following are being undertaken by Behr and Weber (Göttingen), Emmermann (Gießen) and Schenk (Bochum).

This research can be divided into the following categories of emphasis:

- a. The Precambrian-Early Paleozoic evolution
Composition and age as well as structural and metamorphic evolution of the Precambrian basement of the Kottas Mountains and Mannefallknausane, the geotectonic setting of this basement during the Precambrian evolution of the Antarctic continent and Gondwana as well as the special relationship to

the Late Precambrian-Early Paleozoic Ross orogeny and to the Pan-African tectonothermal event.

The programme for point a. has the following goals:

- macro- and microstructural studies and reconstructions of the deformation history. The macrostructural studies will be carried out mainly by G. Spaeth (see 3.3.2.)
- petrographical, petrological and geochemical studies on the various metamorphic strata, PT-path of prograde and retrograde metamorphism, fluid inclusions
- radiometric dating, U/Pb-zircon and monazite ages of para- and orthogneisses, Rb/Sr-whole-rock and mineral ages, K/Ar-mineral ages

- b. The Middle Paleozoic evolution documented by Permo-Carboniferous limnic-fluviatile to shallow-marine sediments.

The programme for point b. includes:

- petrographical, sedimentological and facies studies of Permo-Carboniferous sediments and the comparison of these sediments with those of the Fossilryggen of the Kraul Mountains
- morphology of the pre-Permian terrain; pre- and post-Permian as well as pre-Jurassic block faulting.

- c. The Mesozoic-Cenozoic evolution is characterized by block faulting and the possible reactivation of older fault systems as well as extensive continental basalt volcanism during the breakup of Gondwana beginning in the Jurassic. According to current geological and geophysical data the western New Schwabenland can be interpreted as a continental margin which tapers out in the shelf area and was tectonically broken up into fault blocks during Mesozoic rifting. These fault structures are also morphologically documented by high escarpments (Kottas Escarpment, Kirvanveggen Escarpment) and deep graben structures (Jotul-Penck Rift, Explora Wedge) (Fig. 12).

The programme for point c. involves:

- the study of post-Permian volcanic, petrographic study of the magmatic mineral composition and that formed by alteration processes, and fluid inclusions
- geochemistry of the major and trace elements
- radiometric dating (K/Ar)
- geomorphological evolution of the escarpments of the Kottas Mountains (in cooperation with Dr. Patzelt)
- reconstruction of post-Permian block faulting in western New Schwabenland

3.3.2. Structural Geological Survey of the Kottas Mountains and Mannefallknausane (GIA)

The mountains of western New Schwabenland are part of the transition zone from the East Antarctic Shield to the Trans Antarctic Mountains. Its geological structure is of great importance for several reasons amongst which are the recon-

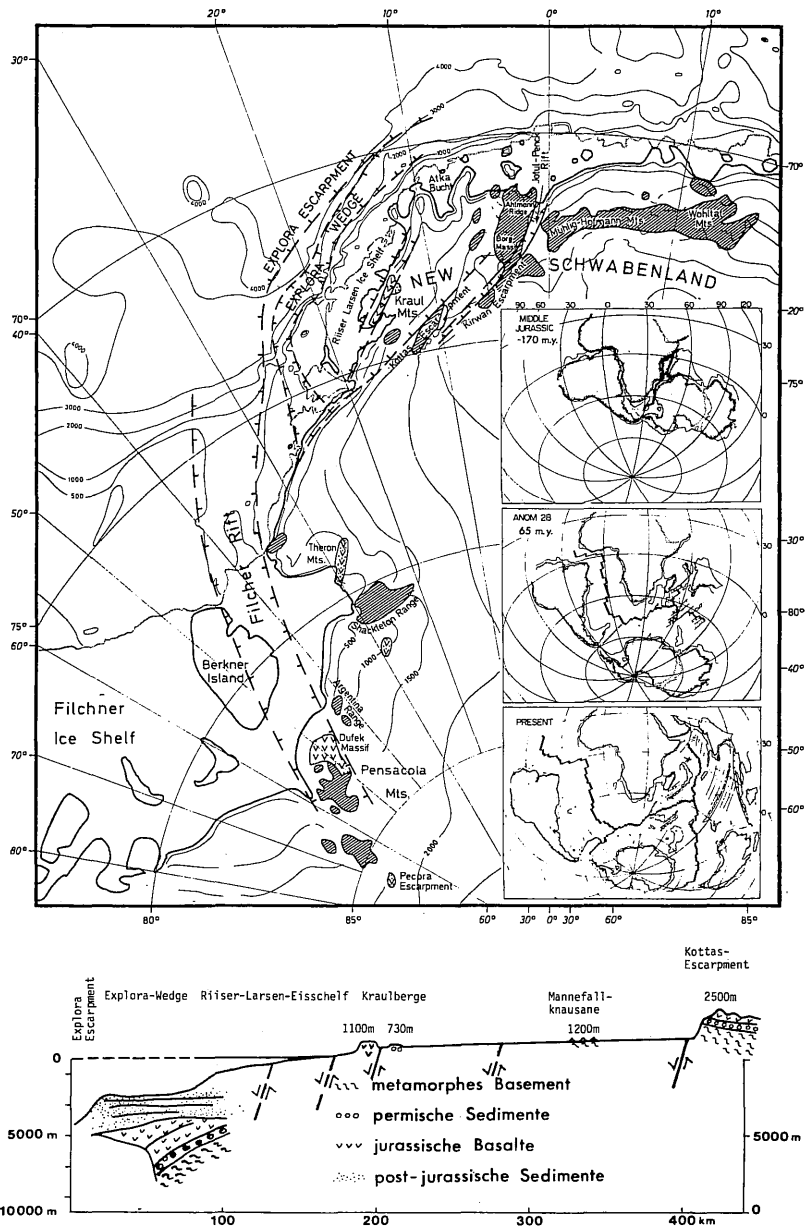


Fig. 12: Geotectonic sketch map of New Schwabenland with the presumed fault structures formed during the breakup of Gondwana. The inserted maps of the southern continents show the three stages of the breakup of Gondwana and the ocean opening according to Norton (1982, Antarctic Geoscience).

struction of the former connection with southern Africa and the explanation of the geological history of the Antarctic/Pacific margin. Two earlier expeditions have shown indications of Mesozoic rifting (dolerite dikes e.g.) which are of special interest in this study. The important mountain range of the Heimfrontfjella (fig. 13) in southwestern New Schwabenland was investigated up to now only by rough reconnaissance mapping. Together with the nearby situated smaller nunatak group of Mannefallknausane, this range is the aim of a joint geological-geophysical expedition with a broad scientific programme.

The mountainrange will be reached by an inland-ice-traverse. The range extends for about 150 km from 09,6° W/74,3° S to 12,8°/75,1° S. It consists mostly of highgrade metamorphic, and locally lower grade metamorphic, crystalline rocks of presumably Precambrian age, which are overlain in the NE part by Paleozoic-Mesozoic rocks with basaltic flows. Dolerite dikes cut these rock units.

The team from Aachen will place emphasis on the mapping of the macrotectonic inventory including the dolerite dikes in both the basement and the overlying rocks. Measurement of the geological planes (stratification/layering, cleavages, faults, joints, dikes) and lineations (fold axis, slickenside-lineations) will be the main task. Additionally rock sampling (of dikes e.g.) for laboratory investigations is planned. In key areas and in especially interesting outcrops within easy reach, detailed profiles and mapping will be carried out, based on the interpretations of existing oblique aerial photographs.

3.3.3. Geophysical Investigation of the Crust (AWI, IGMS)

The reconnaissance of the earth's crust in western New Schwabenland is planned by combined airborne- and geophysical ground measurements. On parallel flight lines aeromagnetic and ice thickness measurements (EMR) will be carried out with the DORNIER DO 228-100 ("Polar 2") plane (Fig. 14).

During the geoscientific traverse into the Kottas Mountain region and the Nunataks of Mannefallknausane, geophysical experiments, will provide insights into the deep structure of the earth's crust and will complement the geological investigations, especially those dealing with the overall structure of the area. We will try to extend the results found at the outcrops into the regions covered by ice.

The following experiments are planned:

- Magnetic and gravimetric measurements will be taken continuously en route and will be extended by sideward profiles or special local surveys to investigated local anomalies.
- Permanent recording of time variations of the earth's magnetic field.
- Reflection seismic CMP-soundings at selected sites to study the ice body and the underlying uppermost kilometers of the earth's crust.

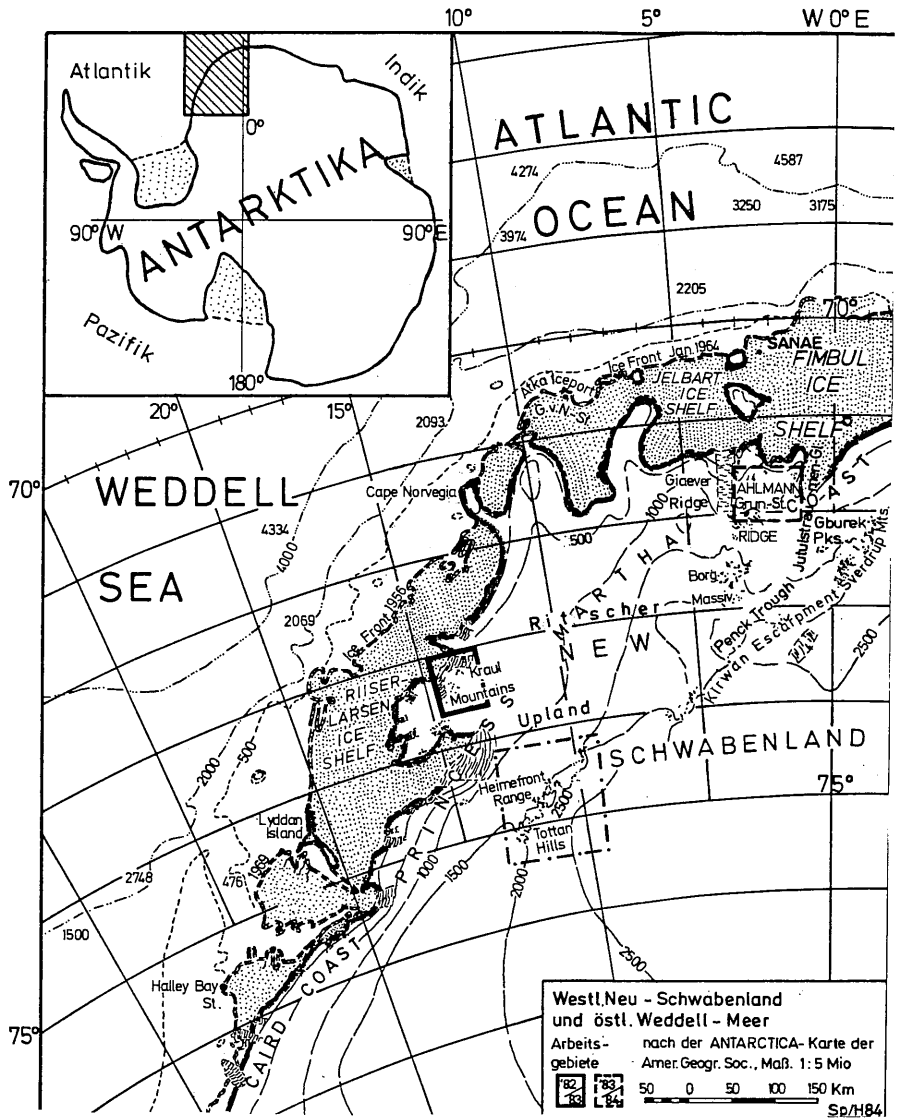


Fig. 13: Sketch map of western New Schwabenland showing areas of investigation of previous seasons 82/83 and 83/84 as well as area of the Heimefrontfjella (stipled).

3.4. FILCHNER-II, Mass Balance of the Filchner-Ronne Ice Shelf

Filchner II comprises the second phase of the international Filchner-ice-Shelf-Project. Its major aim is an assessment of the mass balance and ice dynamics of this second largest Antarctic ice shelf. The project is a longterm undertaking reaching far into the next decade; it is coordinated by the Alfred-Wegener-Institute for Polar Research.

The contribution of the FRG is focussed on studying the absolute movement of the ice shelf and its deformational behaviour, accumulation and bottom melting/freezing as well as ice thicknesses, internal structure of the ice shelf and depth of the underlying water layer. The changing position on the ice front and calving of icebergs are routinely surveyed. Climatological observations are planned in the frontal area to study the atmosphere-ice interrelations. Most of the measurements are carried out within a 100 km x 100 km grid (Fig. 15) as well as along profiles (airborne measurements).

The emphasis of Filchner II lies on re-measurements at the grid points of Filchner I; the programme will, nevertheless, be extended regionally as well as supplemented by airborne photogrammetric measurements and bore hole investigations. The contributions to Filchner II, presented by various institutions, are outlined below.

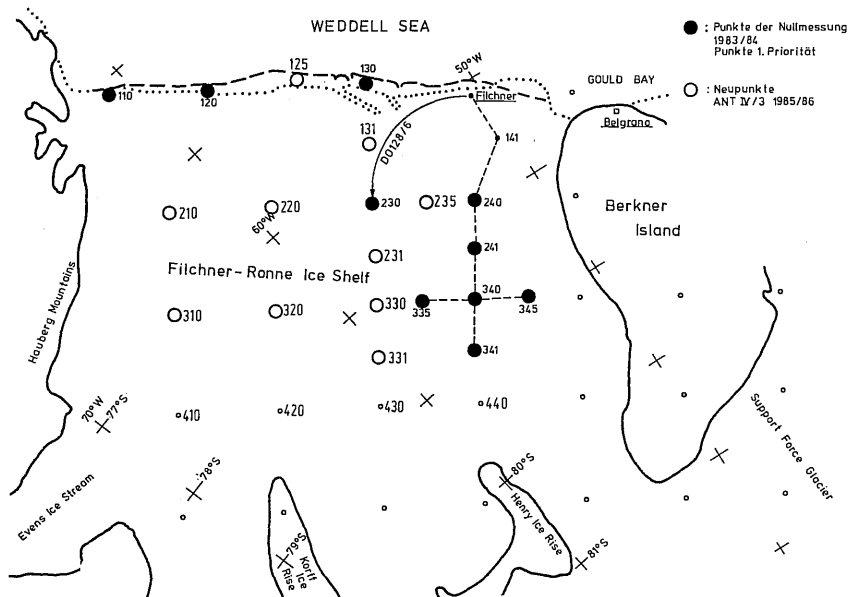


Fig. 15: Station grid of the FILCHNER-Project.

3.4.1. The Photogrammetric Survey Programme (IFAG, AWI)

For a summary of photogrammetric flights during "FILCHNER-II" see Fig. 16.

- F1 Aerial survey "Filchner-Ronne Ice Shelf Front"
Reference survey of the ice shelf front in order to ascertain changes of the front with time.
- F2 Reconnaissance of oversnow route "Filchner Station/Shackleton Range"
Planning of the oversnow route for the expedition 1986/87.
- F3 Aerial survey "Shackleton Range"
Development of topographical maps and orthophotomaps, respectively, at 1/25.000 and/or 1/50.000 scale.

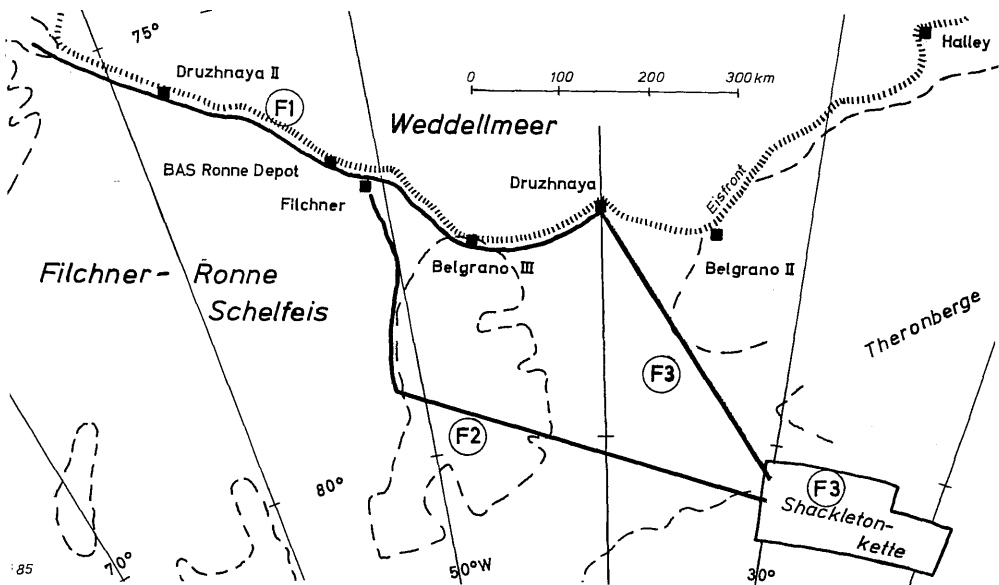


Fig. 16: Photogrammetric Survey programme "Filchner 1985/86"

3.4.2. Airborne Geophysical Measurements (IGMS)

The programme using a fixed wing aircraft DO 228-100 is based on the results of data gathered on the Ekström and Filchner Ice Shelf, the Richter Highlands in 1983/84 and in North Victoria Land (1984/85). First priority will be the measurement of ice thickness, and the fine structure of the iceshelf, especially the basal layer. These findings will have a bearing on the selection of icedrilling sites.

We expect information about the thickness, the density and absorption of an important basal layer on Filchner Ice Shelf. In addition, the airborne measurements using electromagnetic waves allow the determination of absorption in ice in a general way so that ice accumulated on the shelf and ice from further inland can be distinguished.

The airborne measurements will allow a detailed mapping of the brine layer that was found in 1983/84 in the frontal area of the shelf. The airborne measurements will also include the recording of aeromagnetic and VLF data. With VLF data we can try to map high conductivity seawater that has been intruded in crevasse rich zones.

3.4.3. Surface and Borehole Measurements (IGMS)

The route for the traverse and the sites for hot water drilling is shown in figure 17. Preferably the traverse is to start from Filchner station to grid point 230, because this would allow us to start drilling in an area where the most pertinent questions exist.

During the traverse several geophysical methods will be applied, leading to detailed information about ice thickness, internal layering, density, temperature and elastomechanical properties of the shelf. With regard to the mass balance the melting and freezing respectively at the bottom of the ice shelf will be given special attention. Borehole Measurements will be indispensable. In particular the following activities are planned:

a) Borehole measurements

Boreholes will be drilled by a hot water drill of a compact portable construction that can also be transported by airplane. The boreholes will be drilled through the ice shelf. Some will deliberately end a short way above the bottom. Borehole sites are chosen at Filchner Station, site 230 and site 335/345.

The boreholes are used for the following measurements, some of which will have to be repeated in the future.

- direct measurements of ice thickness and depth of sea bottom as central for EMR and seismic measurements.
- seismic borehole measurements as a means to determine velocity and density distribution in the shelf.
- temperature gradient measurements in the shelf ice and the water column underneath. Installation of a temperature measurement probe for re-measurement of temperature when equilibrium has been established in future years.
- borehole inclinometry for determination of internal deformation (to be repeated in future years).
- conductivity measurements of the recycled water during drilling and use of filters in order to gain information about the saline basal layer or sediment load.
- direct measurement of freezing or melting rates at the bottom of the ice shelf. Installation of EMR receivers near the shelf bottom.
- determination of vertical compression rate of the ice shelf.
- collection of water and sediment samples below the shelf and at

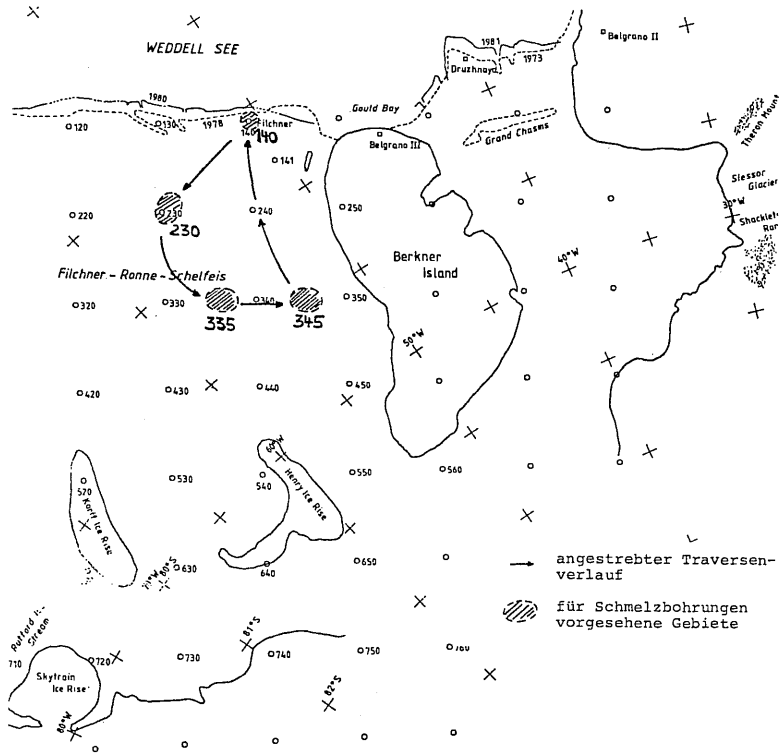


Fig. 17: Proposed locations for hot water drill sites on Filchner-Ronne Ice Shelf.

the sea floor.

- determination of the drift velocity of seawater under the shelf.

b) Seismic Measurements

Determination of the elastomechanical properties and the thickness of the shelf using charges of small size. A newly built ice streamer will be used for the geophone spreading.

- Short refraction seismics. Recording of P- and S-waves for the determination of the velocity distribution and consequently the density and elastic parameters of the shelf as a function of depth. Deduction of glaciological parameters such as critical depth and transition depth.
- Reflection seismics for the determination of ice depth and height of water column under the shelf.

This method will give ice thickness also in areas where EMR-results are ambiguous or missing because of high electromagnetic absorption in the ice or low reflectivity at the shelf bottom.

- Seismic CMP-profiles at selected sites for the determination of sediment structure below the sea floor.

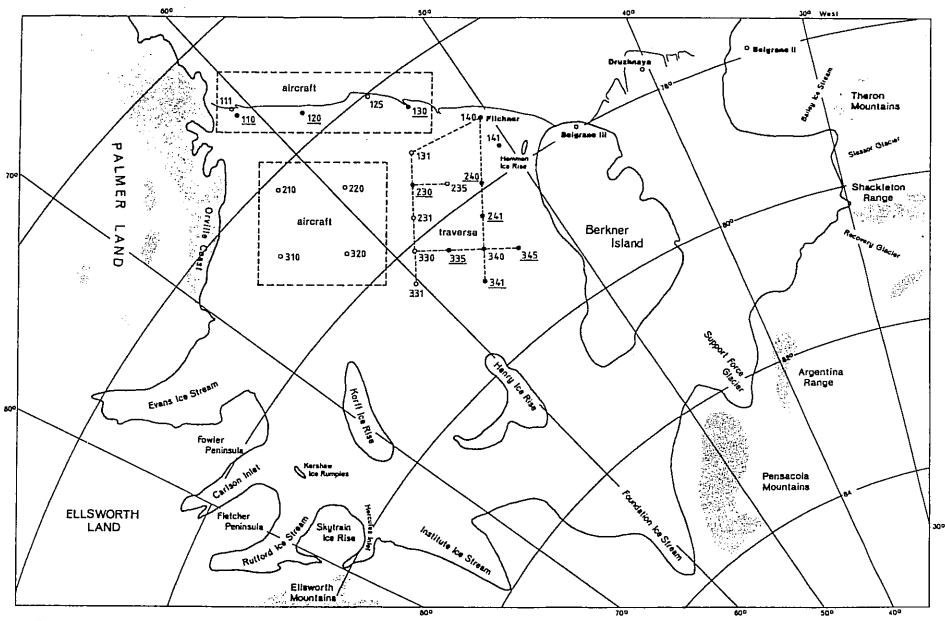
c) Ground-EMR

- Continuous, high resolution mapping of important profiles on the traverse will show fine structure of layers, internal horizons and, where possible, the total ice thickness. This will also help to recognize dangerous, crevassed areas and contribute to the selection of the most suitable site for borehole drilling.
- Electromagnetic CMP-profiles at grid points and drilling sites respectively for the determination of velocity-depth function of electromagnetic waves in the shelf, particularly in the lower highly absorbing layer. Measurement of absorption of EM-waves below the internal horizon.

d) Resistivity measurements (Schlumberger) including measurements at borehole sites as well as above the bottom layer.

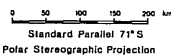
3.4.4. Glaciological Geodesy on Filchner Ice Shelf (IfV, IEH, AWI)

The geodetic contribution to the glaciological programme of



Technische Universität Braunschweig
Institut für Vermessungskunde

Filchner Ice Shelf



Geodetic program 1985/86

- No. 1 measurement 1983/84
- No. measurements to be carried out

Fig. 18

FILCHNER II consists of determining the ice shelf motion and strain behaviour. Therefore, two geodetic working groups will, as their first priority, re-survey the 1983/84 installed deformation figures. Of second priority is the installation of new deformation figures. Techniques of absolute position finding (Doppler, GPS) and terrestrial surveying are to be used.

Accompanied by an engineer and scientists of other disciplines, the "Traversengroup" will begin at Filchner Station (as in 1983/84) and work off the grid points 240, 241, 340, 345, 335, 341 and 230. Besides they will install new deformation figures (Fig. 18).

The "Fluggruppe" will operate using Filchner Station as a base and work off the grid points near the ice coast (gridpoints 110, 120, 130, 111, 125) as well as determine the geoid undulation in these points. Afterwards, the 100 km grid is to be extended (gridpoints 210, 220, 310, 320).

In order to achieve the highest possible accuracy of coordinate positioning, satellite receivers (Doppler, GPS) will be simultaneously operated on King George Island.

If there is enough time, some additional points between Filchner station and Berkner Island are to be installed.

3.4.5. Mass Flux Investigations in the Frontal Area of the Filchner Ice Shelf (AWI, IEH)

During Filchner-II the Doppler positionings and strain figures, set up in 1982/83 along the ice front (fig. 18), shall be re-measured to determine the absolute movement and the spreading of the frontal zone. An additional Doppler/strain station will be established at about 56,1W 76.0S. Global Positioning System receivers (GPS-NAVSTAR) will be applied for absolute positioning.

Stake lines will be set up at the Doppler stations perpendicular to the ice front to observe the calving losses and the deformational behavior of the frontal area during the subsequent years. These investigations are carried out in conjunction with the photogrammetric mapping (IfAG).

3.4.6. GPS - Base Line Measurements for Determination of the Antarctic Plate Crustal Movement (IEH)

With the Global Positioning System (GPS) a highly precise base line between Peninsula Antarctica and the eastern margin of the Weddell Sea within the Antarctic Plate will be determined.

During sailing of RV POLARSTERN from Ekström to Filchner Ice Shelf the GPS multiplex receiver TI 4100 will be brought into action at the Argentine station Belgrano II at Bertrab Nunatak. At the same time GPS satellites will be tracked by GPS geodetic receivers at this site and at a site in the north of the Antarctic Peninsula to determine a reference base line for geodynamic investigations. Post processing of the simultaneous observations will yield highly accurate relative coordinates

between these stations.

With regard to the precise intrastation vector further measurements will allow predictions about the crustal movement of the Antarctic Plate.

3.4.7. Glaciological Investigations on the Filchner Ronne Ice Shelf (BAW, IUH)

The major objectives for the glaciological investigations during the FILCHNER-II campaign are:

- continuing field work started at the grid points of the FILCHNER-I campaign to investigate the accumulation with a modified technique and at new grid points; special emphasis will be out on shallow core drilling (10 m);
- measurements related to climate at the drill positions;
- continuation measurements at the positions of the 1983/84 campaign to determine the accumulation of the years 1984/85;
- re-measurement of the accumulation rate at the geodetic signals, especially at those points between the ice edge and the Filchner Station.

The glaciologists shall closely cooperate with the geophysicists in this group, as various objectives of this programme are complementary to one another, for example the determination of firn density and temperature close to the surface. The mutual support will be requested for the drilling.

It is anticipated that besides the positions for geodetic re-measurements new points of the Filchner grid will be taken up and measured. With regard to the glaciological investigations an extension of the field work of 1983/84 is preferred. However, to facilitate the logistics a continuation of the field work on the western profile is accepted including point 230. It is understood that the glaciological programme samples will be taken from snow pits and shallow drilling at at least 5 new positions, which represents a total core length of 50 m. The time required for each shallow drilling is one day.

If the possibility exists to land on an ice rise (Berkner) with one of the aircrafts an additional 10 m drilling should be planned recovering the ice core.

