

**EXPEDITIONSPROGRAMM NR. 53**

**FS POLARSTERN**

**ANTARKTIS XVII / 1 UND 2  
1999/2000**

**Z 432**

**53  
1999**



16. Nov. 1999

ALFRED-WEGENER-INSTITUT  
FÜR POLAR- UND MEERESFORSCHUNG

Bremerhaven, November 1999

X 1834

# **EXPEDITIONSPROGRAMM NR. 53**

**FS POLARSTERN**  
**ANTARKTIS XVII/1**  
**14.12.1999 - 06.01.2000**  
**und**  
**ANTARKTIS XVII/2**  
**08.01. - 15.03.2000**

**Koordinator: D. K. Fütterer**

**Fahrtleiter:**  
**ANT-XVII/1: E. Augstein**  
**ANT-XVII/2: J. Thiede**

**ALFRED-WEGENER-INSTITUT**  
**FÜR POLAR- UND MEERESFORSCHUNG**

**November 1999**

## INHALTSVERZEICHNIS/CONTENTS

### **ANT-XVII/1**

Fahrtabschnitt ANT-XVII/1	Seite 3 - 9
Cruise leg ANT-XVII/1	Page 10 - 16
FahrtteilnehmerInnen/Participants	Page 17
Beteiligte Institutionen/Participating Institutions	Page 18 - 19
Schiffsbesatzung/Ship's crew	Page 20

### **ANT-XVII/2**

Fahrtabschnitt ANT-XVII/2	Seite 21 - 46
Cruise leg ANT-XVII/2	Page 47 - 64
FahrtteilnehmerInnen/Participants	Page 65 - 68
Überwinterer Saison 2000/2001	Page 68
Beteiligte Institutionen/Participating Institutions	Page 69 - 70
Schiffsbesatzung/Ship's crew	Page 71 - 72

# **FAHRTABSCHNITT ANT-XVII/1 BREMERHAVEN - KAPSTADT (14.12.1999 - 06.01.2000)**

## **1 EINLEITUNG**

Am 14. Dezember 1999 läuft die POLARSTERN zu ihrer 17. Antarktisexpedition aus, sie unterbricht die Fahrt am 22./23. Dezember 1999 in Las Palmas zum Personalaustausch und erreicht Kapstadt am 6. Januar 2000. Der Fahrabschnitt ANT-XVII/1 von Bremerhaven nach Kapstadt wird zum einen zur Erprobung und Abnahme neuerer technischer Einrichtungen und Umbauten des Schiffes und zum anderen vorrangig für luftchemische Messungen längs der atlantischen Meridionaltraverse genutzt.

Der erste Teilabschnitt dient primär der Endausrüstung von Brückeneinrichtungen, der Feuerlöschanlage, des Windenleitstandes, des Rechnerraumes, der Messe und des Hörsaals sowie zur Erprobung verschiedener Lote und des neuen Glasfaserdatennetzes auf der POLARSTERN. Die mit diesen Aufgaben befassten Personen verlassen POLARSTERN in Las Palmas.

Wissenschaftliche Arbeiten werden auf der gesamten Strecke von Bremerhaven bis Kapstadt durchgeführt. Dabei überwiegen Spurengasmessungen, die teils nahe der Meeresoberfläche, teils mit direkten und indirekten Methoden in der gesamten Luftsäule bis in ca. 30 km Höhe vorgenommen werden. Ausserdem werden die Aerosolgrößenverteilung und die Konzentration des gasförmigen Quecksilbers im Schiffsdeckniveau laufend erfasst. Ferner dienen Luft- und Wasserproben zur Analyse von Organo-Halogenverbindungen und Alkylnitrat. Schliesslich wird die Temperatur an der Aussenhaut der Meeresoberfläche interferometrisch gemessen, um die von Satelliten bestimmte Strahlungstemperatur des Ozeans zu überprüfen und gegebenenfalls die eingesetzten Auswertalgorithmen zu verbessern.

Die Arbeiten während dieses Fahrabschnittes werden von 31 Wissenschaftlern und Technikern durchgeführt, die 10 deutschen Forschungseinrichtungen oder Wirtschaftsbetrieben und einer US-amerikanischen Universität angehören.

## **2 WISSENSCHAFTLICHE UND TECHNISCHE VORHABEN**

### **2.1 SCHIFFSUMBAUTEN UND GERÄTEERPROBUNGEN (AWI, LAEISZ, POTT, SIMRAD, STN)**

Im Herbst 1999 wurde der 2. Abschnitt der umfassenden Erneuerung der POLARSTERN in Bremerhaven durchgeführt. Die damit zusammenhängenden Abnahme-, Erprobungs- und Kalibrationsmassnahmen sollen auf dem ersten Teilabschnitt von Bremerhaven nach Las Palmas vorgenommen werden. Folgende Umbauten müssen überprüft und abgenommen werden:

- Der Windenleitstand mit zusätzlichen Arbeitsplätzen
- Fahrstände und Sicherheitssysteme auf der Brücke
- Ein auf Wasserdampf basierendes Feuerlöschsystem
- Messen, Hörsaal und Rechnerraum
- GPS-Antennen auf dem Peildeck.

Erprobungen und Eichungen sind für

- ein Navigationslot der Fa. ELAC
- ein Dreikanal-Tiefseelot der Fa. SIMRAD
- ein Krill- und Fischlot der Fa. SIMRAD
- das Fächerlot "Hydrosweep" der Fa. STN in Kombination mit einer Laser-Navigationsplattform der Fa. ANSCHÜTZ vorgesehen.

Schliesslich wird ein neues Glasfasernetz der Firma POTT zur Datenübertragung innerhalb des Schiffes in Betrieb genommen.

Wesentlich bei der Ausführung dieser Arbeiten ist neben der Überprüfung der Funktion und der Messgenauigkeit der einzelnen Systeme auch die Sicherstellung des störungsfreien gleichzeitigen Betriebes aller Anlagen.

### **2.2 MERIDIONALE VERTEILUNG VON ATMOSPHERISCHEN SPURENSTOFFEN**

#### **2.2.1 UV-B-Strahlung und Ozonkonzentration (AWI)**

Die an der Meeresoberfläche einfallende der UV-B-Strahlung wird unter Verwendung eines Biofilms, des Polysolphondosimeters und des elektro-nischen Dosimeters ELUV-14 laufend gemessen, so dass u. a. die maxi-

male Tagesbelastung in Abhängigkeit vom Sonnenstand und der atmosphärischen Ozonkonzentration berechnet werden kann.

Die vertikale Verteilung der Ozonkonzentration zwischen der Meeresoberfläche und etwa 30 km Höhe wird durch tägliche Ballonaufstiege mit Ozonradiosonden bestimmt.

Diese wiederholt vorgenommenen Messungen auf den Meridionaltraversen der POLARSTERN ergänzen die Langzeitbeobachtungen an den Polarstationen Neumayer (Antarktis) und Koldewey (Arktis) zu einem umfassenden Bild der Ozon- und UV-B-Variationen zumindest im atlantischen Sektor der Erde.

### **2.2.2 FT-IR-Messungen atmosphärischer Spurengase (AWI)**

Mit Hilfe der FT-IR-Absorptionsspektroskopie lässt sich eine Reihe von Spurengasen detektieren, die teils vornehmlich in der Troposphäre ( $\text{CO}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{CH}_2\text{O}$ ,  $\text{OCS}$ ) oder in der Stratosphäre ( $\text{O}_3$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{ClONO}_2$ ) vorkommen. Bei einigen Gasen (u.a.  $\text{HCl}$ ,  $\text{HF}$  und  $\text{NO}_2$ ) können anhand der druckabhängigen Veränderung der Spektrallinienbreite auch grob aufgelöste Vertikalprofile bestimmt werden.

Die Messungen entlang des atlantischen Meridionalschnittes sollen genutzt werden, um sowohl laterale Transporte in der Tropo- und Stratosphäre als auch den breitenabhängigen Vertikalaustausch an der Tropopause abzuschätzen. Besondere Aufmerksamkeit wird der offenbar vorhandenen stratosphärischen Transportbarriere zwischen tropischen und subtropischen Breiten und den troposphärischen Transporten anthropogener Stoffe gewidmet. Letztere entstammen teils industriellen Quellen und teils den Waldbränden in niederen Breiten.

### **2.2.3 Interhemisphärischer Austausch troposphärischer Spurengase (UF)**

Anthropogene Spurengase werden überwiegend in der Nordhemisphäre emittiert. Meridionale Konzentrationsunterschiede langlebiger Gase mit zeitlich zunehmender Konzentration, wie z. B. des  $\text{SF}_6$ , eignen sich darum vorzüglich, transäquatorische atmosphärische Austauschraten abzuschätzen. Zu diesem Zweck werden regelmässig Luftproben auf Edelstahlbehälter gezogen und später im Institutslabor in Frankfurt qualitativ analysiert. Die Probennahme wird im Bereich der Intertropischen

Konvergenzprozesse (ITCZ) stark verdichtet, um den dort erwarteten scharfen meridionalen Gradienten gut aufzulösen.

#### **2.2.4 Räumliche Verteilung des gasförmigen Quecksilbers (GKSS)**

Die natürlichen und industriellen Quellen von Quecksilberdämpfen liegen überwiegend in der Nordhemisphäre, so dass die Konzentration des gasförmigen Quecksilbers (engl.: Total Gaseous Mercury, TGM) in der Luft nahe der Meeresoberfläche auf der Nordhalbkugel etwa 1,5 mal höher ist als auf der Südhalbkugel. Variationen des TGM beruhen offenbar nicht nur auf Austauschvorgängen, sondern auch auf chemischen Umwandlungen, die noch nicht hinreichend aufgeklärt werden konnten. Dementsprechend sollen die Messungen auf POLARSTERN neben der Abschätzung lateraler Transporte auch zur Überprüfung von Modellergebnissen zur globalen Verteilung des TGM dienen.

#### **2.2.5 Grössenverteilung des Aerosols in den untersten Luftschichten über dem Atlantik (ISAS)**

Zur grössenklassierten Untersuchung von atmosphärischen Partikeln wurde eine Impaktions-Sammelmethode entwickelt, die eine direkte massenspektroskopische Analyse gestattet. Die hohe Nachweisgüte der Methode erlaubt es, Massen im fg-Bereich zu bestimmen. Aus der Korrelation von Element- und Isotopenverhältnissen kann auf die Quellen atmosphärischer Partikel geschlossen werden.

Während der Fahrt von Bremerhaven nach Kapstadt sollen mittels Kaskadenimpaktoren atmosphärische Aerosolpartikel, mit hoher zeitlicher und räumlicher Auflösung, auf Graphittargets grössenklassiert gesammelt werden. In den Partikeln werden die Gehalte von Mn, Fe, CO, Ni, Ag, Cd, Sn, Sb, Yb, Pt, Tl und Pb mittels ETC-ICP-MS bestimmt.

Ergänzend dazu sollen mit einem Einstufenimpaktor und einem automatischen Aerosolsammler Proben auf Filtern gesammelt werden. Diese Proben dienen zum einen als Referenz zur Abschätzung der Matrixeinflüsse auf das Verdampfungsverhalten der Aerosolpartikel auf den Graphitträgern, zum anderen sollen an diesen Proben zusätzlich Eluationsversuche mit künstlichem Niederschlagswasser durchgeführt werden, um Vergleichsdaten zu den ebenfalls auf der Expedition gesammelten Niederschlagsproben zu erhalten. Durch Vergleich mit Messungen der

Elementspurengehalte von atmosphärischen Partikeln und Oberflächenwasser soll eine Abschätzung über die nasse Deposition von anthropogen und natürlich emittierten Elementen im Bereich des Nord- und Südatlantik erfolgen.

Ziel der Untersuchungen ist es, den zeitlichen Ablauf von Transport- und Depositionsprozessen zu erfassen. Besonderes Augenmerk gilt dabei einer Differentialdiagnose von anthropogenen und geogenen Partikeln, insbesondere solchen, die bei Vegetationsbränden in den ariden äquatorialen Gebieten mobilisiert werden.

### **2.2.6 DOAS-Streulichtmessungen zur Erfassung atmosphärischer Spurenstoffe (DOAS, UH)**

Mit Hilfe der Differentiellen Optischen Absorptions-Spektroskopie (DOAS) werden simultan mehrere Spurenstoffe in der Atmosphäre gemessen. Besonders schmalbandige ( $<5\text{nm}$ ) Absorptionsstrukturen, die charakteristisch für das jeweilige Molekül sind, dienen zur Identifizierung und Quantifizierung der einzelnen Spurenstoffe. Als Lichtquelle wird neben künstlichen Quellen vor allem die Sonne sowohl bei Direktlichtmessungen gegen die Sonne als auch bei Messung des Himmelsstreulichts (im Zenit oder unter bestimmtem Winkel zum Zenit) genutzt.

Auf der Atlantikroute von Nord nach Süd wird die Breitenverteilung mehrerer Spurenstoffe ( $\text{NO}_2$ , Ozon,  $\text{BrO}$ , etc.) laufend erfasst.

Insbesondere soll das Vorkommen von  $\text{BrO}$  in der Troposphäre analysiert werden, das in der Stratosphäre massgeblichen Anteil am Ozonabbau hat. Neuere Untersuchungen legen nahe, dass troposphärische  $\text{BrO}$ -Vorkommen auch den troposphärischen Ozonhaushalt beeinflussen. Da diese Resultate auf Messungen mit indirekten Methoden beruhen, sollen unsere direkten Messungen des  $\text{BrO}$  den Datensatz vervollständigen.

Als Messgerät dient ein Streulicht-DOAS-System mit entsprechender Einkoppeloptik, ein am Institut gebauter Spektrograph mit der dazugehörigen Elektronik. Durch Off-Axis-Streulicht-Messungen wird die Troposphäre gegenüber der Stratosphäre stärker gewichtet, so dass Messungen von troposphärischem  $\text{BrO}$  möglich sind.



### 2.3 ORGANO-HALOGENVERBINDUNGEN UND ALKYLNITRATE NAHE DER MEERESOBERFLÄCHE (UU)

In regelmässiger Folge werden grossvolumige Luftproben (jeweils 300 - 800 m<sup>3</sup>), kleinvolumige Luftproben (1 - 100 Liter) und Wasserproben (100 - 200 l) genommen, die an der Universität Ulm unter Reinstraumbedingungen auf Organo-Halogenverbindungen (u.a. HCB, PCB, Pestizide, halogenierte Anisole sowie halogenierte C1- und C2-Verbindungen) und Alkylnitrate untersucht werden sollen.

Diese Daten sollen frühere Ergebnisse zur globalen Verteilung der halogenierten Methylphenyläther (Anisole), die partiell biogen gebildet werden, ergänzen. Insbesondere soll ein in Ulm neu entwickeltes Adsorptionsmaterial auf Graphitbasis mit Titandioxid als Trägermaterial bei der Luftprobennahme unter den besonderen Bedingungen der Tropen verwandt und in Parallelprobennahmen mit Adsorptionsmaterial auf Graphitbasis mit Kieselgel als Trägermaterial (ANGISORB) verglichen werden.

Weiterhin werden Wasserproben auf einem neuen Adsorptionsmaterial zur Festphasenextraktion (LiChrolut EN) genommen und auf halogenierte Anisole und Chlorphenole untersucht.

Ferner werden chemische Prozesse in der Dunkelheit (Nachtchemie) unter marinen Bedingungen anhand der Gehalte von Mono-, Hydroxy- und Dialkylnitrat verfolgt. Die Ergebnisse der nächtlichen Probennahmen werden dann mit denen von Tagesproben verglichen, um einen besseren Einblick in die grundlegenden chemischen Prozesse der nächtlichen Atmosphäre zu gewinnen.

Das Sammeln von leichtflüchtigen Substanzen in niedervolumigen Luftproben auf Tenax TA und Kohlenstoffmolekularsieben (Carbotrap, Carboxen) dient zur Bestimmung charakteristischer Muster und Verhältnisse biogener und anthropogener Spurenstoffe und im Zusammenhang mit früheren Daten zur Abschätzung jahreszeitlicher Schwankungen der Gehalte. Schliesslich sollen die Tendenzen dieser Gehalte über mehrere Jahre hinweg als Eingangsdaten für globale Modelle verwandt werden.

Die Luftprobennahme erfolgt adsorptiv durch gross- und kleinvolumige Sammler. Bei dem letzteren Verfahren werden grosse Luftvolumina (20 - 40 m<sup>3</sup>/Stunde) durch eine Turbine 15 bis 30 Stunden lang angesaugt und über geeignete Adsorptionsmaterialien geleitet. Voraussetzung sind kontaminationsfreie Sammelstellen an Bord. Die Wasserprobennahme

erfolgt über ein Kartuschen-System mit aktivem Transport des über das bordeigene Pumpsystem angelieferten Wassers.

## **2.4 ERFASSUNG DER HAUTTEMPERATUR DES OZEANS MIT EINEM INTERFEROMETER (UM)**

Messgeräte auf Erdfernerkundungssatelliten, wie das Advanced Very High Resolution Radiometer (AVHRR), das Along-track Scanning Radiometer (ATSR) und das Moderate Imaging Spectrometer (MODIS) können in rascher Zeitfolge die globale Meeresoberflächentemperatur erfassen. Um eine Genauigkeit von besser als 0.3 K zu erreichen, werden verlässliche, durch unabhängige Messungen überprüfte Auswertelgorithmen benötigt. Zu diesem Zweck soll ein neues Gerät, das Marine Atmosphere Emitted Radiance Interferometer (M-AERI) eingesetzt werden. Dieses Instrument misst die Infrarotstrahlung im spektralen Band von 3 bis 8  $\mu\text{m}$  mit hoher spektraler Auflösung. Die erforderliche Genauigkeit von besser als 0.1 K wird durch ständige Eichung an zwei Schwarzkörpern erreicht, von denen einer eine feste Temperatur von 333 K hält und der andere die Umgebungstemperatur annimmt. Ein rotierender Spiegel richtet die Strahlung der Schwarzkörper, der Meeresoberfläche und der Atmosphäre auf die Detektoren, deren Temperatur auf 78 K gehalten wird.

Aus den spektralen Werten, die aus der Atmosphärensondierung erhalten werden, lassen sich auch vertikale Profile der Lufttemperatur und -feuchte in der unteren Troposphäre ableiten, die denen von Radiosondenaufstiegen vergleichbar sind. Zur Unterstützung der Interferometermessungen werden auch die Daten der an Bord gemessenen atmosphärischen Variablen und der Radiosondenaufstiege genutzt.

## **CRUISE LEG ANT-XVII/1 BREMERHAVEN - CAPE TOWN** **(14.12.1999 - 06.01.2000)**

### **1 SUMMARY**

RV POLARSTERN's cruise leg ANT-XVII/1 serves on the one hand for acceptance tests and calibration purposes of new installations and scientific equipment. On the other hand various air chemistry observations will be carried out en route on the meridional transect from Bremerhaven to Cape Town.

