



Expeditionsprogramm Nr. 58

FS POLARSTERN

ANT XVIII/3 und 4
2000/2001

Koordinator: Prof. Dr. H. Miller

Z 432

58
2000

Fahrtleiter:
ANT XVIII/3: Dr. E. Fahrbach
ANT XVIII/4: Prof. Dr. D. Fütterer



STIFTUNG ALFRED-WEGENER-INSTITUT
FÜR POLAR- UND MEERESFORSCHUNG

BREMERHAVEN, NOVEMBER 2000

1894

Expeditionsprogramm Nr. 58

FS POLARSTERN

ANT XVIII/3

05.12.2000 – 12.01.2001

ANT XVIII/4

14.01.2001 – 22.02.2001

Koordinator: Prof. Dr. H. Miller

Fahrtleiter:

ANT XVIII/3: Dr. E. Fahrbach

ANT XVIII/4: Prof. Dr. D. Fütterer

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

BREMERHAVEN, NOVEMBER 2000

Deutscher Text
Seite 1 bis 33

English text
Page 34 to 53

Annex
Seite 54 bis 60
Page 54 bis 60

FAHRTABSCHNITT ANTARKTIS XVIII/3
Kapstadt – Neumayer-Station – Kapstadt
(05. Dezember 2000 – 12. Januar 2001)

EINLEITUNG

Der dritte Fahrtabschnitt der POLARSTERN-Reise ANT XVIII beginnt am 5. Dezember 2000 in Kapstadt. Auf direktem Weg wird die Bouvet-Insel angelaufen (Abb. 1), um dort eine Wissenschaftlergruppe abzusetzen. Auf der Anreise werden XBTs (Expendable Bathythermograph) eingesetzt und Driftkörper ausgebracht. Von der Bouvet-Insel aus geht es zur Neumayer-Station, wo Personal und Material zur Versorgung der Station und der Sommerkampagnen entladen wird. Es werden Umbau- und Wartungsarbeiten erfolgen. Im Rahmen der wissenschaftlichen Programme finden luftchemische, aerogeophysikalische, glaziologische und geologische Arbeiten statt. Nach dem Abschluss der Versorgungsarbeiten führt der Weg entlang der Küste nach Osten bis zum Meridian von Greenwich. Dort beginnt das Programm der physikalischen Ozeanographie und der Meeresbiologie. Entlang dem Meridian von Greenwich werden Verankerungen aufgenommen und neu ausgelegt, Eisbergmarkierungssender ausgebracht, Temperatur- und Salzgehaltsprofile mit einer CTD-Sonde (conductivity, temperature, depth) gemessen und Netzfänge ausgeführt. Bei etwa 45°S wird nach Nordosten eingedreht und der Messkurs in Richtung Kapstadt fortgesetzt, wo die Reise am 12. Januar 2001 enden wird.

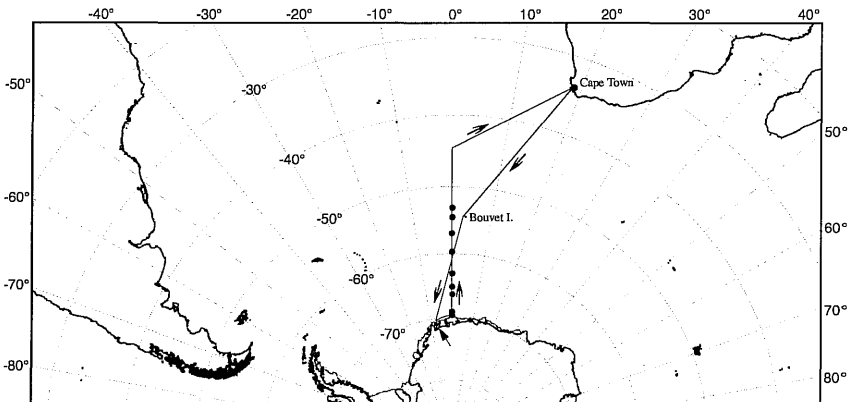


Abb. 1: Geplante Fahrtroute während ANT XVIII/3 und die Lage der ozeanographischen Verankerungen.

Fig. 1: Planned cruise track during ANT XVIII/3 and location of the oceanographic moorings.

OPERATIONELLES PROGRAMM UND AUFGABEN DER BORDWETTERWARTE, DWD

Die Fahrt- und Schiffsleitung erhält täglich Beratungen über die künftige Wetter- und Seegangsentwicklung sowie über Sicht- und meteorologische Umfeldbedingungen für wissenschaftliche Gruppen und Fahrtteilnehmer bei landgestützten Operationen. Die vom Schiff aus startenden Hubschrauberpiloten werden flugmeteorologisch nach ICAO-Vorschriften sowie gemäß (Luftverordnung) LVO beraten. Auf Anforderung werden auch Berichte für andere Fahrzeuge, insbesondere im Rahmen der internationalen Zusammenarbeit, erstellt.

Neben der kontinuierlichen Wetterbeobachtung - insbesondere bei Flugeinsätzen - werden täglich 6 bis 8 Wetterbeobachtungen zu den synoptischen Terminen vorgenommen und im WMO-Code (World Meteorological Organisation) in das internationale Datennetz GTS (Global Telecommunication System) der WMO eingesteuert.

Täglich wird mindestens ein Radiosondenaufstieg zur Bestimmung der vertikalen Profile von Temperatur, Feuchte und Wind bis zu etwa 32 km Höhe durchgeführt. Bei Bedarf und im Rahmen der flugmeteorologischen Beratung werden weitere Aufstiege vorgenommen. Die ausgewerteten Daten werden in WMO-Code umgesetzt und über Satellit in das GTS eingesteuert.