4. Leg Cape Town - Punta Arenas (ANT-IV/4)

4.1. Physical oceanography

4.1.1. Instrument moorings (DHI, AWI)

During cruise ANT-IV/4 instrumentation for the future Weddell Sea Winter Experiment will be moored in the vicinity of Maud Rise. An array of 5 moorings with current-meters and thermistor-chains in the Maud Rise area is designed to cover four different horizontal and vertical scales, the mean and fluctuating parts of the velocity and temperature fields. Combined with the mass field, to be adequately determined during the following field phase of the Winter Experiment, the energy balance, the transfer from potential to kinetic energy and essential dynamic quantities to describe the heat transport are to be measured. The mooring positions have been chosen to cover, besides different spatial scales, the vertical velocity profile in the lee and upstream of Maud Rise as well as in the warm and the cold regions of the recirculation branch of the Weddell Gyre.

The following positions have been selected for the moorings:

Pos (1) 64° 00'S, 4° 00'E, 4000 m depth
Pos (2) 67° 00'S, 5° 00'E, 4200 m depth
Pos (3) 65° 00'S, 0° 00' , 4200 m depth
Pos (4) 66° 00'S, 0° 00' , 4400 m depth
Pos (5) 65° 30'S, 2° 00'W, 4900 m depth

Besides current-meters and thermistor-chains substratcontainers will be incorporated in some moorings to determine the bacterial activity at abyssal depths (IfMB). The moorings are to be recovered in the beginning of 1987.

4.1.2. Hydrography (AWI, DHI, NIOZ)

During the geological profile from Cape Town into the Weddell Sea (Fig. 19) across the South West Indian Ridge a section with high-resolution CTD stations will be worked, including water sampling for oxygen, nutrients, helium isotopes ^3He and ^4He and for ^{226}Ra . This data set is to give a detailed view of the origin of the water masses encountered, the large scale mixing processes involved and on potential deep path-ways through the ridge between deep basins.

The section covers an area where at intermediate and deep levels water masses from the Antarctic circumpolar regime, the Southern Atlantic and the Indian Ocean meet. The submarine ridges separate the individual regimes but also, and especially in the vicinity of the South West Indian Ridge, permit the exchange of water masses.

Besides the determination of a possible helium source in the ridge area, the strong helium signal of Pacific origin in the Circumpolar Water (CPW) can be used to estimate the contribution of waters from south of the ridge to those in the Agulhas Basin. The clear silicate signal in the Weddell Sea contribution allows

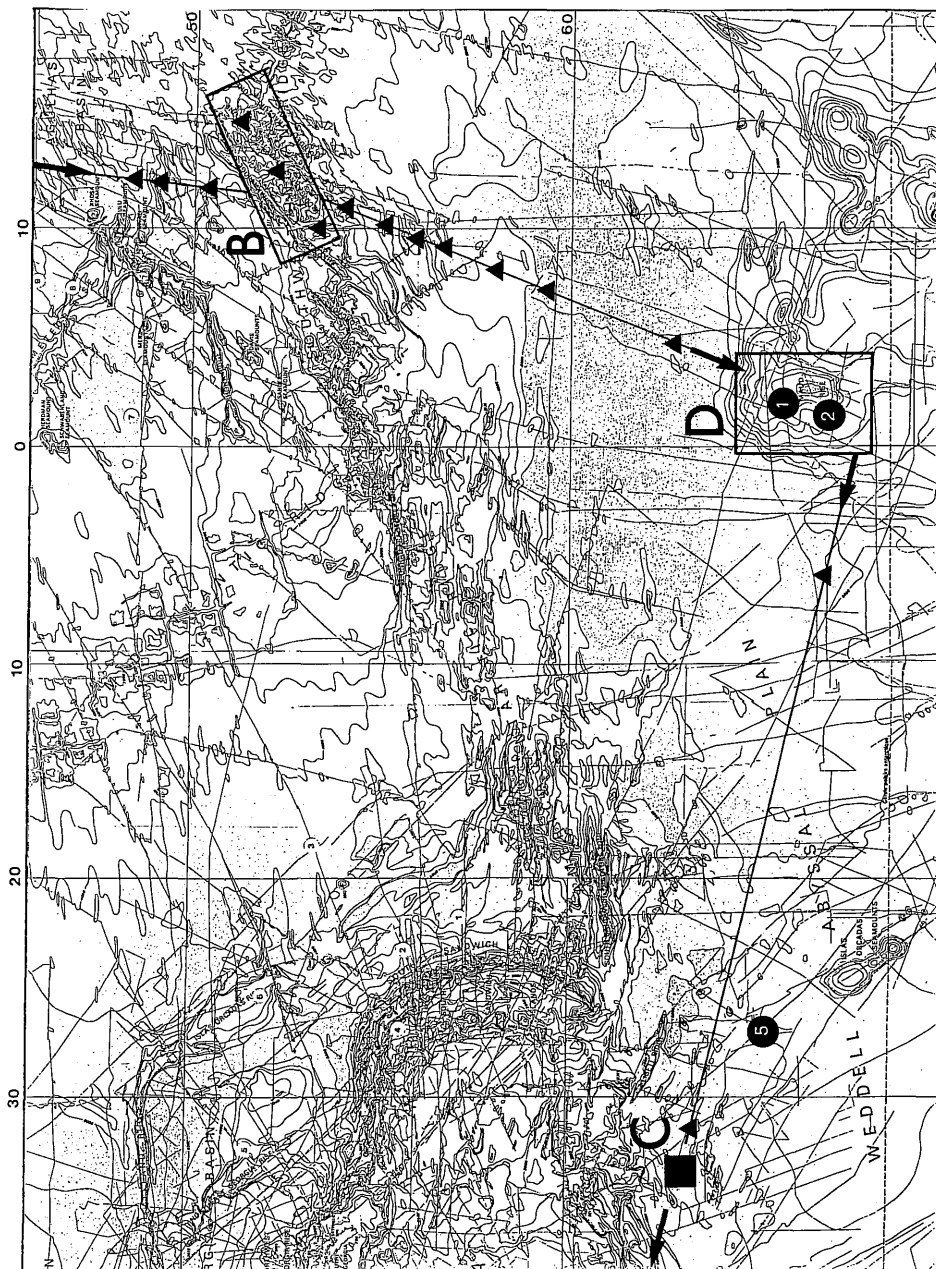


Fig. 19: Investigation areas during ANT-IV/4
 B = Southwest Indian Ridge, D = Queen Maud Rise, C = sediment trap mooring, triangles = sediment coring stations, dots 1,2 and 5 = proposed ODP drill sites.

to differentiate between water masses of circumpolar and Weddell Sea origin north of the Ridge. For the deep circulation of the World Ocean it is essential to know the contribution of the Antarctic to the deep waters of the southeastern Atlantic. Although the main transport of waters of Antarctic origin into the Atlantic occurs in the southwestern Atlantic, little is known about the transport processes and rates in this area.

Data from this section will augment and substantially support findings from the 1972/73 GEOSECS Expedition (Geochemical Sections Study) in this area.

4.1.3. Silicate and Aluminium Dynamics Near the Sediment Water Interface (NIOZ)

The recycling of biogenic silica via dissolution in the surface sediments and upward diffusion of dissolved silicic acid into bottom waters is very important in the understanding of the marine silica cycle. It correlates biogenic silica accumulation with positive silicate anomalies in bottom waters.

The section over the Antarctic polar front, to be carried out during ANT-IV/4, gives the opportunity to study these processes in sediments of widely different composition in a region with a large silicate anomaly in bottom waters. The project will be carried out in close cooperation with the sedimentological programme (AWI), samples from box samplers taken in the framework of that project will be analysed.

Silicate and aluminium will be determined on board in water and pore water samples because previous work has shown that Al plays a major role in the solubility of silica skeletons. Radon will be determined in bottom waters to model the dispersion of the upward diffuse flux in the water column. Dissolution kinetics, clay mineralogy and chemical composition of the sediments will be studied later.

CTD/Rosette stations at box core sites are needed preferably at 49°, 53 and 55°S, with close sampling in the lowermost 300 m of the water column. Large quantities of diatoms will be collected by the ship's pumping system.

4.2. Geological Investigations

4.2.1. Single-Channel Seismics (RGD)

Single-channel watergun profiles will be recorded amongst others between the Maud Rise and a point just north of the Polar Front (ca. 50°S) on a line between the Maud Rise and Cape Town, South Africa. These profiles will provide an excellent opportunity for a preliminary study of the changes in the sedimentation patterns in the Weddell Basin through space and time. For instance, the effects of the initiation of thermohaline circulation on bottom sediment in response to climatic changes and glaciation on Antarctica should be visible within the sediment cover of the Weddell Basin. Increased bottom current activity due to the formation of the Antarctic Bottom Water and the Antarctic

Circumpolar Current (ca. 20-25 m.y.) should leave traces in the sediment such as hiatuses, unconformities, thinned sediment cover, etc. It is hoped that it will be possible to correlate the unconformities found in the Weddell Basin with those already known from other parts of the Southern Ocean.

The interpreted profiles may be used as a basis for future studies on, for instance, isopache variations, which may be related to sedimentary transport directions.

4.2.2. Heat Flow Measurements (AWI)

In the Queen Maud Rise region and in the vicinity of the Southwest Indian Ridge, heat flow measurements will be carried out at several positions, with each position being sampled several times. The thermal conductivity measurements necessary besides the measurements of the temperature profiles will be done in situ as well as on the core samples taken at the same positions. This investigation is part of a long term programme to study heat flow within the Weddell Sea region.

4.2.3. Paleo-Oceanography (AWI, FSW, RGD)

This programme contributes to an understanding of the climatic development in the Antarctic region. From the composition of the ocean bottom sediments and the fossil communities therein, conclusions can be drawn concerning the oceanographical and climatological conditions during geologic time. For instance, estimations of oceanographic parameters such as the position of the Polar Front, the intensity of the Antarctic Bottom Water, the extend of sea ice and icebergs, surface water temperature and primary production can be made from circumantarctic sediments.

For this purpose, gravity and piston cores will be retrieved in a profile from the Agulhas Basin to the Weddell Sea Basin, and also in the area of the Maud Rise. Sample stations will be chosen on the basis of a seismic survey (3.5 kHz, watergun), a part of which will be carried out during the ANT-IV/3 cruise.

The sedimentological investigation of the sediment cores will concentrate on grain size and component analyses. Of primary importance to the paleontological studies will be the diatom and radiolarian components. In a special programme (RGD) benthic foraminifera from surface sediments will be investigated for a comparison of the living and dead fauna.

Age determinations of the sediments can be ascertained by a combination of paleomagnetic and biostratigraphical (diatom and radiolarian) dating methods, and, if necessary supplementary methods such as isotope and biofluctuation stratigraphy can be called upon.

a) Agulhas Basin to Weddell Sea Basin Profile

7 sediment core and 6 surface sediment stations will be made on a north-south profile stretching from the Agulhas Basin across the SW Indian Ridge to the Weddell Sea Basin. These stations will complete a profile which has already been started and consists of

two cores taken from the southern flank of the SW Indian Ridge. Quaternary to early Neogene opal-rich sediment (diatoms and radiolaria) is expected here, comprising volcanic components, IRD (ice-raftered debris) as well as macro and micro manganese nodules in varying amounts. Dating of the sediment cores already retrieved results in a sedimentation rate of 1 cm/1000 y for the core furthest away from the ridge crest and a sharply fluctuating rate of 0.1-1.5 cm/1000 y for the core closest for the ridge crest.

The information obtained from these samples will be used in the reconstruction of the paleo position of the Polar Front, the paleointensity of the Antarctic Bottom Water, as well as the average position of the past ice limit during the southern winter.

b) Queen Maud Rise (Fig. 20)

About 10 sediment core and surface sample stations will be made in the Maud Rise area. The sample grid planned coincides with an oceanographic programme, which makes use of long-term moorings on the rise. Further, it takes into account the proposed drill site positions of the Ocean Drilling Programme (ODP).

Opal sediments which contain biogenic carbonate (foraminifera) in the shallower parts of the rise area are expected. From these sediments, conclusions concerning the paleoceanography (influences from water mass and surface water temperature), paleoproduction and sea ice cover (Weddell Sea Polynya signal) will be deduced.

4.2.4. Nannoplankton distribution studies (RGD)

Composition and regional distribution of the modern nannoplankton population of the Southern Ocean in many details is currently only poorly known.

During transit and profiling cruising surface water is sampled by the ship's pumping system. On station samples (10 l in volume) will be obtained by rosette sampler from surface as well as from subsurface waters (ca. 100 m). For composition of living and dead floras sampling of sediment surface will complete the project.

4.2.5. Sediment Trap Experiments and Actinopaleontology (GIK, AWI, WHOI)

During ANT-III/3 expedition a mooring with two sediment traps and two current meters was deployed in the northern Weddell Sea (Pos. 62°16.5'S, 34°45.5'W) in 4000 m water depth. The traps should monitor the seasonal variations of the particle flux over a period of 14 months with sampling intervals of 11 and 22 days. We expect new data concerning the total mass flux to the sea floor, the production in open water, close to the ice edge and under the sea ice. Furthermore we will study the decomposition of organic materials and the dissolution of biogenic opal and carbonate particles during settlement through the water column.

After servicing, the whole mooring will be redeployed during this

cruise in a near-by position to get long term data sets.

To study the distribution and quantity of planktonic foraminifera and the carbon isotope composition of organic matter plankton sampling will be undertaken with a multi- and a plankton-net. Furthermore, the concentration of particulate matter in the water column will be determined by filtration of water samples from hydrocasts.

4.2.6. Geophysical Mapping and Sampling of the Southwest Indian Ridge (BPI, DGC, WHOI)

During the past 15 years, the Bernhard Price Institute of Geophysical Research has been engaged in systematic mapping of the bathymetry and geophysical features of the ocean bottom, between South Africa and Antarctica. Very detailed maps of the fracture zones and the magnetic "stripes" imprinted on the sea floor in this region permit a detailed reconstruction of the break-up of the former supercontinent Gondwana; the precise tracks followed by the dispersing continents (South America, Africa, Malagasy, India and Antarctica) are being deciphered, together with their individual velocities throughout the dispersal.

Africa and Antarctica continue to move apart today; their continued separation occurs by sea-floor spreading at the Africa-Antarctica plate boundary, the long seismically active ridge which runs eastward from Bouvet Island past the Prince Edward Islands to the central Indian Ocean. The intensive research which will be undertaken on the active ridge, using RV POLARSTERN, is expected to yield valuable information, not only on the present-day kinematics in this region, but also on the fundamentals on plate tectonic processes.

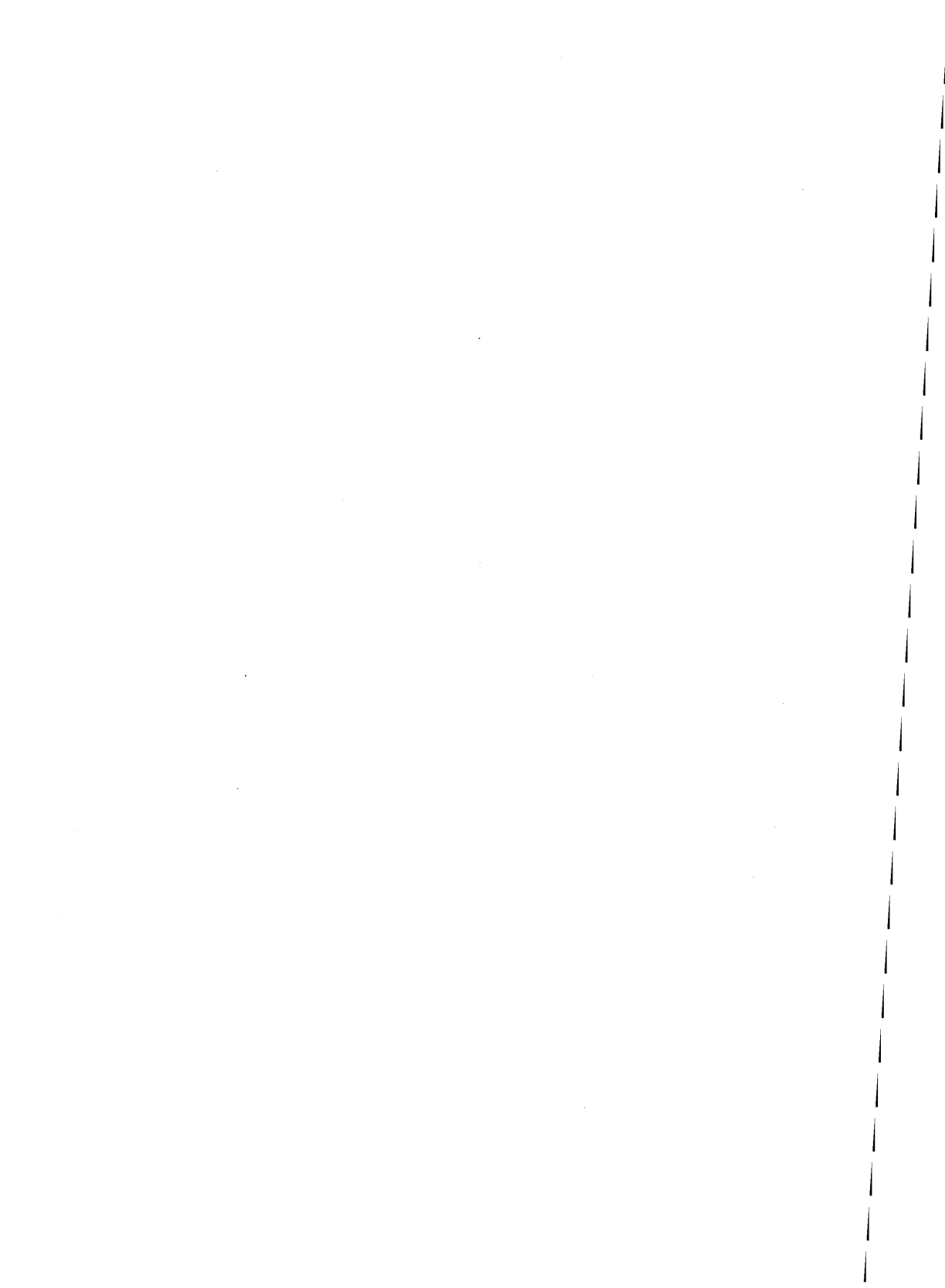
The detailed geophysical mapping of this ridge is being buttressed by an exceptionally comprehensive sampling and chemical plus isotopic study of the basalts (and other eruptives) dredged from the rocky crest of the ridge. The sampling programme forms part of SOLP (Southern Ocean Lithospheric Project) which links the efforts of several research groups in South Africa (especially the Department of Geochemistry, University of Cape Town), Europe and the United States. To obtain an improved understanding of the deep seated mantle and magma generation below the southern ridges, SOLP workers have dredged samples along the Southwest Indian Ridge between Spiess Ridge (0° Longitude) and the Shaka Fracture Zone (9° E). East of this there is a gap in sampling, with dredging being carried out from 17° E to east of Marion Island.

Our proposed programme on RV POLARSTERN is the dredging of the sampling gap between 10° and 16° E, with particular emphasis on fresh ridge basalts. The area is topographically complex and some reconnaissance will be necessary to identify the ridge crest and transform geometry unambiguously. For dredging chain dredges and a 12 kHz pinger is used.

Intensive studies on the geochemistry, isotopic ratios and rock

magnetic properties of the dredged samples will be undertaken at the end of the cruise.

Because the new data set will complete 8 years of dredging work it should permit a broad assessment of basalt-generating processes in the mantle underlying the southern ridge system.



Expeditionsprogramm Nr. 7

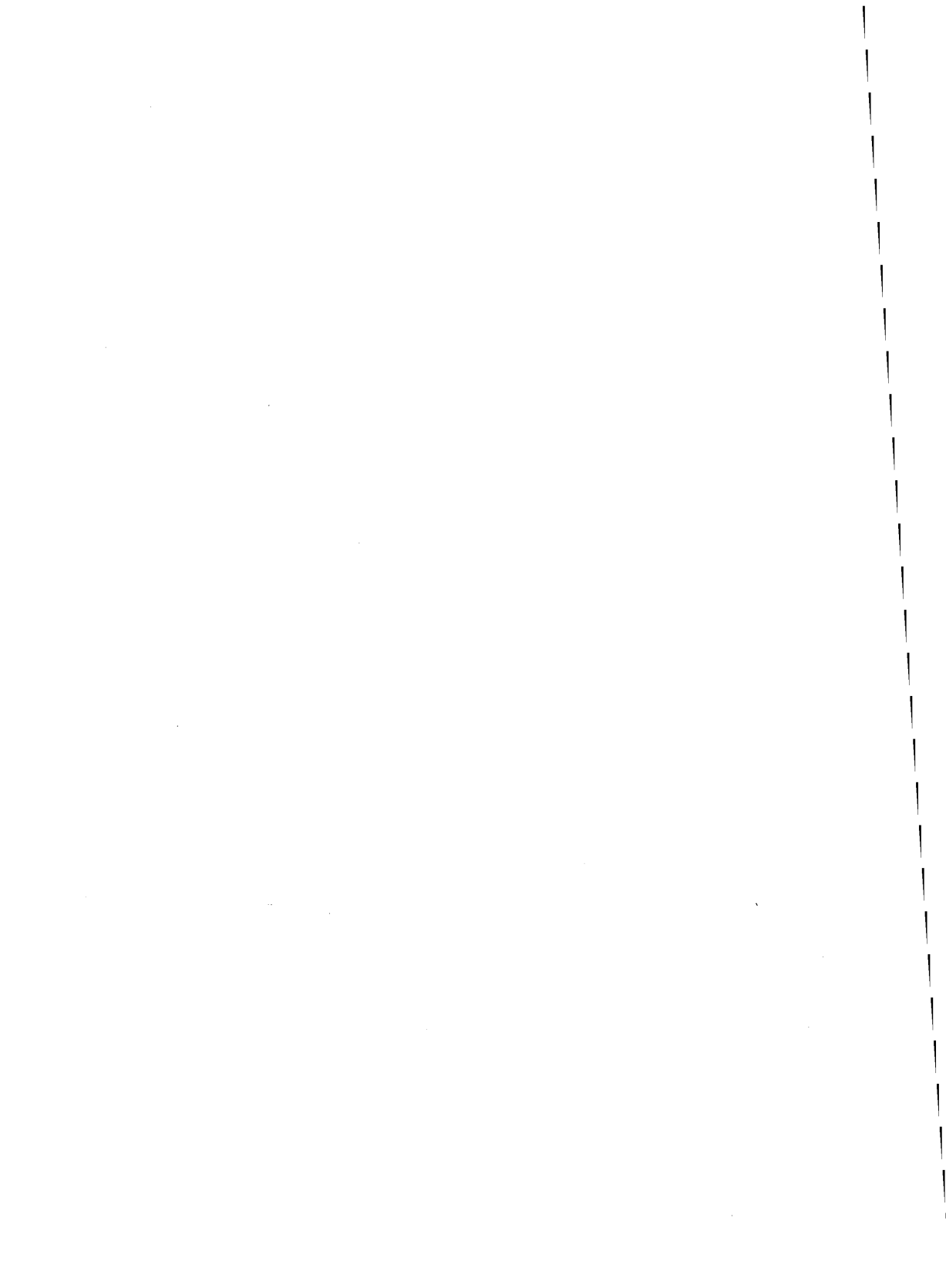
FS POLARSTERN

ANTARKTIS IV

1985/86

Koordinatoren
Prof. Dr. Dieter Fütterer
Dr. Heinz Kohnen

Bremerhaven 1985



I Einführung

Am 3. September 1985 läuft FS "Polarstern" zu ihrer vierten Antarktisexpedition aus, nach deren Abschluß am 30. April 1986 in Punta Arenas sie nicht wie gewohnt nach Bremerhaven zurückkehren wird sondern ein Winterexperiment im Eis des Weddell Meeres durchführen wird.

Die Expedition ist neben der Anreise (ANT-IV/1) in drei Fahrtabschnitte gegliedert. In ihrer wissenschaftlichen thematischen Ausrichtung sind die polaren Fahrtabschnitte schwerpunktmäßig vor allem der Untersuchung geowissenschaftlicher Probleme gewidmet. Kleinere Programme aus anderen Bereichen der Polarforschung (Biologie, Luftchemie) sind in das Expeditionsprogramm integriert. Eine Übersicht über den zeitlichen Ablauf und die wesentlichen Projekte vermittelt Tabelle 1.

Der Anreiseabschnitt (ANT-IV/1) vom 3.9.85 (Bremerhaven) bis zum 30.10.85 (Rio de Janeiro) ist in drei Unterabschnitte gegliedert. Während ANT-IV/1a (Bremerhaven - Las Palmas) werden im Rahmen des BIOTRANS-Projekts Untersuchungen über die Transportmechanismen und -wege organischer Substanz in bodennahen Wasserschichten der Tiefsee im westeuropäischen Becken durchgeführt. Auf dem Teilabschnitt ANT-IV/1b (Las Palmas - Dakar) werden ozeanographische Messungen zur Rezirkulation in der subtropischen nordatlantischen Antizyklone durchgeführt und durch umfangreiche Verankerungsarbeiten für Langzeitbeobachtungen ergänzt. Auf dem Teilabschnitt ANT-IV/1c (Dakar - Rio de Janeiro) werden Sedimentation und Schichtlückenbildung im Bereich der Sierra Leone Schwelle untersucht. Aus den Sedimenten soll die Geschichte der Produktivität äquatorialer Oberflächenwässer sowie fossile Phasen verstärkten Bodenwasseraustausches und ihrer vertikalen Gradienten rekonstruiert werden.

Auf dem zweiten Fahrtabschnitt (ANT-IV/2) vom 6.11.85 (Rio de Janeiro) bis 30.11.85 (Punta Arenas) steht die holozäne Sedimentations- und Klimageschichte im Bereich der Bransfield Straße im Vordergrund der Untersuchungen. Ein weiterer Forschungsschwerpunkt ist die Beziehung zwischen "Back-Arc-Spreading" Vulkanismus und Sedimentdiagenese. Diese Untersuchungen zur hydrothermalen Kohlenwasserstoffgenese sind eine Fortsetzung der während ANT-II/3 (1983) in diesem Gebiet begonnenen Untersuchungen.

Kernpunkt der ANTARKTIS-IV-Expedition ist der dritte Fahrtabschnitt (ANT-IV/3) vom 5.12.85 (Punta Arenas) bis 13.3.86 (Kapstadt). Während dieses Abschnittes wird ein sehr umfangreiches und komplexes, wissenschaftliches und logistisches Programm mit FS "Polarstern", Helikoptern, Flächenflugzeugen und Landfahrzeugen im Bereich der Georg-von-Neumayer-Station, auf dem Filchner-Schelfeis, in den Kottas-Bergen sowie auf See durchgeführt werden. Die wesentlichen Unternehmungen sind in diesem Zusammenhang

- die logistische Versorgung und Ausbau der Georg-von-Neumayer-Station sowie der Austausch der Überwinterungsmannschaft,
- die Durchführung eines glaziologischen und aerogeophysikalischen Messprogramms in der näheren und weiteren Umgebung der Georg-von-Neumayer-Station,

- die Durchführung einer Überlandtraverse von der Georg-von-Neumayer-Station in die Kottas Berge mit einem geologischen und geophysikalischen Programm,
- die logistische Versorgung der Filchner-Sommerstation auf dem Filchner-Ronne-Schelfeis,
- die Durchführung der zweiten Messphase (FILCHNER-II) des glaziologischen FILCHNER-Projekts zur Erfassung von Massenhaushalt und Bilanz des Filchner-Ronne-Schelfeises ausgehend von der Filchner-Sommerstation,
- die Durchführung eines marin-geophysikalischen Messprogramms mit MCR Seismik, Gravimetrie, Magnetik etc. im Rahmen eines Site Surveys für das "Ocean Drilling Programme" (ODP),
- die sedimentologische Beprobung auf ausgewählten Profilen vom Schelf bis in die Tiefsee zur Untersuchung der quartären Geschichte des Weddell Meeres, der Paläoozeanographie und Klimaentwicklung.

Die einzelnen Unternehmungen werden weitgehend unabhängig voneinander durchgeführt.

Neben ihrer Funktion als wissenschaftliche Arbeitsplattform kommen FS "Polarstern" in diesem komplexen Unternehmen wesentliche Aufgaben in Transport, Versorgung, Kommunikation und Sicherheit zu. Für den Transport von einigen Überwinterern, weiteren Wissenschaftlern und kleinen Mengen zusätzlichen Expeditionsgutes kann auch in dieser Saison wieder auf die Unterstützung durch S.A. "Aguilhas" zurückgegriffen werden.

"Polarstern" wird auf diesem Abschnitt von Punta Arenas kommend die Georg-von-Neumayer-Station etwa am 12.12.85 erreichen, um die Wissenschaftler für die Kottas-Berge-Traverse abzusetzen. Sie wird anschließend zum Maud Rise laufen, um dort über Weihnachten geophysikalische und geologische Arbeiten durchzuführen. Nach dem erneuten Anlaufen von G.v.N. am 30.12.85 und dem Absetzen der Versorgungsgüter läuft das Schiff mit direktem Kurs in das innere Weddell Meer, um die Filchner Sommerstation zu versorgen und die Teilnehmer am FILCHNER-Projekt abzusetzen. Während der Durchführung des glaziologischen Programmes wird "Polarstern" nach NE laufen, um MCR-Messungen und sedimentologische Probenahmen am Kontinentalrand zwischen 10° und 20° West im Bereich der Caird Coast durchzuführen.