The ship will depart from Bremerhaven on December the 14th 1999, stop for a short port call on December the 22nd/23rd 1999 at Las Palmas (Canary Islands) to disembark personnel and arrive on January the 6th 2000 at Cape Town.

The first subsection is mainly devoted to inspect and test recent modifications and improvements on the ship such as the bridge, the fire fighting equipment, the mess-, lecture- and computer rooms, several echosounders and a new glass fibre data transfer network. Nearly all scientists and engineers who are concerned with these tasks will disembark at Las Palmas.

Scientific measurements will be executed during the entire cruise leg from Bremerhaven to Cape Town. Observations of atmospheric trace gases by direct and remote sensing techniques form the core of the scientific work which refers mainly to the atmospheric surface layer but covers partly also the air column up to 30 km height. Additionally, the size distribution of aerosols and the concentration of the total gaseous mercury (TGM) will be investigated. Air and water samples will be taken to analyse volatile and semivolatile organohalogens and alkylnitrates. And finally the ocean skin temperature will be recorded to a high degree of accuracy with the aid of a so called Marine Atmosphere Emitted Radiance Interferometer (M-AERI). The latter data will be utilized first to test and to improve algorithms by which the sea surface temperature is derived from satellite radiometers and second to detect vertical profiles of air temperature and air humidity in the lower atmosphere.

31 scientists and technicians from 10 German institutions and from one US-American university are participating in the above mentioned tasks.

## **2 SCIENTIFIC AND TECHNICAL ACTIVITIES**

### **2.1 SHIP'S RECONSTRUCTIONS AND TESTS OF NEW EQUIPMENT (AWI, LAEISZ, POTT, SIMRAD, STN)**

During autumn 1999 the second part of RV POLARSTERN'S mid life conversion was carried out. The resulting test and calibration requirements will be executed during the ship's passage from Bremerhaven to Las Palmas. Reconstructions have been performed

- in the scientific winch room
- on the bridge including the safety systems
- of the fire-fighting equipment
- of the mess-, lecture- and computer rooms and
- of the GPS-antenna.

Operational tests and calibration procedures are envisaged for

- a navigation echo sounder of ELAC
- a narrow beam deep sea sounder, supplied by SIMRAD
- a krill and fish echo sounder also from SIMRAD and
- the scanning deep sea sounder "Hydrosweep" of STN in combination
- with a laser-navigation platform of the ANSCHÜTZ Company.

Finally, a new fiber optical data network of the supplier POTT will be put into operation.

Besides detailed checks of each of the instrumental systems, interferences between different devices during simultaneous operations have to be eliminated.

### **2.2 MERIDIONAL DISTRIBUTION OF ATMOSPHERIC TRACE SUBSTANCES**

#### **2.2.1 UV-B-Radiation and Ozone Concentration (AWI)**

The downward UV-B-radiation at the ship's deck level will be continuously recorded with the aid of a polysolphone dosimeter and an electronic dosimeter (ELUV-14). Our aims are to determine the maximum daily UV-B load at the sea surface in dependence of the solar incidence angle and of the ozone concentration in the air column.

The vertical profile of the ozone concentration between the Earth's surface and about 30 km height will be detected by daily ozone radiosonde ascents.

This program is part of a series of repeat observations along the Atlantic meridional transect in order to complement the long term ozone and UV-B monitoring at the German polar stations Neumayer (Antarctic) and Koldewey (Arctic) to obtain a global view on this subject.

### **2.2.2 FT-IR measurements of atmospheric trace gases (AWI)**

The FT-IR spectrometer enables one to measure a suite of tropospheric ( $\text{CO}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{CH}_2\text{O}$ ,  $\text{OCS}$ ) and stratospheric ( $\text{O}_3$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{ClONO}_2$ ) trace gases. For some tracers, like e.g.  $\text{HCl}$ ,  $\text{HF}$  and  $\text{NO}_2$  vertical distributions can be specified based on the pressure dependent broadening of the spectral lines.

The data obtained along the meridional section will be applied to estimate lateral transports in the troposphere and in the stratosphere as well as to determine the vertical fluxes across the tropopause. Special attention will be paid to the stratospheric transport barrier between the subtropics and the tropics. Furthermore, the spreading of anthropogenic substances generated by industrial plants or low latitude forest fires will be analysed.

### **2.2.3 Interhemispheric exchanges of tropospheric trace gases (UF)**

Anthropogenic trace gases originate primarily from Northern Hemisphere sources. Therefore, concentration differences of long living anthropogenic substances (e.g.  $\text{SF}_6$ ) between both hemispheres provide a reasonable basis to estimate transequatorial exchange rates. For this purpose air samples will be stored in steel containers for later analysis in the home laboratory. The sampling rate will be increased in the close neighbourhood of the Intertropical Convergence Zone (ITCZ) where a steep meridional gradient is expected.

#### **2.2.4 Spatial distribution of total gaseous mercury (GTM), (GKSS)**

The natural and industrial sources of GTM are concentrated in the Northern Hemisphere. Consequently its concentration in the near surface air in the Northern Hemisphere is about 1.5 times larger than in the Southern Hemisphere. Obviously, local variations of GTM result not only from transport divergences but also from chemical processes. Since the latter are not satisfactorily understood, the measurements on RV POLARSTERN will be evaluated in context with chemical model studies in addition to the determination of lateral exchanges.

#### **2.2.5 Size distribution of aerosols within the atmospheric surface layer over the Atlantic Ocean (ISAS)**

The size distribution of atmospheric particles is determined with the aid of a new sampling method, based on impaction on graphite targets. This technique enables the direct analysis of particles by electro-thermal vaporization being inductively coupled to plasma mass spectrometry (ETV-ICP-MS). The extremely high sensitivity of this method permits one to detect masses in the fg-ranges. Correlations of element- or isotope ratios of the sampled particles should provide useful hints to their sources.

We want to collect size classified atmospheric particles between Bremerhaven and Cape Town by an eight-stage cascade impactor with high temporal and spatial resolution. The samples will be analysed with respect to the contents of Mn, Fe, Co, Ni, Ag, Cd, Sn, Yb, Pt, Tl and Pb by the ETV-ICP-MS method.

Additionally, aerosol will be sampled on filters by a one-stage impactor and by a high volume device. The latter samples will be treated in two ways:

- Analyses by ICP-MS and Laser ablation will serve as reference to ETV-ICP-MS measurements and for estimation of matrix effects.
- Filter samples will be eluted by synthetic rain- und ocean water to separate soluble and insoluble parts. Comparison of these data with data of rain water and surface ocean water will be utilized to estimate the deposition of aerosols in the ocean.

Besides the transport- and deposition processes we will try to discriminate between anthropogenic and geogenic particles, especially due to contributions of vegetation burning in the arid low latitudes.

### **2.2.6 Detection of atmospheric tracers with the aid of differential optical absorption spectroscopy (DOAS, UH)**

Several atmospheric trace substances will be detected by the DOAS-technique. The discrimination of different elements will be achieved in identifying and quantifying them by resolving the narrow-band absorption structures. Besides some artificial sources mainly the direct and the scattered radiation of the sun will be used as light sources. Along the ship's route the meridional distribution of  $\text{NO}_2$ ,  $\text{O}_3$ , BrO and some other species will be continuously recorded.

Special attention will be paid to the BrO which on the one hand participates in the stratospheric ozone depletion. But recent indirect measurements indicate also some influence of BrO on the tropospheric ozone concentration on the other hand. Our direct measurements may help to clarify this assumption.

We will apply a DOAS-device which has been improved at the University of Heidelberg. By measuring the off-axis-light scatter the tropospheric signal will be enhanced relative to the stratospheric component so that the tropospheric BrO can be detected.

### **2.3 ORGANOHALOGENS AND ALKYLNITRATES IN THE LOWER TROPOSPHERE AND IN THE SURFACE WATER ALONG AN ATLANTIC NORTH-SOUTH SECTION (UU)**

The transport of chemical compounds in the atmosphere and in the ocean as well as various anthropogenic and chemical sources and sinks affect the mass flow of such substances in the global system. Special attention will be given to the air-sea exchanges of organics.

Besides volatile (trihalomethanes, tetrachloroethene, hexachloroethane, hexachlorobutadiene) and semivolatile (polychlorinated methoxybenzenes, benzonitriles and benzaldehydes) organohalogenes our work, will focus on alkylnitrates as products of the atmospheric chemistry of alkanes, alkenes and aldehydes. We are interested in the occurrence of alkylnitrates during the night to improve the knowledge on the

reactivity of organonitrates. The meridional profile of the volatile organohalogenes will be applied to a recently developed three box model of the atmosphere to finally develop a general scheme of the basic chemical processes in the dark atmosphere.

High-volume sampling of air is carried out by applying a newly developed graphite covered titania and silica gel (ANGISORB). Low-volume samples are obtained by using TenaxTA and carbon molecular sieves (Carbotrap, Carboxen). Sampling of methoxybenzenes and chlorophenoles in water will be carried out by Solid Phase Extraction on LiChrolut EN.

## **2.4 SEA SURFACE TEMPERATURE MEASUREMENTS WITH A MARINE ATMOSPHERE EMITTED RADIANCE INTERFEROMETER (M-AERI) (UM)**

The primary mission of this subprogram is to measure sea surface temperature (SST) using the Marine Atmosphere Emitted Radiance Interferometer (M-AERI). The acquired data are used to validate the SST measured by satellite-borne radiometers such as the Advanced Very High Resolution Radiometer (AVHRR), the Along-track Scanning Radiometer (ATSR-2) and, if successfully launched in time, the Moderate Resolution Imaging Spectrometer (MODIS).

Satellite remote sensing is the only practical way of providing sea surface temperatures on global scale as needed e.g. in climate research. However, in order to be of value in detecting global climate change a measurement accuracy of minimum 0.3K is required. To determine whether this accuracy is achieved by the satellite instruments, ground truth measurements must be made, with equal or greater accuracy.

M-AERI is capable of measuring SST with accuracy of better than 0.1K. The instrument is a Fourier-Transform Interferometer which measures spectra of infrared radiation between about 3 to 8  $\mu\text{m}$  with a high spectral resolution. High accuracy of the instrument is achieved by real time calibration (two black body targets, one kept at approximately 333 K and another at the ambient temperature) and low noise detectors, attained by cooling the detector assembly to approximately 78 K. A rotating mirror cycles through five angles and directs radiation from the calibration black bodies, sea surface, and the atmosphere towards the interferometer. In each cycle spectra of infrared radiation



from the sea surface and from the atmosphere are produced and used to retrieve the SST.

In addition to the satellite validation, the M-AERI measurements together with earlier similar observations are useful for studying the thermal skin layer at the sea surface. The information in the spectra can also be used to determine the profiles of air temperature and humidity in the lowest few kilometers of the atmosphere. These retrievals are comparable to those derived by radiosondes, but can be made many times per hour, thereby providing much higher spatial coverage than by radiosondes alone. To augment the M-AERI measurements in these lines of research, a full suite of surface meteorological measurements made from the ship are desired, as are the satellite data received on board.

### 3 FAHRTTEILNEHMER/-INNEN / PARTICIPANTS ANT-XVII/1

1. Albrecht, Thorsten	AWI	Atm.Physik
2. Augstein, Ernst	AWI	Fahrtleiter
3. Bathmann, Ulrich	AWI	Biologie
4. Becker, Thomas	AWI	Physik
5. Bluszcz, Thaddäus	AWI	Geophysik
6. Dube, Martin	AWI	
7. EINaggar, Saad	AWI	Logistik
8. Gerchow, Peter	AWI	EDV
9. Graeser, Jürgen	AWI	Atm.Physik
10. Hackenberg, Rudolf	UJ	Chemie
11. Hofmann, Jörg	LAEISZ	Logistik
12. Hönninger, Gerd	UH	Luftchemie
13. Knust, Rainer	AWI	Biologie
14. Lakaschus, Sönke	AWI	Atm.Chemie
15. Langreder, Jens	AWI	Physik
16. Lüdke, Christian	ISAS	Physik
17. Manthei, Wolfgang	LAEISZ	Logistik
18. Niederjasper, Fred	AWI	Bathymetrie
19. Pfeifer, Oliver	UJ	Chemie
20. Rex, Markus	AWI	Atm.Physik
21. Schoop, Tobias	UJ	Chemie
22. Schröder, Alexander	AWI	Biologie
23. Sonnabend, Hartmut	DWD	Meteorologie
24. Szczodrak, Malgorzata	UM	Luftchemie
25. Temme, Christian	GKSS	Atm.Chemie
26. von Gyldenfeldt, Anna	AWI	Physik
27. Wagner, Eberhardt	LAEISZ	Logistik
28. NN	UM	Luftchemie
29. NN	STN	Logistik
30. NN	ELAC	Logistik
31. NN	POTT	Logistik
32. NN	POTT	Logistik
33. NN	SIMRAD	Logistik
34. NN	SIMRAD	Logistik
35. NN	SIMRAD	Logistik

#### 4 BETEILIGTE INSTITUTE/PARTICIPATING INSTITUTES

##### Adresse/Address

AWI	Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung Columbusstrasse 27568 Bremerhaven
AWI	Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung Forschungsstelle Potsdam Postfach 600149 14401 Potsdam
DWD	Deutscher Wetterdienst Seewetteramt Bernhard-Nocht-Strasse 76 20359 Hamburg
ELAC	ELAC Nautik GmbH Neufeldstrasse 24118 Kiel
GKSS	GKSS-Forschungszentrum Max-Planck-Strasse 21502 Geesthacht
ISAS	Institut für Spektrochemie und Angewandte Spektroskopie Tudower Chaussee 5 12489 Berlin
LAEISZ	Reederei F. Laeisz Barkhausenstrasse 37 27568 Bremerhaven
POTT	Pott Datennetze GmbH Heinrich-Hertz-Str. 139 22083 Hamburg

SIMRAD SIMRAD GmbH  
Fangdieckstr. 55  
22547 Hamburg

STN STN-Atlas-Elektronik GmbH  
Westkai 46  
27572 Bremerhaven

UF Institut für Meteorologie und Geophysik  
Universität Frankfurt  
Georg-Voigt-Strasse 14  
60325 Frankfurt/Main

UH Institut für Umweltphysik der  
Universität Heidelberg  
Im Neuenheimer Feld 229  
69120 Heidelberg

UM Rosenstiel School of Marine and  
Atmospheric Sciences  
University of Miami  
4600 Rickenbacker Causeway  
Miami, Florida 33149-1098

UU Lehrstuhl Analytische Chemie und Umwelt-  
chemie der Universität Ulm  
Albert-Einstein-Allee 11  
89081 Ulm

## 5 SCHIFFSBESATZUNG / SHIP'S CREW ANT-XVII/1

Master	Pahl, Uwe
1 Offc.	Schwarze, Stefan
Ch. Eng.	Bebnes, Stefan
2. Offc.	Fallei, Holger
2. Offc.	Spielke, Steffen
Doctor	Koch, Georg
1. Eng.	Erreth, Mon. Gyula
2. Eng.	Pluder, Andreas
Electron.	Dimmler, Werner
Electron.	Muhle, Helmut
Electron.	Greitemann-Hackl, A.
Electron.	Roschinsky, Jörg
Electr.	Muhle, Heiko
Boatsw.	Clasen, Burkhard
Carpenter	Reise, Lutz
A. B.	Gil Iglesias, Luis
A. B.	Pousada Martinez, S.
A. B.	Kreis, Reinhard
A. B.	Schultz, Ottomar
A. B.	Burzan, G.-Ekkehard
A. B.	Bastigkeit, Kai
Storek	Preussner, Jörg
Mot-man	Ipsen, Michael
Mot-man	Voy, Bernd
Mot-man	Grafe, Jens
Mot-man	Hartmann, Ernst-Uwe
Mot-man	Elsner, Klaus
Cook	Haubold, Wolfgang
Cooksmate	Völske, Thomas
Cooksmate	Silinsky, Frank
1. Stwdess	Jürgens, Monika
Stwdss/KS	Hussmann, Mechthild
2. Stwdess	Czyborra, Bärbel
2. Stwdess	Silinsky, Carmen
2. Stwdess	Neves, Alexandre
2. Stwdess	Huang, Wu-Mei
2. Stwdess	Mui, Kee Fung
Laundrym.	Yu, Kwok Yuen

## **FAHRTABSCHNITT ANT-XVII/2 KAPSTADT - KAPSTADT** **(08.01.- 15.03.2000)**

### **1 EINLEITUNG**

Die Expedition ANT-XVII/2 wird hauptsächlich zur Klärung geologischer und geophysikalischer Fragestellungen im atlantischen Sektor des Süd-ozeans beitragen. Darüberhinaus finden atmosphärenchemische und ozeanographische Untersuchungen statt. Ein weiterer wichtiger Gesichtspunkt ist die Versorgung der Neumayer-Station.

POLARSTERN wird Kapstadt am Abend des 08.01.2000 verlassen und in Richtung Süden fahren. Unterwegs werden bereits einige geophysikalische, atmosphären- und meerwasserchemische Untersuchungen durchgeführt. Am 21.01.2000 wird die Neumayer-Station erreicht werden, Personal und Material zur Stationsversorgung und zur Vorbereitung bzw. Durchführung von Feldprogrammen (u. a. EPICA) entladen. Ausserdem sollen spezielle atmosphärenchemische Messungen am Luftchemischen Observatorium der Station durchgeführt werden. Im Rahmen des geplanten meeresgeologischen und geophysikalischen Programms werden im Gebiet des östlich der Station gelegenen Kontinentalrands Daten gesammelt und Proben genommen, ausserdem sollen im östlichen Weddellmeer Site Surveys gefahren werden. Ende Februar/Anfang März 2000 wird POLARSTERN wieder zur Neumayer-Station zurückkehren, um Personal abzuholen.

Die wissenschaftliche Zielsetzung des marin-geologischen Programms besteht zum einen in zeitlich hochaufgelösten paläozeanographischen und paläoklimatischen Rekonstruktionen im Südpolarmeer und den angrenzenden Kontinentalrandgebieten. Zum anderen sollen Rinnensysteme im Riiser-Larsen Meer untersucht werden. Dieser Themenschwerpunkt steht in engem Zusammenhang mit den wissenschaftlichen Zielen der geophysikalischen Arbeitsgruppe, da Sedimentationsprozesse an glazial überprägten Kontinentalrändern bisher noch nicht vollständig erfasst worden sind. Erste Vorstellungen konnten durch seismische Daten in Verbindung mit geologischer Probennahme gewonnen werden. Aus den zweidimensionalen seismischen Profilen und den geologischen Proben soll ein räumliches Sedimentationsmodell entwickelt werden, in dem das Netz der Profile und Probennahmepunkte verdichtet wird. Hieraus ergibt sich eine Verbindung der Geophysik und der Geologie mit der Bathymetrie, deren Daten Hinweise auf rezente Ablagerungsprozesse an Kontinentalrändern liefern. Durch die Verwendung des Side Scan Sonar

können auch flächenhaft wertvolle bathymetrische Daten gewonnen und eine detaillierte Karte der Meeresbodenoberfläche erstellt werden.