Voraussetzung der kurzfristigsten meteorologischen Vorhersage ist die Aufnahme und Auswertung von Bildern meteorologischer Satelliten. Sie dienen außerdem der Bewertung der Eisbedeckung und ermöglichen Aussagen über flugmeteorologische Bedingungen im datenleeren Umfeld.

Informationen des neuen „Handbook on Antarctic Meteorology“ sollen im Einsatzgebiet umgesetzt und ggf. geprüft werden. Gleichzeitig sollen die antarktischen Datenflüsse meteorologischer Daten so weit wie möglich erfasst und dem künftigen Bericht der WG on Telecommunication beigefügt werden.

VERSORGUNGS- UND UMBAUARBEITEN AN DER NEUMAYER-STATION UND DER SOMMERSTATION DML 05, AWI, GL, K, LAEISZ

Die Neumayer-Station wird dieses Jahr mit Material und Treibstoffen durch die POLARSTERN versorgt. Die Entsorgung und Personaltransporte werden sowohl mit POLARSTERN und als auch mit dem südafrikanischen Schiff SA AGULHAS stattfinden. Das 21. Überwinterungsteam (2 Frauen und 7 Männer) löst das vorherige Team (ebenfalls 2 Frauen und 7 Männer) ab. Neben den routinemäßigen Arbeiten im meteorologischen, geophysikalischen und chemischen Observatorium sind umfassende Umbaumaßnahmen geplant.

Das Radom der permanenten Satellitenverbindung zwischen Neumayer und AWI-Bremerhaven (Standleitung) wurde im Februar 1999 aufgestellt und soll jetzt erhöht werden. Es sollen besondere Maßnahmen getroffen werden, um die Ausfallzeit zu minimieren. Der Windgenerator, das luftchemische Observatorium und die Ballonfüllhalle werden um weitere Segmente höher gesetzt.

Im EDV-Bereich sollen diverse Rechner ausgetauscht, soll neue Software eingespielt und sollen die Systeme im lokalen Netzwerk integriert werden. Die Satellitenbildanlage HRPT, SeaPace, wird mit einer neuen Software "TeraScan Version 3.1" aufdatiert.

Die Station wird durch einen Vertreter des „Germanischen Lloyd“ inspiziert und klassifiziert.

Insgesamt werden ca. 40 bis 45 Wissenschaftler und Techniker an der Station und in ihrer Umgebung ihre Forschungs- und Logistikprogramme durchführen. Die Vorbereitung der Station für die 21. Überwinterung wird zusammen mit den Überwinterern und AWI/Logistikern vollzogen.

Die Neumayer-Station wird auch dieses Jahr als Ausgangsbasis für Landexpeditionen zu DML05 (75°S, 0°), zu den Kottasbergen und für Flugoperationen dienen. Im Rahmen des EPICA-Programms werden die technischen Vorbereitungen zur Tiefbohrung getroffen. Von Mitte Dezember 2000 bis Mitte Februar 2001 sind zwei Traversen geplant. Insgesamt werden ca. 6 Wissenschaftler und 11 Techniker am Programm beteiligt sein.

Eine Gruppe von Geologen wird im Bereich der Kottasberge arbeiten. Sie wird von der Neumayer-Station und den Traversen zu DML 05 logistisch unterstützt.

Ein wissenschaftliches und logistisches Flugprogramm wird in dieser Saison mit den Polarflugzeugen POLAR2 und POLAR4 (Dornier 228) von der Neumayer-Station und von der südafrikanischen Station E-Base aus stattfinden. Die Flugzeuge werden in der Zeit vom 16.12.2000 bis 20.02.2001 auf der Neumayer-Station und E-Base stationiert sein.

Die Entsorgung und Beendigung der Sommeraktivitäten wird in zwei Abschnitten erfolgen:

1. Ab der Neumayer-Station mit POLARSTERN am 10.2.2001 (ANT XVIII/4): Rückführung der Wissenschaftler vom Neumayer-Programm, der Kottastraverse und des 20. Überwinterungsteams. Die Hauptfracht von der Station und den Teilnehmern wird so weit möglich zurückgeführt. Die POLARSTERN wird Punta Arenas am 22.02.2001 anlaufen.
2. Ab der Neumayer-Station mit der SA AGULHAS ca. 3.3.2001: Rückführung der Teilnehmer der DML05-Traverse, des Flugprogramms, des Personals der AWI-Logistik und Fracht der Traverse und der Neumayer-Station. Die SA AGULHAS wird Kapstadt am 12.3.2001 anlaufen.

WARTUNGSARBEITEN AM METEOROLOGISCHEN OBSERVATORIUM, AWI

Um die Datenqualität des Observatoriums sicher zu stellen, müssen jährlich Routine-Wartungsarbeiten an den Sensoren, Messgeräten und EDV-Systemen durchgeführt werden. Eine Vor-Ort-Einweisung der Überwinterer durch das Stammpersonal des Observatoriums ist notwendig. Unter anderem sind dieses Jahr folgende Arbeiten geplant:

- Austausch der Strahlungssensoren gegen neu geeichte Geräte
- Wartungsarbeiten an den übrigen Sensoren
- Upgrade der SUN-Workstations
- Upgrade der HRPT-Satellitenbildanlage, SeaSpace mit "TeraScan Version 3.1"
- Upgrade der Radiosondenanlage, DIGI-CORA, VÄISÄLÄ, mit neuer Software (METGRAPH)
- Experimente und Tests mit neuen Strahlungssensoren
- Experimente und Tests mit Ultraschall-Anemometern.