Anfang Februar wird erneut die Filchner-Station angelaufen, die Wissenschaftler und Gerät wieder an Bord genommen und nach G.v.N. gebracht. Während auf dem Ekström-Eis bei der G.v.N. ein weiteres glaziologisches Forschungsprogramm abgearbeitet wird läuft "Polarstern" zum Astrid Rücken bei ca. 10° E um weitere geophysikalische Messungen und sedimentologische Probenahmen durchzuführen. Anfang März wird erneut die Georg-von-Neumayer-Station angelaufen, die Station entsorgt und das Sommerpersonal an Bord genommen. Etwa am 5. März wird das Schiff Abschied nehmen von der neuen Überwinterungsmannschaft und der Station und mit Kurs Kapstadt ablaufen.

Der vierte Fahrabschnitt (ANT-IV/4) vom 18.3.86 (Kapstadt) bis 30.4.86 (Punta Arenas) hat einen regionalen Schwerpunkt am Atlantik-Indik-Rücken. Im Gebiet des Shaka-Rückens sollen MOR-Basalte für geochemische Arbeiten gedredged werden. Parallel

zu großen Bruchzonen, entlang von "flow lines" sollen lange Magnetikprofile über die Rückenachse gefahren werden, und soweit Zeit vorhanden ist, sollen potentielle Bodenwasserdurchlässe im Atlantik-Indik-Rücken mit dem SEA-BEAM-System vermessen werden. Eine sedimentologische Beprobung soll das Programm abrunden.

Ein weiterer regionaler Schwerpunkt auf diesem Abschnitt ist der Maud Rise. Als Vorstudie zum geplanten Winter-Experiment im Südwinter 86 (ANT-V) sollen verschiedene ozeanographische Verankerungssysteme ausgebracht werden. Ein umfangreiches sedimentologisches Beprobungsprogramm für paleoklimatische und paleoozeanographische Untersuchungen läuft parallel. Eingebunden in diese Arbeiten sind Messungen zum ozeanischen Wärmefluß.

Zwischen Atlantik-Indik-Rücken und Maud Rise soll auf der Grundlage von SCR-Messungen und 3.5 kHz Vermessungen ein Beprobungsprogramm durchgeführt werden, um Material zur Untersuchung der Geschichte der Bodenwasserzirkulation zu gewinnen.

Auf dem Wege nach Punta Arenas soll bei Position $62^{\circ}16,5'S$, $34^{\circ}45,5'W$ eine während ANT-III/3 ausgebrachte Jahresverankerung mit Strommessern und Sedimentfallen aufgenommen werden und nach Wartung für ein weiteres Jahr wieder ausgebracht werden. Mit dem Einlaufen in Punta Arenas am 30.4.86 wird die ANTARKTIS-Expedition IV abgeschlossen sein.

Der Teilnehmerkreis der gesamten ANTARKTIS-IV Expedition setzt sich aus etwa 190 Wissenschaftlern und Technikern aus 30 deutschen und 12 ausländischen Universitäts- und Forschungsinstituten zusammen. Die Beteiligung der deutschen Hochschulwissenschaftler wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft durch Reise-, Sach- und Personalmittel im Rahmen des Schwerpunktprogrammes Antarktischforschung ermöglicht. Als Gäste des Alfred-Wegener-Instituts für Polarforschung nehmen Wissenschaftler aus Großbritannien, Kanada, den Niederlanden, Norwegen, Polen, Spanien, Südafrika und den USA an der Expedition teil.

Tabelle 1: Übersicht über die zeitliche Expeditionsorganisation

Fahrtabschnitt	Häfen	Fahrt- bzw. Exped.-Leiter	Projekte bzw. Arbeitsgebiete

ANT-IV/1a	03.09.85 Bremerhaven 22.09.85 Vigo 27.09.85 Las Palmas	H. Thiel	BIOTRANS
ANT-IV/1b	27.09.85 Las Palmas 13.10.85 Dakar	G. Siedler	WARMWASSERSPHÄRE
ANT-IV/1c	13.10.85 Dakar 02.11.85 Rio de Janeiro	M. Sarnthein	GEOTROPEX 85
ANT-IV/2	06.11.85 Rio de Janeiro 01.12.85 Punta Arenas	G. Wefer	BACK ARC BASIN Processes, PARTIKEL-FLUX
ANT-IV/3	05.12.85 Punta Arenas 13.03.86 Kapstadt	D. Fütterer H. Kohnen H. Miller	Sedimente des östlichen Weddell Meeres, ODP-SITE SURVEY Versorgung GvN, Aero-Geophysik, FILCHNER-II KOTTAS-TRAVERSE
ANT-IV/4	18.03.86 Kapstadt 30.04.86	H.P. Koltermann	Atlantik-Indik- Rücken, Maud Rise

II Forschungsprogramme

1. Anreiseabschnitt (Bremerhaven - Rio de Janeiro)

1.1. Fahrtabschnitt Bremerhaven - Vigo/Las Palmas (ANT-IV/1a)

- 1.1.1. Endobenthos mit begleitender Messung biochemischer Sedimentparameter
- 1.1.2. Megafauna
- 1.1.3. Benthopelagische Organismen
- 1.1.4. Mikrobiologie
- 1.1.5. Zooplankton
- 1.1.6. Planktische Foraminiferen
- 1.1.7. Sediment-Geologie

1.2. Fahrtabschnitt Las Palmas - Dakar (ANT-IV/1b)

- 1.2.1. Zirkulation im östlichen Nordatlantik
- 1.2.2. Seismische Voruntersuchung im Rahmen des Internationalen Tiefseebohrprogramms

1.3. Fahrtabschnitt Dakar - Rio de Janeiro (ANT-IV/1c)

- 1.3.1. Vermessung der Bodenformen in der Kane-Lücke und der "Südwest-Passage"
- 1.3.2. Paläoozeanographie und Sedimentologie
- 1.3.3. Seismische und geologische Voruntersuchungen im Rahmen des Internationalen Tiefseebohrprogramms
- 1.3.4. Spurenanalytische Untersuchungen atmosphärisch-anorganischer Stoffe auf dem Atlantik

2. Fahrtabschnitt Rio de Janeiro - Punta Arenas (ANT-IV/2)

- 2.1. Ozeanographie und angewandte Physik
- 2.2. Phytoplanktonuntersuchungen
- 2.3. Holozäne Sedimentation in der Bransfield Straße und im Süd-Shetland-Graben
- 2.4. Sedimentpetrographische Untersuchungen an Oberflächen-sedimenten der Bransfield Straße
- 2.5. Beziehung zwischen "back-arc-spreading" Vulkanismus und Beckensedimenten der Bransfield Straße
- 2.6. Partikel-Fluß in antarktischen Gewässern
- 2.7. Kieselplankton- und Foraminiferen-Verteilung in der Bransfield Straße
- 2.8. Verbreitung des Nannoplanktons
- 2.9. Spurenanalytische Untersuchungen atmosphärisch-anorganischer Stoffe auf dem Atlantik

3. Fahrtabschnitt Punta Arenas - Kapstadt (ANT-IV/3)

3.1. Marin-geowissenschaftliches Programm

- 3.1.1. Geophysikalische Untersuchungen am Kontinentalrand vor Queen Maud Land
- 3.1.2. Sedimentgeologie

3.2. Sommerprogramm an der Georg-von-Neumayer-Station

- 3.2.1. Glazialgeodäsie auf dem Ekström Schelfeis
- 3.2.2. Kontinuierliche reflexionsseismische Messungen auf dem Ekström Schelfeis
- 3.2.3. Photogrammetrie
- 3.2.4. Atmosphärische Spurenstoffe an der Georg-von-Neumayer-Station

3.3. Geowissenschaftliche Traverse von der Georg-von-Neumayer-Station in die Kottas Berge

- 3.3.1. Geologisch-mineralogisches Programm
- 3.3.2. Strukturgeologische Untersuchungen der Kottas Berge und der Mannefallknausane
- 3.3.3. Geophysikalische Untersuchung des tieferen Untergrundes

3.4. FILCHNER-II: Massenhaushalt und Bilanz des Filchner Schelfeises

- 3.4.1. Photogrammetrie
- 3.4.2. Geophysikalische Flugvermessung
- 3.4.3. Oberflächen- und Bohrlochmessungen auf der Traverse
- 3.4.4. Glazialgeodäsie auf dem Filchner-Ronne-Schelfeis
- 3.4.5. Untersuchungen zum Massenfluß im Frontbereich des Filchner Schelfeises
- 3.4.6. GPS-Basislinienbestimmung zur Ableitung von Bewegungen der Antarktischen Platte
- 3.4.7. Glaziologische Untersuchungen auf dem Filchner-Ronne-Schelfeis

4. Fahrtabschnitt Kapstadt - Punta Arenas (ANT-IV/4)

4.1. Physikalische Ozeanographie

- 4.1.1. Verankerungsarbeiten
- 4.1.2. Hydrographische Arbeiten
- 4.1.3. Silikat- und Aluminium-Dynamik an der Grenzfläche Meer/Meeresboden

4.2. Sedimentgeologische Arbeiten

- 4.2.1. Flachseismische Untersuchungen
- 4.2.2. Wärmeflußmessungen
- 4.2.3. Paläoozeanographie
- 4.2.4. Untersuchungen zur Verbreitung des Nannoplanktons
- 4.2.5. Sedimentfallen-Experimente und Aktuopaläontologie
- 4.2.6. Geophysikalische Kartierung und Beprobung am Atlantik-Indik-Rücken

II Forschungsprogramme

1. Anreiseabschnitt Bremerhaven - Rio de Janeiro (Abb. 1)

1.1. Fahrtabschnitt Bremerhaven - Vigo/Las Palmas (ANT-IV/1a)

Biologischer Vertikaltransport und Energiehaushalt in der bodennahen Wasserschicht der Tiefsee (BIOTRANS-III)

Die Hauptaufgabe des vom Bundesminister für Forschung und Technologie geförderten BIOTRANS-Projekts besteht in der Untersuchung der Transportwege organischer Substanz in der bodennahen (bis ca. 500 m über Grund) Wasserschicht der Tiefsee und in der Messung des Energiehaushalts der Lebensgemeinschaft dieses Lebensraumes. Die Untersuchungen erstrecken sich auf die Organismen des Benthos (Bakterien bis Megafauna), des Planktons und Nektons in einem Seegebiet des Westeuropäischen Beckens. Das Untersuchungsgebiet liegt im Kerngebiet des Nordostatlantischen Monitoring Programms (NOAMP) des Deutschen Hydrographischen Instituts. Dieses ebenfalls vom BMFT geförderte Projekt beschreibt hauptsächlich die regionalen Wassertransporte in großen Tiefen im nordwestlichen Teil des Westeuropäischen Beckens. Das BIOTRANS-Arbeitsgebiet wird in etwa durch die Koordinaten 47.00°-47.30°N und 19.00°-20.00°W begrenzt (Abb. 2). Die Wassertiefen liegen zwischen 3800 und 4600 m Tiefe. BIOTRANS wird vom Institut für Hydrobiologie und Fischereiwissenschaft der Universität Hamburg durchgeführt. Die mikrobiologischen Untersuchungen liegen bei Mitgliedern des Instituts für Meereskunde, Kiel.

In Verbindung mit BIOTRANS arbeiten Dr. Schriever, Zoologisches Museum Kiel, an benthischen Harpacticoidea und Prof. Hemleben und Mitarbeiter, Universität Tübingen, an planktischen Foraminiferen. An der Kampagne BIOTRANS-III wird außerdem die meeresgeologische Arbeitsgruppe des DHI (Dr. Heinrich) in Verbindung mit Geologen der Universität Göttingen (Prof. Meischner) beteiligt sein. Ein Mitglied der Scottish Marine Biological Association, Oban, wird sich an den benthischen Arbeiten beteiligen.

Die während des Fahrtabschnitts ANT-IV/1a durchgeführten Arbeiten von BIOTRANS-III umfassen die weiter unten näher aufgeführten Untersuchungen.

Die Überfahrt von Vigo nach Las Palmas soll zum Sammeln von Zooplankton und Mikronekton genutzt werden. Als Fanggerät wird ein modifizierter David-Neustonkatamaran, der mit zwei 300 Mikron Netzen ausgerüstet ist, eingesetzt. Die Fänge bieten die Möglichkeit, den Materialfundus zahlreicher früherer Fahrten mit FS. METEOR in das Gebiet zu ergänzen. Sie sollen eine Lücke schließen helfen, die in der Kenntnis um die jahreszeitliche Verbreitung subtropischer und temperierter Arten von Wirbellosen und Fischlarven des Neustons vor SW-Europa und NW-Afrika immer noch besteht.

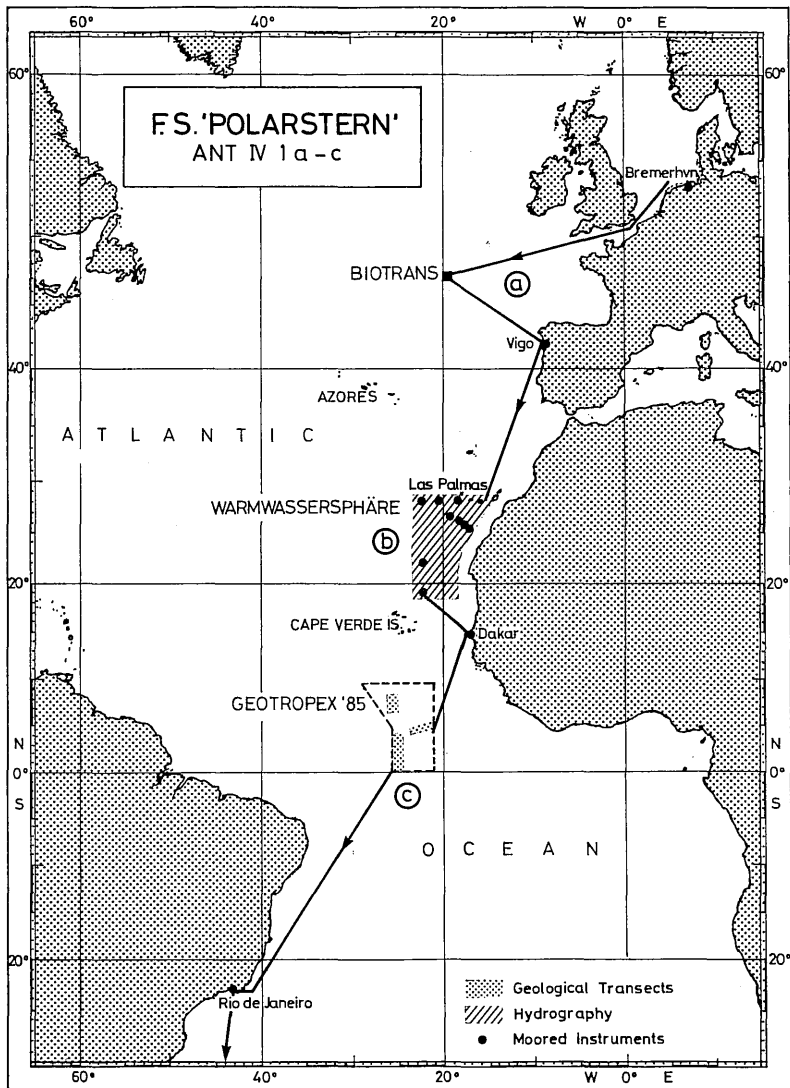


Abb. 1: Übersicht über die Arbeitsgebiete auf dem Anreisabschnitt Bremerhaven - Rio de Janeiro (ANT-IV/1)

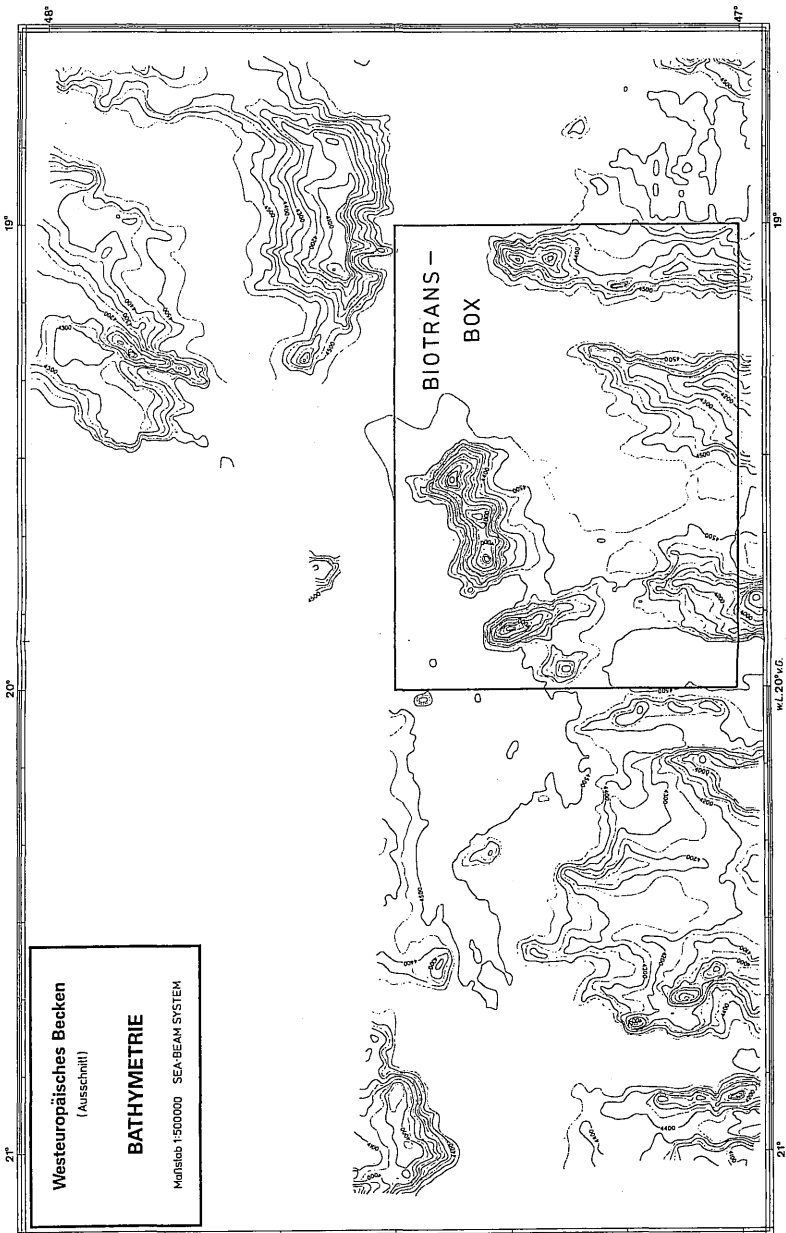


Abb. 2: Bathymetrie nach SEABEAM-Kartierung im BIOTRANS-Arbeitsgebiet

1.1.1. Endobenthos mit begleitender Messung biochemischer Sedimentparameter (IHF)

Für den Fang endobenthischer Organismen, einschließlich sedimentlebender Bakterien, und für die Gewinnung von Sedimentproben für biochemische Summenparameter werden ein Großkastengreifer (Probenfläche 2500 cm²) und ein Multicorer (Probenfläche 12 x 25 cm²) eingesetzt. Sie dienen der Analyse der vertikalen und horizontalen Verteilungsmuster, der Abundanz und Biomasse der Makro-, Meio- und Nanofauna. Die ETS-Aktivität von Sedimenten, als Maß der potentiellen Respirationsrate, wird im Schiffslabor bei ambienter Temperatur gemessen. Außerdem werden Sedimentproben im Schiffslabor auf folgende biochemische Summenparameter hin untersucht: Protein, Kohohydrate, Gesamtadenylatgehalt als Biomasseparameter, chloroplastische Pigmente (Chlorophyll a, Pheophytine) als Maß für sedimentierte primär-organische Substanz.

Sedimentproben werden jeweils in einer Serie von je 3 Kastengreifern und je 1 Multicorer pro Station genommen. Neben zusätzlichen, neuen Stationen werden 4 Monitoring Stationen, die schon auf den Fahrten METEOR 69/BIOTRANS-I (Oktober 84) und METEOR 70/BIOTRANS-II (März und Mai 85) beprobt wurden, angelaufen. Die Monitoring Stationen liegen auf einem Profil, das sich aus der Tiefsee-Ebene (> 4500) über eine Hügelkette, genannt "Großer Dreizack" (max. 3800 m), erstreckt.

1.1.2. Megafauna (IHF, ZMK)

Für die Megafauna-Untersuchungen werden 2 Grundschieppgeräte eingesetzt: Fototrawl, ein Gerät, das Fotografie und Netzfänge kombiniert, und Fotoschlitten.

Der Fotoschlitten wird für lange Schleppestrecken auch auf der Hügelkette eingesetzt und ist mit einer Benthos Survey Camera ausgerüstet. Das Fototrawl ist mit einer Benthos Standard Camera bestückt. Das Trawl trägt zwei Netze, die erst bei Bodenkontakt geöffnet werden: ein epibenthisches Netz zum Fang von Benthosorganismen und ein suprabenthisches Netz zum Fang von bodennahem Plankton.

1.1.3. Benthopelagische Organismen (IHF)

Zur Erfassung von vertikalen Besiedlungsgradienten benthopelagischer Organismen, hauptsächlich nekrophagen Amphipoda, wird eine freifallende, mit beköderten Reusen bestückte Fallenkette eingesetzt. Die Reusen werden in Abständen von 15, 30, 50, 100, 200, 300, 400 und 500 m über Grund jeweils bis zu 2 Tagen ausgelegt. Als akustischer Auslöser wird ein Gerät der Firma Oceano verwendet.

1.1.4. Mikrobiologie (IfMK)

Die mikrobiologischen Untersuchungen sollen die auf METEOR 70 gewonnenen Informationen ergänzen und erweitern. Die Ziele dieser Fahrt sind:

a) die Erfassung der Anzahl, Biomasse und Zellgrößenverteilung

- von Bakterien in der bodennahen Wasserschicht und im Sediment durch mikroskopische Direktzählungen;
- b) die Untersuchung bakterieller heterotrophischer Aktivität durch die Aufnahme radioaktiver Substanzen sowohl unter Atmosphärendruck als auch unter in situ-Druck;
 - c) die Bestimmung des prozentualen Anteils aktiver Bakterien in der Gesamtpopulation mit Hilfe einer mikroautoradiographischen Methode;
 - d) die Erfassung der Anzahl saprophytischer Bakterien.

Die Proben werden an denselben Orten entnommen wie für das Benthos. Für die Wasserproben werden "butterfly sterile bag"-Schöpfer-Serien eingesetzt. Sedimentproben werden dem Multicorer entnommen. Alle Inkubationen für b, c und d werden auf See ausgeführt und werden weitgehend an Bord analysiert, während die mikroskopischen Untersuchungen für a und c an Land durchgeführt werden müssen. Für die Inkubationen unter in situ-Druck werden Behälter mit Tiefseeproben, die mit radioaktiven Substanzen inokuliert wurden, an der freifallenden Fallenkette befestigt.

1.1.5. Zooplankton (IHF)

Die Zooplanktonarbeiten konzentrieren sich insbesondere auf den bodennahen Bereich des Untersuchungsgebietes, d.h. die Wassersäule bis etwa 500 Meter über Grund. Ziel der Arbeiten ist es, diese Schicht in verschiedenen Tiefenintervallen zu befischen, um über Gradienten in der Häufigkeit pelagischer bzw. benthopelagischer Organismen vertikale biologische Transportprozesse zu erfassen. Die Fangstrategie erfordert eine entsprechende Rücksichtnahme auf etwaige periodische Wanderungen von Tieren, so daß Fänge gezielt zu unterschiedlichen Tageszeiten vorgenommen werden sollen. Von BIOTRANS-I und -II liegt bereits Probenmaterial vor, so daß auch ein saisonaler Vergleich angestellt werden kann.

Als Fanggeräte werden ein 1 m²-MOCNESS (Multiple Opening/Closing Net Environmental Sensing System, WIEBE et al., J. Mar. Res. 34, 1976) für Horizontal- bzw. Schräghols sowie ein 1/4 m²-Multinetz (WEIKERT & JOHN, J. Plankton Res. 3, 1981) für Vertikalhols eingesetzt. Beide Systeme erlauben es, pro Hol mit 9 bzw. 5 Netzen von 300 Mikron Maschenweite zu fischen. Die Netze werden nacheinander in beliebigen, kontrollierbaren Tiefenstufen ausgelöst, wobei ein geöffnetes Netz das vorhergehende automatisch verschließt. Das Auflösen und die Tiefenkontrolle mit Hilfe eines Drucksensors erfolgen über ein Einleiterkabel. Beim MOCNESS werden zusätzlich in situ-Umweltdaten (Temperatur, Salzgehalt) sowie Daten über Wasserdurchfluß und Winkel des Netzzrahmens im Wasser übertragen. Alle MOCNESS-Daten werden bei sofortiger Berechnung des filtrierte Wasservolumens auf dem Bildschirm eines COMMODORE 8052 ausgegeben, ferner ausgedruckt und auf Diskette gespeichert.

Das MOCNESS wurde im Mai 1985 erstmals während der METEOR 70 Fahrt eingesetzt und soll den Schwerpunkt des Planktonprogramms auf FS POLARSTERN darstellen.

Das vertikal gezogene 1/4 m²-Multinetz soll entsprechend den Einsätzen auf den Fahrten METEOR 69 und 70 in 100 m-Stufen über Grund fischen.

1.1.6. Planktische Foraminiferen (GPT)

Nach zwei Fahrtabschnitten der METEOR-Fahrt 70 im Frühjahr 1985 sollen die faunistischen Veränderungen im Herbst vergleichend untersucht werden.

Die Untersuchungen sollen Informationen liefern zur:

- a) quantitativen Zusammensetzung der Fauna im Oberflächenwasser;
- b) quantitativen Zusammensetzung der Fauna in den Tiefenabschnitten 0 - 150 m / 150 - 350 m / 550 - 800 m / 800 - 1500 m (Netze mit 100 Mikron Maschenweite);
- c) Nahrung der einzelnen Arten im Bereich 0 - 1500 m (Fixierungen für Transmissionselektronen-Mikroskopie, TEM);
- d) quantitativen Zusammensetzung benthischer Taxa (Anfärbemethoden), und zum
- e) Verhalten von lebenden planktonischen Foraminiferen aus größerer Tiefe..

1.1.7. Sediment-Geologie (DHI, GIG)

Die meeresgeologische Arbeitsgruppe untersucht Sedimentations- und Sedimentumlagerungsprozesse in der Iberischen Tiefsee und im Westeuropäischen Becken. Besondere Augenmerke liegen dabei zum einen auf den aktuellen Wechselwirkungen zwischen Sedimentoberfläche und bodennahen Strömungen, zum anderen auf Ursachen und zeitlichen Frequenzen von Turbiditen und submarinen Hangrutschchen in diesem morphologisch stark strukturierten Bereich des NO-Atlantik.

Es ist geplant, mit einem verlängerten Kolbenlot (ca. 20 m) und einem Großkastengreifer Sedimentproben in ausgesuchten topographischen Situationen zu nehmen. In erster Linie soll dabei die mit FS METEOR im Jahr 1984 begonnene Probensammlung vervollständigt werden. Für Vergleichszwecke ist zusätzlich beabsichtigt, eine 5000 m tiefe Senke zu untersuchen. Es wird erwartet, daß keine Turbidite und Kalksedimente wie im Hauptuntersuchungsgebiet vorhanden sind.

1.2. Fahrtabschnitt Las Palmas - Dakar (ANT-IV/1b)

1.2.1. Zirkulation im östlichen Nordatlantik (IfMK, AWI)

Die meeresphysikalischen Untersuchungen auf der Anreise in den Südatlantik sind dem Problem der großräumigen Wassermassen- und Wärmetransporte im östlichen Teil des nordatlantischen Subtropenwirbels gewidmet (Abb. 1). Die vorgesehenen Beobachtungen sind Teil des langfristigen Vorhabens "Warmwassersphäre des Atlantiks", welches von der Deutschen Forschungsgemeinschaft seit 1980 an der Kieler Universität gefördert wird (SFB 133). Ein Großteil der bisherigen Arbeiten im Rahmen dieses Programms ist auf dem FS "Meteor" durchgeführt worden. Da dieses Schiff bis zur Indienststellung seines Nachfolgebau nicht mehr zur Verfügung steht, wurde im Überbrückungsjahr 1985 vom Alfred-Wegener-Institut FS "Polarstern" für die Fortführung der laufenden Beobachtungsprogramme freundlicherweise zur Verfügung gestellt.

Zwei Teilaspekte der Rezirkulation in der subtropischen nordatlantischen Antizyklone stehen an zentraler Stelle:

- Welche zeitliche, räumliche und modale Strukturen charakterisieren das oberflächennahe Strömungsfeld in der weiteren Umgebung des Kanarenarchipels, einschließlich des Ursprungsgebiets des Kanarenstromes?
- Welche Rollen spielen die Zentralwassergrenze und barokline Instabilitäten des Kanarenstroms? Warum verursachen diese Phänomene eine verminderte Vermischung von Wassermassen in der Warmwassersphäre und eine Erhöhung der mesoskaligen Bewegungsenergie im Gebiet der Kapverdischen Inseln?