Die Arbeitsgruppe der Atmosphärenchemie wird die Konzentration atmosphärischer Spurengase mittels FT-IR-Spektroskopie messen. Die Analysen auf dieser Fahrt sollen im wesentlichen der Klärung offener Fragen auf dem Gebiet der polaren stratosphärischen Ozonchemie dienen. Im Zusammenhang damit steht die Bestimmung eines Jahresgangs der atmosphärischen Quecksilberkonzentration an der Neumayer-Station. Ein weiteres Interesse dieser Arbeitsgruppe besteht in der Untersuchung von Mechanismen, die methylierte Schwermetallverbindungen aus dem Meerwasser über die Atmosphäre auf die Eiskappe der Antarktis transportieren. Zu diesem Zweck sollen kontinuierlich Proben während der Fahrt aus dem Oberflächenmeerwasser und Aerosolproben genommen und quantitativ und qualitativ untersucht werden.

Die ozeanographischen Untersuchungen beschränken sich bei dieser Ausfahrt auf das Aussetzen einiger Verankerungen, ALACE-(Autonomous Lagrangian Circulation Explorer)/APG- (Autonomer Profilierender Geräteträger) und Eisberg-Driftern sowie XBTs (eXpandable BathyThermographs). Diese Aktivitäten finden auf der Rückfahrt von Neumayer nach Kapstadt entlang des Greenwich Meridians statt. Das ozeanographische Programm liefert einen Beitrag zu mehreren Langzeitprogrammen (DOVETAIL, International Ice Thickness Monitoring Project, CLIVAR).

Am 15.03.2000 wird POLARSTERN dann wieder in Kapstadt einlaufen (Abb. 1).

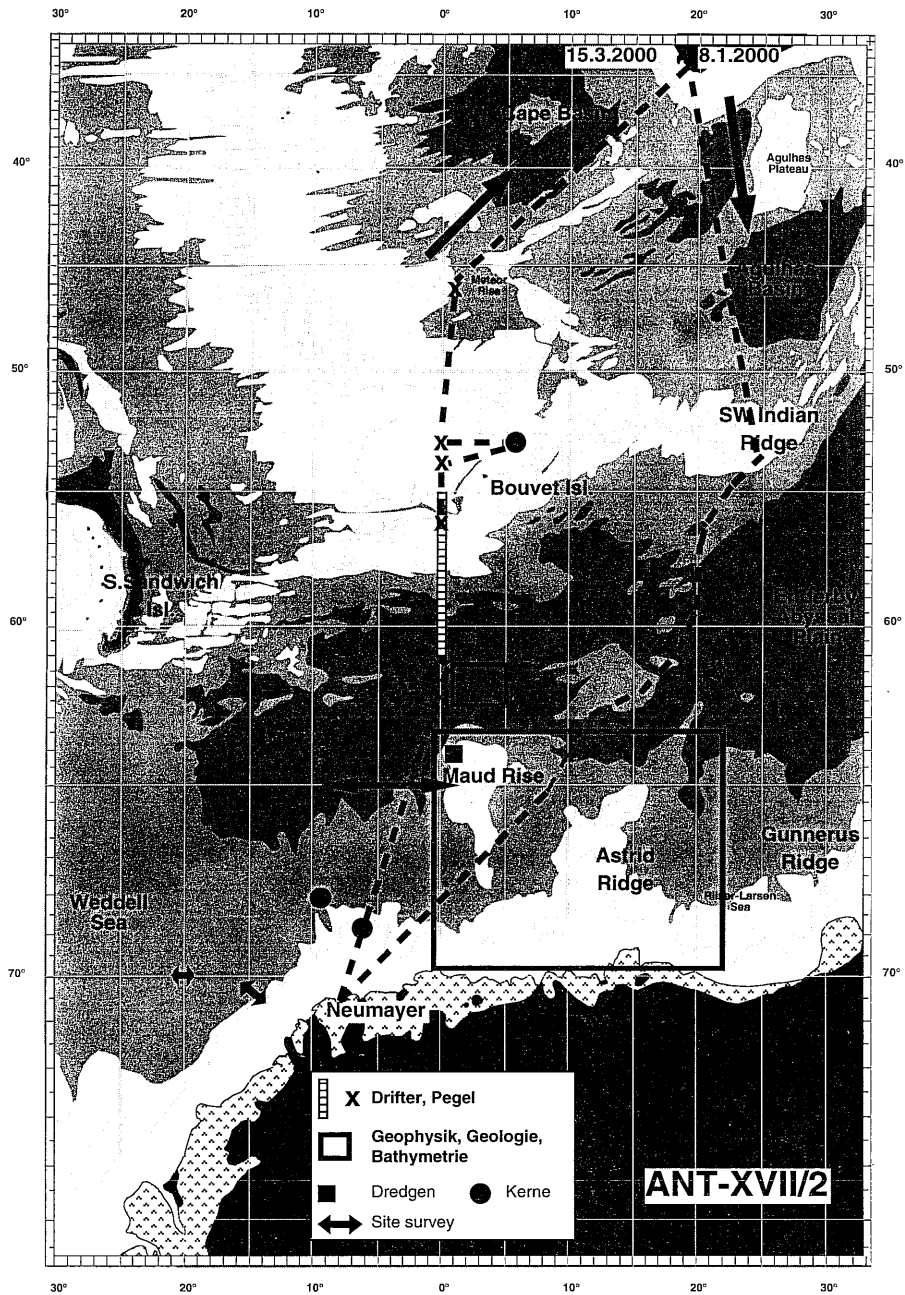


Abb. 1: Fahrtroute und geplantes seegehendes Forschungsprogramm ANT-XVII/2.  
 Fig. 1: Cruise track and planned marine scientific program ANT-XVII/2.



## **2 LOGISTIKPROGRAMM AN DER NEUMAYER-STATION (AWI)**

Die Aktivitäten an der Neumayer-Station in der Saison 1999/2000 werden am 09.12.99 mit dem Eintreffen des südafrikanischen Schiffs SA AGULHAS und somit der ersten Wissenschaftler, Techniker und einem Teil der neuen Überwinterungsgruppe (18 Personen) beginnen. POLARSTERN wird ca. am 20.01.200 die Station erreichen und dann die Hauptversorgung für die nächste Überwinterung vornehmen, sowie weitere 22 Wissenschaftler, Logistiker und Monteure für nachfolgend aufgelistete Projekte absetzen:

An Neumayer sind während der Kampagne umfangreiche Reparatur-, Instandhaltungs- und Bauaktivitäten geplant. Baubedingt, im Schnee auf einem Schelfeis, sind alle aus dem Schnee herausragenden Bauten (Lüftungsschächte, Treppenausstiege, Notausgänge, Zufahrtsrampen, Fahrzeughallendach) zu erhöhen. Im Aussenbereich errichtete Stelzenkonstruktionen (Spurenstoffobservatorium, Ballonfüllhalle, Masten, Antennen) und Windkraftanlage sind ebenfalls höher zu setzen.

Im Inneren der Station werden umfangreiche Reparaturen vorgenommen, wie u.a. am Schnee-Einwurfschacht, Hauptmotoren-Austausch, im Werkstattbereich, Rechnernetz und an den Fluchtwegen. Die Logistik unterstützt alle wissenschaftlichen Aktivitäten, Reparaturen und Montagen an Observatorien und Saisonprojekten, die gesondert angegeben sind.

Zwei grosse Traversen zur Einrichtung eines wissenschaftlichen Camps für eine Saison auf dem Inlandeis (ca. 700 km südlich von Neumayer) auf dem Dronning Maud Land (DML) werden an der Station zusammengestellt, ausgerüstet und logistisch betreut. Die 1. Traverse startet nach dem Anlaufen der SA AGULHAS im Dezember, die 2. dann nach der Hauptversorgung durch das FS POLARSTERN.

Die Station dient weiterhin als Basis für wissenschaftliche und logistische Flugoperationen mit den Polarflugzeugen Dornier 228 im Rahmen vom EMAGE-Projekt "Eastern (Weddell Sea) Margin Aerogeophysical Experiment" und Unterstützung der Traversen und des Camps auf DML. Die Flugteams setzen sich aus 6 Personen, (Piloten und Techniker) zusammen. Die Flugzeuge werden in der Zeit vom ca. 08.12.99 bis 25.01.00 von Neumayer aus eingesetzt.

Die Entsorgung und Beendigung der Sommeraktivitäten geschieht ebenfalls in zwei Abschnitten:

1. ab Neumayer mit der SA AGULHAS am 12.02.00: Rückführung der Wissenschaftler vom Flugprogramm und deren Ausrüstung und weitere bereits zur Verfügung stehende Stationsfracht.
2. ab Neumayer mit FS POLARSTERN ca. Anfang März 2000: Hauptentsorgung, Sommerpersonal und Überwinterungsgruppe 1999.

### **3 WARTUNG DES METEOROLOGIE OBSERVATORIUMS NEUMAYER (AWI)**

Um das Qualitätsniveau des Observatoriums zu halten und in Teilen weiter auszubauen, werden in jeder Sommersaison umfangreiche Service- und Wartungsarbeiten durchgeführt sowie die Überwinterer eingewiesen. In dieser Saison sind folgende Tätigkeiten geplant:

- Austausch aller Strahlungssensoren
- Experimente zur Verbesserung der Reflexstrahlungsmessungen
- Experimente mit 2 verbesserten Feuchtesensoren
- Upgrade der Radiosondenempfangsstation
- Upgrade des GPS-Moduls der Satellitenbildempfangsanlage
- Modifizierung und Installation eines verbesserten Sonnenfolgers
- Automatisierung der Sonnenfotometermessung
- Optimierung der Rechnernetze auf Standleitungsbetrieb
- Reparatur der Ballonfüllhalle
- Erhöhung der Treppentürme und Anpassung der Verkabelung

### **4 WARTUNG DES METEOROLOGIE OBSERVATORIUMS POLARSTERN (AWI)**

Während der letzten beiden Werftaufenthalte wurden das Meteorologie Observatorium des FS POLARSTERN grundlegend erneuert. Insbesondere wurde die Datenerfassung verbessert, die Berechnung des wahren Windes auf GPS-Basis umgestellt, sowie eine komfortable Echtzeit-Visualisierung der Messdaten implementiert. Eine Überprüfung der neuen Systeme während der Werftzeit konnte nur bedingt erfolgen. Daher ist geplant, diese neuen Systeme während der Überfahrten Kapstadt-Neumayer sowie Neumayer-Kapstadt unter realen Bedingungen zu testen. Zusätzlich sind folgende Projekte geplant:

- Validierung des wahren Windes mittels Satellitenmessungen
- Experiment mit 2 verbesserten Feuchtesensoren
- Ausbildung der Überwinterer (Hinreise)
- Automatisierung der Datenübertragung FS POLARSTERN/Bremerhaven

## **5 DAS GEOPHYSIKALISCHE OBSERVATORIUM AN DER NEUMAYER-STATION (AWI)**

Geplante Aktivitäten während der Sommerkampagne 2000:

Die Arbeiten der Geophysik-Gruppe an der Neumayer-Station sind während dieser Saison vorwiegend Wartungs- und Reparaturarbeiten. Die Hauptarbeiten konzentrieren sich auf zwei Punkte:

1. Die Abstützung des durchgebrochenen Daches des sog. "Seismik-Observatoriums", dessen evtl. Abbau und den Neubau eines zweiten Daches
2. Das Höhersetzen des Messdaten-Erfassungs-Containers des seismologischen Detektions-Arrays auf dem Halfvar-Ryggen und Wartungsarbeiten für den weiteren Betrieb während der nächsten zwei bis drei Jahre.

### Zu Punkt 1):

Durch die grosse Schneeauflast aufgrund des stetigen Schneezutrages seit dem Neubau des Observatoriums Anfang 1992 sind nahezu alle Trägerbalken des Daches des "Seismik-Observatoriums" in der Mitte durchgebrochen. Ein mit entscheidender Grund für den Bruch dürfte in einer nicht ausreichenden Entlüftung der Kaverne liegen. Die Abwärme des Labor-Containers, der einen elektrischen Leistungsbedarf von 1 - 2 kVA benötigt, könnte über die Jahre hinweg zu einer verstärkten Eisbildung oberhalb des Daches geführt haben, wodurch sich auch die Auflast deutlich erhöht hätte. Das Dach des nur mässig beheizten "Magnetik-Observatoriums" ist dagegen noch intakt. Durch die tragende Gewölbewirkung des auflagernden Schnees wird das Dach auch ohne weitere Massnahmen nicht einstürzen. Ein weiteres Absacken und Durchbrechen des Daches könnte jedoch die daran befestigten Kabel und vor allem die Glasfaser-Leitungen zur Rechner-Ankopplung (auch die des Spurenstoff-Observatoriums) an das Stationsnetz beschädigen. Das Dach soll deshalb massiv abgestützt werden, auch aus sicherheitstechnischen Gründen für einen späteren evtl. Abbau desselben. Um weitere Auflasterhöhung zu vermeiden, wird auf einem Niveau etwas über dem der derzeitigen Schneeoberfläche ein neues Dach mit noch kleinerem Trägerabstand errichtet.

### Zu Punkt 2):

Die vordringlichsten Arbeiten am Detektions-Array auf dem Halfvar-Ryggen sollen den kontinuierlichen Betrieb des Arrays auch während der kommenden Jahre gewährleisten. Dazu muss der Messdaten-Erfassungs-Container aus den meterhohen Schneeverwehungen herausgezogen werden. Derzeit ist der Container bis zur Dachkante fast gänzlich von

Driftschnee umgeben. Nach dem Herausziehen aus dem Windkolk wird der Container auf einen angeschobenen Schneehügel gestellt, so dass diese Arbeiten erst wieder nach ca. drei Jahren fällig werden sollten. Daneben müssen auch die Masten der Sendeantennen höhergesetzt werden und um ein weiteres Segment aufgestockt werden, um bessere Abstrahlbedingungen zu erreichen. Die restlichen Arbeiten betreffen die Wartung der Solar-Stromversorgung, das Austauschen der Batterien und allgemeine Arbeiten, um den Container jederzeit auch als Notunterkunft nutzen zu können.

Gegen Ende der Überwinterung 1999 werden die vier seismologischen Aussenstationen auf dem Ekström-Schelfeis abgebaut. Die relativ geringe Datenqualität dieser Stationen rechtfertigt den erheblichen personellen Aufwand nicht mehr. Die Gründe dafür liegen in einer teilweise relativ starken Bodenunruhe (oberflächennahe Installation der Seismometer), der nicht ausreichenden Dynamik bei der Datenerfassung (bedingt durch FM-Telemetry) und auch in den unterschiedlichen, nicht hinreichend genau bekannten Wassertiefen unter dem Schelfeis. Für die aktuellen wissenschaftlichen Fragestellungen ist vor allem das seismologische Detektions-Array auf dem Halvfar-Ryggen ungleich effizienter. Das Detektions-Array, die seismologische Aussenstation "Olymp" auf dem Søråsen, die auch weiterhin in Betrieb bleiben soll, und das Observatorium selbst bilden ein ausreichend grosses Stations-Dreieck, um neben den üblichen Array-Analyse-Verfahren auch noch die üblichen Lokalisierungsmethoden für ein ausgedehntes Stationsnetz anwenden zu können. Nach Möglichkeit sollen die Seismometer der aufgelösten Schelfeis-Stationen mit in das Detektions-Array integriert werden. Es ist vorgesehen, diese in einem Abstand von ca. 2 - 2.5 km vom Zentralpunkt aus aufzustellen. Durch eine entsprechend ausgewählte Aufstellungs-Geometrie soll vor allem die Lokalisierungs-Genauigkeit für Erdbeben im Bereich der South Sandwich Islands und der Antarktischen Halbinsel noch weiter erhöht werden.

## **6 DIE SEISMOLOGISCHE BREITBAND-STATION AN DER STATION SANAE IV (AWI, PUS)**

Geplante Aktivitäten während der Sommerkampagne 2000:

An der südafrikanischen Station SANAE IV ist in Zusammenarbeit mit dem Council for Geoscience, SA, seit März 1997 eine seismologische Breitband-Station in Betrieb. Diese Station ist eine wichtige Ergänzung zum Detektions-Array der Neumayer-Station. Die Daten der Breitband-Station an SANAE IV (Stationskennung: SNAA) sind generell von ausgezeichneter Qualität, da die Station auf dem Nunatak Vesleskarvet

errichtet wurde. Mit dem eingesetzten STS-2 3-Komponenten-Seismometer kann vor allem auch noch der langperiodische Anteil des Seismogramm-Spektrums bis Perioden von 120 sec erfasst werden, was mit den Seismometern an der Neumayer-Station nicht möglich ist (max. Periodendauer 20 sec). Bedingt durch den "week-number-roll-over" der GPS System-Zeit läuft die Anlage seit August dieses Jahres ohne Zeitsynchronisation. Deshalb ist während der diesjährigen Sommerkampagne ein kurzer Besuch an SANAE IV vorgesehen, um eine neues GPS-board zu installieren. Da ausserdem die südafrikanischen Überwinterer in Südafrika keine Einweisung in den Betrieb des Quanterra-Systems erhalten können, soll der zuständige Betreuer an SANAE IV von entsprechend eingewiesenen Wissenschaftlern der Neumayer-Station für den kontinuierlichen Betrieb der Station angeleitet werden.

## **7 EPICA-VORERKUNDUNG DRONNING MAUD LAND (AWI, IUPH)**

Das Vorerkundungsprogramm im Rahmen des European Project for Ice Coring in Antarctica (EPICA) in Dronning Maud Land (DML) soll in der Saison 1999/2000 zum Abschluss gebracht werden. Die Anreise der Teilnehmer an EPICA wird bereits im Dezember mit dem südafrikanischen Schiff SA AGULHAS erfolgen. Das Feldprogramm sieht zwei Traversenfahrten von Neumayer bis zum vorgesehenen Bohransatzpunkt der geplanten Tiefbohrung, in der Nachbarschaft des Punktes "DML05", vor. Im Rahmen des geplanten spurenstoffglaziologischen Programms liegt der Schwerpunkt auf der Untersuchung des Luft/Firntransfers kurzlebiger Spurenstoffe im Untersuchungsgebiet. Zu klären sind der Anteil an trocken und feucht deponierten Schneeinhaltsstoffen, die Re-Emission von Chlorid und Nitrat, sowie die Anwendbarkeit von bislang wenig genutzten Proxiparametern zur Datierung von Eis, speziell Cl-36, Be-10 und Pb-210 und das Isotope N-15 im Nitrat. Hierzu werden sowohl High-Volume und Low-Volume Aerosolproben in unterschiedlicher zeitlicher Auflösung als auch grossvolumige Firnproben und Neuschneeproben genommen und an ausgewählten Stellen 10-m-Firnkerne beprobt. Die zeitlichen Veränderungen der Schneedecke sollen dabei durch wiederholte Schneeschnitbeprobungen erfasst werden.