UV-B-PERSONEN-DOSIMETRIE AUF DER NEUMAYER-STATION, AWI

Die solare UV-B-Strahlung hat bedingt durch den Ozonabbau zugenommen. Die Auswirkung dieser Strahlenbelastung auf die Biosphäre ist heute ein Schwerpunkt vieler wissenschaftlicher Programme. Das UV-B-Dosimetrieprogramm des AWI wird dieses Jahr fortgeführt. Das Programm sieht vor, die personenbezogene UV-B-Dosis mittels verschiedener Systeme im Laufe des Jahres zu ermitteln.

Ziele des Forschungsvorhabens sind:

- Messung der personenbezogenen UV-B-Dosis bei den Überwinterern
- Bestimmung der globalen UV-B-Dosis auf dem Meereis unter Verwendung des Polysulphondosimeters, des Biodosimeters und des elektronischen UV-B-Dosimeters ELUV-14
- Messung der spektralen UV-B- und UV-A-Strahlungsverteilung mit dem AWI-Spektrometer
- Bestimmung der maximalen Tagesdosis in Abhängigkeit von der Sonnenhöhe und Ozonkonzentration
- Für die Risikoabschätzung werden Vergleichsdaten benötigt. Diese sollen auf den An- und Abreisen zu verschiedenen Jahreszeiten ermittelt werden. Dadurch gewinnt man die maximal zu erwartende Dosis auf Meeresniveau und deren Variationen.

Während der Sommerkampagne 2001 werden spezifische Messungen und Kalibrierungen der Dosimeter durchgeführt. Die globale Dosis wird auch mit dem Spektraldiometer gemessen. Die Ozonkonzentrationen werden mit Radiosonden bestimmt.

SOMMER-MESSKAMPAGNE UND ROUTINEARBEITEN AM SPURENSTOFF-OBSERVATORIUM DER NEUMAYER-STATION, AWI, GKSS

Die Antarktis ist das letzte großflächige "Reinraumgebiet" unserer Erde und deshalb besonders interessant, um die globale Verteilung von klima- und umweltrelevanten Spurenstoffe wie der Aerosole und Treibhausgas zu untersuchen. Eine besondere Bedeutung der Antarktis liegt darin, dass sich das Inlandeis als natürliches Archiv erwiesen hat, in dem die Klimageschichte und die atmosphärische Zusammensetzung der Erde bis zu ca. 500 000 Jahre vor unserer Zeit konserviert sind. Zum Beispiel werden Aerosole im polaren Eis chronologisch geschichtet deponiert. Eine Vielzahl komplexer physikalisch-chemischer und meteorologischer Prozesse vor, während und nach der Deposition verhindert jedoch eine unmittelbare Übersetzung der in Eiskernen gefundenen Spurenstoffprofile in ein Klima- oder atmosphärisches Signal. Luftchemische (und meteorologische) Untersuchungen in der Antarktis sind deshalb essentiell, um die entsprechenden Transferfunktionen Luft <-> Firn für diese Spurenstoffe abzuleiten. Das Spurenstoff-Observatorium der Neumayer Station ist hinsichtlich der technischen Infrastruktur und des etablierten Messprogramms zur Zeit die wohl bedeutendste Beobachtungsplattform in der Antarktis. Seit 1983 werden Spurengase, stabile Isotope (H_2O , $\delta^2\text{H}$, $\delta^{18}\text{O}$) und Aerosole gemessen und mit den Ergebnissen aus Firn- und Schneeproben in Bezug gebracht. Die Forschungsarbeiten dieser Langzeituntersuchungsreihen konzentrieren sich dabei vor allem auf den Kohlenstoff-, Schwefel- und Stickstoffkreislauf.

Als zusätzliche Projekte sollen während der Sommerkampagne 2000/2001 Denuermessungen zur Differenzierung von partikelgebundenem Nitrat und gasförmiger Salpetersäure sowie die Messungen von sogenannten *Persistent Organic Pollutants* (POP) und Quecksilberverbindungen (letzteres siehe Extrabeitrag der GKSS) an der Neumayer-Station durchgeführt werden.

Ein großer Teil der zur Verfügung stehenden Zeit wird die Einarbeitung der neuen Überwinterer und Servicearbeiten im Observatorium, wie die Wartung und Kalibrierung sämtlicher Messgeräte, Austausch beschädigter Geräte oder Teile, und der Wartung technischer Einrichtungen in Anspruch nehmen. Unter anderem ist ein Austausch der Low-Volume-Pumpen gegen neuere Geräte und der Abbau des Hg^o-Experimentes aus der Überwinterung 2000 geplant.