Entsprechend dieser Thematik wird FS "Polarstern" auf dem Fahrtabschnitt ANT-IV/1b vorwiegend im Gebiet zwischen den Kanarischen und Kapverdischen Inseln arbeiten. Im Mittelpunkt der Arbeiten an Bord stehen die Bergung und die teilweise Wiederauslegung von selbstregistrierenden Meßsystemen, welche im November 1984 von FS "Meteor" auf einem Zonalschnitt (28°N) und südlich von Gran Canaria verankert worden waren. Hinzu kommen im Süden weitere Strommesserketten im Kanarenstrom, welche dort bis zu ihrer Aufnahme mit dem neuen FS "Meteor" im Herbst 1986 verbleiben sollen. In allen Fällen handelt es sich um Unterwasserankerungen, deren oberstes Auftriebsselement in 200 m Tiefe vorgesehen ist und welche durch ein kodiertes akustisches Auslösesignal zur Aufnahme abgerufen werden können.

Die Langzeitbeobachtungen mit verankerten Geräten werden durch ein synoptisches Netz von schiffsgebundenen hydrographischen Stationen ergänzt, auf denen CTD-Sonden, Stromprofilsonden und Einweg-Temperaturmeßsonden (XBT) zum Einsatz kommen sollen.

Die XBT-Messungen werden in Abstimmung mit den langjährigen klimarelevanten Beobachtungen des Alfred-Wegener-Instituts zur Charakterisierung der mittleren Temperaturverhältnisse des oberen Atlantiks durchgeführt.

1.2.2. Seismische Voruntersuchung im Rahmen des Internationalen Tiefseebohrprogramms (IGK, GIK)

Zur genaueren Definition von Bohrloch-Positionen, die im Rahmen des Internationalen Tiefseebohrprogramms (Ocean Drilling Programme, ODP, Leg 108) geplant werden, sollen seismische Profile mit einem Airgun-System gefahren werden. Es geht dabei um die Suche nach besonders ungestörten, hemipelagischen känozoischen Sedimentfolgen im Bereich der ozeanischen Auftriebszelle am Kontinentalfuß vor Nordwest Afrika (21°N) und auf der Kap-Verden-Schwelle.

1.3. Fahrtabschnitt Dakar - Rio de Janeiro (ANT-IV/1c)

Auf dem 3. Teilabschnitt der Anreise in die Antarktis werden Sedimentation und Schichtlückenbildung im Bereich der Sierra-Leone-Schwelle, äquatorialer Ostatlantik, untersucht (Abb. 3). Unter dem Titel GEOTROPEX-85 werden hier die Arbeiten der GEOTROPEX-83-Fahrten fortgeführt, die sich aus den bisherigen Untersuchungsergebnissen als zwingend notwendig ergeben haben. Sie betreffen eine Schlüsselregion für den Austausch von Oberflächen- und Tiefenwasser zwischen Nord- und Südatlantik. Die Meeresgeologen erhoffen sich von der Ausfahrt wichtige Einblicke in die Geschichte der Produktivität äquatorialer Oberflächenwässer sowie in fossile Phasen verstärkten Bodenwasseraustausches und in dessen vertikale Gradienten. Hinzu kommt, als zweite wichtige Aufgabe, ein letzter "Site-Survey" für die Ausfahrt 108 des Internationalen Tiefseebohrprogramms (ODP). Geologen und Geophysiker verschiedener Institute wollen dafür eine Reihe seismischer Profile messen, einige davon bereits auf dem vorangehenden Fahrtabschnitt ANT-IV/1b, um die Position von Bohrpunkten genauer zu definieren.

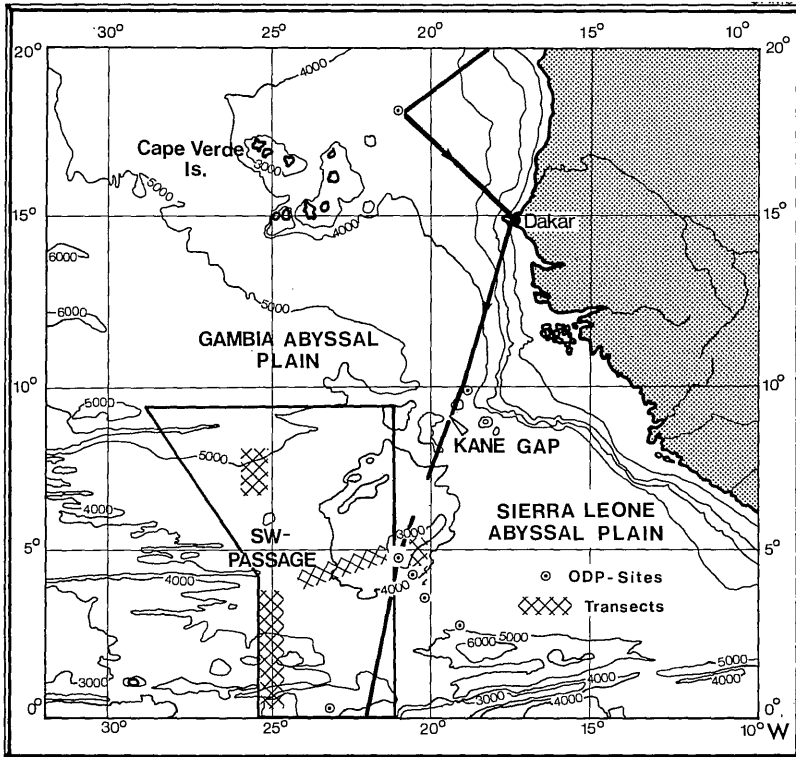


Abb. 3: Untersuchungsgebiete auf dem Teilabschnitt Dakar - Rio de Janeiro im Bereich der Sierra Leone Schwelle.

1.3.1. Vermessung der Bodenformen in der Kane-Lücke und der "Südwest-Passage" (GIK, DOD)

Hauptfragen sind der genaue Verlauf und die minimale Schwellentiefe der Tiefenwasserpassage im Südwesten der Sierra-Leone-Schwelle ("SW-Passage") zwischen Gambia-Tiefseeebene und Sierra-Leone-Tiefseeebene; die bisher größte bekannte Tiefe beträgt 4450 m, eine Tiefe, die den Austausch von antarktisch beeinflusstem Bodenwasser in Nord-Südrichtung zuläßt. Ein weiteres Thema ist die Suche nach Kleinbodenformen, die Hinweise auf vorherrschende Strömungsrichtungen in der Kane-Lücke geben können.

Morphologisch- akustostratigraphische Arbeiten mit SEA-BEAM-System, Tiefschlepp-Systemen und anderen Loten sollen daher in der SW-Passage vor allem nach Tiefenwasserdurchlässen quer zu E-W streichenden Querrücken zwischen 4°N und 8°N suchen. Die Hinweise für bodennahe Strömungsrichtungen werden aus Aufzeichnungen des niederfrequenten Echolots und eines neuen Tiefschlepp-Sonar-Gerätes erwartet.

1.3.2. Paläoozeanographie und Sedimentologie (GIK, GIB, TAMU)

Das Gesamtgebiet der Sierra-Leone-Schwelle wird zur Hauptsache von pelagischer Sedimentation geprägt, das heißt, die örtliche Planktonproduktion liefert, neben etwas Windstaub, die Hauptmenge der Sedimente.

Im Zentrum des Interesses dieser Fahrt steht ein Vergleich von Sedimentation und Schichtlückenbildung in den beiden Tiefwasserbecken nördlich und südlich der Sierra-Leone-Schwelle. Damit werden Ablagerungen unter einer subtropischen "Planktonwüste" im Norden denen unter der Plankton-Hochproduktivitätszone des Äquators im Süden gegenübergestellt. Von besonderer Bedeutung ist dabei ein Vergleich der vertikalen Gradienten in der ozeanischen Tiefwassersedimentation auf der westlichen Sierra-Leone-Schwelle und auf dem äquatorialen Mittelozeanischen Rücken zwischen 3000 und 5000 m Wassertiefe.

Hauptvariable sind hier die Karbonatlösung und die Frühdiagenese sowie sedimentologische Hinweise auf zeitweise Sauerstoff-Armut des Tiefenwassers in Abhängigkeit von der Tiefenwasserzirkulation im Ostatlantik und dem örtlichen Planktonflux von der Wasseroberfläche her. Die Fluktuationen in der Tiefenwasserzirkulation sollen besonders anhand der Verbreitung von Schichtlücken im Sediment verfolgt werden. Eine große Rolle spielen schließlich Sedimentrutschungen, sowohl für die Bildung von Schichtlücken wie für die Sedimentation im Umkreis der Rutschmassen.

Für die Erforschung dieser Fragen sind insgesamt 10 Stationen für den Einsatz von Kastengreifer, Schwerelot und Kolbenlot geplant. Sie verteilen sich auf zwei Profilschnitte (Abb. 3), einen über den Mittelozeanischen Rücken bei 25°W und einen zweiten über den Westhang der Sierra-Leone-Schwelle mit einer tiefsten Probenstation bei 8°N, 25°W. Ergänzend soll der Wasseraustausch durch die Tiefenwasser-Passagen östlich und westlich der Sierra-Leone-Schwelle mit CTD-, O₂- und ¹³C-Messungen sowie die Planktonpopulation durch einige Planktonfänge studiert werden.

1.3.3. Seismische und geologische Voruntersuchungen im Rahmen des Internationalen Tiefseebohrprogramms (IGK, GIK, TAMU, DOD)

Im Rahmen des Internationalen Tiefsee-Bohrprogramm (Ocean Drilling Programme, ODP) soll 1986 die Ausfahrt 108 im Gebiet der Sierra-Leone-Schwelle eine größere Anzahl von Bohrlöchern abteufen, an denen auch deutsche Forschergruppen ein großes Interesse besitzen. Es ist daher ein wesentliches Ziel des Fahrtabschnitts GEOTROPEX-85, im Rahmen letzter Voruntersuchungen die Position der Bohrlochvorschläge noch genauer zu definieren. Für diesen Zweck sollen ausgewählte Profile mit dem Airgun-, Watergun-System sowie dem niederfrequenten Echolot detailliert untersucht werden. Hinzu kommt eine genaue Aufnahme der Bathymetrie mit SEA-BEAM-System und in Einzelfällen mit dem Tieferschleppsystem des GIK.

1.3.4. Spurenanalytische Untersuchungen atmosphärisch-anorganischer Stoffe auf dem Atlantik (ACR)

Auf der Fahrt der "Polarstern" von Las Palmas nach Punta Arenas sollen Konzentrationsprofile verschiedener anorganischer Spurenstoffe in Niederschlagsproben über dem Atlantik aufgenommen werden. Unter den zu bestimmenden Schwermetallen befindet sich das als toxisch geltende Blei sowie einige Übergangsmetalle (z.B. Cr, Ni), deren globales Verteilungsmuster als auch ihr Transport in Richtung Antarktis näher untersucht werden soll. Die von uns bisher bereits erhaltenen Ergebnisse von Bleikonzentrationen in Aerosolen des Atlantiks sollen dadurch ergänzt werden, während für die Übergangsmetalle neue Erfahrungen gesammelt werden sollen. Die Ergebnisse dienen auch einem zusammenhängenden Vergleich mit den bereits in antarktischen Schnee bestimmten Gehalten. Dazu sollen während des Fahrtabschnittes ANT-IV/2 möglichst auch Schneeproben auf der antarktischen Halbinsel und auf einigen Inseln vor dem antarktischen Kontinent genommen werden.

Neben den Metallanalysen sind auch entsprechende Nitratbestimmungen vorgesehen. Während man z.B. im Nordatlantik in der Nähe des europäischen Festlandes Konzentrationen von 1 ppm Nitrat im Regenwasser findet, fällt dieser Wert im Südatlantik nach unseren bisherigen Messungen demgegenüber deutlich ab. Unsere geplanten Untersuchungen sollen eine bessere Kenntnis der Feinstruktur solcher Gehalte in Richtung auf die Antarktis hin ergeben. Bei den Nichtmetallen werden gleichzeitig auch die Halogene betrachtet, wobei hier vor allem die Emission von Iodspezies aus dem Meer untersucht werden soll.

Es ist beabsichtigt, die gesammelten Proben weitgehend an Bord aufzuarbeiten. Dafür stehen entsprechende Gerätschaften zur Verfügung, die ein weitgehend kontaminationsfreies Aufarbeiten erlauben. Die Vermessung der Proben erfolgt anschließend im Institutslabor der Universität Regensburg.

2. Fahrtabschnitt Rio de Janeiro - Punta Arenas (ANT-IV/2)

2.1. Ozeanographie und angewandte Physik (IAPK)

In Fortsetzung früherer Messungen während der METEOR-Reise 56/4 (Februar/März 1981) sollen im Bereich der Drake Passage das Auftreten von Fronten in der Oberflächenverteilung von Temperatur und Salzgehalt untersucht und Stärke und Verlauf der Oberflächenströmung in der Zone der Westwind-Drift registriert werden, um gegebenenfalls Zusammenhänge zwischen dem Auftreten von Fronten und starken Gradienten in den horizontalen Stromkomponenten feststellen zu können.

Zu diesem Zweck sollen auf der An- und Abreise Dauerregistrierungen von Temperatur und Salzgehalt im Oberflächenwasser erfolgen und mit dem geomagnetischen Elektro-Kinetograph (GEK) vom fahrenden Schiff die Strömungskomponenten quer zur Fahrtrichtung des Schiffes erfaßt werden.

Die kurzfristige Folge der Messungen bei An- und Abreise und der zunächst südlich und bei der Wiederholung nördlich gerichtete Kurs ermöglichen ferner Abschätzungen über die Variabilität der beobachteten Erscheinungen und erlauben besonders in Bezug auf die GEK-Messungen zusätzliche methodische Aussagen (Umkehrung des Signal-Vorzeichens beim GEK).

Zusätzlich zu den dargestellten Schwerpunktarbeiten der Gruppe, die sich auf Oberflächenfronten und -strömungen konzentrieren ist vorgesehen, auch an den CTD-Messungen auf den hydrographischen Stationen mitzuarbeiten.

2.2. Phytoplanktonuntersuchungen (IfMK)

Die bisherigen Untersuchungen in der Bransfield Straße haben gezeigt, daß ein großer Teil der Frühjahrsbiomasse des Phytoplanktons zum Meeresboden sedimentiert. Dieser Vorgang kann zeitweilig durch Krillfraß und die schnelle Sedimentation der Kotballen beschleunigt werden, jedoch sinken große Mengen des Bestandes an Phytoplankton als vegetative Zellen oder Ruhestadien bei noch sehr hohen Nährsalzgehalten aus der Wassersäule ab.

In diesem Zusammenhang ist noch weitgehend unklar, inwieweit eine Verschlechterung der Wachstumsbedingungen durch erhöhte Durchmischungstiefen der alleinige Grund der Sedimentation des Phytoplanktons ist, oder ob interne Lebenszyklen der Planktonorganismen eine größere Rolle dabei spielen als bisher angenommen wurde. Ebenfalls ungeklärt ist, in welchen Zeitskalen (Stunden, Tage oder Wochen ?) das Phytoplankton aus der produktiven Wasserschicht absinkt.

Bisherige Untersuchungen zu diesen Fragestellungen sollen fortgesetzt werden. Zeitserien zur Entwicklung des Nährsalzgehaltes, der Primärproduktion, Biomasse und der Artenzusammensetzung in Abhängigkeit von der Durchmischungstiefe sollen auf einer Station im King George Becken und auf dem Schelf (ca. 300 m Wassertiefe) gemessen werden. An diesen Stationen sollen außerdem

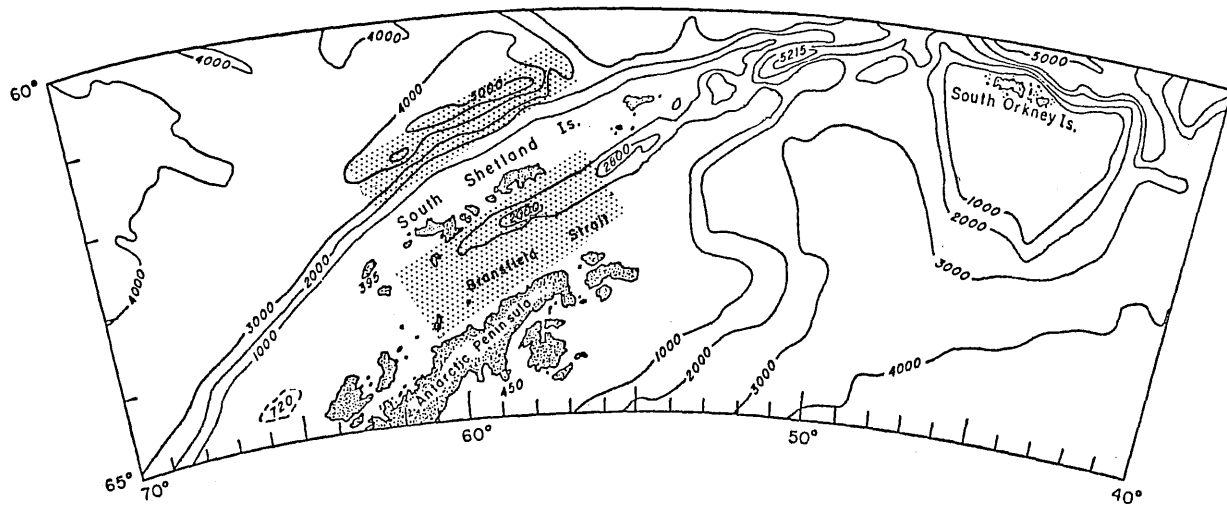


Abb. 4: Während ANT-IV/2 vorgesehene Arbeitsgebiete im Süd Shetland Graben und Bransfield Straße

treibende oder verankerte Sinkstofffallen mit eintägigem Sammelintervall eingesetzt werden. Vegetative Zellen, physiologische und morphologische Ruhestadien werden aus der Wassersäule, den Sinkstofffallen und von der Sedimentoberfläche isoliert und in Experimenten auf ihre Wachstums- und Keimfähigkeit untersucht. Weitere Experimente beschäftigen sich mit dem Einfluß verschiedener Durchmischungstiefen (Lichtklima) auf das Wachstums- und Sinkverhalten natürlicher Phytoplankton-Populationen.

2.3. Holozäne Sedimentation in der Bransfield Straße und im Süd-Shetland-Graben (GIG)

Sediment-geologische Untersuchungen an den Kernen haben das Ziel, Sedimentations- und Klimageschichte der West-Antarktis in den letzten 1 Mio. Jahren zu rekonstruieren.

Im Süd-Shetland-Graben wird nach den Ergebnissen der Expedition ANT-II/3, 1983, eine vollständige Schichtenfolge erwartet, die in das Jung-Tertiär zurückreicht. In der Umgebung von Deception Island werden Lagen vulkanischer Asche erwartet, mit deren Hilfe die Sediment-Profile parallelisiert und sedimentäre und klimatische Ereignisse datiert werden sollen. Die Probennahme in der Bransfield Straße soll sich auf Sedimente in weniger als 1.200 m Wassertiefe konzentrieren, die bisher nur wenig beprobt wurden.

Für die Kernentnahme soll ein neu gebautes frei-fallendes Kolbenlot, Kern 190 mm Ø, 24 m Rohrlänge, 3 t Auflast, verwandt werden.

2.4. Sedimentpetrographische Untersuchungen an Oberflächen-sedimenten der Bransfield Straße (MIM, RGD)

Anhand geochemischer, granulometrischer und petrographischer Untersuchungen lassen sich die rezenten und subrezenten Oberflächensedimente der Bransfield Straße und nordwestlichen Weddell See (Powell Becken und Abtragungssockel von South Orkney) zuordnen. Das bisherige weiträumige Probenetz (n=40) soll systematisch verdichtet und geeignetes Material in ausreichender Menge gewonnen werden, um auch gezielte Schwermineraluntersuchungen durchführen zu können, die möglicherweise eine Rekonstruktion der Liefergebiete erlauben. Ergänzend dazu werden vulkanische Gläser, die z.T. mehr als 50 Gew % des feinklastischen Sedimentes ausmachen, bearbeitet. Sowohl Altersdatierungen als auch isotochemische Analysen sollen helfen, Ort und Zeit ihrer Entstehung zu klären. Die benötigten Sedimente sollen durch Kastenreifer und Schwerelotkerne gewonnen werden.

Eisfrachtgerölle aus der Bransfield Straße und nordwestlichen Weddell See zeigen eine große petrographische Vielfalt des Gesteinsbestandes. Gerade diese durch Gletscherströme, Schelfeis und Eisberge transportierten Gesteine geben z.T. die einzigen Hinweise auf die geologische Beschaffenheit des Untergrundes des antarktischen Eispanzers. Über eine detaillierte Bestandsaufnahme der "drop-stones" sollen ihre Transportwege und schließlich petrographische Zusammensetzung und geologische Struktur der Einzugsgebiete der Eismassen rekonstruiert werden.

2.5. Beziehung zwischen Back-Arc-Spreading Vulkanismus und Beckensedimenten der Bransfield Straße (OSU, BGR)

Bei der tektonischen Interpretation der Süd Shetland Region wird angenommen, daß die Bransfield Straße Teil eines aktiven "back-arc-spreading" Systems ist, das sich in den letzten 1,4 Millionen Jahren entwickelt hat. Anzeichen für ein aktives Driften liefern auch die während der Polarstern-Fahrt ANT-II/3 entdeckten Austritte hydrothermaler Kohlenwasserstoffe im Bereich der vermuteten Ausdehnungs-Achse.

Mit geochemischen, petrologischen und ozeanographischen Methoden sollen der frühe "back-arc" Vulkanismus charakterisiert und die hydrothermalen Wechselbeziehungen zwischen rezentem Vulkanismus und den Beckensedimenten dokumentiert werden. Es sollen u.a. Gesteingänge, die die Sedimente durchschlagen haben, gedredged und Sedimente auf einem Profil quer zur Ausdehnungsachse gekernt werden. Es ist geplant sofort an Bord das Porenwasser auszu-pressen. Ferner sind am Bodenwasserkörper Temperatur- Radon-, Silicium- und Mangan-Bestimmungen vorgesehen.

2.6. Partikel-Fluß in antarktischen Gewässern (GIK, AWI, IfMK)

Der Fluß partikulärer Substanzen in den Ozeanen vom Oberflächenwasser bis zum Boden bestimmt die Nährsalz-Regeneration und damit den Chemismus der Wassersäule, versorgt das Benthos mit Nahrung und transportiert die Umweltsignale in die Sedimentsäule.

Zur Erfassung des Partikelflusses und seiner saisonalen Schwankungen wurde in der Bransfield Straße ein Verankerungssystem, bestehend aus einer Sinkstoffalle mit zeitgeschalteten Probenwechslern (Modell Honjo, Woods Hole) und Strömungsmessern, während der Polarstern-Expedition ANT-III/2 im November 1984 ausgebracht. Diese Verankerung soll im Laufe der ANT-IV-Expedition geborgen und nach einer Überholung der Falle und Strömungsmesser, an gleicher Stelle wieder ausgebracht werden. Zur Erfassung der Partikel beim Transport durch die Wassersäule ist ferner die Verankerung anderer Fallen über einen Zeitraum von 2-3 Wochen vorgesehen. Ergänzt werden soll das Fallenmaterial durch Planktonfänge und die Filtration partikulärer Substanzen aus großvolumigen Schöpferserien.

Zur Erfassung des mikrobiellen Abbaues wurden im Rahmen eines Programmes des Instituts für Meeresforschung in Bremerhaven (Dr. Weyland) partikuläre organische Substrate während der ANT-III/2 an Verankerungen exponiert, die während dieser Expedition geborgen werden sollen. Quantitative Bestimmungen der Restmengen von Chitin- und Eiweißsubstraten sollen Informationen zur mikrobiellen Abbaurate in der Bransfield Straße bringen.

2.7. Kieselplankton- und Foraminiferen-Verteilung in der Bransfield Straße (AWI, RGD)

Bisherige Untersuchungen haben gezeigt, daß die Sedimente aus dem Bereich der Bransfield Straße reich an Kieselskeletten von Diatomeen, Radiolarien und Silikoflagellaten sind, die für paläoökologische Rekonstruktionen genutzt werden können. Dazu ist

es notwendig, Kenntnisse über die Zusammensetzung und regionale Verbreitung von rezenten Assoziationen zu erhalten.

Von allen Großkastengreifern sollen deshalb Oberflächensedimentproben für die Untersuchung der Mikrofossilien (Radiolarien, Diatomeen, Silikoflagellaten, Foraminiferen) gewonnen werden. Ferner sollen mit Hilfe der Membranpumpe Mikroorganismen aus der oberflächennahen Wassersäule gewonnen werden. Diese Proben geben zusätzliche Hinweise auf ökologische Ansprüche wie z.B. Primärproduktion, Wassertemperatur, Nährstoffangebot und Eisbedeckung der verschiedenen Arten.

Sedimentfallen- und Wasserschöpferproben dienen dazu, die Vorgänge kennenzulernen, die während des Transportes der Makroorganismen durch die Wassersäule auf sie einwirken. Es soll festgestellt werden, in welchem Ausmaß und welchen Wassertiefen die Zusammensetzung der Assoziationen kieseliger Organismen durch selektive Lösunge ihrer Gehäuse und Skelette verändert wird.

2.8. Verbreitung des Nannoplanktons (RGD)

Es ist noch weitgehend unbekannt, welche Nannoplanktonarten in den südlichen Ozeanen vorkommen und wie weit südlich sie vordringen.

Ausreichende Nannoplanktonmengen können aus einer Wassertiefe von ca. 10 m mit der bordseitigen Membranpumpenanlage gewonnen und auf Filtern angereichert werden. Zum Vergleich mit fossilen Nannoplankton-Assoziationen sollen auch Sedimentoberflächenproben untersucht werden.

2.9. Spurenanalytische Untersuchungen atmosphärisch-anorganischer Stoffe auf dem Atlantik (ACR)

Siehe unter 1.3.4.

3. Fahrtabschnitt Punta Arenas - Kapstadt (ANT-IV/3)

3.1. Marin-geowissenschaftliches Programm

3.1.1. Geophysikalische Untersuchungen am Kontinentalrand von Queen Maud Land (BGR, AWI)

Das Weddell Meer und seine Kontinentalränder sind eines der Schlüsselgebiete für die Rekonstruktion des Gondwanalandes. In der letzten Dekade sind mehrere Rekonstruktionsmodelle für die Gondwana Kontinente mit Hilfe topographischer, geologischer und magnetischer Befunde entwickelt worden, die jedoch alle kontinentale Überlappung zeigen (Abb. 5). Die Antarktische Halbinsel überlappt entweder mit Afrika oder mit dem kontinentalen Falkland Plateau. Neben diesem derzeitigen Rekonstruktionsproblem gibt es fundamentale offene Fragen am antarktischen Kontinentalrand, die auf der für Januar - Februar 1987 geplanten Bohrkampagne des "Ocean Drilling Programme" (ODP) durch Bohrungen angegangen werden sollen.

Die offenen Fragen sind:

- Der Beginn des Zerbrechens des Gondwanalandes, das zur Trennung Afrikas von der Antarktis führte. Dies kann vor 160 Millionen Jahren oder noch früher geschehen sein,
- die tektonischen und magmatisch-vulkanischen Prozesse, die mit dem Zerbrecen des Gondwanalandes abliefen,
- die genaue Lage der Grenze zwischen ozeanischer und kontinentaler Kruste und die Natur der positiven magnetischen "slope" Anomalien,
- das Ablagerungsmilieu während des Zerbrechens des Gondwanalandes und die Sedimentationsgeschichte am Kontinentalrand von Dronning Maud Land seit dieser Zeit
- die paläoklimatische und glaziale Geschichte der Antarktis,
- Natur, Alter und Ursache regionaler seismischer Unkonformitäten, die wahrscheinlich Schichtlücken repräsentieren.
- die geologische Natur submariner Plateaus, z.B. des Maud Rise und des Astrid Rückens und nicht zuletzt
- das Kohlenwasserstoff-Potential der antarktischen Kontinentalränder.

Die geplanten geophysikalischen Untersuchungen der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) auf Fahrtabschnitt ANT-IV/3 sind schwerpunktmäßig darauf ausgerichtet, geeignete und vor allem sichere Positionen nachzuweisen, auf denen die o.g. Probleme durch ODP-Bohrungen angegangen werden können.

Der Kontinentalrand von Dronning Maud Land ist 1978 zwischen 20° E und 30° W übersichtsmäßig von der BGR mit digitaleismischen Messungen untersucht worden. Die seismischen Registrierungen vom Kontinentalrand des Dronning Maud Landes zeigen meist ein tektonisch ungestörtes sedimentäres Stockwerk, das in mehrere regionale Sequenzen untergliedert ist. Darunter liegt ein stärker konsolidiertes und strukturell komplexes Stockwerk. Die markante "Weddell See Diskordanz", deren Anlage vermutlich im späten Jura erfolgte, trennt beide Stockwerke.

Die dominierende Struktureinheit des unteren Stockwerks bildet die ausgedehnte und sehr mächtige Explora-Formation (Abb. 6), die durch eine ozeanwärts einfallende Schichtung ausgezeichnet ist.