Auf der Strecke zwischen Neumayer und DML05 wird das vorhandene Messnetz zur Akkumulations- und Geschwindigkeitsbestimmung nachgemessen werden.

Mit den beiden geplanten Traversenfahrten sollen im Hinblick auf die geplante Tiefbohrung bereits Treibstoffvorräte und Baumaterialien auf das Inlandeis transportiert und für die kommende Saison dort deponiert werden (Abb. 2).

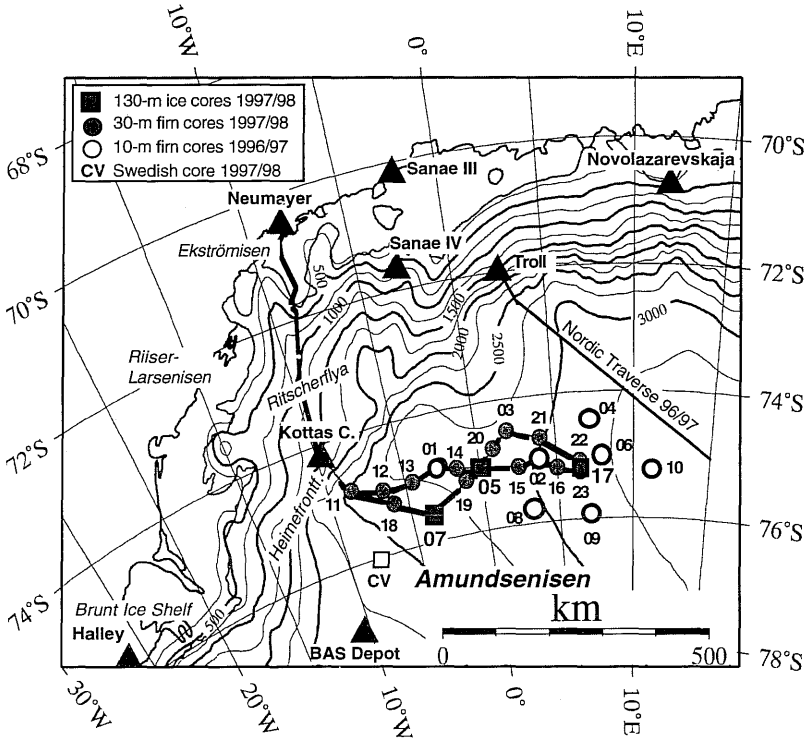


Abb. 2: Übersichtskarte Dronning Maud Land mit den Traversenroute von Neumayer auf das Plateau des Amundsenisen sowie den bislang beprobten Messpunkten. Die diesjährige Kampagne wird zum Punkt DML 05 führen.

Fig. 2: Map of Dronning Maud Land showing the AWI over-snow traverse route and points of measurements visited so far. During the 1999/2000 season the traverse will lead from Neumayer to point DML 05.

## **8 KURZBESCHREIBUNGEN DER PROJEKTE EMAGE IV UND EPICA V IN 1999/2000 (AWI)**

### **EMAGE IV:**

EMAGE IV steht für die vierte Saison des "Eastern (Weddell Sea) Margin Aerogeophysical Experiment". EMAGE ist ein langfristig angelegtes Projekt, das in der Antarktissaison 1996/97 begonnen wurde und über die kommende Saison hinaus noch mindestens 3 weitere Jahre laufen soll. Das Ziel des Projektes ist küstennahe "seafloor spreading anomalies" mittels Aeromagnetik und Aerogravimetrie vom Forschungsflugzeug Polar2 aus zu kartieren. Diese Anomalien der ozeanischen Kruste geben Aufschluss darüber, wie der einstige Superkontinent Gondwana vor etwa 170 Ma aufgebrochen ist und welche Mechanismen dabei wirksam waren. Zu Anfang des Projektes gab es keine gesicherten Erkenntnisse über die Existenz der oben genannten Anomalien im geplanten Untersuchungsbereich. Mittlerweile sind im Verlauf des Projektes neue, spektakuläre Anomalienmuster gefunden worden, die nahezu alle bislang diskutierten Theorien über den Aufbruch von Gondwana in Frage stellen. Infolgedessen werden diese Daten dazu beitragen, neue Theorien mit samt Altersmodellen zu entwickeln. Mit den ersten drei EMAGE-Flugkampagnen wurde der westliche Teil des Untersuchungsgebietes bis auf weiteres abgeschlossen. Die zukünftigen Kartierungen sollen von der deutschen Neumayer-Station aus über die südafrikanische Station SANAE, die norwegische Station Troll, die russische Station Novolazarevskja bis hin zur japanischen Station Syowa nach Osten vorangetrieben werden. Parallel zu diesen geophysikalischen Untersuchungen wird eine hochauflösende Videokamera mitgeführt, die für das APIS (Antarctic Pack Ice Seals) Programm Aufnahmen zur Verteilung und Häufigkeit von Krabbenfresser- und Weddellseerobben liefert.

In der Saison 1999/2000 soll EMAGE IV teils von der Neumayer-Station und teils von der ehemaligen Überwinterungsstation und jetzigen "E-Base" SANAE III aus geflogen werden. An SANAE III stehen noch Containerbauten auf Stelzen als Basis und Unterkunft zur Verfügung. Für den Zeitraum der Befliegung wird SANAE III temporär mit Bodenpersonal zur Betreuung und Ausführung der Flugkampagne besetzt. Das südafrikanische Schiff SA AGULHAS bringt 70 Fass Flugbenzin und Bodengerät (Basismeteorologie, Windsäcke, etc.) nach SANAE III. SA AGULHAS wird diese - dann vermutlich meist leeren - Fässer an SANAE III abholen und als Rückfracht an Bord nehmen. Die Entsorgung aller weiteren Güter für EMAGE IV an SANAE III und an den Neumayer-Station übernimmt ebenfalls SA AGULHAS. Sollte es aus logistischen oder anderen operationellen Gründen nicht möglich sein, von SANAE III aus zu operieren, werden die

Flugzeuge zur Neumayer-Station zurückverlegt. Das Ersatzprogramm wird dann von der Neumayer-Station oder möglicherweise in wenigen Flügen von der britischen Station Halley aus durchgeführt. Dies wird gegebenenfalls mit der Logistik des British Antarctic Survey abzusprechen sein.

Für EMAGE IV sind zur Zeit 80 Flugstunden geplant, davon sollen etwa die Hälfte der Stunden von der Neumayer-Station aus geflogen werden, die weitere Hälfte von SANAE III aus. Bei einer durchschnittlichen Flugzeit auf den Messprofilen von ca. 4 Stunden entspricht dies ca. 17 Flügen plus 6 Logistikflügen Neumayer - SANAE III à 2 Stunden.

#### **EPICA V:**

Im Vergleich zu den Vorjahren sind für die EPICA- (European Project for Ice Coring in Antarctica) Vorerkundung nur 20 bis 25 Flugstunden - entsprechend vier bis fünf Flügen) vorgesehen. Dabei ist die Operationsbasis die Neumayer-Station. Von dort aus soll ein kleinräumiges Gitter über dem Gebiet des Bohrpunktes DML05 erflogen werden. Dieses Gitter soll eine hochauflösende, mit einem Linienabstand von 1 km dreidimensionale Abbildung des Eiskörpers und seiner inneren Struktur ermöglichen. Die Auswertung dieser Flüge wird für die Bohrplanung entscheidende Hinweise geben. Die Anflüge von Neumayer in das Messgebiet werden ebenfalls als Messflüge genutzt werden.

## **9 MARINE GEOPHYSIK (AWI, RCMG)**

Die letzte geophysikalische POLARSTERN-Expedition in das Weddell Meer im Januar 1997 sowie die Ergebnisse der EMAGE Befliegungen in den Jahren 1996 bis 1999 haben vollkommen neue Informationen über den frühen Aufbruch von Gondwana im Bereich des Weddell Meeres geliefert. Mit Hilfe der aeromagnetischen Befliegung konnten erstmalig konsistente marine magnetische Anomalien entdeckt werden. Eine erste Interpretation dieser Daten zeigt, dass die bisherigen geodynamischen Modelle stark zu modifizieren sind. Die Plattenbewegungen waren anders als bisher angenommen. Problematisch ist jedoch die Aufstellung eines verlässlichen Altersmodells. Wichtig sind hierfür datierbare Gesteinsproben aus wichtigen Regionen im Bereich des östlichen Weddell Meeres.

Insbesondere die verlässliche Einordnung einer markanten Schwereanomalie bei 68°S ist wichtig. Nach dem bisherigen Verständnis markiert diese Schwereanomalie ein starkes Abnehmen der Spreizungsgeschwindigkeit, verursacht durch den Aufbruch des Südatlantiks. Um die Beckenentwicklung der Region vollständig zu verstehen, sollen die



geophysikalischen Untersuchungen bis zum Maud Rise und dem Astrid Rücken ausgedehnt werden. Ziel ist es die geophysikalischen Messungen durch Beprobungen an Steilhängen zu ergänzen, um im günstigsten Fall das Basement zu datieren. Petrologische bzw. geochemische Untersuchungen der Proben sollen anschliessend durchgeführt werden.

Im Rahmen des ODP Programms wurde ein Bohrvorschlag eingereicht, der sowohl einen Beitrag zur glazialen Entwicklung der Ostantarktis liefern wird als auch zur mesozoischen Paläozeanographie. Zum einen sollen glazial verursachte Rückenstrukturen nordöstlich des Filchner Grabens erbohrt werden, die mit hoher Wahrscheinlichkeit und mit hoher Auflösung Informationen über die Fluktuationen des ostantarktischen Eisschildes enthält. Das zweite Ziel ist die Erbohrung von mesozoischen Sedimenten im Bereich des Wegener Canyons. Informationen über die frühe Beckenentwicklung (Stichwort: Schwarzschiefer) und das Alter des Basements (ozeanisch/kontinental?) werden erwartet.

Das Arbeitsprogramm sieht daher wie folgt aus:

1. Auf der Anfahrt von Kapstadt zur Neumayer-Station soll ein integriertes geophysikalisches Programm vom Indisch-Atlantischen Rücken bis zum Maud Rise durchgeführt werden. Eingesetzt wird Mehrkanalseismik, Magnetik (Helikopter), Gravimetrie sowie Bathymetrie. Ziel ist die Erfassung von magnetischen Spreizungsanomalien vom heute aktiven mittelozeanischen Rücken bis ins Mesozoikum. Diese Untersuchungen sollen eine sichere und unabhängige Datierung der Öffnungsgeschichte erlauben.
2. Ergänzende seismische Messungen im Bereich der vorgeschlagenen Bohrlokationen im Bereich des Wegener Canyons. Die Interpretation des seismischen Netzwerkes zeigt, dass an einigen Stellen Alb/Aptian Schwarzschiefer nur durch weniger hundert Meter Sediment bedeckt sind. Hier sollen weitere Detailuntersuchungen durchgeführt werden, um eine optimale Bohrlokation zu bestimmen. Entlang randlicher Becken vor dem Schelfeis sollen fernerhin hochauflösende Messungen mit einem tiefgeschleppten Seismiksystem durchgeführt werden. Ziel ist, diese Becken hinsichtlich holozäner Sedimente zu kartieren. Ferner sind einige ergänzende Messungen über die Levee-Strukturen des westlichen und östlichen Weddell Meeres vorgesehen.
3. Parallel zu den seismischen Messungen sollen die magnetischen Profile, die von den Dornier Flugzeugen gewonnen wurden, bis zu 66°S verlängert werden. Ziel ist es mit den magnetischen Messungen die kretazisch magnetisch ruhige Zone zu erfassen. Dies wird eine

sichere Datierung der weiter südlich gelegenen Anomalien erlauben. Ähnliche Daten sollen mit dem Helimag-Helikopter System erfolgen werden, um die vorhandenen magnetischen Profile über das nördliche Maud Rise hinaus zu verlängern. Auch in der Riiser Larsen See werden die magnetischen Profile an das geplante Netzwerk der Dornier Flugzeuge angepasst, so dass sich beide Datensätze optimal ergänzen.

## **10 MARINE GEOLOGIE (AWI, LSCE)**

Der Schwerpunkt des Programms der marin-geologischen Arbeitsgruppe liegt zum einen auf einer zeitlich möglichst hochaufgelösten Rekonstruktion der Änderungen von paläozeanischer Zirkulation und Paläoklima im Südpolarmeer und den angrenzenden Kontinentalrandgebieten im Spätquartär. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Untersuchung von Rinnensystemen im Riiser-Larsen Meer. Es soll geklärt werden, ob die Rinnen heute noch aktive Transportbahnen für dichte Tiefenwassermassen bilden oder ob die Rinnensysteme vorwiegend durch Turbiditströme beeinflusst werden. Hochauflösende Sedimentuntersuchungen sollen zeigen, ob die Aktivität der Rinnensysteme klimagesteuert ist. Dabei wird besonderes Augenmerk auf die spätquartäre und holozäne Entwicklung der Rinnensysteme gelegt. In Zusammenarbeit mit den anderen Arbeitsgruppen (Geophysik, Bathymetrie) soll untersucht werden, ob die Hauptrinne (ca. 18° E) im westlichen Riiser-Larsen Meer tektonisch vorangelegt ist.

Es sind Kernstationen auf mehreren Profilen im Bereich der Hauptrinne zwischen 64° - 69° S und 15° - 21° W geplant. Die Auswahl der Probenstationen wird sich einerseits auf sedimentechographische (PARASOUND) und reflexionseismische Profilmessungen, sowie bathymetrische Kartierungen (HYDROSWEEP) stützen. Je nach Sedimenttyp sollen Schwere- bzw. Kolbenlote eingesetzt werden. Zur Gewinnung ungestörter Oberflächenproben werden Multicorer und Grosskastengreifer eingesetzt. Weiterhin sind Minicoreereinsätze an hydrographischen Stationen vorgesehen. Zur Klärung der rezenten Aktivität der Hauptrinne ist das Ausbringen von Strömungsmessern (gekoppelt mit ozeanographischen Messsonden) in Form einer ein- bis zweijährigen Verankerung innerhalb der Hauptrinne in Planung (Abb. 3).

Die sediment-physikalischen Eigenschaften (magnetische Volumenssuszeptibilität, p-Wellengeschwindigkeit, Feuchtraumdichte) der Sedimentkerne werden durch kontinuierliche Messungen mit einer Multi-Sensor-Messbank bestimmt und liefern damit Informationen über die

Sedimentzusammensetzung. Es ist geplant, möglichst viele der gewonnenen Sedimentkerne während der Expedition zu öffnen, sie standardmässig zu dokumentieren und erste Probensätze für sedimentologische, stratigraphische und geochemische Untersuchungen zu sammeln. Durch Analyse von Radium-226 im sedimentären Baryt, soll neben anderen isotopengeochemischen Datierungsmethoden die Alterszuordnung besonders der holozänen Sedimente ermöglicht werden.

Im Einzelnen lassen sich die Ziele des Forschungsprogramms wie folgt zusammenfassen:

- Hochauflösende stratigraphische Einstufung der Sedimentabfolgen (Isotopenstratigraphie, AMS14C-Datierungen, Magn. Suszeptibilität)
- Terrigener Sedimenteintrag und Paläoströmungskonstruktionen (hochauflösende Granulometrie, Ton- und Gesamtmineralogie, Schwerminerale, geochemische Tracer)
- Kartierung spezieller Sedimentmächtigkeiten (Parasound)
- Korrelation der marinen Sedimentprofile mit dem Vostok-Eiskern.

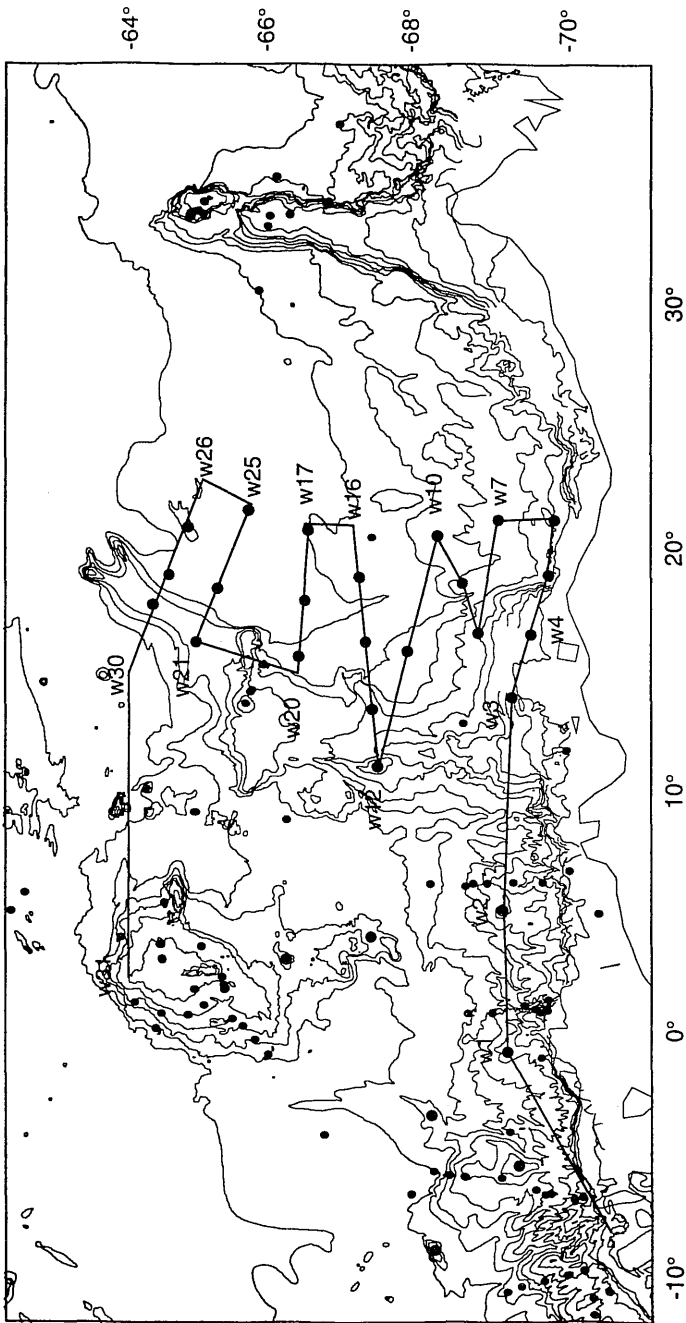


Abb. 3: Vorläufige Kurs- und Stationsplanung der Geologie (w: Wegpunkte).  
 Fig. 3: Preliminary geologic course and site schedule (w: way points).