1. Reaktive Stickoxide

In Firn- und Eiskernen zählt Nitrat anteilmäßig mit zu den bedeutendsten anorganischen Anionen. Nitrat gelangt hauptsächlich über Aerosoldeposition in die Firnschicht. Langzeituntersuchungen an der Neumayer-Station haben gezeigt, dass aerosolgebundenes Nitrat im Oktober/November ein deutliches Konzentrationsmaximum aufweist, wohingegen das Nitratmaximum in antarktischen Eiskernen im Januar zu finden ist. Potentielle Nitratquellen sind Intrusionen stickoxidreicher stratosphärischer Luftmassen und Ferntransport von durch Blitzentladung oder Biomasseverbrennung gebildeten Stickoxidverbindungen in der tropischen Troposphäre. Die in

Eiskernen gefundenen Nitratprofile sollten deshalb Informationen über diese Prozesse in der Paläoatmosphäre enthalten. Unsere diesjährigen Messungen sollen den Anteil von gasförmiger HNO_3 am Nitratsignal mit dem Ziel erfassen, die Hauptquelle des in Eiskernen archivierten Nitratsignals zu erschließen. Hierzu soll ein spezielles Denuder-Messprogramm durchgeführt und die Low-Volume Filterbesaugungen intensiviert werden. Die ionenchromatographische Analyse der diesbezüglichen Filter soll noch während der Sommerkampagnen stattfinden.

2. Persistente organische Schadstoffe

Der Ferntransport persistenter organischer Schadstoffe in entlegene Regionen, wie die Polargebiete, stellt momentan ein sehr aktuelles und hinsichtlich der Arktis intensiv bearbeitetes Forschungsgebiet dar. Dabei geht es einerseits um eine bedrohliche Kontamination der Arktis mit Pestiziden wie z.B. α -Hexachlorcyclohexan und den damit verbundenen Risiken für die dort lebenden Warmblüter und Menschen. Weit aus weniger bekannt ist jedoch über das Konzentrationsniveau persistenter organischer Schadstoffe in der Antarktis. Die meisten der dort durchgeführten Arbeiten konzentrierten sich mit troposphärischen Messungen von PCBs, HCHs und DDT. Nur wenige Untersuchungen beschäftigen sich mit dem Konzentrationsniveau von POPs (Persistent organic pollutants) im südlichen Ozean sowie in Schnee- und Meereisproben.

Einige neuere Veröffentlichungen haben gezeigt, dass es einen episodischen Ferntransport von organischen Schadstoffen in die Antarktis - aus Südamerika sowie den anderen Kontinenten - gibt, welche den südlichen Ozean umgeben. Das Konzentrationsniveau von o,p'-DDT, α - u. γ -HCH und den niederchlorierten PCBs in antarktischen Luftproben ist demnach durchaus vergleichbar mit den Luftkonzentrationen dieser Verbindungen in der Arktis. Wegen des episodischen Charakters des Transportes und der geringen Anzahl von Messungen in der Antarktis ergibt sich noch kein eindeutiges Bild der Belastung. Geplant sind daher Messungen, die ein besseres Verständnis des Ferntransportes von POPs in die Antarktis ermöglichen sollen. Hierzu werden parallele Schnee- und Luftprobennahmen an der Neumayer-Station geplant. Diese Proben sollen der Abschätzung von Schnee- „scavenging ratios“ dienen.

DAS GEOPHYSIKALISCHE OBSERVATORIUM AN DER NEUMAYER-STATION, AWI

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

1. Die weitere Reparatur des durchgebrochenen Daches des sog. „Seismik-Observatoriums“, dessen evtl. Abbau und den Neubau eines zweiten Daches.
2. Der Ausbau des Detektions-Array (Watzmann-Array) auf dem Halvfjar-Ryggen.
3. Experiment zur 2001 geplanten Errichtung eines permanenten Infrasond-Arrays.

Zu 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 war die nicht ausreichende Entlüftung der Kaverne. Die Abwärme des Labor-Containers, der einen elektrischen Leistungsbedarf von 1 - 2 kVA hat, führte über die Jahre hinweg zu einer verstärkten Eisbildung oberhalb des Daches, wodurch sich auch die Auflast deutlich erhöht hat. Das Dach des nur mäßig beheizten „Magnetik-Observatoriums“ ist dagegen noch intakt. Das Dach wurde im letzten Sommer auch aus sicherheitstechnischen Gründen massiv abgestützt, auch für einen späteren evtl. Abbau desselben. Um weitere Auflasterhöhung zu vermeiden, wird auf einem Niveau etwas über der derzeitigen Schneeoberfläche ein neues Dach mit noch kleinerem Trägerabstand errichtet.

Zu 2:

Die vordringlichsten Arbeiten am Detektions-Array auf dem Halvfjar-Ryggen sollen den kontinuierlichen Betrieb des Arrays auch während der kommenden Jahre gewährleisten. Dazu müssen die Masten der Sendeantennen höher gesetzt 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 wurden 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-Telemetrie) 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 Halvfjar-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 Lokalisierungs-

methoden für ein ausgedehntes Stationsnetz anwenden zu können. Nach Möglichkeit sollen die Seismometer der aufgelösten Schelfeis-Stationen 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.

Zu 3:

In der Saison 2001/2002 soll an der Neumayer-Station ein Infrasound-Array installiert werden. Diese Anlage dient dazu, die Einhaltung des Kernwaffenteststoppabkommens (CTBT) zu überprüfen und gegebenenfalls einen Nukleartest aufzuzeichnen und zu melden.

Vor dem Aufbau dieser Anlage ist es notwendig, einen geeigneten Standort der Sensoren zu ermitteln. Hierzu werden, in Zusammenarbeit mit der BGR bis zu sechs Infrasoundsensoren (site survey) in der Umgebung der Neumayer-Station aufgestellt.