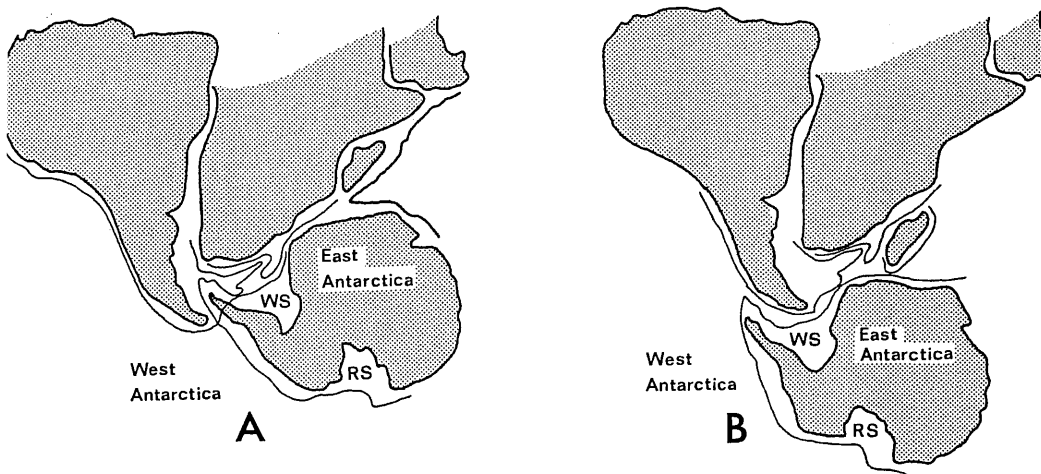


Abb. 5: Rekonstruktionen des Gondwana-Kontinents nach A = North & Sclater, 1979 und B = Harrison et al., 1979.

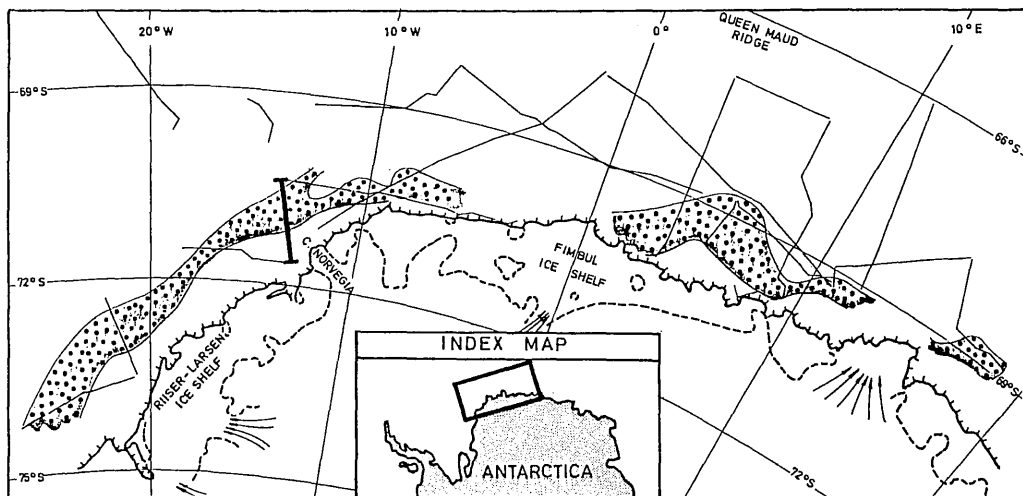


Abb. 6: Regionales Vorkommen der Explora Formation (gepunktet), die aus ozeanwärts einfallenden akustischen Reflektoren aufgebaut wird.

Das weltweit an passiven Kontinentalrändern häufig beobachtete Auftreten solcher Gesteinsformationen, als "dipping reflectors" bezeichnet, wirft grundsätzlich Fragen bezüglich der Mechanismen auf, die während der frühen Bildungsphase ozeanischer Becken ablaufen. Da die "dipping reflectors" bisher nur an passiven Kontinentalrändern beobachtet worden sind, häufig assoziiert mit den ältesten magnetischen Lineationen, ist zu vermuten, daß ihre Anlage mit den Riftprozessen bzw. dem frühen "seafloor spreading" in einem ursächlichen Zusammenhang steht. Derzeit sind drei verschiedene Modellvorstellungen in der Diskussion (Abb. 7).

Ziel: Mit Hilfe seismischer Einspurdaten von RV "Ara Islas Orcadas" und digitale seismischer Daten der BGR Antarktis-Fahrt 1978 hat das "Joides Southern Ocean Panel" vier Gebiete für ODP-Bohrungen ausgewählt, nämlich den Maud Rise, den Astrid Rücken, den Kontinentalhang der Caird Küste vor Queen Maud Land und das Tiefseebecken des Weddell Meeres. In den ersten drei Gebieten sind geophysikalische Voruntersuchungen zur Festlegung von geeigneten Bohrpositionen notwendig.

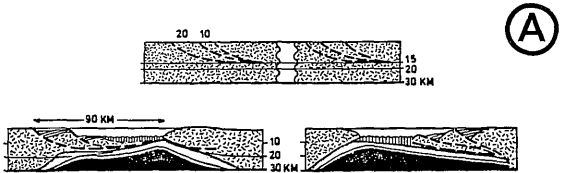
Die Lage der geplanten geophysikalischen Profile zeigt die Abb. 8. Auf den Profilen sollen kombiniert digitale seismische, gravimetrische, magnetische sowie SEABEAM und sedimentechographische (durch AWI) Messungen ausgeführt werden.

Auf dem Maud Rise muß eine Bohrposition gefunden werden, an der ausreichend mächtige und biogene Karbonate führende Sedimente paläogenen Alters erwartet werden können, die weder umgelagert noch zu stark mit terrigenen antarktischen Sedimenten vermischt sind.

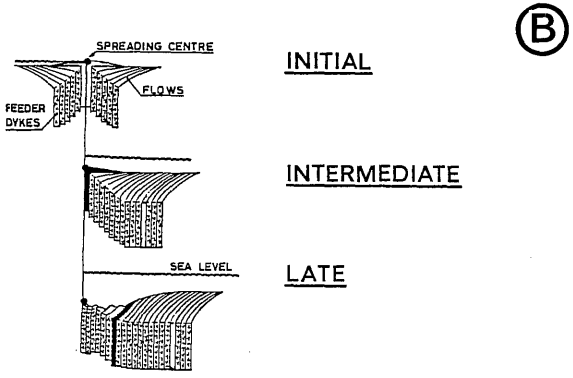
Der Astrid Rücken ist ein großflächiger N-S verlaufender aseismischer Rücken, dessen geologische Natur und dessen struktureller Bau kaum bekannt sind. Die seismischen Registrierungen des BGR-Profiles 78-014, das den Rücken in N-S Richtung quert, zeigt eine Mächtigkeitsabnahme der känozoischen Sedimente von Süden nach Norden. Die känozoischen Sedimente überlagern die markante "Weddell See Diskordanz". Die Sequenz unter der Diskordanz ist durch ein subparalleles Schichtungsmuster und seismischen Geschwindigkeitswerten von v_p 3,5 km/s - 5,5 km/s ausgezeichnet. Vergleichbare Geschwindigkeitswerte sind für die "dipping reflectors" ermittelt worden. Zur Klärung der Natur und des Alters dieser Gesteinsformation, die sowohl aus paläozoischen/mesozoischen Sedimenten und/oder basaltischen Plateaubasalten bestehen könnte, sowie zur Klärung des strukturellen Aufbaus und der Entwicklungsgeschichte des Astrid Rückens sind eine Reihe von geophysikalischen Profilen geplant.

Geophysikalische Arbeitsziele für das Gebiet vor Queen Maud Land und am Kontinentalrand vor Coats Land sind:

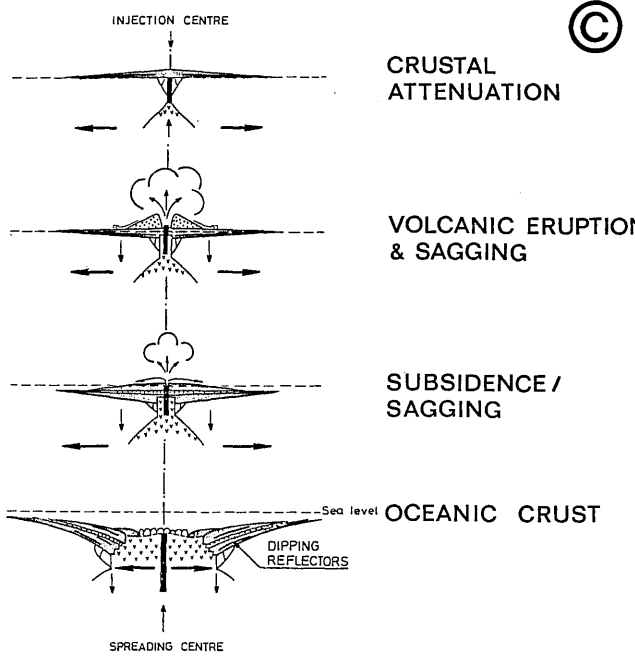
- Nachweis einer geeigneten und sicheren Bohrposition, auf der die Litho- und Biostratigraphie der seismisch erkannten Sequenzen WS 1, WS 2 und WS 3 ermittelt, das Alter und die Natur der "Weddell See Diskordanz" bestimmt, und die geologische Beschaffenheit der Explora-Formation durch eine tiefe ODP-Bohrung erkundet werden können.
- Weiterhin soll die Fortsetzung der Explora-Formation nach Südwesten südlich 75° Süd untersucht und der strukturelle Aufbau des Kontinentalrandes von Coats Land studiert werden.



(A)



(B)



(C)

Abb. 7: Modellvorstellungen zur Entstehung der "oceanward dipping reflectors". A = Bally, 1981; B = Mutter, Talwani & Stoffa, 1981, C = Hinz, 1981

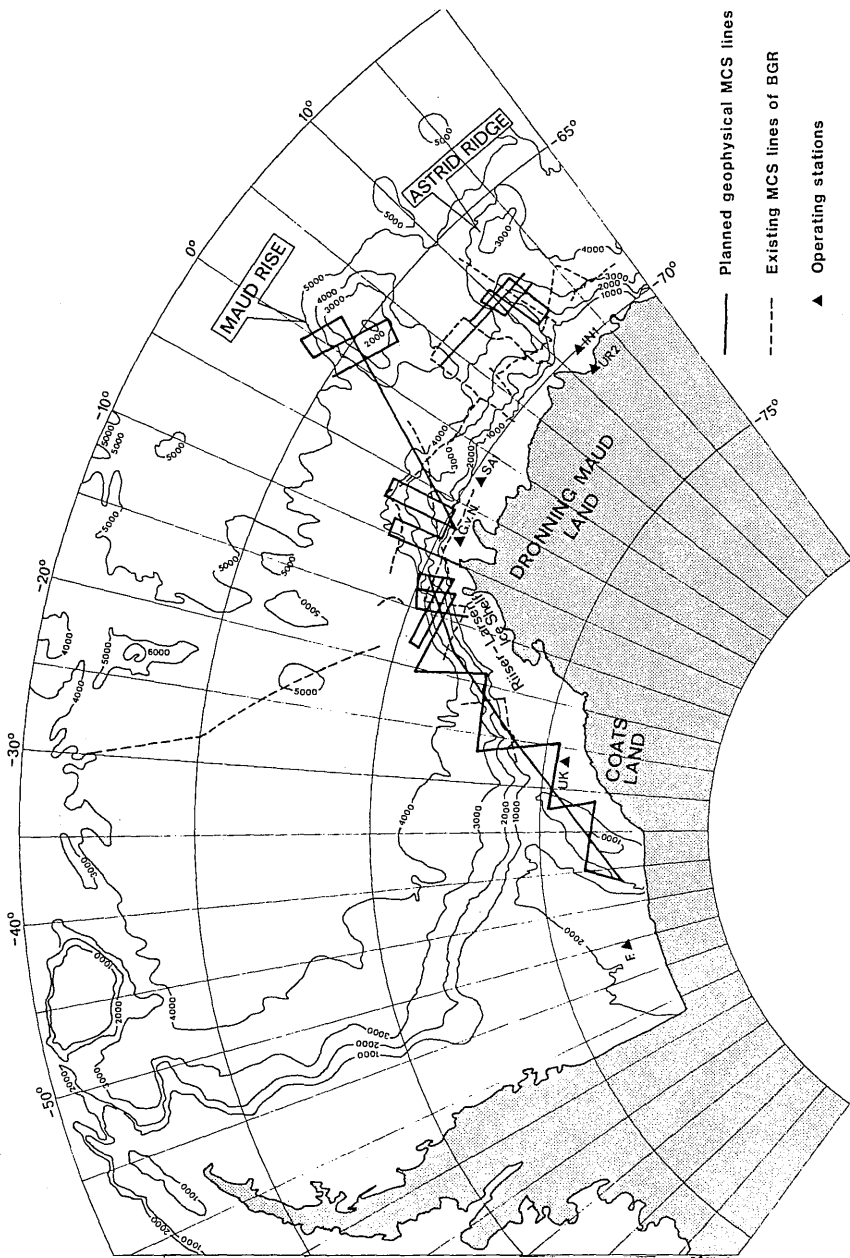


Abb. 8

3.1.2. Sedimentgeologie (AWI)

Die sedimentologischen Arbeiten verfolgen verschiedene Ziele von denen jedoch die Untersuchung und Quantifizierung der spezifisch glazial-marinen Sedimentationsprozesse wie Anlieferung und Verteilung des terrigenen Materials oder Produktion und Akkumulation biogener Hartteile sowie hierauf aufbauend die Rekonstruktion der quartären Sedimentationsgeschichte der Paläozoanographie und der paläoklimatischen Entwicklung im Vordergrund stehen. Von besonderem Interesse ist in diesem Zusammenhang die Dokumentation der Weddell See Polynya im Sediment. Bisher vorliegende Ergebnisse aus Sedimentkernuntersuchungen vor Kapp Norvegia lassen es wahrscheinlich erscheinen, daß dieses Phänomen in großen Zyklen durch das ganze Quartär zu verfolgen ist.

Im Bereich des inneren Weddell Meeres zwischen 20°W und 40°W interessiert besonders die Frage, ob und wie das hier gebildete bzw. ausströmende Bodenwasser die Sedimentation beeinflusst.

Entlang des Kontinentalrandes sollen die benthischen Foraminiferenfaunen, speziell die aglutinierenden Formen unter dem Aspekt einer Tiefenzonierung und/oder Assoziation an spezifische Wassermassen untersucht werden.

Die begonnenen Arbeiten zur Geröllverteilung auf dem Schelf sollen weitergeführt werden. Die bislang vorliegenden Ergebnisse der Geröllanalysen lassen weitere Information über die vom Eis bedeckte Geologie des Hinterlandes erwarten.

Auf verschiedenen Traversen über den Kontinentalrand deren genaue Situation von der momentanen Eislage abhängig gemacht werden muß sollen dazu auf zahlreichen Stationen ebenso wie im Bereich vorgeschlagener ODP-Bohrlokation (Maud Rise, Astrid Rücken, Caird Coast) Schwere- und/oder Kolbenlot zur Gewinnung möglichst langer, großvolumiger Sedimentkerne eingesetzt werden (Abb. 9). Die Sedimentoberfläche und obersten Schichten werden mit einem Großkastengreifer beprobt. Die Geräteeinsätze erfolgen auf Grundlage vorhergehender Erkundung mit dem SEA-BEAM-System und dem niederfrequenten Sedimentecholot.

Zusätzlich sollen auf dem Schelf glazial-marine Gerölle mittels Dredgen gesammelt werden und das bestehende Probennetz verdichtet werden.

3.2. Sommerprogramm an der Georg-von-Neumayer-Station

3.2.1. Glazialgeodäsie auf dem Ekström Schelfeis (IfV, IEH)

Um langfristig möglichst flächenhaft absolute und relative Bewegungen des Schelfeises ableiten zu können, sollen vor und nach den Arbeiten auf dem Filchner Schelfeis die Wiederholungsmessungen in den 1983/84 angelegten Deformationsfiguren auf dem Ekström Schelfeis in der Umgebung der Georg-von-Neumayer-Station durchgeführt werden (Abb. 10). Dabei kommen Verfahren der absoluten Ortsbestimmung (Satelliten-Doppler-Empfänger und GPS) und der terrestrischen Geodäsie (Vermessung der Deformationsfiguren) zur Anwendung. Eine Erweiterung des Punktfeldes in westlicher, nördlicher und südlicher Richtung ist geplant.

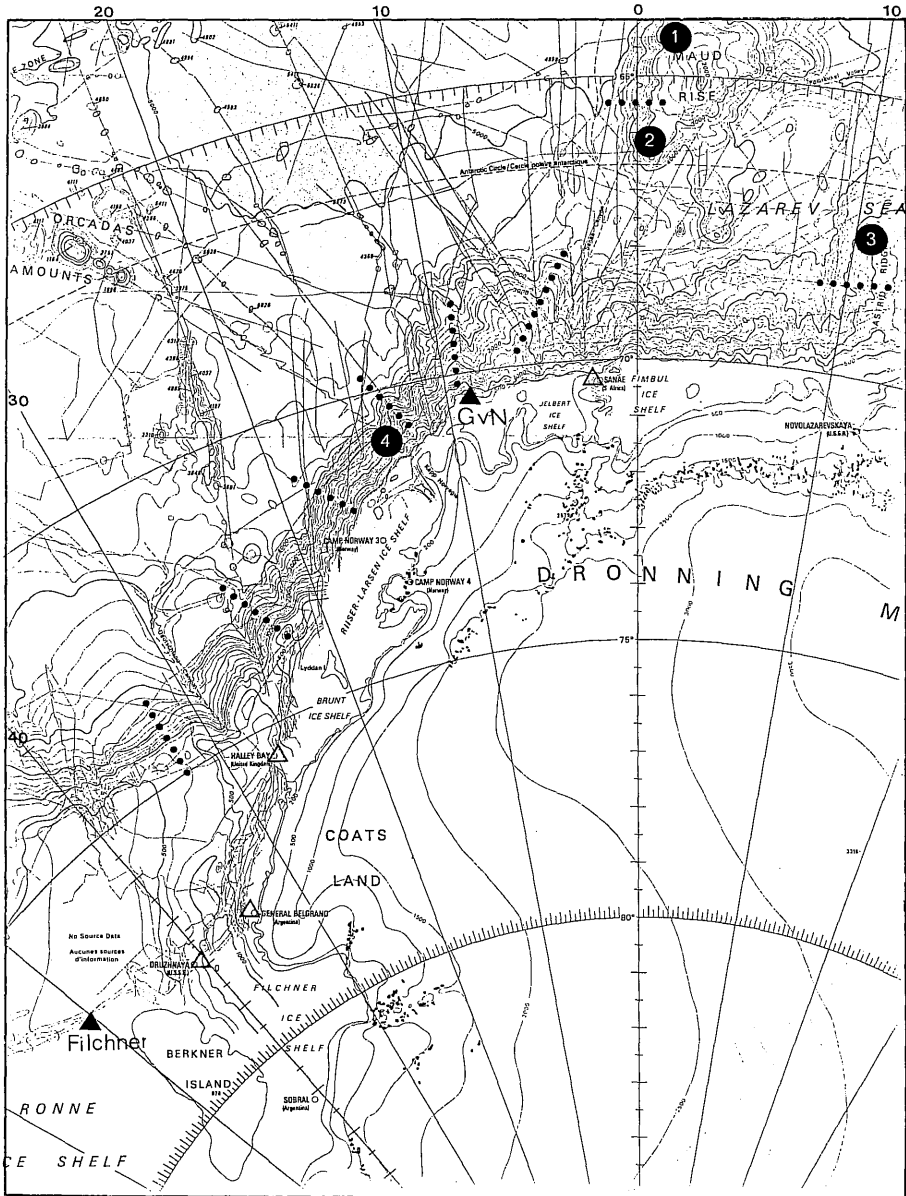


Abb. 9: Geplante sedimentologische Probenprofile am Kontinentalrand (kleine Punkte) und Gebiete der vorgeschlagenen ODP-Bohrloktionen (Punkt 1-4).

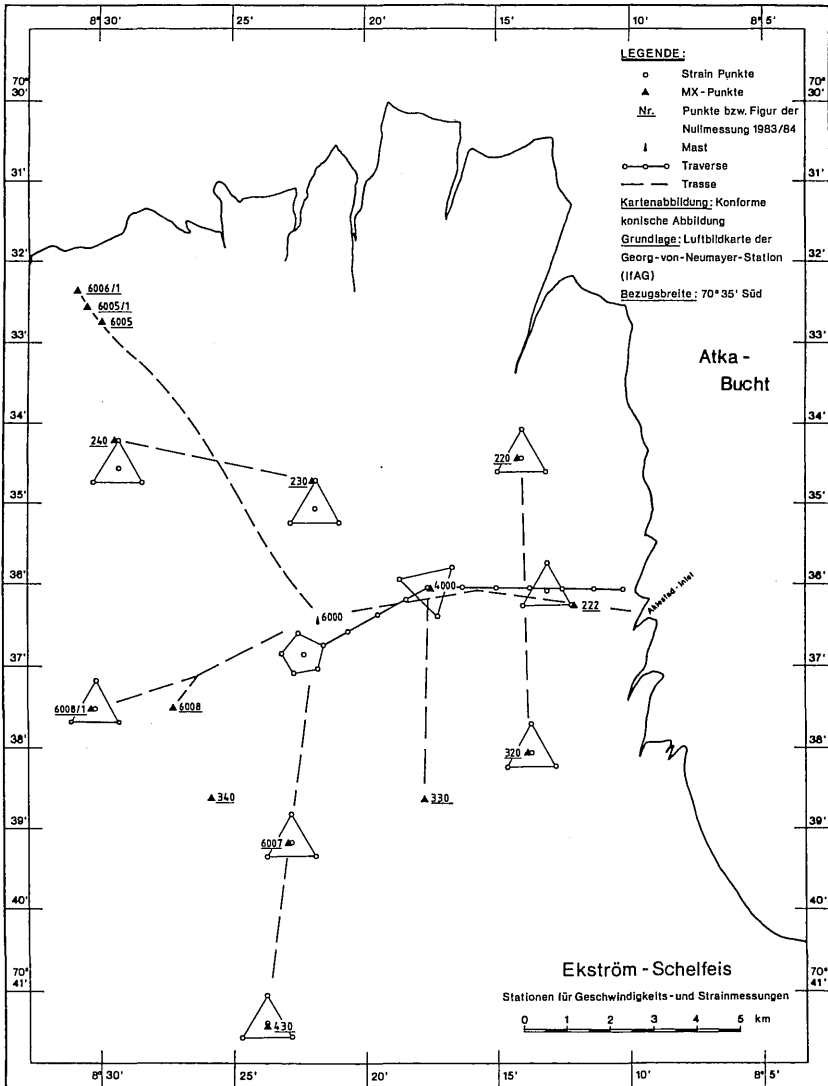


Abb. 10: Punktnetz des geodätischen Meßprogramms im Bereich Georg-von-Neumayer-Station.

3.2.2. Kontinuierliche reflexionsseismische Messungen auf dem Ekström Schelfeis (IGK, IGMS)

Im Bereich des Ekström Schelfeises soll erstmals ein neu entwickeltes System eingesetzt werden, welches die Durchführung kontinuierlicher reflexionsseismischer Messungen mit hohem Meßfortschritt ermöglicht. Dazu werden eine seismische Quelle und ein als "Eisstreamer" konzipiertes Geophon-Array in fester Konfiguration auf dem Eis geschleppt. Die Messungen erfolgen entlang von Profilen auf vorgegebenen Punkten. Die Strom- und Preßluftversorgung sowie die seismische Quelle sind in einem 20' Container untergebracht, der von einem Pistenbully gezogen wird.

Die Schallquelle besteht aus einer mit Flüssigkeit gefüllten Stahlglocke, in der eine Luftkanone betrieben wird. Die seismische Energie wird über eine flexible Membrane auf den Boden übertragen. Als Aufnehmersystem wird ein in Münster (IGMS) entwickelter "Eisstreamer" eingesetzt, der als schleppförmige Geophonauslage von 300 Metern Länge mit 24 Kanälen besteht.

Das neue seismische System kann von 3 Mann betrieben werden und ist somit von der Logistik her wesentlich einfacher einzusetzen als kontinuierliche landseismische Verfahren mit ihrem hohen Personalaufwand.

Das Ziel dieser Messungen besteht darin, außer der Eismächtigkeit auch die Wassertiefe und oberflächennahen Schichten unter dem Schelfeis zu erfassen. Die Eindringtiefe und das Signal-Noise-Verhältnis kann durch statische Stapelung an den einzelnen Schußpositionen erhöht werden.

Die Geräte sollen zunächst unter antarktischen Bedingungen getestet werden. Danach sind Messungen in der Umgebung der Georg-von-Neumayer-Station und des Nahbeben-Array vorgesehen, um Kenntnisse über den Untergrund zu erhalten. Anschließend soll ein Teilstück der Traverse zu den Kottas-Bergen vermessen werden.

An- und Abreise der Arbeitsgruppe des IGK zur/von der Georg-von-Neumayer-Station erfolgt an Bord des südafrikanischen Versorgungsschiffes RF "Agulhas"

3.2.3. Photogrammetrie (IfAG)

Für das photogrammetrische Bildflugprogramm wird, wie bereits 1983/84, die Reihenmeßkammer Zeiss RMK A 8,5/23 (85 mm Brennweite, 23 cm Bildformat) in der "POLAR 2" zum Einsatz kommen. Die 1983/84 verwendeten Luftbildfilme Agfa Aviphot Pan 150 und 200 haben sich für diese Aufgabenstellung sehr gut bewährt und werden auch bei dieser Expedition im wesentlichen eingesetzt werden.

Das Bildflugprogramm "Neumayer 1985/86 ist in Abb. 11 in der Übersicht dargestellt.

N1 Landwegerkundung "Neumayer-Station/Kottasberge"

Planung der Landtraverse 1985/86, d.h. sofortige Entwicklung der belichteten Filme auf GvN oder "Polarstern" und Herstellung von Papierabzügen.

- N2 Befliegung "Kottasberge"
Herstellung von topographischen Karten bzw. Orthophotokarten
1: 25 000 und/oder 1: 50 000.
- N3 Befliegung "Sverdrupfjella"
Herstellung von topographischen Karten bzw. Orthophotokarten
1: 25 000 und/oder 1: 50 000 (in Kooperation mit Surveys & Mapping Branch, Kapstadt und Council for Scientific and Industrial Research, Pretoria).
- N4 Befliegung "Ekström-/Jelbart-Schelfeisfront"
Aufnahme der aktuellen Lage der Schelfeisfront und Erfassung der Veränderungen im Vergleich zur Befliegung 1983/84.

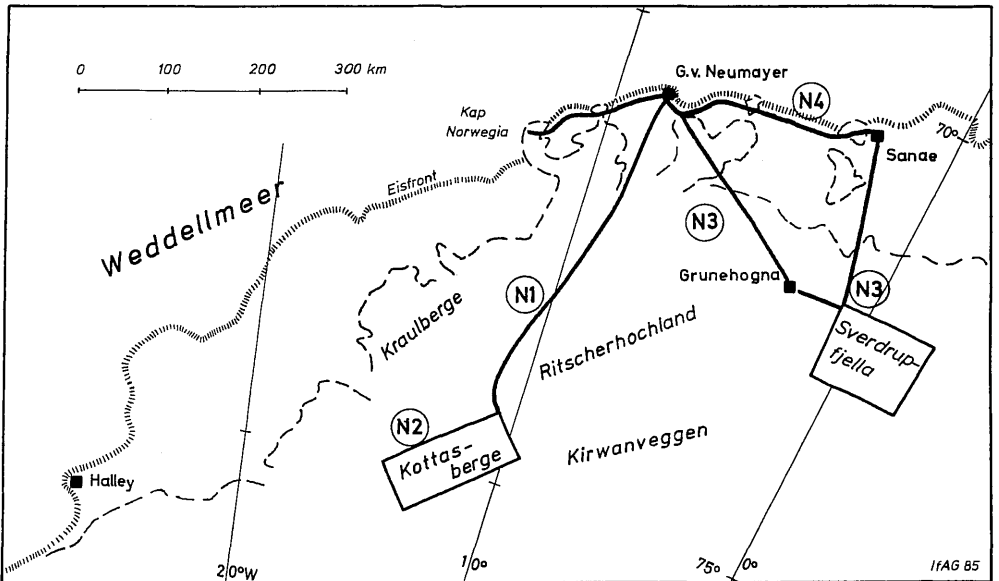


Abb. 11: Bildflugprogramm "Neumayer 1985/86"

3.2.4. Atmosphärische Spurenstoffe an der Georg-von-Neumayer-Station (AWI)

In der Zeit vom 10. Januar bis etwa 20. Februar 1986 sollen in Ergänzung zu den bisher von anderen Gruppen durchgeführten O_3 -, ^{85}Kr -, CO_2 - und Aitkenkernmessungen am Spurenstoff-Observatorium der Georg-von-Neumayer-Station gas- und partikelförmige Schwefelkomponenten und gasförmige chlorierte Kohlenwasserstoffe bestimmt werden.