## 11 BATHYMETRISCHE VERMESSUNGEN (AWI)

Die geplanten bathymetrischen Vermessungen während ANT-XVII/2 konzentrieren sich vorrangig auf das Gebiet des Maud Rise und der östlichen Flanke des Astrid Rückens. Während des gesamten Fahrtverlaufs wird das Fächerecholot HYDROSWEEP DS-2 kontinuierlich zur topographischen Vermessung des Meeresbodens eingesetzt. Darüber hinaus soll HYDROSWEEP unterstützend bei der Auswahl und lokalen Vermessung von Kernstationen herangezogen werden.

Die Vermessung und Kartierung der grossräumigen Strukturen im Gebiet des Astrid Rückens dient insbesondere zur Interpretation geologischer, geophysikalischer und biochemischer Messungen.

Die während der Expedition kontinuierlich aufgezeichneten Hydro-sweep-Messungen ergänzen die vorhandenen bathymetrischen Daten. Besonders auf der Verbindungslinie von Kapstadt nach Neumayer ist eine gezielte Planung der An- und Abfahrtsrouten auf der Grundlage früherer POLARSTERN-Fahrten mit Zusatzinformationen aus der Satellitenaltimetrie notwendig. Die so geplanten Fächersonarprofile stellen einen wesentlichen Informationsgewinn über die Meeresbodentopographie in diesem von Forschungsschiffen wenig befahrenen Meeresgebiet dar.

### Maud Rücken:

Die bathymetrischen Strukturen der Maud Rücken-Kuppe und des östlichen Ausläufers sollen durch eine systematische, flächendeckende Vermessung mit Hydrosweep mit hoher Auflösung erfasst werden. Ziel ist die Erstellung einer grossmassstäbigen Karte im Massstab 1:200.000 oder grösser. Neben der Topographie werden mit dem Fächersonar gleichzeitig Sidescan Daten und die Rückstreu-Koeffizienten (Backscatter) aufgezeichnet. Diese Messungsgrössen sollen zur Analyse der physikalischen Eigenschaften der Meeresbodenoberfläche herangezogen werden. Bei der Profilplanung der drei Vermessungs-Boxen sind die vorhandenen Fächersonarmessungen der POLARSTERN seit 1985 berücksichtigt (siehe Abb. 4). Messungen von anderen Forschungsschiffen liegen nicht vor.

### Astrid Rücken:

Im geplanten Arbeitsgebiet der Meeresgeologie östlich des Astrid Rückens werden bathymetrische Übersichtvermessungen durchgeführt. Detaillierte Kartierungen von Rinnensystemen (bei 18° E) sind im westlichen Riiser Larsen Meer geplant. Die kontinuierliche Datenauf-

zeichnung dient zur Ergänzung der bestehenden bathymetrischen Datensätze. Die grossräumige Erfassung der morphologischen Strukturen des Astrid Rückens erfolgt durch Messungen auf Ost-West-Profilen im Abstand von etwa 50 NM, die im Zusammenhang mit der meeresgeologischen Beprobung abgefahren werden. In Absprache mit der Meeresgeologie werden in der unmittelbaren Umgebung der Kernstationen hochauflösende Detailvermessungen durchgeführt (siehe Abb. 3).

Eine weiteres Arbeitsprogramm ist die Lokalisierung und Kartierung von Eisbergkratzern auf dem antarktischen Schelf. Ein wichtiges Hilfsmittel bei der Erkennung und Darstellung von Eisbergkratzern sind die Hydrosweep Side-Scan-Sonar Messungen, auf deren Grundlage die Formen und Strukturen von Eisbergkratzern in hoher Auflösung erfasst und analysiert werden können. Die Sidescan Messungen werden im Postprocessing gemeinsam mit den bathymetrischen Daten ausgewertet. Die 2D- und 3D-Visualisierung dieser Strukturen erfolgt mit speziellen Programmen später im AWI.

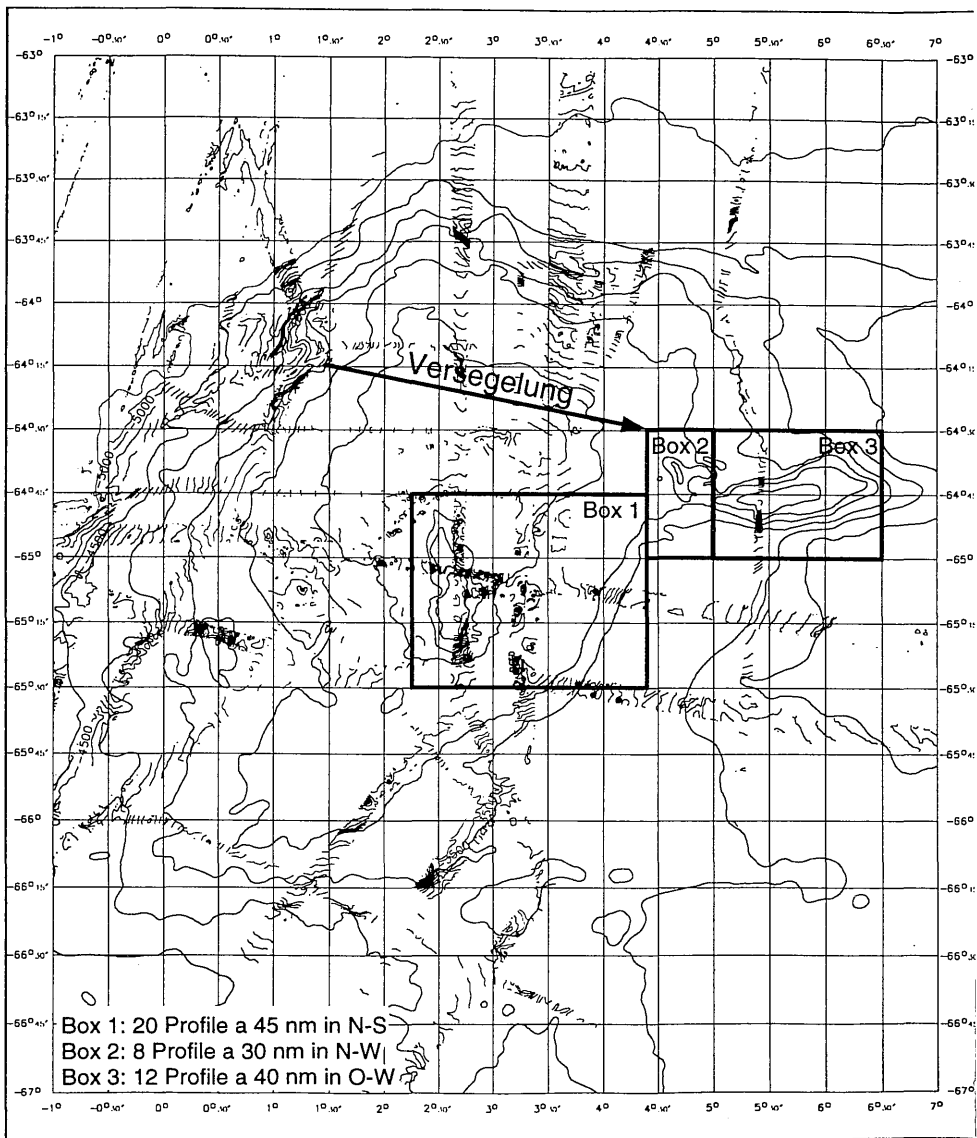


Abb. 4: Geplantes bathymetrisches Programm, Planungsgrundlage: GEBCO Tiefenlinien und SEABEAM und HYDROSWEEP Vermessungen früherer PS-Expeditionen.

Fig. 4: Planned bathymetric program.

## 12 ATMOSPHÄRENCHEMIE

### 12.1 MESSUNGEN DER KONZENTRATIONEN ATMOSPHÄRISCHER SPURENGASE MITTELS FT-IR-SPEKTROSKOPIE (AWI)

#### Messmethode

Die FT-IR-Absorptionsspektroskopie hat sich in den letzten Jahren als wichtige Messmethode in der Atmosphärenphysik/-chemie etabliert. Mit Hilfe der Sonne als Lichtquelle können die Säulenkonzentrationen vieler verschiedener Spurengase in der Tropo- und Stratosphäre ermittelt werden. Durch die langen Absorptionswege bei niedrigem Sonnenstand ist die Methode sehr empfindlich. Als vorwiegend in der Troposphäre vorkommende Spurengase können z.B. CO, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, CH<sub>2</sub>O, OCS und verschiedene FCKWs gemessen werden. Von den vorwiegend in der Stratosphäre vorhandenen Spurengasen werden z.B. O<sub>3</sub>, HCl, HNO<sub>3</sub>, NO, NO<sub>2</sub> und ClONO<sub>2</sub> erfasst. Eine Auswertung der druckabhängigen Verbreiterung der Spektrallinien ermöglicht bei einigen Spurengasen wie z.B. HCl, HF oder N<sub>2</sub>O die Bestimmung des Vertikalprofils mit einer begrenzten Höhenauflösung.

#### Hintergrund und Ziele der Messungen

Die Messungen auf diesem Fahrtabschnitt sollen im wesentlichen der Klärung offener Fragen im Zusammenhang mit der polaren stratosphärischen Ozonchemie dienen. Der polare Ozonverlust spielt sich im wesentlichen in grossen, den Winter über weitgehend isolierten stratosphärischen Tiefdruckgebieten ab, die sich im jeweiligen Spätsommer/Herbst über den Polargebieten bilden. Die Eigenschaften der Luftmassen, die zu diesem Zeitpunkt in den Polarwirbeln eingeschlossen werden, beeinflussen entscheidend die Entwicklung während der jeweiligen Winter. Weder die dynamischen Prozesse während der Bildung der Polarwirbel noch die Zusammensetzung der Luftmassen, die zu diesem Zeitpunkt in den Wirbel eingeschlossen werden, sind bislang ausreichend durch Messungen vom Erdboden dokumentiert.

Für die Ozonchemie ist insbesondere die Aufteilung des stratosphärischen, anorganischen Chlorreservoirs von grosser Bedeutung. In den Polarregionen wird diese Aufteilung im Laufe der jeweiligen Winter durch heterogene Chemie auf Partikeln Polarer Stratosphärischer Wolken empfindlich gestört. Grosse Teile des anorganischen Chlors werden dabei in aktive Verbindungen überführt, die bei Sonnenbestrahlung im Frühjahr schnellen katalytischen Ozonverlust verursachen. Jüngere FT-IR-Messungen unseres Geräts an der Koldewey Station zeigen, dass sich eine Verschiebung der Partitionierung des Chlorreservoirs in der Arktis



bereits deutlich früher ergibt, als das nach der Temperaturentwicklung in der polaren Stratosphäre, aus der sich das Bildungspotential der Polaren Stratosphärischen Wolken ableiten lässt, zu erwarten wäre. Auch der negative Trend im polaren Ozon scheint bereits deutlich früher einzusetzen, als man das bei derzeitigem Kenntnisstand der stratosphärischen Chemie erwarten würde. Diese Beobachtungen zeigen, dass die Prozesse bei der Bildung der Polarwirbel noch nicht ausreichend verstanden sind.

Die Verteilung troposphärischer Spurengase in der freien Troposphäre ist bislang durch Messungen kaum dokumentiert. Während in-situ Messungen nur die Bodenkonzentration erfassen, detektieren Satellitenmessungen die Spurengase nur oberhalb von etwa 10km Höhe. Erste Messungen mit unserem FT-IR-Gerät während des Fahrtabschnitts ANT-XIV/1 und eine inzwischen erfolgte Profilanalyse deuten auf eine grosse Variabilität der Spurengaskonzentrationen in der freien Troposphäre hin. Die geplanten Messungen lassen Aufschlüsse erwarten über die Ausbreitung und chemische Umwandlung einiger Verbrennungsprodukte in der Südhemisphäre.

## **12.2 BESTIMMUNG EINES JAHRESGANGS DER ATMOSPHERISCHEN QUECKSILBERKONZENTRATION (GKSS)**

Im Gegensatz zu anderen Schwermetallen, die an atmosphärische Aerosole gebunden sind, existiert Quecksilber in der unteren Troposphäre hauptsächlich in Form von elementarem Quecksilber ( $\text{Hg}_0$ ), dessen durchschnittliche atmosphärische Verweilzeit auf ca. 1 Jahr geschätzt wird. Dadurch unterliegt Quecksilber einem weitreichenden atmosphärischen Transport. Aufgrund seiner Toxizität und sehr ausgeprägten Tendenz zur Bioakkumulation in der Nahrungskette ist Quecksilber ein Umweltschadstoff, der auch für die Polarregionen von Bedeutung ist.

### **12.2.1 Bestimmung eines Jahresgangs der atmosphärischen Quecksilberkonzentration (Total Gaseous Mercury = TGM) in bodennahen Luftschichten der Antarktis (Neumayer-Station, 70°S, 8°W)**

Gasförmiges Quecksilber (TGM) lässt sich überall in der Atmosphäre mit einer Konzentration von etwa  $1,5 \text{ ng/m}^3$  nachweisen und ist somit ein global verteilter, ubiquitärer Schadstoff. Dauermessungen an der Westeuropäischen Hintergrundmessstation Mace Head haben gezeigt, dass die Konzentrationsschwankungen über einen Zeitraum von mehr als 4 Jahren nur sehr gering sind.

TGM-Messungen in bodennahen Luftschichten der Arktis mit hoher zeitlicher Auflösung haben gezeigt, dass es in der Zeit nach dem polaren Sonnenaufgang zu starken Schwankungen der TGM-Konzentrationen kommt, die zeitweise die Nachweisgrenze des Messgerätes von  $0,2 \text{ ng/m}^3$  erreichen. Diese Veränderungen ähneln sehr stark dem jährlichen Muster der extrem niedrigen bodennahen Ozonkonzentrationen, die in den wassernahen atmosphärischen Grenzschichten während des arktischen Frühlings vorkommen. Episoden mit geringen Ozonkonzentrationen wurden erstmals vor 25 Jahren in Barrow, Alaska beobachtet, dann 1995 in Alert und vor kurzem in Ny Ålesund, Spitzbergen.

Abbildung 5 zeigt die robuste Korrelation zwischen troposphärischen  $\text{O}_3$ -Konzentrationen in Alert und gleichzeitigen Messungen von elementarem Quecksilber im Frühling nach dem polaren Sonnenaufgang.

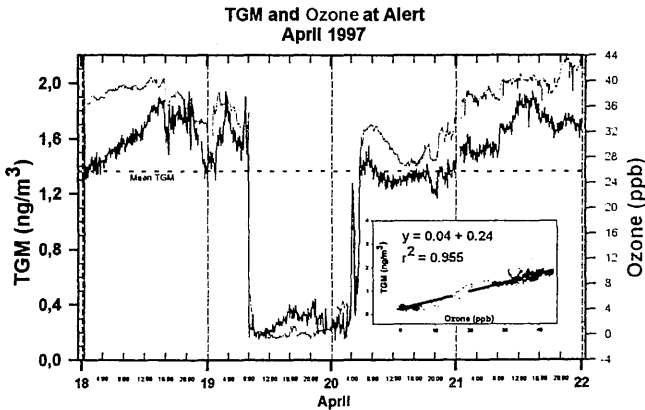


Abb. 5: Korrelation zwischen troposphärischen  $\text{O}_3$ -Konzentrationen in Alert und gleichzeitigen Messungen von elementarem Quecksilber.

Fig. 5: Correlation between tropospheric  $\text{O}_3$  concentrations at Alert and concurrence measurements of Hg vapour.

Eine Erklärung dieses Phänomens liegt in der Reaktion von  $\text{Hg}^0$  mit Br- oder Cl-Atomen in der bodennahen Grenzschicht, was zur Bildung von ionischen gasförmigen oder partikulär gebundenen Quecksilberspezies führt. Daraus resultiert eine verstärkte Deposition von Quecksilber auf Schnee- und Eisoberflächen. Eine kürzlich veröffentlichte Publikation berichtet von bodennahen Ozonverlusten in der Antarktis und lässt die Möglichkeit einer gleichzeitigen Verringerung des atmosphärischen Quecksilbers ( $\text{Hg}^0$ ) im antarktischen Frühling vermuten.

Die zeitlich hochaufgelösten atmosphärischen Quecksilbermessungen auf der Neumayer-Station über ein Jahr hinweg sind die ersten ihrer Art

in der Antarktis. Die Daten sollen helfen, die Lücke der Informationen über atmosphärisches Quecksilber in der antarktischen Troposphäre zu schliessen, um das atmosphärische Verhalten, die Verteilungspfade und zeitlichen Trends dieses Umweltgiftes in polaren Regionen zu verstehen und voraussagen zu können.

### **12.2.2 Bestimmung der TGM-Konzentrationen während der Seereise mit dem FS POLARSTERN von Bremerhaven zur Neumayer-Station zwischen 53°N und 70°S**

Ergebnisse von Messungen und Modellen über die globale Quecksilberverteilung haben gezeigt, dass innerhalb der letzten 100-150 Jahre ein etwa dreifacher Anstieg der Konzentrationen dieses toxischen Spurenelementes in der Luft und im Oberflächenwasser der Ozeane stattgefunden hat.

TGM-Konzentrationen in der wassernahen Grenzschicht der Atmosphäre (über dem Atlantik) sind in der Nordhemisphäre generell 1,5-mal höher als in der Südhemisphäre. Diese interhemisphärische TGM-Konzentrationsdifferenz stimmt mit der Aussage überein, dass sich eine Mehrzahl der anthropogenen (industriellen) und der natürlichen (terrestrischen) Hg-Emittenten in der Nordhemisphäre befinden. Neuere Messungen (in den bayerischen Alpen und über dem Nord- und Südatlantik) weisen auf eine signifikante Abnahme (etwa 7,5 % pro Jahr, zwischen März 1990 und Mai 1996) der atmosphärischen Quecksilberkonzentrationen auf regionaler (Europa), als auch auf globaler Ebene hin. Dieser relativ starke Rückgang der atmosphärischen Quecksilberkonzentrationen ist jedoch nicht einhergehend mit veröffentlichten anthropogenen Emissionsraten.

Die TGM-Messungen während der Schiffsreise in die Antarktis sollen einem besseren Verständnis der globalen Quecksilberverteilung, mit dem Hintergrund eines "interhemisphärischen Gradienten", dienen.