BESTIMMUNG DER ATMOSPHERISCHEN QUECKSILBERKONZENTRATION IN BODENNAHEN LUFTSCHICHTEN DER ANTARKTIS, GKSS, UNI JENA

Das GKSS-Forschungsprogramm während ANT-XVIII/3 und 4 gliedert sich in drei Hauptpunkte:

1. Abschluss der Messungen eines Jahresgangs der atmosphärischen Quecksilberkonzentrationen (total gaseous mercury = TGM) in bodennahen Luftschichten der Antarktis (Neumayer-Station, 70°S, 8°W).
2. Bestimmung der Konzentrationen von partikelgebundenen (total particulate phase mercury = TPM) und reaktiven, gasförmigen Quecksilberspezies (reactive gaseous mercury = RGM) im unteren pg/m^3 Bereich auf der Neumayer-Station.
3. Flugzeugmessungen der TGM-Konzentrationen mit dem Polarflugzeug Dornier Do228, zur Bestimmung der vertikalen und horizontalen Verteilung des atmosphärischen Quecksilbers in der Umgebung der Neumayer-Station.

Im Gegensatz zu anderen Schwermetallen, die an atmosphärische Aerosole gebunden sind, existiert Quecksilber in der unteren Troposphäre hauptsächlich in Form von gasförmigem elementarem Quecksilber (Hg^0), dessen durchschnittliche atmosphärische Verweilzeit auf ca. 1 Jahr geschätzt wird. Dadurch unterliegt Quecksilber einem weitreichenden atmosphärischen Transport. Aufgrund seiner Toxizität und der sehr ausgeprägten Tendenz zur Bioakkumulation in der Nahrungskette ist Quecksilber ein Umweltschadstoff, der auch für die Polarregionen von Bedeutung ist.

Abschluss der Messungen eines Jahresgangs der atmosphärischen Quecksilberkonzentrationen in bodennahen Luftschichten der Antarktis (Neumayer-Station, 70°S, 8°W)

Kürzlich haben TGM-Messungen mit hoher zeitlicher Auflösung in bodennahen Luftschichten der kanadischen Arktis gezeigt, dass es in den Monaten nach dem polaren Sonnenaufgang zu starken Rückgängen der TGM-Konzentrationen kommt. Eine mögliche Erklärung dieses Phänomens könnte in der Abfolge einer Oxidation, Adsorption und Deposition des TGM liegen, was zu einem verstärkten Eintrag des atmosphärischen Quecksilbers in das arktische Ökosystem führt.

Die arktischen TGM-Rückgänge korrelieren sehr stark mit den troposphärischen Ozonkonzentrationen. Es wird angenommen, dass Cl- und Br-Atome an einer chemischen Reaktion mit dem bodennahen Ozon beteiligt sind und die entstehenden BrO-Moleküle durch eine Reaktion mit gasförmigem Quecksilber zu einem Rückgang der TGM-Konzentrationen beitragen. Ozonverluste in bodennahen Luftschichten konnten auch in der Antarktis beobachtet werden zeitlich hoch aufgelöste TGM-Messungen in antarktischen Gebieten sind jedoch bis jetzt nicht bekannt. Die TGM-Messungen, mit einer Integrationszeit von 15 Minuten, werden im Zeitraum von Januar 2000 bis März 2001 an der Neumayer-Station durchgeführt. Seit der letzten Sommerkampagne werden alle Messgeräte vor Ort von der Luftchemikerin des aktuellen Überwinterungsteams betreut. Die Messungen werden zum Ende der anstehenden Sommerkampagne beendet. Sämtliche wissenschaftliche Geräte der GKSS werden abgebaut und für den Rücktransport vorbereitet.

Bestimmung der Konzentrationen von partikelgebundenen und reaktiven, gasförmigen Quecksilberspezies im unteren pg/m^3 Bereich auf der Neumayer-Station

Während des ca. 7-wöchigen Aufenthalts auf der Neumayer-Station sollen erstmalig Verfahren zur Bestimmung von aerosolgebundenen (TPM) sowie gasförmigen reaktiven Quecksilberspezies (RGM) in der Antarktis eingesetzt werden. Diese Spezies spielen für das Depositionsverhalten des atmosphärischen Quecksilbers eine herausragende Rolle. Konzentrationsangaben zu diesen beiden Hg-Spezies in der Antarktis liegen derzeit nicht vor.

Die Messungen von TPM und RGM sollen ebenfalls helfen, eine Erklärung für die zu Beginn der antarktischen TGM-Messungen im antarktischen Sommer 2000 aufgetretenen Tagesvariabilitäten zu geben. Ein täglich wiederkehrendes Muster der gemessenen TGM-Konzentrationen konnte von Ende Januar bis Mitte Februar 2000 beobachtet werden. Die Konzentrationen schwankten dabei von $< 0.5 \text{ ng}/\text{m}^3$ bis zu einem Maximum von $> 2 \text{ ng}/\text{m}^3$. Seit März 2000 sind die TGM-Konzentrationen relativ konstant bei etwa $1,2 \text{ ng}/\text{m}^3$ geblieben.

In Abb. 2 sind 3 ausgewählte Tage (Januar 2000) mit einer signifikanten Tagesvariabilität des TGM in der höchsten zeitlichen Auflösung dargestellt.