Als gasförmige Schwefelkomponente wird SO_2 analysiert werden. SO_2 kann wegen seiner relativ kurzen atmosphärischen Verweilzeit von einigen Tagen bis zu einigen Wochen an einer antarktischen Küstenstation nicht von antropogenen kontinentalen Quellen stammen sondern sollte ein Reaktionsprodukt von marinen orga-

nischen Schwefelkomponenten sein. Atmosphärisches SO_2 reagiert über homogene und heterogene Prozesse zu luftgetragendem Sulfat. Die Größenverteilung dieses Sulfats wird an der Georg-von-Neumayer-Station mit einem Mehrstufenimpaktor bestimmt. Die Gegenionen des Sulfats geben Aufschluß darüber, wie das Sulfat in der Atmosphäre gebildet wird. Die hauptsächlichlichen Anionen (NO_3^- , Cl^-) und Kationen (H^+ , NH_4^+ , Na^+) des Aerosols sollen daher mitgemessen werden.

Chlorierte Kohlenwasserstoffe können sowohl natürliche als auch anthropogene Quellen haben. Die Konzentrationsunterschiede einzelner Komponenten in antarktischen Gebieten können bei einem Vergleich mit mittleren und niederen Breiten Aufschluß über die relative Bedeutung verschiedener Quellen und Reaktionsmechanismen für die Komponenten geben. Es sollen daher CHCl_3 als vorwiegend natürliche Komponente und CCl_4 , CH_3CCl_3 , C_2HCl_3 und C_2Cl_4 als überwiegend antropogene Komponenten aus der Luft angereichert und gaschromatographisch nachgewiesen werden.

Die Untersuchungen werden in Zusammenarbeit mit dem Institut für Meteorologie und Geophysik der Universität Frankfurt und dem Umweltbundesamt, Pilotstation Offenbach, durchgeführt.

3.3. Geowissenschaftliche Traverse von der Georg-von-Neumayer-Station in die Kottas-Berge

Das für den Südsommer 1985/86 geplante Forschungsvorhaben im Kottas-Escarpment und den Nunataker von Mannefallknäusane umfaßt neben der Erkundung einer permanenten, im Südsommer nutzbaren Traverse zwischen der Georg-von-Neumayer-Station und den Kottas-Bergen geologische, petrologische, geochemische, radiometrische, morphologische und geophysikalische Untersuchungen.

Das Forschungsvorhaben der 2. Neuschwabenland-Expedition ist ein interdisziplinäres geologisch-mineralogisch-geophysikalisches Projekt, das eine enge Zusammenarbeit aller beteiligten Gruppen sowohl während der Expedition als auch in der anschließenden Phase der Laboruntersuchungen und Datenauswertung erfordert. Geophysikalische Untersuchungen sind ein integraler Bestandteil des Forschungsvorhabens, weil aus den sehr begrenzten Aufschlüssen ableitbare Modelle über Krustenaufbau und Krustenstruktur in den eisbedeckten Gebieten nur mit geophysikalischen Methoden überprüft und weiterentwickelt werden können. Die geplante Expedition ist als Teil eines längerfristigen Forschungsvorhabens konzipiert, das mit der 1. Neuschwabenland-Expedition 1982/83 begann. Der Schwerpunkt der 2. Neuschwabenland-Expedition 1985/86 soll auf geologisch-mineralogischen Untersuchungen liegen und gleichzeitig der Vorbereitung einer späteren, schwerpunktmäßig geophysikalischen 3. Neuschwabenland-Expedition dienen.

3.3.1. Geologisch-mineralogisches Programm (GIG, MIG, IMB, IHI)

Das geologisch-mineralogische Forschungsvorhaben verfolgt im wesentlichen die folgenden Schwerpunkte:

- a. Untersuchung der präkambrisch-altpaläozoischen Entwicklung, besonders des Stoffbestandes und des Alters sowie die strukturelle und metamorphe Entwicklung des Basements der Kottas-Berge und von Mannefallknausane, die geotektonische Stellung dieses Basements innerhalb der präkambrischen Entwicklung des antarktischen Kontinents und Gondwanas sowie die spezielle Beziehung zur jungpräkambrisch-altpaläozoischen Ross-Orogenese und darüber hinaus zum panafrikanischen tektonothermalen Ereignis.

Das Arbeitsprogramm zu diesem Punkt der Untersuchungen umfaßt:

- Makro- und mikrostrukturelle Untersuchungen und die Rekonstruktion der Deformationsgeschichte. Die makrostrukturellen Untersuchungen sollen schwerpunktmäßig von G. Spaeth (siehe 3.3.2.) übernommen werden.
 - Petrographische, petrologische und geochemische Untersuchungen an den verschiedenen Metamorphiten, PT-Pfad der prograden und retrograden Metamorphose, Untersuchung von Flüssigkeitseinschlüssen.
 - Radiometrische Datierungen, U/Pb Zirkon- und Monazitalter von Para- und Orthogneisen, Rb/Sr-Gesamtgesteins- und Mineralalter, K/Ar- Mineralalter.
- b. Die mittelpaläozoische Entwicklung, die durch permokarboneische, limnisch-fluviatile bis flach marine Sedimente dokumentiert wird.

Das Arbeitsprogramm zu diesem Punkt der Untersuchungen umfaßt:

- Petrographische, sedimentologische und fazielle Untersuchungen der permischen Sedimente und Vergleich dieser Sedimente mit denen vom Fossilryggen der Kraul-Berge.
- Morphologische Analyse der präpermischen Landoberfläche, sowie die Untersuchung der prä- und postpermischen, präjurassischen Bruchstrukturen.

- c. Die mesozoisch-känozoische Entwicklung, die durch junge Bruchtektonik und mögliche Reaktivierung älterer Lineamente sowie ausgedehnten kontinentalen Basaltvulkanismus im Verlaufe des im Jura beginnenden Gondwana-Zerfalls gekennzeichnet ist. Nach den bisher vorliegenden geologischen und geophysikalischen Daten kann das westliche Neuschwabenland als ein durch mesozoische Riftprozesse tektonisch in Bruchschollen zerlegter und im Schelfbereich ausgedünnter Kontinentalrand interpretiert werden. Diese Bruchstrukturen werden auch morphologisch durch hohe Escarpments (Kottas Escarpment, Kirvanveggen-Escarpment) und tiefe Grabenstrukturen (Jotul-Penck-Graben, Explora Wedge) dokumentiert (Abb. 12).

Das Arbeitsprogramm zu diesem Punkt der Untersuchungen umfaßt:

- Die Untersuchungen der postpermischen Vulkanite die petrographische Untersuchung des magmatischen und durch Alterationsprozesse gebildeten Mineralbestandes sowie der Flüssigkeitseinschlüsse.
- Die Geochemie der Haupt- und Spurenelemente.
- Radiometrische Altersbestimmungen (K/Ar-Mineralalter).
- Untersuchung der geomorphologischen Entwicklung des Escarpments der Kottas-Berge.

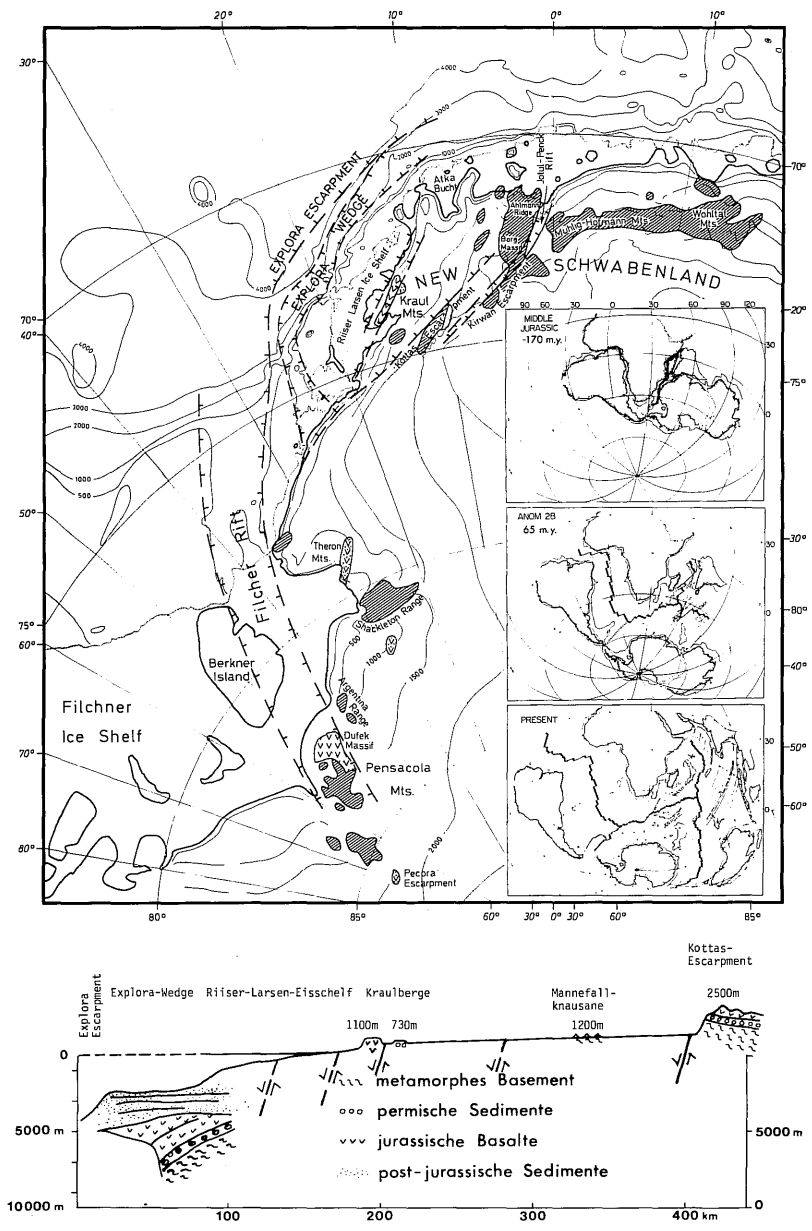


Abb. 12: Geotektonische Übersicht über Neuschwabenland mit den vermuteten Bruchstrukturen, die beim Zerfall Gondwanas angelegt oder reaktiviert wurden. Die eingesetzten Kartenskizzen der Südkontinente zeigen drei Stadien des Gondwana-Zerfalls und der Ozeanöffnung nach Norton (1982, Antarctic Geoscience).

- Die Rekonstruktion der postpermischen Deformationsgeschichte innerhalb des westlichen Neuschwabenlandes und darüber hinaus innerhalb Gondwanas.

3.3.2. Strukturgeologische Untersuchungen der Kottas-Berge und der Mannefallknausane (GIA)

Die Gebirge des westlichen Neuschwabenlands gehören zum Übergangsbereich Ostantarktischer Schild/Transantarktisches Gebirge. Ihr geologischer Aufbau ist für die Rekonstruktion des ehemaligen Zusammenhangs mit dem südlichen Afrika und für die Aufklärung der Entwicklung des pazifischen Rift Randes von Antarktika von großer Bedeutung. Mesozoische Riftprozesse, für die zwei frühere Expeditionen Hinweise (z.B. Dolerit-Dykes) ergeben haben, sind in diesem Zusammenhang von besonderem Interesse. Der im südwestlichen Neuschwabenland gelegene, bedeutende Gebirgszug der Kottas Berge/Heimefrontfjella (Abb. 13) ist bisher nur zu einem Teil durch eine grobe Übersichtskartierung geologisch erforscht. Er und die benachbarte kleinere Nunatakgruppe Mannefallknausane sind das Ziel auf der geologisch-geophysikalischen Traverse ausgehend von der Georg-von-Neumayer-Station.

Der Gebirgszug, der durch eine Inlandeis-Traverse erreicht werden soll, erstreckt sich mit ca. 150 km Länge zwischen 09,6°W/74,3° S und 12,8°W/75,1°S. Er ist überwiegend aus hochmetamorphem, stellenweise auch schwächer metamorphem, vermutlich präkambrischem Kristallin aufgebaut, das im NE-Teil des Gebirgszuges von paläozoisch-mesozoischem Deckgebirge mit Basaltergüssen überlagert wird. Dolerit-Dykes durchschlagen die Gesteinskomplexe.

Ziel der Aachener Arbeitsgruppe ist die Aufnahme des makrotektonischen Gefügeinventars einschließlich der Dolerit-Gänge, sowohl im kristallinen Basement wie auch im Deckgebirge. Hierbei geht es vor allem um die Einmessung der auftretenden geologischen Flächen (Schichtung/Lagenbau, Schieferungen, Störungen, Klüfte, Gang-Salbänder) und Lineare (Faltenachsen, Harnisch-Striemung). Gezielte Gesteinsprobennahmen (z.B. aus den Gängen) für Laboruntersuchungen sind darüberhinaus vorgesehen. In Schlüsselgebieten und in besonders interessanten und gut begehbaren Aufschlußbereichen sollen detaillierte Profilaufnahmen und Spezialkartierungen ausgeführt werden, vorbereitet durch Auswertung bereits zur Verfügung stehender Schrägluftbilder.

3.3.3. Geophysikalische Untersuchung des tieferen Untergrundes (AWI, IGMS)

Die Erkundung des tieferen Untergrundes im Bereich des westlichen Neuschwabenlandes soll über kombinierte geophysikalische Flug- und Bodenmessungen durchgeführt werden. Über die Aeromagnetik und die Eisdickenmessung (EMR) mit dem Flächenflugzeug DO 228-100 (Polar 2) wird das Untersuchungsgebiet streifenmäßig erfaßt (vgl. Abb. 14).

Während der geowissenschaftlichen Traverse in die Kottas-Berge und die Nunataker von Mannefallknausane sind geophysikalische Untersuchungen vorgesehen, die eine erste Übersicht über die tieferen Strukturen der Erdkruste geben und eine Ergänzung

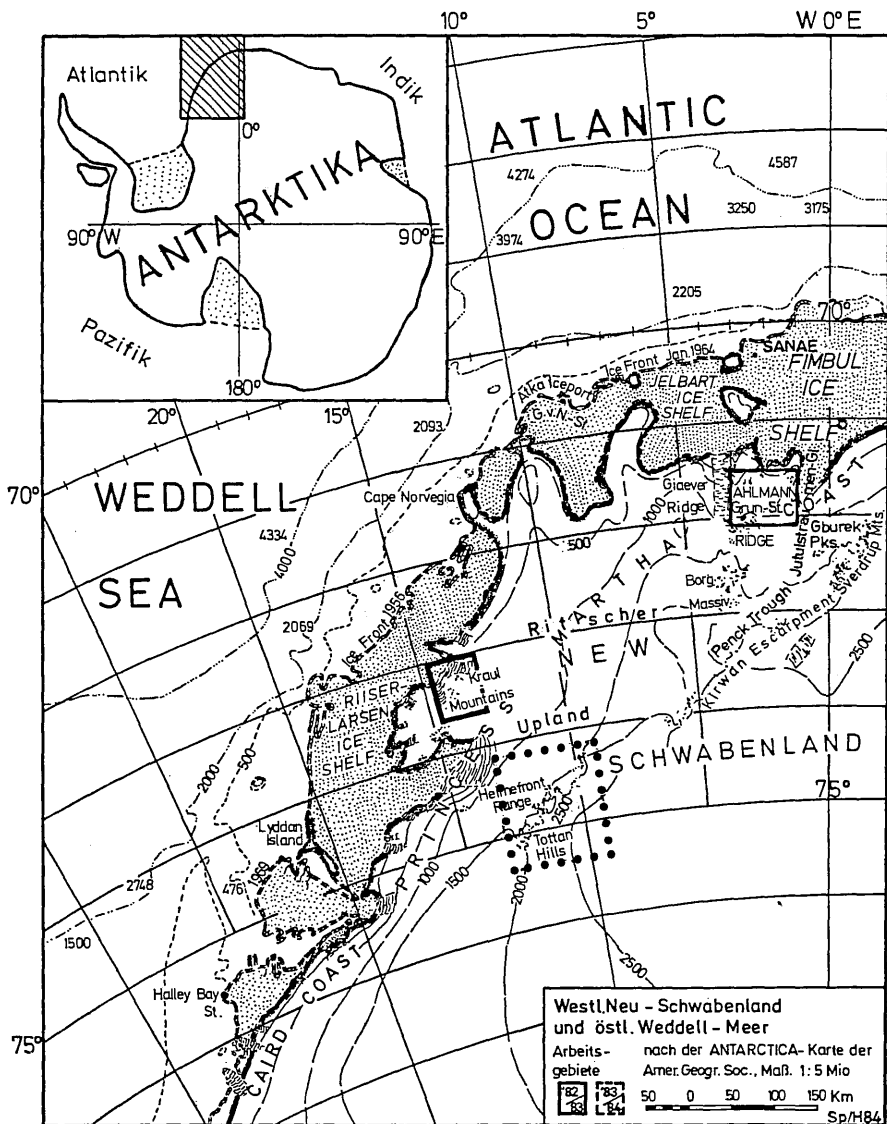


Abb. 13.: Übersicht über das westliche Neuschwabenland mit den Arbeitsgebieten 82/83 und 83/84 sowie das Gebiet der Heimefrontfjella (punktiert).

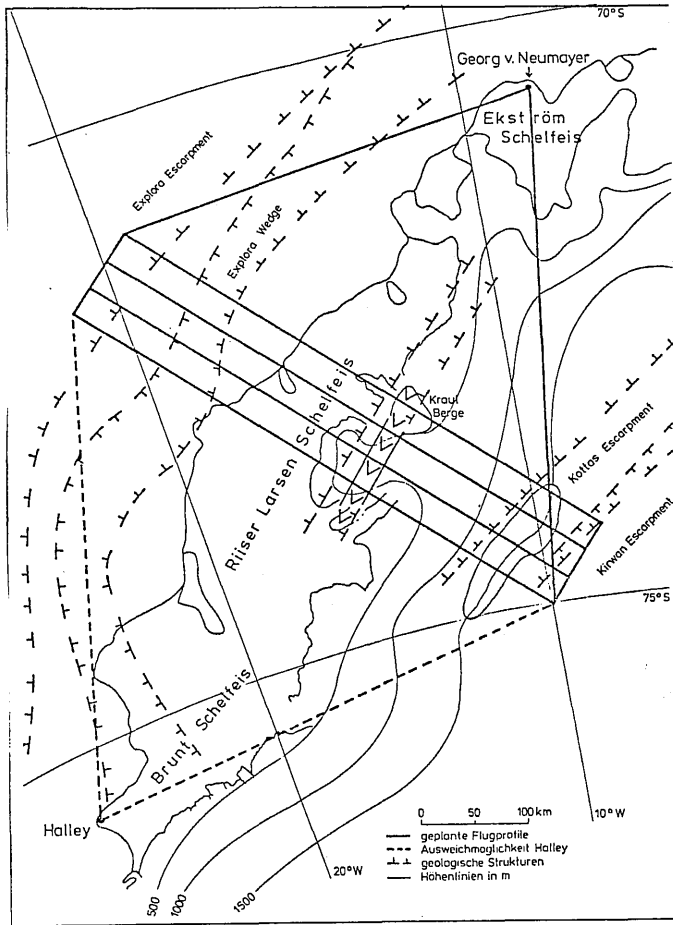


Abb. 14: Aerogeophysikalisches Flugprogramm im westlichen Neuschwabenland.

insbesondere des struktur-geologischen Programms darstellen. Es soll versucht werden, die in den Aufschlüssen gewonnenen geologischen Befunde in die Fläche, d.h. in die einbedeckten Gebiete hinein zu erweitern.

Im einzelnen sind folgende Untersuchungen geplant:

- Magnetische und gravimetrische Messungen während der gesamten Traverse mit seitlichen Profilen zur Erkundung lokaler Anomalien,
- Dauerregistrierung der zeitlichen Variationen des Erdmagnetfeldes,

- Reflexionsseismische CMP-Sondierungen an Einzelpunkten zur Erkundung der Eismächtigkeiten und der Strukturen der Erdkruste in den obersten Kilometern,
- Mit längeren refraktionsseismischen Profilen mit Einsatz eines "ice-streamers", der einen raschen Meßfortschritt gestattet, soll erste Information über die gesamte Erdkruste im Untersuchungsgebiet erhalten werden. Es ist geplant auch einige Fernempfangsversuche von Sprengungen auf See durchzuführen, um die Möglichkeiten für künftige Lithosphärenprofile zu prüfen.
- Unterscheidung der lokalen Seismizität.
- Probennahme für paläomagnetische Untersuchungen an den Gesteinen der Kottas-Berge.

3.4. FILCHNER-II, Massenhaushalt und Bilanz des Filchner-Ronne-Schelfeises

FILCHNER-II ist die zweite Hauptphase des Filchner-Schelfeis-Projekts. Das Filchner-Schelfeis-Projekt ist Bestandteil einer internationalen Studie zur Erfassung und Beschreibung des Massenhaushaltes und der Eisdynamik dieses zweitgrößten antarktischen Schelfeises. Die Koordination dieser Studie, die als Langfristprogramm in die 90iger Jahre hineinreichen wird, liegt beim AWI.

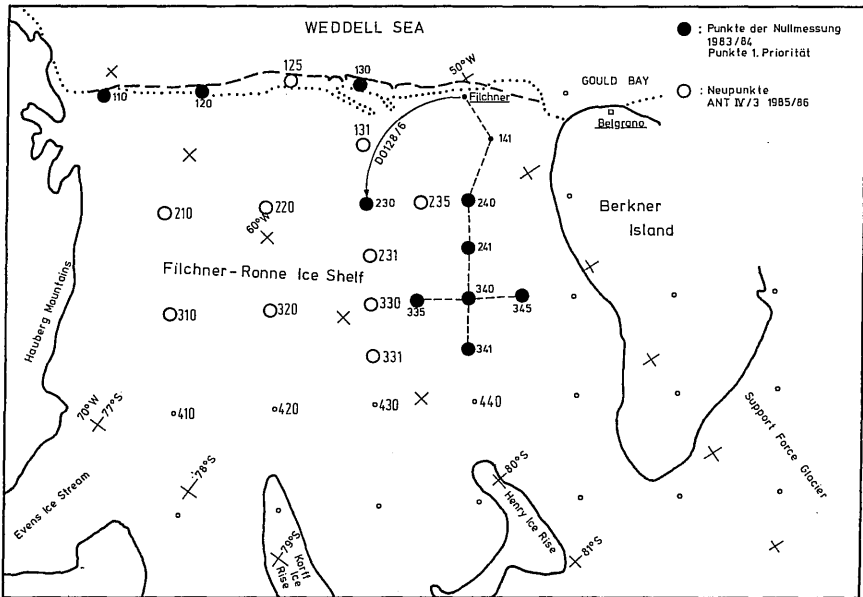


Abb. 15: Meßpunktraster des FILCHNER-Projekts

Der Beitrag der Bundesrepublik liegt schwerpunktmäßig auf der Erfassung der Bewegung des Schelfeises und seiner Deformation, auf der Bestimmung des Schneezutrages und des Anfrriers bzw. Abschmelzens an der Unterkante sowie auf der Bestimmung der Eisstruktur und der Mächtigkeit der unterliegenden Wasserschicht. Dazu kommen die Überwachung der Eisfrontposition mit dem Abbrechen von Eisbergen sowie klimatische Untersuchungen im Frontbereich. Die meisten dieser Messungen sind an den Gitterpunkten eines engmaschigen Gitters sowie flächendeckend auszuführen (Abb. 15).

FILCHNER-II ist einmal auf Wiederholungsmessungen an Gitterpunkten von FILCHNER-I ausgelegt; es wird zum anderen aber regional erweitert sowie um geodätisch-photogrammetrische Messungen und Bohrlochuntersuchungen erweitert. Als Beiträge zu FILCHNER-II sind von den beteiligten Instituten die folgenden Programmpunkte geplant.

3.4.1. Photogrammetrie (IfAG, AWI)

Das Bildflugprogramm "Filchner 1985/86" ist in Abb. 16 zusammengefaßt.

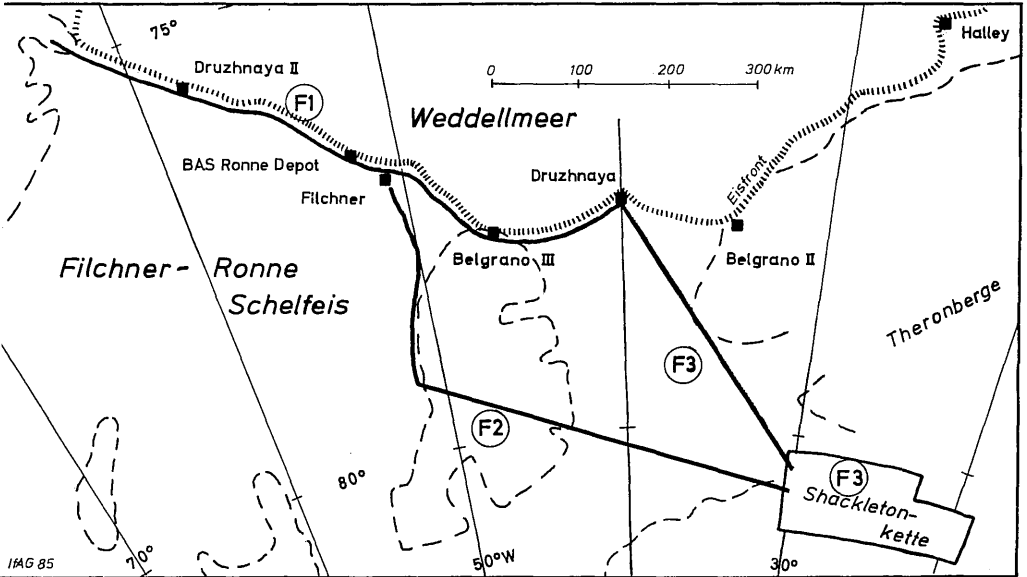


Abb. 16: Bildflugprogramm "Filchner" 1985/1986

- F1 Befliegung "Filchner-Ronne-Schelfeisfront"
Referenzaufnahme der aktuellen Lage der Schelfeisfront zur Erfassung von Veränderungen gegenüber späteren Befliegungen. Zusammen mit den Bodenmessungen (3.4.5.) entlang der Schelfeiskante soll die Basis für eine detaillierte, langfristige Überwachung des Vorstoßes und des Kalbens des Schelfeises erstellt werden.
- F2 Landwegerkundung "Filchnerstation-Shackletonkette"
Routenplanung der Landtraverse "Filchnerstation-Shackletonkette" für eine Expedition 1986/87.
- F3 Befliegung "Shackletonkette"
Herstellung von topographischen Karten bzw. Orthophotokarten 1: 25 000 und/oder 1: 50 000.

3.4.2. Geophysikalische Flugvermessung (IGMS)

Das Flugprogramm basiert auf den Ergebnissen der bisherigen Auswertung der Messungen auf dem Ekström und Filchner Schelfeis sowie im Ritscher Hochland 1983/84 und im Nord Victoria Land 1984/85. In erster Priorität wird neben der Erfassung der Eisdicken und Feinstruktur die unterlagernde Schicht im Zentralteil des Filchner Schelfeises aus der Luft untersucht werden, dieses auch zur Festlegung der Bohrpunkte.

Wir erwarten Angaben über Mächtigkeit, Dichte und Absorption der bedeutenden unterlagernden Schicht im Filchner Schelfeis. Außerdem ermöglicht die Flugvermessung mit elektromagnetischen Wellen die Bestimmung der Absorption im Eis generell und damit wahrscheinlich die Unterscheidung zwischen dem Schelfeis akkumulierten Eisteilen von den vom Inlandeis stammenden sowie angefrorenen Eisteilen.

Da bei der Flugvermessung mit verminderter Genauigkeit auch die Höhe der Eisoberfläche gemessen wird, kann für das isostatische Gleichgewicht die mittlere Dichte des Eises und unter Nutzung der Mächtigkeitsmessung die Masse pro Flächeneinheit bestimmt werden.

Bei den Flugvermessungen wird auch eine genaue Kartierung der schon durch Messungen 1983/84 festgestellten und im Kantenbereich weitverbreiteten Brine-Einschlüsse erfolgen. Die Flugvermessungen sollen über die elektromagnetischen Messungen hinaus aeromagnetische und VLF-Messungen umfassen. Mit letzteren soll versucht werden, in Spaltengebieten eingedrungenes Meerwasser aufgrund seiner erhöhten Leitfähigkeit zu kartieren.