### **12.3 UNTERSUCHUNGEN ZUM TRANSPORTMECHANISMUS VON $\text{ME}_2\text{HG}$ , $\text{MEHG}^+$ UND $\text{ME}_3\text{PB}^+$ AUS DEM MEERWASSER ÜBER DIE ATMOSPHERE AUF DIE EISKAPPE DER ANTARKTIS (UNIV. MAINZ)**

Die Bedeutung eines Schwermetalls für die Umwelt ist nicht allein durch dessen Konzentration bestimmt, sondern auch durch dessen chemische Form. Die Eigenschaften solcher unterschiedlicher Schwermetallspecies können sich insbesondere bezüglich des Transportverhaltens, der Toxizität und der Bioverfügbarkeit stark unterscheiden. Deshalb ist es notwendig, Schwermetallspecies zu identifizieren und zu

quantifizieren, um genauere und detailliertere Informationen u.a. über den globalen Stoffkreislauf sowie die entsprechenden globalen Quellen und Senken zu erhalten, wobei hier die Biomethylierung ein wichtiger biogeochemischer Prozess ist.

Für die Bestimmung und Spezifikation von neutralen und ionischen Methylschwermetallverbindungen werden aufgrund ihrer chemischen Stabilitäten und der ökologischen Relevanz die Verbindungen  $\text{Me}_2\text{Hg}$ ,  $\text{MeHg}^+$  und  $\text{Me}_3\text{Pb}^+$  (Me = Methylgruppe) untersucht. Hohe Anreicherungs-faktoren von Schwermetallen in antarktischen Schneeproben deuten auf den Transport metallorganischer Verbindungen aus dem Meerwasser über die Atmosphäre auf die Eiskappe der Antarktis hin. Der Transport-mechanismus ist weitgehend unbekannt und soll im Rahmen dieser Arbeit untersucht werden. Hierfür sollen die Speciesgehalte in den interessierenden Kompartimenten (Meerwasser, Atmosphäre, Schnee) und deren Abhängigkeit von unterschiedlichen Parametern untersucht werden. Ziel ist es dabei, Korrelationen zu finden, aus denen sich Rückschlüsse auf den Transportmechanismus ziehen lassen.

Die Bestimmung der Quecksilberspecies wird mit Hilfe der Kapillar-gaschromatographie und anschließender Detektion durch CVAFS (Cold Vapour Atomic Fluorescence Spectrometry) durchgeführt, während die Bestimmung der Bleispecies mit Hilfe der DPASV (Differential Pulse Anodic Stripping Voltammetry) erfolgt. Die Messungen werden direkt nach der Probennahme auf dem FS POLARSTERN bzw. der Neumayer-Station durchgeführt, wodurch eine Alterung der Proben verhindert wird.

### **13 UNTERSUCHUNGEN DER AUSWIRKUNG VON FLUKTUATIONEN DES ANTARKTISCHEN ZIRKUMPOLARSTROMS AUF DIE WASSERMASSENFORMATION IM WEDDELLMEER (AWI)**

#### **Ziel der Arbeiten**

Die Feldarbeiten haben das Ziel, Zirkulation und Wassermasseneigenschaften im atlantischen Sektor des Südpolarmeeres zu messen, um den Beitrag dieses Meeresgebietes zur Klimawirksamkeit des Ozeans besser abschätzen zu können. Dabei spielt die Modifikation von Wassermassen eine besondere Rolle. Sie führt zur Bildung von Antarktischem Bodenwasser, das einen erheblichen Beitrag zur Aufrechterhaltung der globalen thermohalinen Zirkulation leistet. Die Wassermassenformation erfordert, dass warmes, salzreiches Wasser in den antarktischen Bereich einströmt und im Kontakt mit der Atmosphäre abgekühlt wird, bis die Dichtezunahme das Absinken ermöglicht. Der Süßwassergewinn durch Niederschlag und durch Zustrom von Schmelzwasser vom Kontinent, der zum Teil durch das Abbrechen von Eisbergen erfolgt, führt zur

Dichteabnahme, die durch Salzfreesetzung bei der Meereisbildung kompensiert werden muss, bevor die Boden- oder Tiefenwasserbildung einsetzen kann. Daher ist der Salz- oder Süßwasserhaushalt von besonderer Bedeutung.

Die Veränderungen des Zustroms von Zirkumpolaren Tiefenwasser haben einen starken Einfluss auf den Salzhaushalt. Diese warme und salzreiche Wassermasse stellt Wärme zur Verfügung, die regulierend auf die Meereisdicke wirkt. Ferner liefert sie das Salz, das bei der Meereisbildung im Wasser angereichert wird, wodurch der Süßwassergewinn ausgeglichen werden kann.

In den letzten Jahren hat man festgestellt, dass der Antarktische Zirkumpolarstrom mit seinem Frontensystem erheblichen Fluktuationen unterliegt, die Auswirkungen auf den Zustrom von Warmem Tiefenwasser haben können. Dabei steht die Antarktische Zirkumpolare Welle im Vordergrund. Sie stellt eine die Antarktis mit einer Periode von vier Jahren umkreisende Variation der Windschubspannung, der Meereisbedeckung und der Wasseroberflächentemperatur dar. Ein Einfluss auf tiefere Schichten und auf die Wechselwirkung zwischen Eis, Ozean und Atmosphäre südlich des Antarktischen Zirkumpolarstroms konnte noch nicht gezeigt werden, da entsprechende Daten nicht vorhanden sind.

### **Arbeiten auf See:**

Die Arbeiten erfolgen bei der Durchquerung des Antarktischen Zirkumpolarstroms, indem Temperatursonden (eXpendable Bathythermographs, XBTs) vom fahrenden Schiff aus eingesetzt werden. Im Gebiet des Südwestindischen Rückens, in der Übergangszone vom Zirkumpolarstrom in den Weddellwirbel zwischen 53° und 61°S, sollen 15 Driftkörper, sogenannte ALACEs (Autonomous Lagrangian Circulation Explorer) und APGs (Autonomer Profiliender Geräteträger), ausgebracht werden, die in eine Tiefe von 750 m absinken und jeweils im Abstand von 7 Tagen wieder an die Oberfläche kommen werden, um ihre Position und das Temperaturprofil mit dem ARGOS-System über Satelliten zu übertragen. Im Laufe ihrer Drift werden sie durch die Strömungsmessung und die Registrierung der Wassermassenveränderung den Eintrag von Zirkumpolarem Tiefenwasser in den Weddellwirbel nachzeichnen.

Auf dem Meridian von Greenwich soll eine Pegelverankerung mit Strömungsmessern und zwei reinen Pegelverankerungen ausgetauscht werden (Tab. 2 und 3). Die Arbeiten stellen einen Beitrag zum "Climate Variability and Predictability Programme" (CLIVAR) des WCRP dar. Die Messungen mit den verankerten Geräten sollen Zeitreihen liefern, die

den Zusammenhang zwischen Variationen des Antarktischen Zirkumpolarstroms und der Tiefen- und Bodenwasserbildung im Weddellmeer zeigen.

Zur Untersuchung der Eisbergdrift werden im Gebiet des Antarktischen Küstenstroms 10 Eisberge mit Satellitensendern markiert, um sie über einen Zeitraum von mindestens einem Jahr zu verfolgen. Dabei soll besonders die unterschiedliche Bewegung kleinerer Eisberge erfasst werden, die nicht in Satellitenbildern zu erkennen sind. Mit den Daten soll der Fehler abgeschätzt werden, der bei der Schätzung des Süßwassereintrags durch schmelzende Eisberge in den Ozean gemacht wird, wenn dies auf der Grundlage von Satellitenbildern erfolgt.

**Tab. 1: Verankerungen, die auf dem Nullmeridian aufgenommen werden sollen.**

**Tab. 1: Moorings to be recovered on the Greenwich Meridian.**

Mooring	Latitude Longitude	Water Depth(m)	Type	SN	Depth (m)
AWI228-3	56° 57.9'S	3780	ACM-CTD	1389A	306
	00° 01.4'E		AVTPC	8048	513
			AVTPC	9219	869
			SC	2419	870
			AVTPC	8037	2076
			ACM-CTD	1317A	3727
AWI238-1	54° 30.2'S	1794	SBE26	226	3780
	00° 01.7'E		ACM-CTD	1390A	1741
AWI237-1	46° 09.9'S	3763	SBE26	227	1794
	01° 01.1'E		ACM-CTD	1387A	3710
			SBE26	228	3763

**Tab. 2: Verankerungen, die auf dem Nullmeridian ausgelegt werden sollen.**

**Tab. 2: Moorings to be deployed on the Greenwich Meridian.**

Mooring	Latitude Longitude	Water Depth (m)	Type	Depth (m)
AWI228-4	56° 57.9'S	3780	ACM-CTD	306
	00° 01.4'E		AVTPC	513
			AVTPC	869
			SC	870
			AVTPC	2076
			ACM-CTD	3727
AWI238-2	54° 30.2'S	1794	SBE26	3780
	00° 01.7'E		ACM-CTD	1741
AWI239-1	53° 00.0'S	2550	SBE26	1794
	00° 00.0'E		ACM-CTD	2497
			SBE26	2550

**Abkürzungen/Abbreviations:**

- ACM-CTD Falmouth Scientific 3-dimension acoustic current meter with CTD-sensor head (CTD=Conductivity, Temperature, Depth)
- AVTPC Aanderaa current meter with temperature, pressure, and conductivity sensor
- AVTP Aanderaa current meter with temperature and pressure sensor
- AVT Aanderaa current meter with temperature sensor
- SC SeaBird Electronics self contained CTD, type: SeaCat SBE16
- SBE26 SeaBird Electronics Tidegauge SBE26, 10.000 psi

## **CRUISE LEG ANT-XVII/2 CAPE TOWN - CAPE TOWN** **(08.01. - 15.03.2000)**

### **1 INTRODUCTION**

The main aim of cruise ANT-XVII/2 is to find answers to geological and geophysical questions in the Atlantic sector of the Southern Ocean. Furthermore chemical atmospheric and oceanographic studies will be carried out. Another important task will be delivering new supplies to the Neumayer Station.

RV POLARSTERN will leave Cape Town January 8th, 2000 and head southwards. Already during the cruise to the Neumayer Station geophysical and chemical investigations will start. The station itself will be reached on January 21st, 2000 and the team as well as the supplies for the station and the equipment for the preparation and processing of field studies (such as EPICA) will be unloaded. In addition to that, specialized chemical atmospheric measurements will be carried out at the station. In the course of the planned marine geological and geophysical program data and samples will be collected at the continental slope east of the station, furthermore site surveys will be performed in the eastern Weddell Sea. At the end of February/beginning of March 2000 RV POLARSTERN will reach the Neumayer Station again.

Scientific targets of the marine geological program concentrate on the one hand on high resolution reconstruction of paleoceanographical and paleoclimatological conditions in the Southern Ocean and the adjacent continental margins. On the other hand a system of channels will be examined in the Riiser-Larsen Sea. The main focus is closely related to the scientific aims of the geophysical programme because sedimentary processes at continental margins with glacial imprints are not fully understood yet. First insights have already been obtained from seismic data in combination with several geological samples. From the two-dimensional seismic profiles and the samples, a spatial sedimentation model can be developed by consolidating the network of profiles and the locations of geological samples. This connection between geology and geophysics requires additional information which can be provided by bathymetrie. Bathymetrical data can give indications concerning recent sedimentation processes at continental margins. By using Side Scan Sonar important bathymetrical data can be gained in order to produce a detailed topographic map of the sea floor extending over broad areas.



The team working on the atmospheric chemistry program has a special interest in measuring the concentrations of atmospheric constituents using FT-IR-spectroscopy. Analyses on this cruise are expected to give an answer to open questions in the field of stratospheric polar ozone chemistry. Also an annual time series of atmospheric mercury concentrations will be measured at the Neumayer Station. Further interest is focused on the mechanism which transports methylised heavy metal compounds from polar oceans through the atmosphere onto the ice cap of Antarctica. For this reason, samples will be taken continuously from the surface water and the air during the cruise and will be investigated quantitatively and qualitatively.

Oceanographic research will be focused on the deploy of several moorings, ALACE- (Autonomous Lagrangian Circulation Explorer)/APG- (Autonomer Profiliernder Geräteträger) and iceberg drifters as well as XBTs (eXpandable BathyTermographs). These activities will take place during the return of RV POLARSTERN from Neumayer to Kapstadt along the Greenwich meridian. The oceanographic program will contribute to several long term projects (DOVETAIL, International Ice Thickness Monitoring Project, CLIVAR).

On March 15th 2000 RV POLARSTERN will return to Cape Town again (Fig. 1, see German part).

## 2 LOGISTICS ACTIVITIES AT NEUMAYER STATION (AWI)

The logistics program at Neumayer Station will start around the 09th of Dec. 99. During that time the first scientists, technicians and a part of the new overwintering group will arrive by South African vessel SA AGULHAS, all together 18 persons.

RV POLARSTERN will arrive around the 20th of Jan. 2000 for the main supply for next overwintering period. 22 Persons including second part of the new Neumayer group, scientists for summer projects, technicians and logistic team will work at the station to carry out the following programs:

During the campaign it is planned to do a lot of building activities, repair and overhaul works.

The station was put up on or in an ice shelf, therefore all parts of the buildings which have to be kept over snow level, like roof of the garage, in- and out-air (exhaust-)shafts, wells of the staircases, emergency exits and ramps, have to be jacked up.

In the outside area near the base all buildings on platforms (observatories) antennas and masts have to be raised.

Inside the base repairs are planned at the inlet of the snow-melter, main workshop, escape ways and computer facilities. One main engine has to be changed.

Logistical support has to be given to all scientific programs, repairs and setting ups at observatories and season projects, which are described in extra papers.

Two big traverses for the erection of a scientific camp for one season up to the plateau of ice inland (roughly 700 kms south of Neumayer) on Dronning Maud Land (DML) will be equipped and will depart from Neumayer under logistical care and control. The first traverse will leave the base after arrival of SA AGULHAS in Dec. and the second one leaves the base after main supply with RV POLARSTERN at the end of Jan.

Furthermore the station will be a basis for all scientific and logistical flight operations with Dornier airplanes type Do 228 in the frame of EMAGE-project "Eastern (Weddell Sea) Margin Aerogeophysical Experiment" and attend to traverses and camp on DML. Flight crews will count 6 persons, on each plane two pilots and one technician. The planes will operate from Neumayer Station between roughly 08.12.99 and 25.01.00.

Resupply and back loadings at the end of the season will happen in two shifts:

1. From Neumayer on SA AGULHAS around the 12th of Jan.: Voyage return for members of the flight program together with their equipment and maybe other backfright what will be ready at that time.
2. From Neumayer on RV POLARSTERN beginning of March 2000: Main resupply, season personnel and overwintering group 1999.

### **3 SUPPORT OF THE METEOROLOGY OBSERVATORY NEUMAYER (AWI)**

To keep and improve the quality standard of the meteorology observatory, support and maintenance work has to be performed every summer season. Furthermore, the new overwinterer team has to be trained. During the coming season, the following activities are planned:

- Exchange of all radiation sensors
- experiments to improve the reflex radiation measurements
- experiments with 2 improved humidity sensors
- upgrade of the radiosonde ground-station
- upgrade of the GPS-module of the satellite picture receiver
- modification and installation of an improved solar tracker
- automatization of the sunphotometer measurements
- optimization of the computer network with respect to the permanent data link
- repair of the balloon hall
- incrementation the entrance towers and adaption of the cabling

### **4 SUPPORT OF THE METEOROLOGY OBSERVATORY POLARSTERN (AWI)**

During the last two shipyard layovers the meteorology observatory of RV POLARSTERN was basically renewed. Especially the data acquisition was improved, the calculation of the true wind was changed towards GPS navigation and a comfortable on-line visualization was implemented. During the shipyard layovers the new systems could only be tested partially. Thus it is planned to perform real live tests during the cruise lags from Capetown to Neumayer and back. Additionally the following activities are planned:

- Validating of the true wind measurements with satellite data
- experiments with 2 improved humidity sensors
- training the overwinterer (on the way to Neumayer)
- automatization of the data transfer RV POLARSTERN/Bremerhaven.

## 5 THE GEOPHYSICAL OBSERVATORY AT NEUMAYER STATION (AWI)

Planned activities for summer campaign 2000:

The main tasks for the geophysics group are predominantly service and maintenance jobs during this summer season. There are two major tasks:

1. supporting the broken roof of the "seismic observatory", construction of a new roof and the attempt to dismantle the broken one
2. recovering the container for data acquisition at the seismological detection array on the Halvfar-Ryggen and general maintenance works to ensure the further operation of the array for the next two to three years.

### To topic 1):

Due to the accumulation of large snow and ice masses on top of the roof of the "seismic observatory" since its construction in the beginning of 1992 almost all of the wooden supporting beams of the roof are broken now. A major reason for breaking of the roof, apart from the huge amount of the overlaying snow and ice masses, might be an insufficient ventilation of the cavern housing the laboratory-container for data acquisition. The waste heat of the container, with an electrical power consumption between 1 and 2 kVA, might have caused the formation of massive ice on top of the roof and thus increasing the weight of the overlaying snow and ice masses. The roof of the "magnetic observatory", which is held at moderate low temperatures, is not broken until now. Due to the stabilizing arch-effect of the overlaying snow and ice the cavern will certainly not collapse without further repairs. However, a further sinking and breaking of the roof might cause severe damage to all the signal and electrical cables inside the cavern, especially the fibre-optic cables linking the computers to the station's main computer network (including the computer of the air chemistry observatory). Therefore, in a first stage, it is necessary to support the broken roof to prevent further damage. Supporting is also required to ensure a safe working when dismantling of the roof will be attempted. To avoid a further increase of load by more accumulation of snow a new roof will be built at a height slightly above the actual surface level. Additionally the supporting beams will be set much closer than before.

### To topic 2):

All maintenance work at the site of the seismological detection array should ensure the further operation of the array for the next years. The main task is first to recover the container where all the instruments

for data acquisition are installed. Meanwhile the container is almost buried by large amounts of drift snow. After digging out the container will be placed on a snow hill, so this recovery will be necessary again only within the next two to three years. The masts for the telemetry-antennas must also be founded on a new basement. The antennas should be placed at a higher level to achieve better conditions for signal transmission. Further maintenance work concerns checking the solar power supply, changing the batteries and a general inspection to ensure that the container can also be used as an emergency hut.