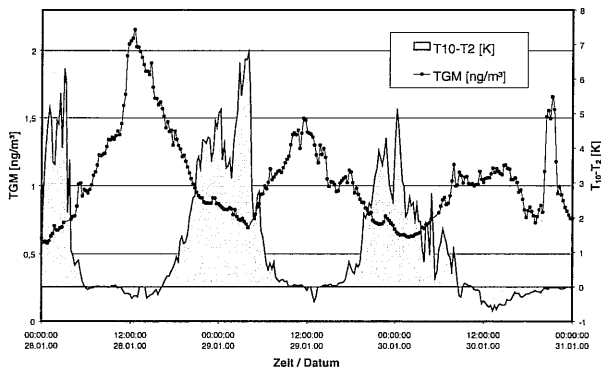


Abb. 2: TGM und die Differenz der Lufttemperatur in 10 m und 2 m Höhe ($T_{10}-T_2$) an der Neumayer-Station.

Fig. 2: TGM and difference of air temperature between 10 m and 2 m height ($T_{10}-T_2$) at the Neumayer Station.

Flugzeugmessungen der TGM-Konzentrationen mit dem Polarflugzeug Dornier Do228, zur Bestimmung der vertikalen und horizontalen Verteilung des atmosphärischen Quecksilbers in der Umgebung der Neumayer-Station

Da fast das gesamte Wissen über atmosphärisches Quecksilber aus Bodenmessungen stammt, zählt die vertikale und horizontale Verteilung des Quecksilbers in der Troposphäre zu den wenig untersuchten Aspekten der atmosphärischen Quecksilberforschung. Eine der wenigen Messungen auf diesem Gebiet wurde vom GKSS-Forschungszentrum in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Atmosphärische Umweltforschung im Jahre 1996 über Süd – und Ostdeutschland durchgeführt. Flugzeugmessungen von Quecksilberspezies über der Antarktis sind bis heute nicht bekannt. Die Flugzeugmessungen über dem Schelfeis und der Atka-Bucht sollen einem besseren Verständnis der vertikalen Verteilung des Quecksilbers während des antarktischen Sommers dienen und zur Aufklärung der im Januar und Februar 2000 auftretenden Tagesvariabilitäten der TGM-Konzentrationen verhelfen. Weiterhin soll die horizontale Verteilung des Quecksilbers vom offenen Meer in Richtung Schelfeis untersucht werden.

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

TRAVERSE NACH DRONNING MAUD LAND, AWI

Zwei Traversenfahrten werden von der Neumayer-Station zum vorgesehenen EPICA-Bohrpunkt bei 75° 0,104' S und 0° 4,07' E gehen, um die Ausrüstung für die wissenschaftlichen Arbeitsgruppen dieser Saison, Material zum weiteren Ausbau des zukünftigen Bohrcamps sowie den nötigen Treibstoff zu transportieren. Die Traverse wird entlang der bereits in den Vorjahren benutzten Route fahren. Wenn es die technischen Möglichkeiten erlauben, wird am Saisonende ein 120 m tiefes Bohrloch abgeteuft und verrohrt. Der gewonnene Eiskern wird bis zur nächsten Saison vor Ort gelagert. Das Polarflugzeug POLAR4 unterstützt die Kampagne logistisch.

Luftchemisches Programm, AWI, IUPH

Aufgabe des Aerosol-Messprogramms bei DML05 wird es sein, im antarktischen Aerosol sowohl die ionischen Hauptbestandteile Natrium, Sulfat, Chlorid als auch die Spurenelemente Blei, Cadmium, Aluminium zu untersuchen. Die dafür eingesetzte Low-Volume-Besaugungsanlage mit doppeltem Filterhalter kann gleichzeitig zwei Filter mit unterschiedlicher Besaugungsdauer beproben. Ferner konzentrieren sich die Messungen auf das Nitrat, ein weiterer Hauptbestandteil des atmosphärischen Aerosols, dessen Herkunft bis jetzt nicht hinreichend geklärt ist. Die hierfür verwendete Teflon/Nylon-Filterkombination ermöglicht, gasförmiges HNO_3 von aerosolgebundenem Nitrat zu trennen. Die untersuchten Spurenmetalle im Aerosol werden als Tracer zur Beschreibung von Herkunft und Transport der Luftmassen und deren Eintrag in die polare Atmosphäre verwendet. Im Hinblick auf die Interpretation chemischer Parameter in Eisbohrkernen wird der Prozess des Luft-Firn-Transfers einzelner Spezies studiert. Hierzu sollen ein- bis zweimal täglich Oberflächenschneeproben genommen und hinsichtlich ihrer sich möglicherweise ändernden chemischen Zusammensetzung analysiert werden. Die bei dieser Kampagne gewonnenen Daten über die chemische Zusammensetzung von Aerosolen und Schneeproben in der Zentralantarktis sollen mit den Daten der küstennahen Neumayer-Station vergleichend interpretiert werden.

Die im Vorjahr erstmals eingesetzte High-Volume-Besaugungsanlage des Instituts für Umweltphysik in Heidelberg wird wieder betrieben werden. Schwerpunktmäßig werden später im Labor des IUPH Cl-36, Be-10, Pb-210 sowie das Isotop N-15 im Nitrat analysiert werden.

Bodenradarmessungen, AWI

Die geplanten Bodenradarmessungen (GPR) vervollständigen und erweitern die in der Saison 1998/99 gewonnenen Langstreckenprofile und Common-Mid-Point-Messungen (CMP). Während die Variation der Tiefenlage prominenter Reflektoren Rückschlüsse auf die räumliche und zeitliche Variation der Akkumulationsrate sowie die Dynamik des Eisschildes zulässt, kann aus CMP-Messungen die räumliche Variation der Geschwindigkeits-Tiefenfunktion für elektromagnetische Wellen bestimmt werden.