3.4.3. Oberflächen- und Bohrlochmessungen auf der Traverse (IGMS)

Während FILCHNER-II sind Heißwasserbohrungen mit Bohrlochmessungen geplant. Abb. 17 zeigt die für die Schmelzbohrungen vorgesehenen Gebiete sowie einen für dieses Programm wünschenswerten Expeditonsverlauf. Während der Traverse sollen verschiedene geophysikalische Oberflächen-Meßverfahren zum Einsatz kommen, durch deren Zusammenwirken genauere Aussagen über die Mächtigkeit, die Feinstruktur, Dichte sowie die Temperatur und elastisch-mechanischen Eigenschaften des Schelfeises ermöglicht werden. Bezüglich der Massenbilanz des Schelfeises soll speziell

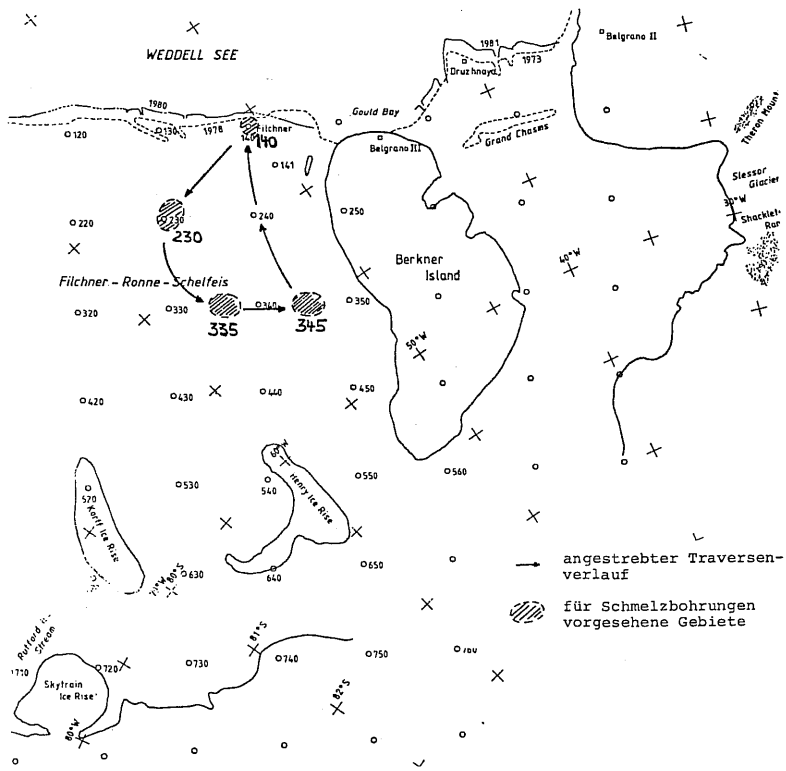


Abb. 17: Übersicht über die geplante Schmelzbohrung.

die Frage des Anfrierens/Abschmelzens an der Schelfeisunterseite untersucht werden; dazu sind Messungen in Bohrlöchern unumgänglich. Im einzelnen sind folgende Aktivitäten geplant:

a) Bohrlochmessungen

Heißwasserbohrungen werden an Gitterpunkten, sowie an Punkten über der 1984 erkannten Zwischenschicht im Schelfeis mit einem kompakten, zerlegbaren, auch im Flugzeug transportierbaren Heißwasserbohrsystem durchgeführt zur Klärung des Ursprungs und der Eigenschaften der unterlagernden Schicht im Filchner Schelfeis und zur Untersuchung der Prozesse an der Schelfeisunterseite. Die Schmelzbohrungen werden teilweise bis ins Meer durchgehen, teilweise nur bis nahe an die Schelfeisunterseite heranreichen.

Geplante Anzahl:

- Filchner-Station : 2 Bohrungen (1 Temperatur, 1 Inklinometrie)
- "230" : 3 Bohrungen (1 Temp., 1 Inkl., 1 Seismik)
- "335/345" : 3 Bohrungen (1 Temp., 1 Inkl., 1 Seismik)

Die folgenden Bohrlochmessungen sind vorgesehen; sie erfolgen teilweise während bzw. nach Erstellung der Bohrung, teilweise sind Nachmessungen nach einem oder mehreren Jahren erforderlich

- Direkte Lotung der Eisdicke und Meeresbodentiefe zum Vergleich mit EM- und seismischen Verfahren,
- genaue Bestimmung der mittleren Meereshöhe, des Gezeitenhubs und der Höhe des Schelfeises,
- seismische Bohrlochversenkmessungen mit Verfahren zur Bestimmung des Geschwindigkeits- und Dichteverlaufs im Schelfeis,
- Temperaturmessungen im Schelfeis und Wasser durch das Einbringen und Einfrieren von Temperaturmeßketten und Nachmessung nach Einstellung des Temperaturgleichgewichts in den folgenden Jahren,
- Bohrlochinklinometrie zur Bestimmung der inneren horizontalen Verformungsraten mit Wiederholungsmessungen nach einem oder mehreren Jahren (Wiederaufschmelzen).
- Leitfähigkeitsmessungen in der Spülung während des Bohrvorgangs und Einsatz von geologischen Filtern zur Klärung der Eigenschaften der Filchner-Zwischenschicht (salines Eis, Sedimenttransport?),
- direkte Messung von Anfrier-/Abschmelzraten an der Schelfeisunterseite durch Einbringen von EMR-Empfängern nahe der Unterkante,
- Bestimmung der vertikalen Kompressionsrate,
- Entnahme von Wasser und Bodenproben sowie
- Bestimmung der Strömungsgeschwindigkeit des Meerwassers.

b) Seismische Messungen der folgenden Art werden durchgeführt:

- Bestimmung der elastisch-mechanischen Eigenschaften und der Mächtigkeit des Schelfeises durch Schüsse geringer Ladungsmenge mit Einsatz eines "Eisstreamers" für die Geophonauslage,
- Ersteinsatzseismik (sprengseismisch, schußnah ergänzt durch Hammerschlagseismik), Registrierung von P- und S-Wellen zur Bestimmung der Geschwindigkeitsverteilung und daraus der Dichte und elastischen Parameter des Schelfeises als Funktion der Tiefe, sowie der glaziologischen Parameter, der kritischen Tiefe und Übergangstiefe,
- reflexionsseismische Bestimmung der Eismächtigkeit und der Mächtigkeit der Wassersäule unter dem Schelfeis. Dieses seismische Verfahren soll die Bestimmung der Eismächtigkeit auch an Stellen ermöglichen, wo keine EMR-Ergebnisse über die Gesamtmächtigkeit vorliegen, weil hohe EM-Absorption und geringe Reflektivität der Schelfeisunterseite die Reichweite des EM-Verfahrens begrenzen,
- seismische CMP-Profile an ausgewählten Punkten zur Bestimmung des Aufbaus des obersten sedimentären Stockwerkes unterhalb des Meeresbodens.

c) Einsatz des Boden-EMR für ein

- kontinuierliche, hochauflösende Kartierung in wichtigen Profilabschnitten während der Traversenfahrt zur Bestimmung der Feinstruktur und des Zwischenhorizontes und soweit möglich der Gesamtmächtigkeit des Schelfeises, zur Spaltenerkundung und Auswahl geeigneter Stellen zum Bohren,

- elektromagnetische CMP-Profile an Gitter- bzw. Bohrpunkten zur Bestimmung der Geschwindigkeitstiefenfunktion elektromagnetischer Wellen im Schelfeis, insbesondere in der hochabsorbierenden unteren Schicht für Auswertung von Boden- und Luftkartierungen und Messungen der Absorption elektromagnetischer Wellen besonders in der Eisschicht unterhalb des Zwischenhorizontes.

d) Geoelektrische Widerstandssondierung (Schlumberger) zur Messung des spez. Widerstandes im Schelfeis nahe einer Bohrstelle mit dem besonderen Ziel, die elektrische Leitfähigkeit der unterlagernden Schicht sowie den Dichte-Temperatur-Tiefenverlauf im Eis von der Oberfläche aus zu bestimmen.

3.4.4. Glazialgeodäsie auf dem Filchner-Schelfeis (IfV, IEH, AWI)

Der geodätische Beitrag zum glaziologischen Schwerpunktprogramm "Erforschung der Dynamik und des Massenhaushalts des Filchner-Schelfeises" besteht in der Erfassung der Fließbewegungs- und Verformungsparameter. Dazu sollen zwei geodätische Arbeitsgruppen

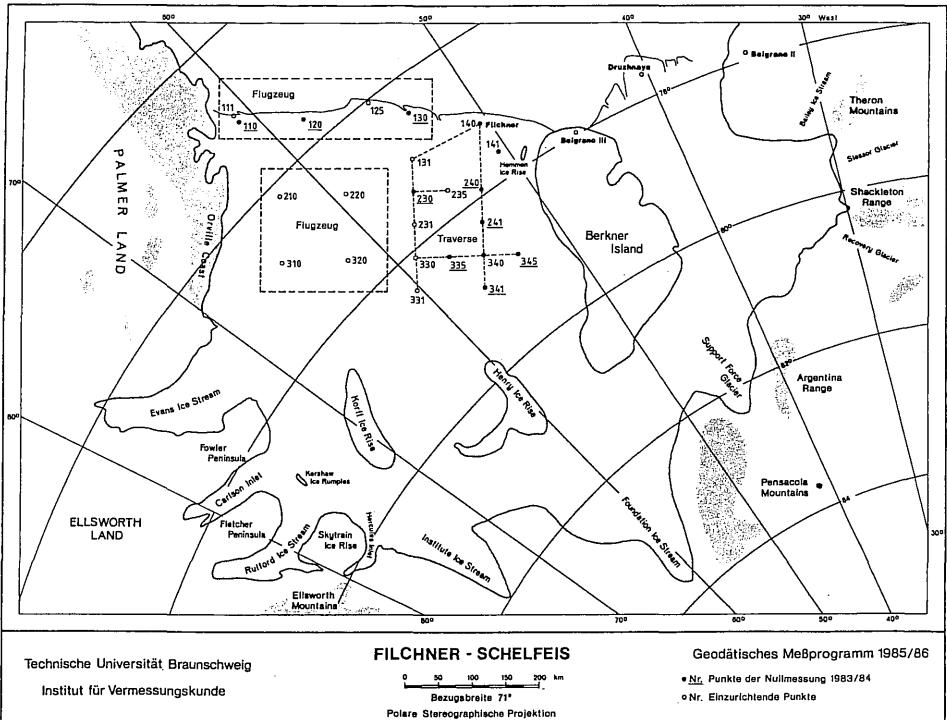


Abb. 18

in den im Südsommer 1983/84 eingerichteten und erstmalig beobachteten 10 Punktgruppen (Abb. 18) mit 1. Priorität die Wiederholungsmessungen durchführen sowie zwei photogrammetrische Paßpunkte für die Schelfeiskantenbefliegung koordinatenmäßig festlegen. Mit 2. Priorität sollen weitere Rasterpunkte eingerichtet und Nullmessungen durchgeführt werden. Zur Anwendung kommen Verfahren der absoluten Positionsbestimmung (Doppler, GPS) und der terrestrischen Geodäsie.

Die "Traversengruppe" wird -zusammen mit Wissenschaftlern anderer Disziplinen und einem Techniker- wie 1983/84 mit einem Schlittenzug von der Filchner-Station aus die Rasterpunkte 240, 241, 345, 335, 341 und 230 bearbeiten. Nach Möglichkeit sind weitere Neupunkte (331, 330, 231, 235, 231) einzurichten und zu bestimmen.

Die "Fluggruppe" soll mit Flugunterstützung durch eine Do 228-100 von der Filchner-Station aus operieren und die eiskantennahen Punkte (110, 120, 130, 111, 125) bearbeiten sowie die Höhenanschlüsse an den Meeresspiegel herstellen. Anschließend ist das Raster um die Punkte 210, 220, 310 und 320 zu erweitern.

Zur Genauigkeitssteigerung der Koordinatenbestimmung wird gleichzeitig auf King George Island eine Doppler- und GPS-Referenzstation betrieben.

Sofern sich für eine der beiden Gruppen ein mehrtägiger Aufenthalt in der Filchner-Station ergibt, sollen zusätzliche Punktgruppen im Eiskantenquerprofil zwischen Punkt 140 und Berkner Island eingerichtet und beobachtet werden.

3.4.5. Untersuchungen zum Massenfluß im Frontbereich des Filchner Schelfeises (AWI, IEH)

Während FILCHNER-II sollen die Dopplerpositionierungen und Deformationsfiguren im Schelfeiskantenbereich rückgemessen werden, um die Absolutbewegung und das Auseinanderfließen des Frontbereichs zu bestimmen. Zur Verdichtung der Stationskette wird eine weitere Station im Frontbereich eingemessen. Zum ersten Mal wird das Global Positioning System (GPS-NAVSTAR) zur Positionierung zur Anwendung kommen. An den Stationen werden senkrecht zur Schelfeiskante Pegelketten errichtet, um die Kalbungsverluste und das eiskantennahe Verformungsverhalten quantitativ zu erfassen. Dieser Programmpunkt steht im Zusammenhang mit der photogrammetrischen Aufnahme des Frontbereichs (IFAG).

3.4.6. GPS-Basislinienbestimmung zur Ableitung von Bewegungen der Antarktischen Platte (IEH)

Mit dem Global Positioning System (GPS) soll eine hochgenaue Basislinie auf der Antarktischen Platte zwischen der Antarktischen Halbinsel und dem Ostrand des Weddell-Meeres bestimmt werden.

Während der Fahrt der "Polarstern" vom Ekström zum Filchner-Schelfeis wird ein GPS-Empfänger TI 4100 auf der argentinischen Station Belgrano II auf dem Nunatak Bertrab eingesetzt. Durch

gleichzeitige Beobachtungen mit GPS-Empfängern auf dem Nunatak und einer Station im nördlichen Teil der antarktischen Halbinsel soll eine Nullmessung für geodynamische Untersuchungen vorgenommen werden. Bei der späteren Auswertung der Simultanbeobachtungen können sehr genaue Relativkoordinaten zwischen den zwei Stationen abgeleitet werden.

Durch spätere Wiederholungsmessungen des Interstationsvektors werden Aussagen über Erdkrustenbewegungen der Antarktischen Platte möglich.

3.4.7. Glaziologische Untersuchungen auf dem Filchner Schelfeis (BAW, IUH)

Für die glaziologischen Arbeiten während FILCHNER-II ist im wesentlichen vorgesehen:

- Die bei FILCHNER-I auf den Traversenpunkten begonnenen Geländearbeiten zur Ermittlung der Akkumulation in analoger bzw. geringfügig modifizierter Weise fortzuführen, bezogen auf neue Positionen des Gitternetzes, wobei besonderes Gewicht auf die Ausführung von Flachbohrungen (10 m) mit Probennahme gelegt wird;
- klimarelevante Messungen und Beobachtungen an den jeweiligen Positionen durchzuführen (10 m-Firntemperatur);
- auf den bereits näher untersuchten Positionen der Traverse 1983/84 Anschlußmessungen zur Bestimmung der Akkumulation des Jahres 1984/85 vorzusehen;
- Nachmessungen des Schneeauftrags an den als Schneepegel dienenden geodätischen Signalen, insbesondere an den Punkten zwischen Anlegestelle "F" und Filchner-Station vorzunehmen.

Der Glaziologe soll innerhalb der "Traversengruppe" eng mit den Geophysikern zusammenarbeiten, da sich verschiedene Programmteile ergänzen, z.B. Dichte- und Temperaturbestimmung im oberflächennahen Firn. Insbesondere ist eine gegenseitige Unterstützung bei den Bohrarbeiten erforderlich.

Es wird davon ausgegangen, daß neben den Positionen mit geodätischen Wiederholungsmessungen auch neue Punkte des Filchner-Gitters angefahren werden. Für glaziologische Belange würde dabei eine Verlängerung der bisher bearbeiteten Traverse von 1983/84 bevorzugt, zur Vereinfachung der Logistik wird aber auch eine Fortführung der Arbeiten auf einem westlichen Parallelprofil unter Einbeziehung des Punktes 230 akzeptiert. Dabei wird davon ausgegangen, daß Probennahmen aus Schneeschächten und Flachbohrungen als glaziologisches Programm an etwa fünf neuen Positionen erfolgen können, woraus sich eine Kernmenge von ca. 50 m Länge ergibt. Als Dauer für die Ausführung der Arbeiten muß bei entsprechender Hilfe für die Flachbohrungen ein voller Arbeitstag angesetzt werden.

Sofern die Möglichkeit besteht mit den Flächenflugzeugen einen kurzen Arbeitsaufenthalt auf einem "ice rise" (Berkner) zu ermöglichen, um ausschließlich eine Flachbohrung mit Bergung des Kernmaterials vornehmen zu können, sollte dies unbedingt angestrebt werden.

4. Fahrtabschnitt Kapstadt - Punta Arenas (ANT-IV/4)

4.1. Physikalische Ozeanographie

4.1.1. Verankerungsarbeiten (DHI, AWI)

Auf der Reise ANT-IV/4 werden im Bereich des Maud Rise für das während der Reise ANT-IV/2 geplante Winter-Experiment verankerte Geräte ausgelegt. Mit einem Array von 5 Verankerungen mit Strommessern und Thermistorketten sollen im Gebiet des Maud Rise (vgl. Abb. 20) für verschiedene horizontale und vertikale Skalen die mittleren Anteile und Fluktuationsanteile der Geschwindigkeits- und Temperaturfelder bestimmt werden. Zusammen mit dem Massenfeld, das während des Winterexperiments 1986 (ANT-V) entsprechend bestimmt werden soll, kann daraus auf den Energiehaushalt, den Übergang von potentieller in kinetische Energie und die für den Wärmetransport wichtigen dynamischen Größen geschlossen werden. Die Positionen sind so ausgewählt, daß neben der Abdeckung unterschiedlicher räumlicher Skalen das Geschwindigkeitsprofil in Stromluf und in Stromlee des Maud Rise sowie im kalten und im warmen Sektor des Rezirkulationsbereichs des Weddell-Wirbels erfaßt wird.

Neben Strommessern und Thermistorketten werden an einzelnen Verankerungsteilen Substratkammern zur Bestimmung der bakteriellen Aktivität in der Tiefsee angebracht. Die Verankerungen sollen Anfang 1987 wieder aufgenommen werden.

Die folgenden Positionen sind für die Verankerung vorgesehen:

- Pos (1) 64°00'S, 4°00'E, 4000 m Tiefe
- Pos (2) 67°00'S, 5°00'E, 4200 m Tiefe
- Pos (3) 65°00'S, 0°00', 4200 m Tiefe
- Pos (4) 66°00'S, 0°00', 4400 m Tiefe
- Pos (5) 65°30'S, 2°00'W, 4900 m Tiefe

4.1.2. Hydrographische Arbeiten (AWI, DHI, IUP, NIOZ)

Während des geologischen Profils über den Atlantik-Indik-Rücken (Abb. 19) werden neben hochauflösenden CTD-Profilen gezielte Wasserproben für die Bestimmung von Sauerstoff, Nährsalzen, den Helium-Isotopen ^3He und ^4He sowie ^{226}Ra genommen. Diese Daten geben einen detaillierten Einblick in die Herkunft der Wassermassen, ihre großräumigen Vermischungsprozesse und mögliche tiefe Verbindungswege zwischen den einzelnen Tiefsee-Becken.

Der hydrographische Schnitt läuft durch ein Gebiet, wo sich in mittleren und großen Tiefen die Wassermassen des Antarktischen Wassergürtels, des südlichen Atlantiks und des Indischen Ozeans treffen. Die untermeerischen Rücken trennen diese Einflußgebiete, erlauben aber besonders im Bereich der Bruchzonen des Atlantik-Indik-Rückens in Gräben und Durchlässen den Austausch zwischen den Becken. Neben der Bestimmung von vermuteten Heliumquellen innerhalb des Rückengebietes erlaubt das starke, aus dem Pazifischen Ozean mit dem Zirkumpolar-Wasser (CPW) advektierte Helium-Signal eine Abschätzung des Anteils, der aus dem antarktischen und pazifischen Bereich in das Agulhas Becken gelangt.

Das starke Silikat-Signal aus dem Weddell-Meer erlaubt gleichzeitig eine Abgrenzung des zirkumpolaren Anteils von den Anteilen aus dem Weddell-Meer an den nördlich des Rückens angetroffenen tiefen Wassermassen. Diese Angaben sind wichtig für die Bestimmung der Tiefenzirkulation des Weltozeans. Gleichzeitig lassen sie Aussagen über die Vermischungsmechanismen in der Tiefsee zu.

Die Daten der GEOSECS Expedition 1972/73 (Geochemical Sections Study) ergaben erste Hinweise auf dieses Problem; sie werden durch diesen Schnitt wesentlich ergänzt werden.

4.1.3. Silikat- und Aluminium-Dynamik an der Grenzfläche Meer/Meeresboden (NIOZ)

Die Remobilisierung des biogenen Silikats durch Lösung in der Sedimentoberfläche und die Diffusion gelöster Kieselsäure in das Bodenwasser ist ein äußerst wichtiger Prozess im marinen Silikatkreislauf. Über diesen Vorgang ist die Akkumulation biogenen Silikats mit Silikatanomalien im Bodenwasser positiv korreliert.

Der während ANT-IV/4 gefahrene Schnitt über die antarktische Polarfront eröffnet die Möglichkeit, diese Prozesse in sehr unterschiedlichen Sedimenten in einer Region mit einer ausgeprägten Silikatanomalie im Bodenwasser zu untersuchen. Das Vorhaben wird in enger Zusammenarbeit mit dem sedimentologischen Programm (AWI) am gleichen Probenmaterial aus Großkastengreifer-Einsätzen durchgeführt werden.

Silikat und Aluminium aus Wasser- und Porenwasserproben werden unmittelbar an Bord bestimmt. Frühere Arbeiten haben gezeigt, daß Al eine wesentliche Rolle bei der Lösung silikatischer Hartteile spielt.

Der Radongehalt des Bodenwassers wird bestimmt werden, um die diffuse Verteilung in der Wassersäule zu modellieren. Lösungskinetik, Tonmineralogie und chemische Zusammensetzung der Sedimente werden später im Institutslabor untersucht

CTD- und Wassers schöpferserien werden auf den Kastengreifer-Stationen benötigt, besonders aber bei 49°, 53° und 55°S; eine besonders enge Beprobung erfolgt in den untersten 300 m der Wassersäule.

4.2. Sedimentgeologische Arbeiten

4.2.1. Flachseismische Untersuchungen (RGD)

Ein-Kanal-"Watergun"-Profile sind, in Zusammenarbeit mit der sedimentologischen Probennahme zwischen Kapstadt, über die Polarfront, den Atlantik-Indik-Rücken bis zum Maud Rise geplant.

Als Ausgangspunkt für eine Studie über räumliche und zeitliche Änderungen der Sedimentation im Weddell Becken sollen diese Aufnahmen eine Übersicht ermöglichen. Es wird davon ausgegangen, daß die Entstehung einer thermohalinen Zirkulation im Zusammenhang mit klimatischen Änderungen und Vereisungen in der Antarktis

sich in der sedimentären Entwicklung des Beckens bemerkbar macht. Erhöhte Bodenstromaktivität in Verbindung mit der Bildung des Antarktischen Bodenwassers und der Entwicklung der Westwinddrift rund um die Antarktis vor ca. 20-25 m.a. sollte zu Schichtlücken bzw. Diskordanzen bzw. Mächtigkeitsverringerungen geführt haben. Es soll versucht werden die Diskordanzen im Weddell-See-Becken mit den von anderen Teilen des südlichen Ozeans bekannten Phänomenen zu korrelieren.

Die interpretierten Profile sollen als Grundlage dienen für weitere Studien über Mächtigkeitsänderungen, möglicherweise in Zusammenhang mit Änderungen in der Sedimenttransportrichtung.

4.2.2. Wärmeflußmessungen (AWI)

An mehreren Stationen im Bereich des Queen Maud Rise und des Atlantik-Indik-Rückens sollen Wärmeflußdichtemessungen durchgeführt werden, wobei an jeder Station mehrere Messungen durchgeführt werden sollen. Die dazu neben den Temperaturprofilen notwendigen Wärmeleitfähigkeitsmessungen werden sowohl in situ, wie auch an den Sedimentkernen durchgeführt. Dies ist Teil eines längerfristigen Programms zur Untersuchung des Wärmeflusses im Bereich des Weddell Meeres.

4.2.3. Paläoozeanographie (AWI, FSW, RGD)

Aus der Zusammensetzung von Sedimenten und den marinen Fossilgemeinschaften lassen sich Rückschlüsse auf ozeanographische und klimatologische Bedingungen in geologischer Zeit gewinnen. So können aus den Sedimenten des zirkumantarktischen Ozeans Parameter wie Lage der Polarfront, Intensität des Antarktischen Bodenwassers (AABW), Verbreitung von Meereis und Eisbergen, Temperatur des Oberflächenwassers und Primärproduktion abgeschätzt werden; diese Daten stellen einen wesentlichen Beitrag zur Erforschung der Klimaentwicklung des antarktischen Raumes im Quartär dar.

Zur Durchführung entsprechender Untersuchungen sollen auf einem Profilschnitt vom Agulhas Becken über den Atlantik-Indik-Rücken bis in das Weddell Becken (Abb. 19) sowie im Bereich des Maud Rise (Abb. 20) lange Sedimentkerne mit Kolbenlot und Schwerelet gezogen werden. Dazugehörige Oberflächensedimente werden mit einem Großkastengreifer gewonnen.

Die Auswahl der Probenstationen erfolgt auf der Grundlage eines vorher durchzuführenden seismischen Survey (3.5 kHz, Air Gun, Water Gun) der zum Teil auf den Ergebnissen von ANT-IV/3 aufbauen wird.

Die Sedimentologischen Untersuchungen an den Sedimentkernen werden sich auf Korngrößen- und Komponenteanalysen sowie Texturstudien konzentrieren. Diatomeen und Radiolarien stehen bei der paläontologischen Bearbeitung im Vordergrund. In einem speziellen Programm (RGD) sollen die benthischen Foraminiferen in einem Vergleich Lebendfauna/Todfauna in Oberflächenproben untersucht werden.

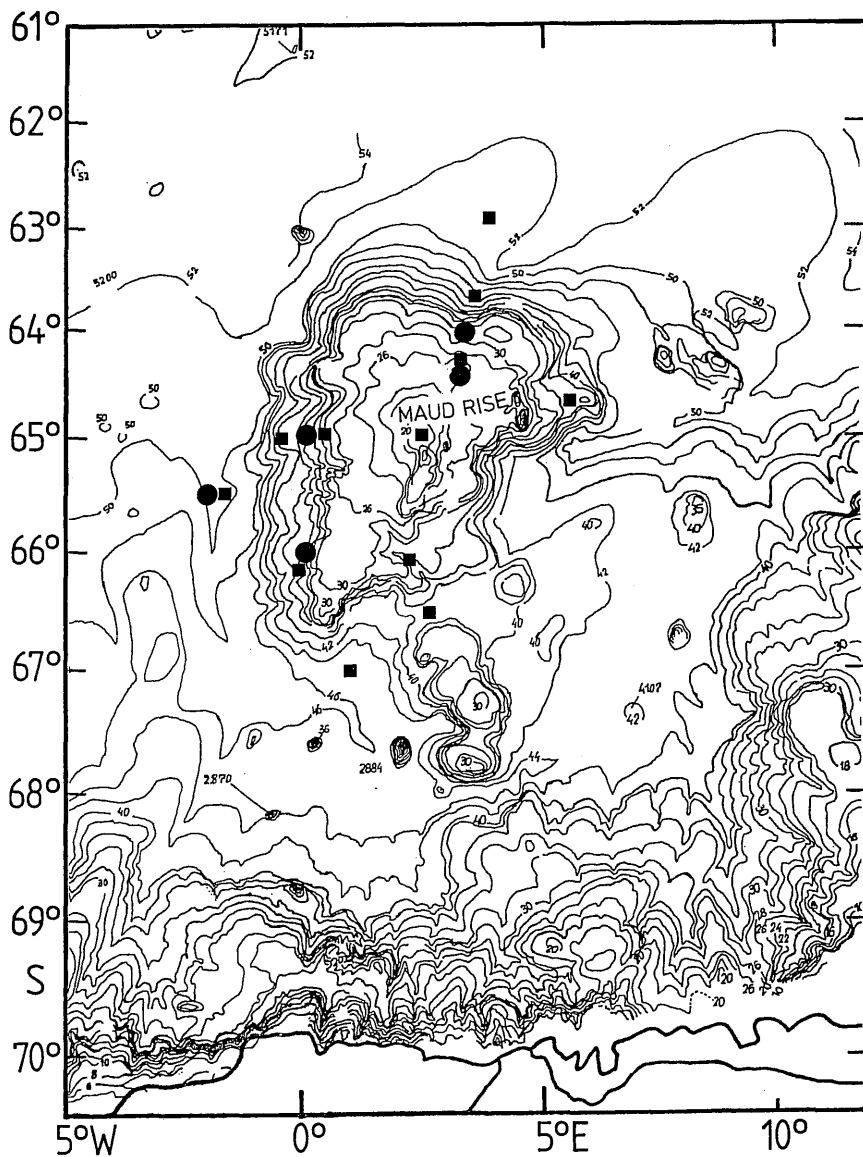


Abb. 20: Übersicht über die geplanten Probenstationen am Maud Rise (Quadrate = Kernstation, Kreise = Verankerungsstation).