At the end of the wintering period 1999 the four remote seismological stations on the Ekström ice shelf in the vicinity of Neumayer Station will be abandoned. The rather poor data quality does not justify any longer the man power needed to keep these stations operating. The reasons for the reduced data quality compared to the remaining stations are mostly a rather high noise level (seismometers are buried just below the snow surface), a reduced dynamic range by data acquisition (due to transmission by FM-modulation) and also an inaccurate knowledge about the exact water depths below these stations. For the current seismological research projects the detection array at the Halvfar-Ryggen is now a much more powerful tool. The detection array, the remote station "Olymp" at the Søråsen ice rise, which still should be kept operating, and the observatory itself form a triangle large enough to apply other standard localization methods apart from analyzing array data. It is intended to integrate the seismometers of the abandoned ice shelf stations into the array. The sensors should be installed at a distance of approx. 2 - 2.5 km away from the array center. A special arrangement of these additional seismometers should further improve the accuracy for localizations of earthquakes with epicenters in the South Sandwich Islands region and around the Antarctic Peninsula.

## **6 THE SEISMOLOGICAL BROAD BAND STATION AT SANAE IV (AWI, PUS)**

Planned activities for summer campaign 2000:

In cooperation with the Council for Geoscience, SA, a seismological broad band station was installed at the South African base SANAE IV in March 1997. This station is a very important supplementation to the short period detection array at Neumayer Station. The data of the broad band station at SANAE IV (station code: SNAA) are generally of high quality because this station was built on top of the nunatak Vesleskarvet. The installed STS-2 3-component seismometer is able to resolve the long period range in the seismogram spectra up to periods of 120 sec which is not possible with the sensors used at Neumayer Station

(max. period 20 sec). Due to "week-number-roll-over" of the GPS system time the data acquisition system is operating without any time synchronization since August this year. Therefore a short visit at SANAE IV is planned to install a new GPS-board for time-keeping. Because the wintering staff of this base cannot be trained on the system already in South Africa it is intended that a scientist of Neumayer Station will also give some training on the system for the next operator during this visit.

## **7 EPICA-PRE-SITE SURVEY DRONNING MAUD LAND (AWI, IUPH)**

The pre-site survey in the frame of the European Project for Ice Coring in Antarctica (EPICA) will be finished during the 1999/2000 season. The participants in this program will sail to Antarctica already in the beginning of December on board of the Southafrican ship SA AGULHAS. The field program comprises to over-snow traverses from Neumayer to the projected deep-drilling site adjacent to point DML 05. The planned chemical and glaciological program will focus on the air to firn transfer of short life trace elements. The ratio of dry and wet deposition of chemical species will be investigated as well as the re-emission of chloride and nitrate. The use of so far not commonly used proxy parameters for dating ice cores as Cl-36, Be-10 and Pb-210 and the isotope N-15 (nitrate) will be investigated. For this purpose high and low volume aerosol samples will be collected with different time resolution and high volume firn samples as well as fresh snow sample will taken. At selected points 10-m firn cores will be drilled. The changes with time in the snow pack will be controlled by repeated sampling of identical snow layers in snow pits.

The stake net between Neumayer and Amundsenisen used for accumulation and velocity studies will be remeasured.

By means of the two over-snow traverses fuel and construction material will be transported to the projected deep-drilling site for use in the following season (Fig. 2, see German part).

## **8 BRIEF DESCRIPTION OF THE PROJECTS EMAGE IV AND EPICA V DURING 1999/2000 (AWI)**

### **EMAGE IV:**

EMAGE IV is an acronym for the fourth season of the "Eastern (Weddell Sea) Margin Aerogeophysical Experiment". EMAGE is designed as a long

term project. It was started in the antarctic field season 1996/97 and will be continued for at least another three years. The project's aim is to map near coastal sea floor spreading anomalies by means of aeromagnetics and aerogravity from the polar research aircraft Polar2. These anomalies of the oceanic crust inherit important clues how the initial Gondwana break-up took place about 170 mybp and what mechanisms drove it. At the beginning of the project no information existed whether there could be found any of these anomalies within the planned survey area. In the meanwhile, during the course of the project new, spectacular anomalies have been mapped. These new features do not agree with most of the present theories of the initial Gondwana break-up. Therefore, these new data sets will be the base of completely new or revised theories and age models. The first three EMAGE flight missions so far covered the western part of the survey area. The future flight campaigns should spread from the German overwintering base Neumayer, via the South African station SANAE, the Norwegian base Troll, the Russian base Novolazarevskaja towards the Japanese station Syowa. During the coming season 1999/2000 EMAGE IV will be flown partly from Neumayer and from SANAE III, a former south african overwintering base, today an emergency-base. SANAE III consists of containers set on steel pillars, offering accomodation for the flight team. The South African vessel SA AGULHAS will bring 70 drums of aircraft fuel und ground equipment (basic meteorology, generators, etc.) to SANAE III. The same ship will bring back the used drums to South Africa. If for any logistic or other operational reason it is not possible to operate from SANAE III, the aircraft will go back to Neumayer. In this case it might be possible to conduct some few flights from Halley as an alternative program, relying on permission and assistance of the British Antarctic Survey. For EMAGE IV about 80 flight hours are reserved (about 40 hours from Neumayer and 40 hours from SANAE III). Calculating with about 4 hours per survey flight 17 scientific flights and 6 logistic flights with 2 hours each (Neumayer - SANAE III) are possible.

#### **EPICA V:**

In contrast to previous years, the flight hours for the EPICA (European Project for Ice Coring in Antarctica) pre-site survey are reduced to 20 to 25 flight hours meaning 4 to 5 flights with a radio echo sounding system and aeromagnetics. Base of operation will be Neumayer. A fine scale grid is planned over the area of the borehole location DML05. This grid with a flight spacing of 1 km will deliver a three-dimensional picture of the inland ice sheet and its internal structures. The processing and interpretation of these flights will give crucial information

for the planning of the deep ice core drilling in that area. The flights from Neumayer into the survey grid area will as well be used as geophysical survey flights.

## **9 MARINE GEOPHYSICS (AWI, RCMG)**

The last geophysical expedition into the Weddell Sea during January 1997 as well as the results of the EMAGE aerogeophysical program from 1996 to 1999 reveal surprising new insights into the break-up history of the southern Weddell Sea. Especially the aeromagnetic data of the EMAGE experiment consistent sea floor spreading anomalies could be identified off the Explora Escarpment for the very first time. A first interpretation of these data suggest that most of the existing geodynamic models are wrong or have strongly to be modified to fit the data. The early plate movements were different than expected. Problems still remain in dating the anomalies. Important for closing this gap in knowledge is the recovery of datable basement rock samples from key area like the Maud Rise and the Astrid Ridge.

Especially a reliable interpretation of a pronounced gravity anomaly around 68°S is of great importance. Currently it is believed, that this anomaly marks a strong decrease of spreading velocity in combination with the opening of the South Atlantic. However, the dating of this anomaly is disputable as no good magnetic data exist north of this structure. For a better understanding of the evolution of this Weddell Sea Basin it is essential to extend the seismic and magnetic data towards the Maud Rise and the Astrid Ridge. In addition to the geophysical experiments steep slopes along these structures will be probed with dredges to recover basement material. Petrological and geochemical investigations lateron will provide strong constraints on the evolution and age of these large scale structures.

Within the Ocean Drilling Program a drilling proposal has been submitted for adding new information on the paleoceanographic evolution of the Mesozoic Weddell Sea and glacial history of East Antarctica. On one side the drilling targets are large scale levees which have been formed in response to the fluctuations of the East Antarctic ice cap. The second target is to unravel problems of the early Mesozoic evolution of the Weddell Sea. In the area of the Wegener Canyon Cretaceous black shales and if possible basement will be drilled.

The working program, therefore, can be described as follows:

1. During the transfer from CapeTown to the Neumayer Station an integrated geophysical program will be carried out from the Indic-



Atlantic Mid-Ocean Ridge to Maud Rise. MCS, gravity, magnetic (helicopter) and bathymetric data will be acquired from the recent mid-ocean ridge back to Mesozoic times. These investigations will provide information for an independent age model for the southern Weddell Sea.

2. Additional seismic investigations are planned around the proposed ODP drill locations. The interpretation of the seismic network shows that at certain locations the Alb/Aptian black shales are only covered by a few hundred meters of sediments. In this area the existing network will be expanded to find an optimum drill location for the black shale target horizon. Along marginal basins close to the shelf edge it is planned to acquire seismic data with a deep tow system to perform a high resolution mapping of the sediment units. Of special interest are Holocene glacial sediments. Furthermore, some additional seismic investigations are planned in the area of the Levee structures in the western and eastern Weddell Sea.
3. Parallel to the seismic investigations it will be tried to supplement the magnetic network flows by the Dornier aircraft in the past four years. The existing magnetic profiles should be extended to 66°S to reach the Cretaceous magnetic quiet zone. This will allow a safe dating of the more southern magnetic spreading anomalies. Similar data will be acquired with the Helimag-helicopter system across the Maud Rise and the Riiser Larsen Sea to extend the network also here northwards for setting up a more reliable age model for this region.

## **10 MARINE GEOLOGY (AWI, LSCE)**

The working program of the marine geology group focusses on the reconstruction of paleoclimatic and paleoceanographic development of the late Quaternary southern polar ocean and adjacent continental areas in high temporal resolution. Further emphasize will be placed on investigations of a system of channels that stretch from the continental shelf down to the abyssal plain within the Riiser-Larsen Sea.

It shall be investigated whether the channel system in the western Riiser Larsen Sea is still an active flow-off area for dense bottom water masses or whether it is mainly characterized and sculptured by turbidity currents that cascade down from the shelf areas. Studies of sediment sequences will be carried out to determine whether channel activity is controlled by climatic processes. In this context special emphasis is placed on the late Quaternary and Holocene developments of the channel system. In cooperation with other working groups

(Geophysics, Bathymetry) it will be investigated whether the principal channel of the system (approx. at 18° E) in the Riiser Larsen Sea is tectonically preset.

Sediment core locations are planned in the area of the principal channel between 64° - 69° S and 15° - 21° W. The selection of core locations will be based on simultaneous seismic surveys and bathymetric mapping (Parasound, reflection seismics, Hydrosweep). Depending on the sediment properties piston and gravity corers will be employed. Undisturbed surface sediments will be sampled using box corer and multicorer. Furthermore, a minicorer will be deployed at hydrographic stations. In order to investigate the modern activity of the principal channel, the deployment of flow meters (together with oceanographic measuring units and probes) in the form of a mooring (time of deployment: 1-2 years) is being planned.

Continuous physical property data (magnetic volume susceptibility, p-wave velocity, wet bulk density) of the sediment cores will be measured with a multi-sensor-core-logger and will provide preliminary information on the sediment composition. It is planned to open, describe, and sample most of the sediment cores on board. Samples will be taken for detailed shorebased sedimentological, stratigraphical and geochemical investigations. In addition to other geochemical radio-nuclid studies radium-226 will be analysed in marine sedimentary barite to get additional age information especially for the Holocene sediments (Fig. 3, see German part).

In particular the marine geologic research program comprises the following studies:

- high resolution stratigraphy of the obtained sediment sections (isotope stratigraphy, AMS 14C age determinations, magnetic susceptibility)
- terrigenous sediment supply and paleocurrent reconstructions (high-resolution granulometry, bulk and clay mineralogy, heavy minerals, geochemical tracers)
- mapping of the sediment cover (Parasound)
- correlation of marine sediment sequences with the VOSTOK ice core.

## **11 BATHYMETRIC SURVEYS (AWI)**

The work of the bathymetric group during ANT-XVII/2 will be concentrated on the area of Maud Rise and the eastern part of the Astrid Ridge.

The shipboard multibeam echosounder Hydrosweep DS-2 will continuously be operated during the cruise to collect bathymetric data. Hydrosweep will be used to efficiently select in the working areas the marine geological sampling sites, and to perform high resolution multi-beam survey in the vicinity of these sites. The charting of morphological structures of the Astrid Ridge area will be used for the interpretation of geological, geophysical, and biochemical data.

The bathymetric data which are collected during the passages between working areas will complement and increase the bathymetric data base at the AWI. In particular the region between Cape Town and Neumayer Station is of high interest. In order to improve the general knowledge about the seafloor in this area, existing track data from RV POLARSTERN expeditions as well as information from satellite altimetry (free-air anomalies) will be used for the profile planning.

#### Maude Rise:

The morphology of the top and the eastern slope of Maud Rise will be surveyed in detail with Hydrosweep. Based on data from a systematic areal survey, a large scale bathymetric chart 1:200.000 or larger will be compiled. For the track planning in the three survey boxes (Fig. 4, see German part), the existing multibeam data, collected by RV POLARSTERN since 1985, was used. Beside the standard depth data, HYDROSWEEP DS-2 supplies sidescan data and backscatter coefficients. These measurements will be used for quantitative studies of the sediment characteristics. Ground truth data from sediment cores will be used for the interpretation of the coefficients.

#### Astrid Ridge:

The large scale morphology of the east flank of Maud Rise and the western part of the Rijser Larsen Sea will be investigated on the base of Hydrosweep data collected on wide spaced profiles (approx. 50 NM). Several sediment cores will be taken along these tracks. Around the core sites local multibeam surveys will be performed to get information about the local topography (Fig. 3, see German part). A major sediment channel in the Rijser Larsen Sea at 18°E will be surveyed using Hydrosweep. Sidescan data and backscatter coefficients are collected and analysed in order to study probable spatial variations in the sediment characteristics. From the multibeam data a digital terrain models (DTM) will be determined and used for relief analysis and morphogenetic studies.

During transit routes on the Antarctic continental shelf, multibeam surveys of iceberg plough marks will be performed in depth ranges between 300 and 500m. The multibeam data will just be collected, and the postprocessing will be performed at the AWI using special 2D- and 3D-visualization tools.

## 12 ATMOSPHERIC CHEMISTRY

### 12.1 MEASUREMENTS OF ATMOSPHERIC CONSTITUENTS USING FT-IR SPECTROSCOPY (AWI)

In recent years FT-IR spectroscopy has proven to be a valuable tool for atmospheric chemistry and physics. Using the sun as source of light, the column abundances of several tropospheric and stratospheric gases can be measured. The method is very sensitive due to the long absorption pathways at high solar zenith angles. Among the species with mainly tropospheric relevance e.g. CO, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, CH<sub>2</sub>O, OCS and various CFCs can be measured. Important measurable stratospheric species include O<sub>3</sub>, HCl, HNO<sub>3</sub>, NO, NO<sub>2</sub> and ClONO<sub>2</sub>. For some species (e.g. HCl, HF, N<sub>2</sub>O) a vertical profile can be determined by analyses of the pressure broadening of the spectral lines, however, the vertical resolution is limited.

The focus of the measurements during ANT-XVII/2 are open questions in the stratospheric polar ozone chemistry. Polar ozone loss occurs mainly in relatively isolated low pressure systems that form during fall over the polar regions. The further development during winter/spring is controlled by the properties of the airmasses that are enclosed into the polar vortices during their formation. Currently neither the dynamical processes during the formation of the vortices nor the initial chemical composition of the air masses in the forming vortices is sufficiently documented by ground-based measurements.

For a complete understanding of the ozone chemistry during polar winter the partitioning of the stratospheric anorganic chlorine reservoir is crucial. During polar winter this partitioning changes dramatically due to heterogeneous reactions on the surfaces of Polar Stratospheric Cloud (PSC) particles, that can form at extremely low temperatures. A large fraction of the anorganic chlorine is transformed from more passive compounds into active species, that destroy ozone rapidly when the sun returns in spring. Recent results from our FT-IR instrument at the Koldewey station suggest that first changes in the chlorine partitioning occur surprisingly early when synoptic stratospheric temperatures are still too warm to allow the formation of PSCs. Furthermore the nega-

tive trend in ozone seems to occur earlier than one would expect from our current understanding of the relevant chemistry. Both observations suggest that the processes during the formation of the vortices are not completely understood yet.

The FT-IR measurements will contribute to our understanding of the dynamical and chemical processes during the Antarctic vortex formation. Analysis of the latitudinal variation of stratospheric tracers like HF or N<sub>2</sub>O will give information about the source of the air masses in the proto-vortex and about its degree of isolation from mid-latitudes. Measurements of HCl and ClONO<sub>2</sub>, the dominant chlorine reservoir species, will allow us to determine the timing of the beginning chlorine activation in the Antarctic and about its latitudinal variation. Trajectory calculations and chemical modelling will be used to draw conclusions about the chemical mechanisms.

The distribution of tropospheric species in the free troposphere will be studied. Measurements in this region of the atmosphere are still sparse: Ground based in-situ measurements cover only the boundary layer and satellite instruments are typically limited to the altitudes above 10 km. The measurements address the dispersion and chemical conversion of combustion products in the southern hemisphere.

## **12.2 DETERMINATION OF AN ANNUAL TIME SERIES OF ATMOSPHERIC MERCURY CONCENTRATIONS (GKSS)**

Unlike other heavy metals that are associated with atmospheric aerosols, mercury exists in ambient air predominantly in the gaseous form (Hg<sup>0</sup>) which is estimated to have a mean global tropospheric residence time of 1 year, making it subject to long range atmospheric transport. Because of its toxicity and high tendency to bioaccumulate in the food chain, mercury is a pollutant of concern on polar regions.

### **12.2.1 Determination of an annual time series of atmospheric mercury concentrations (total gaseous mercury=TGM) in surface level air of the Antarctic (Neumayer Station, 70°S, 8°W)**

The concentrations of total gaseous mercury (TGM) in the atmosphere are generally 1.5 ng/m<sup>3</sup>. That is why TGM is a global pollutant. Continuous measurements at Mace Head, the West-European background observation centre have shown very small variabilities of TGM in a period of more than 4 years.

High-temporal-resolution measurements of total gaseous mercury (TGM) in surface air in the Arctic have shown that after polar sunrise,

springtime TGM levels become highly variable, at times reaching the detection limit ( $0.2 \text{ ng/m}^3$ ) of the analyzer. This variability is strikingly similar to the annual pattern of surface ozone depletion events which occur in the Arctic marine boundary layer after polar sunrise. Low ozone episodes were first observed 25 years ago at Barrow, Alaska, then at Alert in 1995, and most recently at Ny Ålesund, Spitsbergen.

The following figure (Fig. 5, see German part) shows the robust correlation between tropospheric  $\text{O}_3$  concentrations at Alert and concurrence measurements of Hg vapour in springtime after polar sunrise.

One possibility of that phenomenon is that  $\text{Hg}^0$  reacts with Br or Cl atoms present in the boundary layer resulting in ionic gaseous or particulate compounds that are more readily deposited to snow and ice surfaces. A recent paper reports boundary layer  $\text{O}_3$  depletion in Antarctica and raises the possibility of Hg vapour depletion there as well. The high-temporal-resolution atmospheric mercury measurements of one year at the Neumayer Station are the first measurements in this field. The resulting time series should help to resolve the information gap about Hg vapour in the Antarctic troposphere in order to understand and to be able to predict the atmospheric behaviour, pathways and temporal trends of this environmental contaminant in polar regions.