Die Bodenradarmessungen werden mit verschiedenen Frequenzen ausgeführt und sind konzentrisch um den Bohransatzpunkt der geplanten Eiskerntiefbohrung ange-

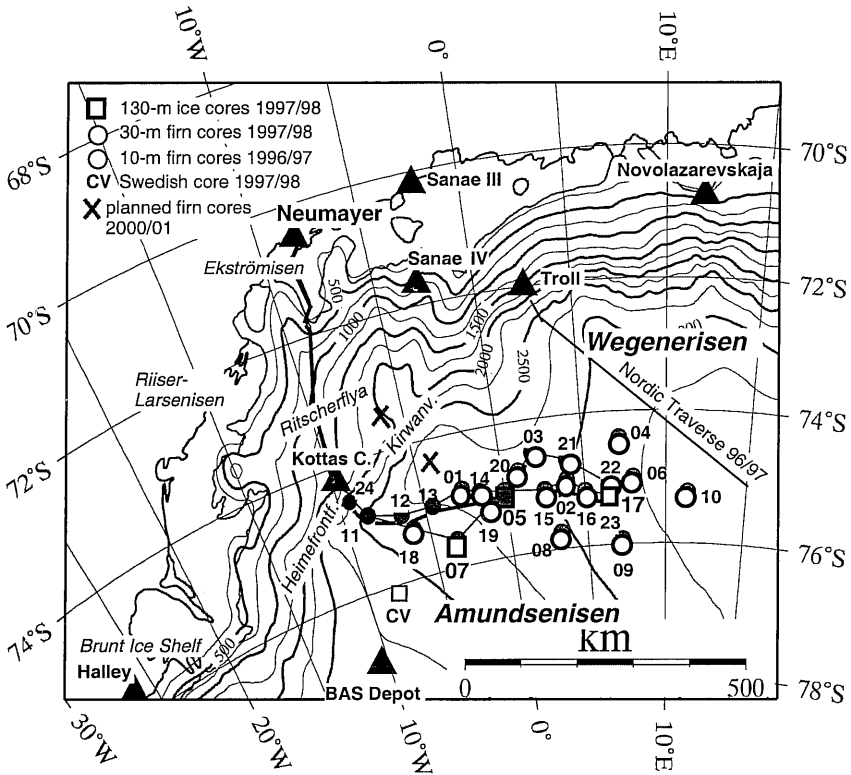


Abb. 3: Übersichtskarte Dronning Maud Land mit der Traversenroute von der Neumayer-Station auf das Plateau des Amundsenisen sowie bislang beprobten Messpunkten. Die diesjährige Traverse geht von der Neumayer-Station in das Umfeld von Punkt DML05. Die Punkte, die in dieser Saison angefahren werden, sind mit ausgefüllten Symbolen gekennzeichnet.

Fig. 3: Map of Dronning Maud Land showing the AWI oversnow traverse route and points of measurements visited so far. During the 2000/01 season the traverse will go from Neumayer Station to point DML05. The points to be visited this season are shown with filled symbols.

ordnet. Dabei werden drei quadratische Gitternetze mit 100 m, 1 km und 10 km Kantenlänge und entsprechend 10 m, 100 m und 1 km Gitterlinienabstand ausgemessen. Die Bodenradarmessungen werden mit kinematischen GPS-Messungen gekoppelt, um eine detaillierte Karte der Oberflächentopografie und der inneren Strukturen in den oberen 150-200 m des Eisschildes erstellen zu können. Die Verbindung der hochauflösenden, kleinräumigen Profile mit den bestehenden Langstreckenprofilen wird durch sieben strahlenförmig angeordnete (Strahlabstand ca. 30°), 30-50 km lange Profile erreicht, die ebenfalls mit mehreren Frequenzen abgefahren werden. Daraus soll eine großräumige Karte der prominenten Reflektoren erstellt werden. Die Qualität der Profile DML05-DML19 und DML19-DML07 der Saison 1998/99 reicht für eine exakte Auswertung nicht aus. Deshalb sollen diese Profile mit zwei Frequenzen wiederholt werden.

Aus den dielektrischen Eigenschaften von Firnkernen der Saison 1997/98 werden zur Zeit synthetische Radargramme berechnet. Aus dem Vergleich mit den am jeweiligen Bohrpunkt gemessenen CMP-Daten können neue Informationen für die bisher nur bedingt verstandenen Ursachen elektromagnetischer Reflektionen im Eis gewonnen werden. Deshalb sind weitere CMP-Messungen an sieben früheren Bohrpunkten vorgesehen.

Glaziologische Messungen, AWI

Auf der Strecke zwischen der Neumayer-Station und den Kottasbergen wird das vorhandene Messnetz zur Akkumulationsbestimmung nachgemessen. En route und im weiteren Umfeld von DML05 werden alle Vermarkungen mit GPS eingemessen, insbesondere die im Vorjahr ausgesteckte Verformungsfigur (strain net). Darüber hinaus ist vorgesehen, mit Unterstützung von POLAR4 zwei 10-m-Firnbohrungen (ca. 73,55°S; 5,75°W und 74,22° S; 3,57°W) abzuteufen. Die automatische Wetterstation der Universität Utrecht bei DML05 und die drei im Vorjahr aufgestellten registrierenden Schneehöhensensoren werden gewartet.