Die Altersstellung der Sedimente soll durch eine Kombination von paläomagnetischen Messungen und biostratigraphischen Datierungen (Diatomeen, Radiolarien) ermittelt werden. Gegebenenfalls sollen auch Methoden der Isotopen- und Biofluktuationsstratigraphie ergänzend herangezogen werden. Weiter soll versucht werden die fossilfreien Sedimente durch radiometrische Datierungen mittels ^{10}Be und ^{14}C genauer einzustufen. Entsprechende Probenreihen können im Rahmen eines Forschungsprogramms des RGD gemeinsam mit den Universitäten Gronigen und Utrecht bearbeitet werden.

a) Profil Agulhas Becken - Weddell Becken

Auf einem Profil vom Agulhas Becken im Bereich der Polarfront über den Atlantik-Indik-Rücken hinweg bis in das Weddell Becken sollen an 7 Stationen Sedimentkerne und an weiteren 6 Stationen Oberflächensedimente gewonnen werden. Damit wird ein während der Expedition ANT-II/4 (1984) auf der Südflanke des Atlantik-Indik-Rückens gewonnenes Probenprofil weiter ausgebaut (Abb. 19). Hier werden quartäre bis jung-neogene, opalreiche Sedimente (Diatomeen, Radiolarien) erwartet, die vulkanogene Komponenten, IRD (ice-rafted debris) sowie Makro- und Mikromanganknollen in unterschiedlicher Häufigkeit enthalten. Die Datierung bereits gewonnener Sedimentkerne ergab Sedimentationsraten um 1 cm/1000 Jahre für den distalen Bereich des Rückens und stark schwankende Werte zwischen 0.1-1.4 cm/1000 Jahre für den proximalen Bereich.

An Hand dieses Probenmaterials sollen insbesondere Informationen für die Rekonstruktion der Lage der Polarfront, der Intensität des Antarktischen Bodenwassers sowie der mittleren Nordgrenze der Südwinter-Meereisverbreitung in geologischer Zeit gewonnen werden.

b) Maud Rise

Im Bereich des Maud Rise (Abb. 20) sollen an ca. 10 Stationen in unterschiedlicher Wassertiefe Sedimentkerne und Oberflächensedimente gesammelt werden. Das geplante Probennetz ist auf ein parallel laufendes ozeanographisches Programm mit Langzeitverankerungen (s. 4.1.1.) abgestimmt und soll andererseits auch die während 1986/87 im "Ocean Drilling Programme" am Maud Rise vorgesehenen Bohrpositionen berücksichtigen. Am Maud Rise werden ebenfalls opalreiche Sedimente erwartet, die im flacheren Bereich des Hochgebietes auch biogene Karbonate (im wesentlichen Foraminiferen und Coccolithen) enthalten.

Die Auswertung der Sedimentkerne aus unterschiedlichen Wassertiefen am Maud Rise soll Aufschluß geben über die Entwicklung der vertikalen Gradienten der ozeanographischen Parameter in Raum und Zeit. Aus den Sedimentsignalen der Paläoproduktion und Meereisbedeckung soll die quartäre Geschichte der Weddell Polynya abgeleitet werden.

4.2.4. Untersuchungen zur Verbreitung des Nannoplanktons (RGD)

Die genaue Zusammensetzung und regionale Verbreitung der rezenten Nannoplankton-Population im südlichen Ozean ist in vielen Einzelheiten noch immer unbekannt.

Während der Transit- und Profilmfahrten sollen mit dem Pumpensystem des Schiffes Proben aus dem Oberflächenwasser gesammelt werden.

Auf Station sollen mit dem Rosettenwasserschöpfer Vergleichsproben (10 l Volumen) aus dem Oberflächenwasser und aus ca. 100 m Tiefe gewonnen werden. Zum Vergleich zwischen Lebendflora und Todflora sollen Proben von der Sedimentoberfläche in die Untersuchung eingeschlossen werden.

4.2.5. Sedimentfallen-Experimente und Aktuopaläontologie (GIK, AWI, WHOI)

Zur Erfassung der Partikelsedimentation wurde Ende Januar 1985 während ANT-III/3 ein Verankerungssystem mit Sedimentfallen und Strömungsmessern im nördlichen Weddell Meer (Pos. 62°16.5'S, 34°45.5'W) in ca. 4000 m Wassertiefe ausgebracht. Diese Verankerung soll während ANT-IV/4 aufgenommen und möglichst in ähnlicher Position wieder ausgesetzt werden. Die Sedimentfallen sollten Material über etwa 14 Monate hinweg in Abständen von 11 bzw. 22 Tagen, aufgesammelt haben. Wir erwarten Daten zum Gesamtpartikelfluß im Untersuchungsgebiet, zur Produktion bei offenem Wasser, am Eisrand und unter Eisbedeckung. Außerdem werden die Proben Aussagen zur Veränderung organischer Substanzen sowie zur Lösung von biogenem Opal und Karbonat beim Durchsinken durch die Wassersäule liefern.

Zur Untersuchung von Häufigkeit und Verteilung planktischer Foraminiferen und zur Untersuchung der C-Isotopen-Zusammensetzung der organischen Substanz sind Plankton- und Multinetzfänge vorgesehen. Zusätzlich ist die Filtration großvolumiger Proben aus Wasserschöpferserien zur Bestimmung der suspendierten Partikel in der Wassersäule geplant.

4.2.6. Geophysikalische Kartierung und Beprobung am Atlantik-Indik-Rücken (BPI, DGC, WHOI)

In den letzten 15 Jahren sind vom Bernhard Price Institute of Geophysical Research Bathymetrie und Geophysik des Meeresbodens zwischen Südafrika und dem Antarktischen Kontinent intensiv untersucht worden. Sehr detaillierte Kartierungen der ozeanischen Bruchzonen sowie des magnetischen Streifenmusters erlauben in diesem Bereich eine detaillierte Rekonstruktion des Auseinanderbrechens des alten Superkontinents Gondwana. Es lassen sich die genauen Spuren der auseinanderdriftenden Kontinentteile (Südamerika, Afrika, Madagaskar, Indien und der Antarktis) ebenso verfolgen wie die individuelle Driftgeschwindigkeit während der einzelnen Zerfallphasen.

Das noch andauernde Auseinanderdriften von Afrika und der Antarktis erfolgt durch "sea-floor spreading" an der gemeinsamen Plattengrenze, dem langen, seismisch aktiven Rücken, der von Bouvet über die Prince Edward Islands bis in den zentralen Indischen Ozean verläuft. Eine intensive Untersuchung dieses aktiven mittelozeanischen Rückens verspricht wesentliche Informationen nicht nur über die heutige Kinematik dieser Region sondern auch über die prinzipiellen plattentektonischen Prozesse.

Die detaillierte geophysikalische Kartierung dieses Gebiets (Magnetic, Gravimetrie, Bathymetrie, etc.) wird durch ein umfangreiches Beprobungsprogramm auf die Basalte und sonstigen Eruptiva des Atlantik-Indik-Rückens für geochemische und Isotopen-Untersuchungen.

Das Dredgenprogramm ist Teil des internationalen SOLP (Southern Ocean Lithospheric Project) mit Forschergruppen in Südafrika, Europa und den USA. Im Vordergrund der Untersuchungen stehen die Fragen nach der Magmengenese und möglichen Mantelheterogenitäten im Bereich des Atlantik-Indik-Rückens. Im Rahmen von SOLP wurde bisher schon das Gebiet zwischen Spiess-Rücken (bei 0° Länge) und Skaka Bruchzone (bei 9° Ost) sowie der Bereich von 17° Ost bis über Marion Island hinaus beprobt. Während ANT-IV/4 soll nun das Gebiet von 10° bis 16° E des Atlantik-Indik-Rückens mit dem Einsatz großer Kettendredgen beprobt werden. Dabei sollen möglichst frische Basalte und sonstige Eruptiva von der Rückenachse gewonnen werden. Die sehr komplexe Topographie des Rückens, kompliziert durch die zahlreichen Bruchzonen, erfordert einen intensiven bathymetrischen Survey, der mit einem speziellen SEABEAM-Programm gekoppelt werden soll.

III Beteiligte Institutionen / Participating Institutions

Adresse	Teilnehmer	Fahrtabschnitte
address	participants	legs

<u>Bundesrepublik Deutschland</u>		
ACR Institut für Anorganische Chemie der Universität Regensburg Universitätsstraße 31 8400 Regensburg Tel.: 0941-9434448 Telex: 065 658 unire d	2	1c, 2
AWI Alfred-Wegener-Institut für Polarforschung Columbus-Center 2850 Bremerhaven Tel.: 0471-49006/7 Telex: 238 695 polar d	33	2, 3, 4
BAW Bayerische Akademie der Wissenschaften Kommission für Glaziologie Marstall Platz 8 8000 München 22 Tel.: 089-228271 Telex: 5213 550	-	-
BGR Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe Stilleweg 2 3000 Hannover 51 Tel.: 0511-64681 Telex: 923730 bfg	17	2, 3
BWH Behörde für Wissenschaft und Forschung Hamburger Straße 37 2000 Hamburg 76 Tel.: 040-291881 Telex: 212121 sen d	1	1a
C&N Christiani und Nielsen Basedowstraße 12 2000 Hamburg 26 Tel.: 040-257356 Telex: 213 853	2	3
DHI Deutsches Hydrographisches Institut Bernhard-Nocht-Straße 76 2000 Hamburg 4 Tel.: 040-31901 Telex: 0211138 dhi hmb	4	1a, 4

Adresse	Teilnehmer	Fahrtabschnitte
address	participants	legs
FaW Firma A. Wuttke, Abt. Meerestechnik Industriestraße 2359 Henstedt-Ulzburg 3 Tel.: 04193-7600 Telex: 2164483 awu d	1	1a
FGB Fachbereich Geowissenschaften -FB 5- Universität Bremen Postfach 33 04 40 2800 Bremen 33 Tel.: 0421-218 2826	1	3
FSW Forschungsinstitut Senckenberg Institut für Meeresgeologie und Meeresbiologie Schleusenstraße 39 a 2940 Wilhelmshaven Tel.: 04421-44081 Telex: 253 447	1	4
GIG Geologisch-Paläontologisches-Institut der Universität Göttingen Goldschmidtstraße 3 3400 Göttingen Tel.: 0551-397900 Telex: 96703 uni goe	8	1a, 2, 3
GIK Geologisch-Paläontologisches Institut der Universität Kiel Olshausenstraße 40 2300 Kiel Tel.: 0431-8801 Telex: 292656 cauki d	17	1c, 2, 4
GIA Geologisches Institut der RWTH Aachen Lehr- und Forschungsgebiet Endogene Dynamik Lochnerstraße 4 - 20 5100 Aachen Tel.: 0241-801 Telex: 832704 thac d	2	3
GPT Institut für Geologie u. Paläontologie der Universität Tübingen Siegwartstraße 10 7400 Tübingen Tel.: 07071-291 Telex: 7262867 utzw d	2	1a

Adresse	Teilnehmer	Fahrtab-
address	participants	schnitte

HLTS Hapag-Lloyd Transport & Service GmbH Geo-Plate-Straße 2850 Bremerhaven Tel.: 0471-47840 Telex: 238 823	4	3
HSW Helikopter-Service Wasserthal GmbH Kätnerweg 43 2000 Hamburg 65 Tel.: 040-6401089 Telex: 2174748 hsw d	4	3
IAPK Institut für Angewandte Physik der Universität Kiel Olshausenstraße 40 2300 Kiel Tel.: 0431-8801 Telex: 292656 cauki d	3	2
IEH Institut für Erdmessung der Universität Hannover Nienburger Straße 6 3000 Hannover Tel.: 0511-7620 Telex: 923868 uni hn	1	3
IFAG Institut für Angewandte Geodäsie Richard-Strauß-Allee 11 6000 Frankfurt a.M. 70 Tel.: 0611-6333315 Telex: 41 3592	2	3
IFMK Institut für Meereskunde an der Universität Kiel Düsternbrooker Weg 20 2300 Kiel Tel.: 0431-5971 Telex: 292 619	16	1a, b, 2
IfV Institut für Vermessungskunde der Technischen Universität Pockelsstraße 6 3300 Braunschweig Tel.: 0531-3915594 Telex: 952526	2	3
IGK Institut für Geophysik der Universität Kiel Olshausenstraße 40/60 2300 Kiel Tel.: 0431-8801 Telex: 292 656 cauki d	8	1b, c, 3

Adresse	Teilnehmer	Fahrtabschnitte
address	participants	legs

IGMS Institut für Geophysik der Universität Münster Forschungsstelle für physikalische Glaziologie Corrensstraße 24 4400 Münster Tel.: 0251-833592 Telex: 0892 529	5	3
IHF Institut für Hydrobiologie und Fischereiwissenschaft Zeiseweg 9 2000 Hamburg 50 Tel.: 040-38072520 Telex: 214732 uni hh d	13	1a
IMB Institut für Mineralogie der Ruhr-Universität Bochum Universitätsstraße 150 4630 Bochum 1 Tel.: 0234-7003511 Telex: 825 860-1 rub d	1	3
IUH Institut für Umweltp Physik der Universität Heidelberg Im Neuenheimer Feld 366 6900 Heidelberg Tel.: 06221-563339	1	3
MIG Mineralogisch-Petrographisches Institut der Justus-Liebig-Universität Senckenbergstraße 3 6300 Giessen Tel.: 0641-7088370	1	3
MIM Mineralogisch-Petrographisches Institut der Universität München Theresienstraße 41 8000 München 2 Tel.: 089-23944250 Telex: 529815	1	2
SGJ STERN Gruner & Jahr AG & Co Postfach 30 20 40 2000 Hamburg 36 Tel.: 040 41181 Telex: 219520 guj d	1	2
SWA Deutscher Wetterdienst-Seewetteramt Bernhard-Nocht-Straße 76 2000 Hamburg 4 Tel.: 040-311231 Telex: 211291	6	2, 3, 4

Adresse	Teilnehmer	Fahrtabschnitte
address	participants	legs
ZMK Zoologisches Museum der Universität Kiel Hegewischstraße 3 2300 Kiel Tel.: 0431-5971 Telex: 292656 cauki d	1	1a
<u>Großbritannien</u>		
SMA Scottish Marine Biological Association Dunstaffnage Marine Research Laboratories Oban, Argyll PA34 4AD Schottland Tel.: 0044631-62244 Telex: 776216	1	1a
<u>Kanada</u>		
ODH Department of Oceanography, Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia Canada B3H 4J1 Tel.: 902 424 3557 Telex: 019 218 63	1	1c
<u>Niederlande</u>		
NIOZ Nederlands Instituut vor Onderzoek der Zee 1790 Ab den Burg, Postbus 59 Texel Niederlande Tel.: 02226-541	3	4
RGD Rijks Geologische Dienst Spaarne 17, Haarlem, Postbus 157 2000 AD Haarlem Niederlande Tel.: 023-319362 Telex: 71105 geol d	4	2, 4
<u>Norwegen</u>		
DGB Department of Geology, Section B University of Bergen, Allegaten 41, N-5000 Bergen Norwegen Tel.: 00475-213050 Telex: 42690 ubb n	2	1c, 3

Adresse	Teilnehmer	Fahrtab-
address	participants	schnitte

Österreich

IHI	Institut für Hochgebirgsforschung der Universität Innsbruck Millerstraße 44 6020 Innsbruck Tel.: 05222-7246618	1	3
-----	--	---	---

Polen

PAN	Polska Akademia Nauk Instytut Nauk Geologicznych, Senacka 3, 31-002 Krakow Polen Tel.: 0048-12-210099	1	2
-----	---	---	---

Spanien

MIE	Ministerium für Industrie und Energie Madrid Spanien Tel.: 00341-4588010	1	1b
-----	---	---	----

Südafrika

BPI	Bernhard Price Institute of Geophysical Research University of the Witwatersrand 1 Jan Smuts Avenue Johannesburg 2001 Südafrika Tel.: (011) 716-1111 Telex: 427125 SA	3	4
DGC	Department of Geochemistry University of Cape Town Südafrika	2	4

USA

OSU	College of Oceanography Oregon State University Corvallis, Oregon 97330 USA Tel.: 503-7531265 Telex: 5105960682 osu covs	7	2
WHOI	Woods Hole Oceanographic Institution Woods Hole, Massachussetts 02543 USA Tel.: 617-548 1400 Telex: 951679	2	4

IV Fahrtteilnehmer / Participants

Fahrtabschnitt Bremerhaven - Vigo/Las Palmas (ANT-IV/1a)

Name name	Vorname first name	Institut institute
-----	-----	-----
Auras	Annabelle	GPT
Beckmann	Werner	IHF
Berghahn	Barbara	IHF
Claussen	Ulrich	IHF
Dreyer	Frauke	IfMK
Frauenheim	Karin	IHF
Heinrich	Hartmut	DHI
Hemleben	Christoph	GPT
Jantschik	Rüdiger	GIG
Lochte	Karin	IfMK
Lohoff	Ralf	GIG
Meischner	Dieter	GIG
Meyer-Abich*	Klaus-Michael	BWH
Nuppenau	Volker	IHF
Peitsch	Andrea	IHF
Pfannkuche	Olaf	IHF
Plaga	Axel	IHF
Rumpel	Herbert	GIG
Schriever	Gerd	ZMK
Schumacher	Christine	IHF
Soltwedel	Thomas	IHF
Thiel	Hjalmar (Fahrtleiter)	IHF
Velten	Roswitha	IHF
Wagner	Peter	FaW
Watson	Jim	SMA
NN Wiss.		IHF

* Nur Vigo - Las Palmas

Fahrtabschnitt Las Palmas - Dakar (ANT-IV/1b)

Name name	Vorname first name	Institut institute
-----	-----	-----
Carlsen*	Dieter	IfMK
Dick	Gerhard	IfMK
Finke	Michael	IfMK
Grahl	Wolf-Dietrich	IGK
Holfort	Jürgen	IfMK
Kipping*	Antonius	IfMK
Lentz	Uwe	IfMK
López Laatzen	Frederico	IfMK
Meyer*	Peter	IfMK
Molina González	Rafael	IfMK
Reiprich	Siegfried	IfMK
Siedler	Gerold (Fahrtleiter)	IfMK

Fahrtabschnitt Las Palmas - Dakar (ANT-IV/1b)

Name name	Vorname first name	Institut institute
Springer	Martin	IGK
Wiederhold	Helga	IGK
Zenk	Walter	IfMK
NN Wiss.*		MIE

* Einstieg in Vigo

Fahrtabschnitt Dakar - Rio de Janeiro (ANT-IV/1c)

Name name	Vorname first name	Institut institute
Björklund	Kjell	DGB
Grahl	Wolf-Dietrich	IGK
Haake	Friedrich-Wilhelm	GIK
Holler	Peter	GIK
Kassens	Heidemarie	GIK
Kögler	Friedrich-Christian	GIK
Mayer	Larry	ODH
Miekert	Doris	GIK
Mienert	Jürgen	GIK
Mühlhan	Norbert	GIK
Pflaumann	Uwe	GIK
Rehder	Wilma	GIK
Sarnthein	Michael (Fahrleiter)	GIK
Sirocco	Frank	GIK
Springer	Martin	IGK
Völkening	Joachim	ACR
Werner	Friedrich	GIK
Wiederhold	Helga	IGK

Fahrtabschnitt Rio de Janeiro - Punta Arenas (ANT-IV/2)

Name name	Vorname first name	Institut institute
Berner	Heinrich	GIK
v. Bodungen	Bodo	IfMK
v. Breymann	Marta	OSU
Eisele	Ronald	IAPK
Fischer	Gerhard	GIK
Fisk	Martin	OSU
de Groot	Thomas	RGD
Grünig	Sigrun	AWI
Kadko	David	OSU
Laban	Cornelius	RGD
Lehmann	Peter-Hannes	SGJ

Fahrtabschnitt Rio de Janeiro - Punta Arenas (ANT-IV/2)

Name name	Vorname first name	Institut institute
Matthiess	Dietmar	MIM
Meischner	Dieter	GIG
Myung	Woo Han	OSU
Neubauer	Johann	ACR
Noji	Thomas	IfMK
Nöthing	Eva-Maria	IfMK
Ohlendorf	Hans	SWA
Passow	Uta	IfMK
Porebski	Sezczepan	PAN
Rabe	Werner	SWA
Rumpel	Herbert	GIG
Simoneit	Bernd	OSU
Steen	Eric	GIK
Suess	Erwin	OSU
Ungerer	Andy	OSU
Wefer	Gerold (Fahrtleiter)	GIK
Whiticar	Michael	BGR
Whitthinrich	Jürgen	IAPK
Wittstock	Rolf-Rüdiger	IAPK

Fahrtabschnitt Punta Arenas - Kapstadt
(ANT-IV/3, FS "Polarstern")

Name name	Vorname first name	Institut institute
✓ Adam	Ernst Jürgen	BGR
✓ Beck	Norbert	IUH
✓ Behr	Hans-Jürgen	GIG
✓ Dostmann	Hans	BGR
✓ Drücker	Cord	AWI
✓ Engelhardt	Hermann	IGMS
✓ Fielitz	Werner	GIA
✓ Fritsch	Jürgen	BGR
✓ Fütterer	Dieter (Fahrtleiter)	AWI
✓ Gorling	Lothar	BGR
✓ Grobe	Hannes	AWI
✓ Hinz	Karl	BGR
✓ Hinze	Heinrich	IEH
✓ Hoppe	Herbert	IGMS
✓ Hoyer	Michael	IGMS
✓ Hungeling	Andreas	IGMS
✓ Jahnke	Carola	AWI
✓ Janneck	Jürgen	AWI
✓ Kewitsch	Peter	BGR
✓ Knack	Christian	SWA
✓ Koek	Hinrich	IfV
✓ Köhler	Helmut	SWA
✓ Kohnen	Heinz (Exped.-Leiter)	AWI

Fahrtabschnitt Punta Arenas - Kapstadt
(ANT-IV/3, FS "Polarstern")

Name name	Vorname first name	Institut institute
✓ Krieger	Kurt Heinz	BGR
✓ Kuhn	Gerhard	AWI
✓ Lensch	Norbert	AWI
✓ Lundström	Volker	HSW
✓ Mackensen	Andreas	AWI
✓ Mahler	Gerhard	HSW
✓ Meyer	Heinrich	BGR
✓ Miller	Georg	AWI
✓ Miller	Heinz (Exped.-Leiter)	AWI
✓ Möhle	Michael	HSW
✓ Niederjasper	Fred	AWI
✓ Østerhus	Sven	DGB
✓ Patzelt	Gernot	IHI
✓ Popovici	Alexandru	BGR
✓ Puskeppeleit	Klaus	BGR
✓ Reinhard	Wolfgang	AWI
✓ Roeser	Hans Albert	BGR
✓ Sälzle	Alfred	AWI
✓ Schenk	Volker	IMB
✓ Schenke	Hans Werner	AWI
✓ Schrader	Uwe	BGR
✓ Schröder	Heinz	BGR
✓ Schuster	Friedrich	AWI
✓ Sievers	Jörn	IfAG
✓ Spaeth	Gerhardt	GIA
✓ Spieß	Volkhard	FGB
✓ Tanger	Joachim	HLTS
✓ Tapfer	Manfred	MIG
✓ Voß	Wolfgang	BGR
✓ Walter	Henning	IfAG
✓ Wasserthal	Claus	HSW
✓ Weber	Klaus	GIG
✓ Weckmann	Robert	BGR
✓ Wiegand	Axel	IfV
✓ Wissmann	Gerd	BGR
✓ Witt	Jürgen	IGMS

Fahrtteilnehmer Kapstadt - Kapstadt mit S.A. "Aguilhas"
teilnehmend am Landprogramm ANT-IV/3

Name name	Vorname first name	Institut institute
✓ Benke	Karl	AWI
✓ Gravenhorst	Gode	AWI
✓ Jockner	Gustav	HLTS
✓ Kallerhoff	Heinz-Wiho	IGK
✓ Kaul	Norbert	AWI

Fahrtteilnehmer Kapstadt - Kapstadt mit S.A. "Agulhas"
teilnehmend am Landprogramm

Name name	Vorname first name	Institut institute
-----	-----	-----
Löbe	Andreas	AWI
↳ Maack	Volker	HLTS
Müller	Heino	AWI
Müller	Norbert	AWI
↳ Schöttler	Gerd	HLTS
↳ Springer	Martin	IGK
Unterschütz	Axel	AWI
NN Baumannschaft		C&N
NN Baumannschaft		C&N

Fahrtabschnitt Kapstadt - Punta Arenas (ANT-IV/4)

Name name	Vorname first name	Institut institute
-----	-----	-----
Abelmann	Andrea	AWI
↳ Asper	Vernon	WHOI
↳ Becker	Gerd	DHI
↳ van Bennekom	Aleido Johannes	NIOZ
↳ Berger	Gijsbert Willem	NIOZ
↳ Bergh	Hugh	BPI
↳ Ebrahim	S.	BPI
↳ Fischer	Gerhard	GIK
↳ Flemming	Burghard	FSW
↳ Gersonde	Rainer	AWI
↳ Giese	Holger	DHI
↳ van Heerden	L.	DGC
↳ Janus	Robert Gerard	RGD
↳ Jollands	A.	BPI
↳ Koltermann	Klaus Peter (Fahrtleiter)	DHI "
Krause	Reinhard	AWI
Lensch	Norbert	AWI
↳ Mesdag	Christopher Stepen	RGD
↳ Ohlendorf	Hans	SWA
↳ Richter	Bernd	SWA
↳ Le Roex	A.	DGC
Villinger	Heinrich	AWI
↳ de Vries	Robby Theodor Pieter	NIOZ
Westall-Klatt	Frances	AWI
↳ Wooding	F.	WHOI
NN Techn. (Geophysik)		AWI
NN wiss. (SEA-BEAM)		AWI
NN Techn. (SEA-BEAM)		AWI

V Schiffspersonal / Ship's Crew

	ANT-IV/1	ANT-IV/2
Kapitän	Greve	Suhrmeyer
I. Naut. Offz.	Kull	Kull
Naut. Offz.	Krause	Krause
Naut. Offz.	Stehr	Etzel
Funkoffizier	Wiese	Geiger
Funkoffizier	Oetting	Oetting
Schiffsarzt	Dr. Hartmann	Dr. Hartmann
Ltd. Ing.	Müller	Müller
Techn. Offz.	Gröhn	Gröhn
Techn. Offz.	Erreth	Erreth
Techn. Offz.	Simon	Simon
Elektroniker	Rehberg	Rehberg
Elektroniker	Bracht	Bracht
Elektroniker	Husmann	Elvers
Elektriker	NN	Maack
Elektriker	Maack	Nitsche
Lagerhalter	Schierl	Schierl
Bootsmann	Woltin	Woltin
Zimmermann	Marowski	Marowski
Fk-Deck	Soage Curra	Soage Curra
Fk-Deck	Meis Torres, A	Mais Torres, A
Fk-Deck	Suarez Paisal	Bermudez
Fk-Deck	Sobral Sobral	Sobral Sobral
Fk-Deck	Novo Loveira	Novo Loveira
Fk-Deck	Prol Otero	Prol Otero
Fk-Maschine	Spuler	Spuler
Fk-Maschine	Eley	Eley
Fk-Maschine	Dufner	Dufner
Fk-Maschine	Carstens	Buchas
Fk-Maschine	Wittfoth	Wittfoth
Alleinkoch	Werner	Werner
Kochsmaat/Bäcker	NN	Klauck
Kochsmaat/Koch	Kubicka	Kubicka
Alleinsteward	Peschke	Peschke
Stewardess	Meyer z. Uptrup	NN
Stewardess	Friedrich	Zehle
Stewardess	./.	Harmsen
Stewardess	Diekamp	Hoppe
Aufwäscher	Chiang	Chiang
Aufwäscher	Lo	Lo
Wäscher	Yang	Yang

ANT-IV/3

ANT-IV/4

Kapitän	Suhrmeyer	Greve
I. Offizier	Götting	Kull
Naut. Offz.	Schiel	Schiel
Naut. Offz.	Etzel	Krause
Offizier		
(3. Kapitän)	NN	
Arzt	Dr. Hartmann	NN
Ltd. Ing.	Walter	Briedenhahn
I. Ing.	Bautze	Schulz
Ingenieur	Hedden	Simon
Ingenieur	Delff	Delff
Elektriker	Schuster	Nitsche
Elektriker	Muhle	Muhle
Elektroniker	Weitkamp	Bracht
Elektroniker	Elvers	Weitkamp
Elektroniker	Thonhauser	Rehberg
Bootsmann	Schwarz	Wolfin
Zimmermann	Kassubeck	Marowsky
Matrose	Suarez Paisal	Soage Curra
Matrose	Pousada	Suarez Paisal
Matrose	Bermudez	Meis Torres, A.
Matrose	Gandera	Sobral Sobral
Matrose	Abreu Dios	Novo Loveira
Matrose	Mais Torres	Prol Otero
Matrose	NN	
Matrose	NN	
Lagerhalter	Barth	Schierl
Masch.-Wart	Reimann	Eley
Masch.-Wart	Fabian	Fabian
Masch.-Wart	Ulbricht	Ulbricht
Masch.-Wart	Buchas	Dufner
Masch.-Wart	Rottstock	Wittfoth
Funkoffizier	Geiger	Oetting
Funkoffizier	Wiese	Wiese
Koch	Klasen	Werner
Kochsmaat/Bäcker	Winschüttl	Kubicka
Kochsmaat	Klauck	Weber
1. Steward	Paulsen	Peschke
Steward		NN
Stewardess	Meyer zu Uptrup	Friedrich
Stewardess	Zegle	Zehle
Stewardess	NN	Diekamp
Stewardess	Hoppe	
2. Steward	Chinag	Fang
2. Steward	Lo	Shau
2. Steward	Yang	Shyn