### **12.2.2 Total gaseous mercury measurements on board of the RV POLARSTERN between 53°C N (Bremerhaven) and 70°S (Neumayer)**

Results derived from measurements and global models of Mercury (EPRI, 1994) indicate that, over the last 100-150 years, there has occurred an about 3-fold increase in air and marine surface water concentrations of this potentially toxic trace element. In the marine boundary layer (over the Atlantic Ocean), total gaseous mercury (TGM) concentrations are generally 1.5 times larger in the northern hemisphere than in the southern hemisphere.

This inter-hemispheric TGM concentrations difference is consistent with the fact that, globally, more of the anthropogenic (industrial) and natural (terrestrial) Hg emission sources are in the northern hemisphere. More recent measurements (in the Bavarian Alps, and over the northern and southern Atlantic Ocean) reported by Slemr and Scheel (1998) point to a significant decline (about 7.5 % per year, between March 1990 and May 1996) in the atmospheric mercury levels on both regional (European) and global scales. Such a relatively large decrease in atmospheric mercury concentrations is not, however, consistent with published anthropogenic emission inventories.

The TGM measurements during the cruise to Antarctica will supplement the understanding of the Hg-distribution on a global scale with the background of an "interhemispheric gradient".

### **12.3 INVESTIGATIONS OF THE TRANSPORT MECHANISM OF $\text{Me}_2\text{Hg}$ , $\text{MeHg}^+$ AND $\text{Me}_3\text{Pb}^+$ FROM THE SEAWATER THROUGH THE ATMOSPHERE ONTO THE ICE CAP OF ANTARCTICA (UNIV. MAINZ)**

The ecological importance of heavy metals is not only characterised by its concentration but also by its chemical form. The properties of heavy metal species, especially regarding to the geochemical mobility, the toxicity and the bioavailability can be very different. It is therefore necessary to identify and to determine heavy metal species to get more exact and more detailed informations, for example about the geochemical cycle and the global sources and sinks. In this connection biomethylation is an important biogeochemical process.

The determination and specification of neutral and ionic methylated heavy metal compounds, biogenically produced, is planned. Because of their chemical stability and ecological importance the compounds  $\text{Me}_2\text{Hg}$ ,  $\text{MeHg}^+$  and  $\text{Me}_3\text{Pb}^+$  (Me = methyl group) are in consideration. High enrichment factors for heavy metals in Antarctic snow samples indicate a transport of organic heavy metal compounds from seawater through the atmosphere onto the ice cap of Antarctica. The transport mechanism is not well known until now.

Therefore the species concentrations in the different compartments (seawater, atmosphere, snow) and their dependence on different parameters will be investigated. Correlations will be investigated to get new findings on the transport mechanism.

The determination of mercury species will be carried out by capillary gas chromatography with CVAFS detection (Cold Vapour Atomic Fluorescence Spectrometry). With the help of DPASV (Differential Pulse Anodic Stripping Voltammetry) lead species will be examined. Both methods will be applied on board of RV POLARSTERN and at the Neumayer Station to prevent sample aging.

## **13 INVESTIGATIONS OF THE INFLUENCE OF VARIATIONS OF THE ANTARCTIC CIRCUMPOLAR CURRENT ON THE WATER MASS FORMATION IN THE WEDDELL SEA (AWI)**

### **Objectives**

The field work aims to measure the circulation and water mass properties in the Atlantic sector of the Southern Ocean to investigate the contribution of the Weddell Sea to the ocean's role in climate. In this respect, water mass modification plays an important role, because it leads to the formation of Antarctic Bottom Water which is an essential part of the global thermohaline circulation. Water mass formation requires that warm and salty water is advected into the Antarctic zone, where, while being in contact with the atmosphere, it is cooled down and loses enough buoyancy to sink. For bottom and deep water formation to occur, the buoyancy gain due to the input of fresh water, which occurs through precipitation, the advection of glacial meltwater and the melting of icebergs, must be compensated by a buoyancy loss through salt release during sea ice formation. Therefore, the fresh water budget is of great interest to understand water mass formation in the Antarctic zone. Variations of the inflow of Circumpolar Deep Water into the Antarctic zone have a significant influence on the fresh water budget. This warm and salty water mass provides heat to control the sea ice formation and salt which is released when sea ice is formed.

During recent years significant variations of the Antarctic Circumpolar Current and its frontal system became obvious, in particular, the Antarctic Circumpolar Wave, a pattern of variability of windstress, sea surface temperature and sea ice cover, which propagates with a period of four years around Antarctica. It is most likely that these fluctuations affect the inflow of Circumpolar Deep Water and consequently the water mass formation. However, appropriate data to trace the inflow and its variability are at present not available.

### **Work at sea**

The measurements include the launching of expendable bathythermographs (XBTs) from the moving ship to measure the large scale temperature distribution across the Southern Ocean. In the vicinity of the Southwest Indian Ridge, in the transition zone from the Antarctic Circumpolar Current to the Weddell Gyre between 53° and 61°S, a set of 10 ALACEs (Autonomous Lagrangian Circulation Explorer) and 5 APGs (Autonomer Profilierender Geräteträger) will be launched. These floats will sink to a depth of 750 m and will return every 7 days to the sur-



face, where they will transmit their position and a temperature profile via Service ARGOS. During their drift the floats will supply information about the currents and the variation of the water mass properties, allowing us to trace the injection of Circumpolar Deep Water into the Weddell Gyre.

On the Greenwich Meridian one sea level recorder mooring with current meters and two sea level recorders only will be exchanged as a contribution to the WCRP "Climate Variability and Predictability Programme" (CLIVAR) (Tab. 2 and 3). The aim of these measurements is to identify, if variations in the location or intensity of the Antarctic Circumpolar Current can be correlated to sea level variations and if they affect the water mass properties in the Weddell Gyre.

To investigate the effect of icebergs on the fresh water budget, iceberg drift will be measured by tagging icebergs in the Antarctic Coastal Current with satellite transmitters, enabling us to follow their paths for at least one year. In particular, small icebergs will be tagged to investigate the drift of icebergs which can not be obtained from satellite images and to assess the error made when the contribution of icebergs of these small to the fresh water budget is ignored.

## 14 FAHRTTEILNEHMER/-INNEN / PARTICIPANTS ANT-XVII/2

### Kapstadt - Neumayer-Station

1.	Ahammer, Heinz	AWI	Logistik
2.	Becker, Thomas	AWI	ÜWI
3.	Beek, Pieter van	LSCE/AWI	Meeresgeologie
4.	Bruns, Thomas	DWD	Meteorologie
5.	Büsselberg, Thorsten	AWI	Geophysik
6.	Censarek, Bernd	AWI	Meeresgeologie
7.	Cresens, Wim	RCMG	Geophysik
8.	Daschner, Stefan	AWI	Bathymetrie
9.	Eckstaller, Alfons	AWI	Geophysik
10.	Forwick, Matthias	AWI/Tromsø	Meeresgeologie
11.	Geissler, Wolfram	AWI	Geophysik
12.	Guidard, Stephanie	RCMG	Geophysik
13.	Hass, Christian	AWI	Meeresgeologie
14.	Hinrichs, Lars	AWI	ÜWI
15.	Hoffmann, Matthias	AWI	ÜWI
16.	Hofmann, Jörg	LAEISZ	Logistik
17.	Jokat, Wilfried	AWI	Geophysik
18.	Klenke, Martin	AWI	Bathymetrie
19.	König, Matthias	AWI	ÜWI
20.	König-Langlo, Gert	AWI	Meteorologie
21.	Küllmer, Kai	Univ. Mainz	Atm.Chemie
22.	Kuhn, Gerhard	AWI	Meeresgeologie
23.	Kunsch, Brunhilde	AWI	Geophysik
24.	Lakaschus, Sönke	AWI	Atm.Chemie
25.	Lemke, Holger	AWI	Ozeanographie
26.	Lensch, Norbert	AWI	Geophysik
27.	Löwe, Astrid	AWI	ÜWI
28.	Martens, Hartmut	AWI	Geophysik
29.	Meyer, Mathias	AWI	Logistik
30.	Müller, Norbert	AWI	Logistik
31.	Notholt, Justus	AWI Potsdam	Atm.Chemie
32.	Quirós-Alpera, Susana	AWI/Spanien	Meeresgeologie
33.	Rogenhagen, Johannes	AWI	Geophysik
34.	Rudolph, Miriam	AWI	Meeresgeologie
35.	Schroeder, Max	Univ. Köln	Geophysik
36.	Sellmann, Lutz	AWI	Ozeanographie
37.	Sonnabend, Hartmut	DWD	Meteorologie
38.	Temme, Christian	GKSS	Atm.Chemie

39. Thiede, Jörn	AWI	Fahrtleiter
40. Vanneste, Maarten	RCMG	Geophysik
41. Voss, Wiebke	AWI	Bathymetrie
42. Weinzierl, Christine	AWI Potsdam	Atm.chemie
43. Weirig, Marie-France	AWI	Meeresgeologie
44. Weynand, Markus	AWI	DML, NM
45. Woelz, Susanne	Univ. Kiel	Geophysik
46. Yoon, Mi-Kyung	AWI	Geophysik
47. NN		Logistik
48. NN		Logistik
49. NN		Logistik
50. NN		Logistik

### Neumayer-Station - Neumayer-Station

1. Beek, Pieter van	LSCE/AWI	Meeresgeologie
2. Bruns, Thomas	DWD	Meteorologie
3. Censarek, Bernd	AWI	Meeresgeologie
4. Cresens, Wim	RCMG	Geophysik
5. Daschner, Stefan	AWI	Bathymetrie
6. Forwick, Matthias	AWI/Tromsø	Meeresgeologie
7. Geissler, Wolfram	AWI	Geophysik
8. Guidard, Stephanie	RCMG	Geophysik
9. Hass, Christian	AWI	Meeresgeologie
10. Jokatz, Wilfried	AWI	Geophysik
11. Klenke, Martin	AWI	Bathymetrie
12. Kuhn, Gerhard	AWI	Meeresgeologie
13. Kunsch, Brunhilde	AWI	Geophysik
14. Lemke, Holger	AWI	Ozeanographie
15. Lensch, Norbert	AWI	Geophysik
16. Martens, Hartmut	AWI	Geophysik
17. Quirós-Alpera, Susana	AWI/Spanien	Meeresgeologie
18. Rogenhagen, Johannes	AWI	Geophysik
19. Rudolph, Miriam	AWI	Meeresgeologie
20. Schroeder, Max	Univ. Köln	Geophysik
21. Sellmann, Lutz	AWI	Ozeanographie
22. Sonnabend, Hartmut	DWD	Meteorologie
23. Thiede, Jörn	AWI	Fahrtleiter
24. Vanneste, Maarten	RCMG	Geophysik
25. Voss, Wiebke	AWI	Bathymetrie
26. Weirig, Marie-France	AWI	Meeresgeologie
27. Woelz, Susanne	Univ. Kiel	Geophysik
28. Yoon, Mi-Kyung	AWI	Geophysik

### Neumayer-Station - Kapstadt

1. Ackermann, Adolf	AWI/Laeisz	DML
2. Ahammer, Heinz	AWI	Logistik
3. Beek, Pieter van	LSCE/AWI	Meeresgeologie
4. Blattner, Mark	AWI/Kaessb.	DML
5. Brehme, Andreas	AWI	DML
6. Bruns, Thomas	DWD	Meteorologie
7. Büsselberg, Thorsten	AWI	Geophysik
8. Censarek, Bernd	AWI	Meeresgeologie
9. Cresens, Wim	FCMG	Geophysik
10. Daschner, Stefan	AWI	Bathymetrie
11. Drücker, Cord	AWI	Logistik, DML
12. Dzubieli, Dieter	AWI	Alt-ÜWI
13. Eckstaller, Alfons	AWI	Geophysik
14. Forwick, Matthias	AWI/Tromsø	Meeresgeologie
15. Geissler, Wolfram	AWI	Geophysik
16. Göktas, Fidan	AWI	DML
17. Guidard, Stephanie	FCMG	Geophysik
18. Hass, Christian	AWI	Meeresgeologie
19. Hofmann, Jörg	LAEISZ	Logistik
20. Huke, Michael	IUPH	DML
21. Jokat, Wilfried	AWI	Geophysik
22. Kallweit, Frank	AWI	Alt-ÜWI
23. Klenke, Martin	AWI	Bathymetrie
24. Kohlberg, Eberhard	AWI	Alt-ÜWI
25. Köhler, Jens	AWI/Laeisz	DML
26. König-Langlo, Gert	AWI	Meteorologie
27. Krull, Stefan	AWI	Alt-ÜWI
28. Küllmer, Kai	Uni Mainz	Atm.chemie
29. Kuhn, Gerhard	AWI	Meeresgeologie
30. Kunsch, Brunhilde	AWI	Geophysik
31. Lakaschus, Sönke	AWI	Atm.chemie
32. Lemke, Holger	AWI	Ozeanographie
33. Lensch, Norbert	AWI	Geophysik
34. Lukait, Christian	AWI/Laeisz	DML
35. Martens, Hartmut	AWI	Geophysik
36. Meyer, Mathias	AWI	Logistik
37. Müller, Norbert	AWI	Logistik
38. Neumann, Udo	AWI	Alt-ÜWI
39. Nolting, Michael	AWI	Logistik, DML
40. Notholt, Justus	AWI Potsdam	Atm.chemie
41. Oerter, Hans	AWI	DML
42. Quirós-Alpera, Susana	AWI/Spanien	Meeresgeologie

43. Reise, Marco	AWI	Alt-ÜWI
44. Rogenhagen, Johannes	AWI	Geophysik
45. Rudolph, Miriam	AWI	Meeresgeologie
46. Schmid, Heidemarie	AWI	Alt-ÜWI
47. Schroeder, Max	Univ. Köln	Geophysik
48. Sellmann, Lutz	AWI	Ozeanographie
49. Sonnabend, Hartmut	DWD	Meteorologie
50. Temme, Christian	GKSS	Atm.chemie
51. Thiede, Jörn	AWI	Fahrtleiter
52. Vanneste, Maarten	FCMG	Geophysik
53. Voss, Wiebke	AWI	Bathymetrie
54. Weinzierl, Christine	AWI Potsdam	Atm.chemie
55. Weirig, Marie-France	AWI	Meeresgeologie
56. Weynand, Markus	AWI	DML, NM
57. Wille, Andrea	AWI	Alt-ÜWI
58. Wöckener, Martina	AWI	Alt-ÜWI
59. Woelz, Susanne	Univ. Kiel	Geophysik
60. Yoon, Mi-Kyung	AWI	Geophysik
61. NN	AWI	DML
62. NN		Logistik
63. NN		Logistik
64. NN		Logistik
65. NN		Logistik

## 15 ÜBERWINTERER SAISON 2000/2001

Becker, Thomas	AWI	Meteorologe
Hinrichs, Lars	LAEISZ	Elektriker/Funker
Hoffmann, Matthias	AWI	Geophysiker
König, Matthias	AWI	Geophysiker
Löwe, Astrid	AWI	Luftchemikerin
Müller-Homburg, Ralf-Dieter	LAEISZ	Koch
Otto, Dietrich	LAEISZ	Ingenieur
Stüwe, Ursula	AWI	Ärztin
Worm, Wilfried	LAEISZ	Elektriker

## 16 BETEILIGTE INSTITUTE/PARTICIPATING INSTITUTES

### Adresse/address

AWI	Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung Columbusstrasse 27515 Bremerhaven
AWI Potsdam	Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung Forschungsstelle Potsdam Postfach 600149 14401 Potsdam
DWD	Deutscher Wetterdienst Geschäftsfeld Seeschifffahrt Bernhard-Nocht-Str. 76 20359 Hamburg
GKSS	GKSS Forschungszentrum Institut für Phys. und Chem. Analytik Max-Planck-Strasse 21502 Geesthacht
IUPH	Universität Heidelberg Institut für Umweltphysik Im Neuenheimer Feld 229 69120 Heidelberg
LAEISZ	Reederei F. Laeisz Barkhausenstrasse 37 27568 Bremerhaven
LSCE	Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement Avenue de la Terrasse Domaine du CNRS 91198 Gif-Sur-Yvette France

RCMG            Renard Center of Mar. Geol.  
Uni Gent, Geol. Institut  
Krijgslaan 281, S8  
9000 Gent  
Belgium

PUS            Potchefstroom University  
Department of Physics  
Private Bag X 6001  
Potchefstroom 2520, SA

Univ. Kiel      Christ.-Albrechts-Universität  
Institut für Geowissenschaften  
Olshausenstr. 40-60  
24118 Kiel

Univ. Köln      Universität zu Köln  
Institut für Geophysik  
Zülpicher Str. 49  
50574 Köln

Univ. Mainz     Joh.-Gutenberg-Universität Mainz  
Institut für Anorg. und Analyt. Chemie  
Duesbergweg 10-14  
55099 Mainz

## 17 SCHIFFSBESATZUNG / SHIP'S CREW ANT-XVII/2

Master	Pahl, Uwe
1. Offc.	Schwarze, Stefan
Ch. Eng.	Bebnes, Stefan
2. Offic.	Boche, Martin
2. Offc.	Fallei, Holger
2. Offc.	Spielke, Steffen
Doctor	Dietrich, Roland
R. Offic.	Koche, Georg
1. Eng.	Erreth, Mon. Gyula
2. Eng.	Zieman, Olaf
2. Eng.	Pluder, Andreas
Electron.	Dimmler, Werner
Electron.	Muhle, Helmut
Electron.	Greitemann-Hackl, A.
Electron.	Roschinsky, Jörg
Electr.	Muhle, Heiko
Boatsw.	Clasen, Burkhard
Carpenter	Reise, Lutz
A. B.	Gil Iglesias, Luis
A. B.	Pousada Martinez, S.
A. B.	Kreis, Reinhard
A. B.	Schultz, Ottomar
A. B.	Burzan, G.-Ekkehard
A. B.	Bastigkeit, Kai
A: B.	Schmidt, Uwe
A. B.	Schröder, Norbert
Storek	Preussner, Jörg
Mot-man	Ipsen, Michael
Mot-man	Voy, Bernd
Mot-man	Grafe, Jens
Mot-man	Hartmann, Ernst-Uwe
Mot-man	Elsner, Klaus
Cook	Haubold, Wolfgang
Cooksmate	Völske, Thomas
Cooksmate	Silinsky, Frank
1. Stwdess	Jürgens, Monika
Stwdss/KS	Hussmann, Mechthild
2. Stwdess	Czyborra, Bärbel
2. Stwdess	Silinsky, Carmen
2. Stwdess	Neves, Alexandre



2. Steward  
2. Steward  
Laundry.

Huang, Wu-Mei  
Möller, Wolfgang  
Yu, Kwok Yuen