AEROGEOPHYSIKALISCHES MESSPROGRAMM MIT POLAR2, AWI, Aerodata, DLR, Optimare

In der Antarktissaison 2000/01 werden die beiden Polarflugzeuge POLAR2 und POLAR4 in Dronning Maud Land eingesetzt. Die Anreise der beiden Flugzeuge und ihrer Besatzungen erfolgt wie gewohnt von Deutschland aus über Südamerika und die britischen Stationen Rothera (Antarktische Halbinsel) und Halley (Brunt Ice Shelf) zunächst zur Neumayer-Station. Nach Einrüsten der wissenschaftlichen Messausrüstung und ersten Testflügen werden die Flugzeuge von der Neumayer-Station aus zur südafrikanischen Emergency-Base (E-Base) bei der ehemaligen Station SANAE III verlegt, von wo aus der umfangreichste Teil des Messprogramms geflogen wird. Dort wird auch der mit dem südafrikanischen Schiff SA AGULHAS angelieferte Treibstoff vorgehalten.

Für die Flugzeugoperationen stehen in der Saison 2000/01 insgesamt 200 Flugstunden zur Verfügung. Davon sind 100 Stunden für das Programm EMAGE V/APIV (POLAR2) und 55 Stunden für EPICA VI/SEAL I (POLAR2) eingeplant. Für die logistische Unterstützung des Flugprogramms und der DML-Traversal sind 45 Stunden auf POLAR4 vorgesehen.

Zur genauen Positionsbestimmung der Flugprofile mit kinematischem GPS werden GPS-Referenzstationen auf SANAE IV, bei der E-Base, dem Halvfar-Ryggen (bei der geophysikalischen Messstation Watzmann) sowie am Camp der geplanten EPICA-Bohrstelle betrieben.

1. EMAGE V

Das East Antarctic Aeromagnetic and Aerogravity Experiment V (EMAGE) führt die 1996/97 begonnenen fluggestützten Magnetik- und Gravimetriemessungen über dem östlichen Weddellmeer fort. Ziel der Arbeiten ist es, den im küstennahen Bereich in der ozeanischen Kruste des Meeresboden festgehaltenen Aufbruch des Superkontinents Gondwana mit Messungen des Schwerefeldes und des magnetischen Feldes zu erfassen und zu dokumentieren. Die bislang gefundenen Anomalienmuster stellen einen wichtigen Prüfstein für die Theorien zum Aufbruch Gondwanas dar, nicht zuletzt deswegen, weil bislang aus diesem Gebiet nur wenige geologische Informationen vorliegen. In der Saison 2000/01 soll das bereits kartierte Gebiet nach Osten ausgedehnt werden (Abb. 4).

2. APIS V

Im Rahmen des Antarctic Pack Ice Seals (APIS) Programmes soll während der EMAGE-Flüge wieder eine festinstallierte Videokamera zur Dokumentation der Robbenpopulation auf dem Meeris betrieben werden. Hierzu sind keine gesonderten Flüge notwendig. APIS wurde auf Initiative der SCAR-Group of Specialists on Seals für den fünfjährigen Zeitraum 1996-2000 eingerichtet und zielt u.a. auf eine Gesamtabschätzung der Robbenpopulationen in den zentralen Packeisgebieten des Südpolarmeeres.

4. EPICA VI / SEAL I

Für das laufende European Project for Ice Coring in Antarctica (EPICA) und das neu beginnende Projekt Sea Level Change (SEAL), ein Projekt im Rahmen des HGF-Strategiefonds, sollen Eismächtigkeiten mit einem fluggestützten Radarsystem auf POLAR2 vermessen werden. Dabei wird für EPICA vorwiegend ein engmaschiges Raster um den geplanten Tiefbohrpunkt bei 75° 0,104' S und 0° 4,07' E (entspricht annähernd B32 in Abb. 4) geflogen. Im Rahmen von SEAL steht die Frage nach dem Eismassenabfluss aus Dronning Maud Land im Vordergrund. Mit der Kenntnis der Fließgeschwindigkeit und der hier bestimmten Eismächtigkeiten soll später der Massenabfluss über die Aufsetzlinie im Sektor zwischen etwa 25° W und 10°E abgeschätzt werden. Dementsprechend liegen die Fluglinien im Bereich der Aufsetzonen von Brunt Ice Shelf, Riiser-Larsenisen, Jelbartisen und Fimbulisen. Der Hauptausstrom aus dem zentralen Dronning Maud Land erfolgt über den Jutulstraumen in das Schelfeis Fimbulisen. Deshalb werden die Anfluglinien von E-Base (SANAE III) zur geplanten Bohrstelle so gelegt, dass das Einzugsgebiet von Jutulstraumen möglichst detailliert erfasst wird. Die westlichen Profile werden am Ende der Kampagne von der Neumayer-Station aus geflogen, während die östlichen Flüge wie die EMAGE-Flüge von der E-Base ausgehen.

MESOPROTEROZOISCHE BIS PALÄOZOISCHE STRUKTURENTWICKLUNG UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG MÖGLICHER PANAFRIKANISCHER SUTURZONEN IN DRONNING MAUD LAND, Uni Bremen, RWTH Aachen

Die Kollision von W- und E-Gondwana führte während des jüngsten Neoproterozoikums (ca. 550 Ma) zur Bildung eines der weltweit größten Orogene, dem Mozambique Belt, der seine Fortsetzung im zentralen Dronning Maud Land findet. Im westlichen Dronning Maud Land überprägt dieses Orogen ein älteres, mesoproterozoisches Orogen (ca. 1,0 Ga), das bei der Bildung des Superkontinents Rodinia entstand. Eine mächtige dextrale Scherzone markiert die westliche Grenze der neoproterozoischen tektonothermalen Überprägung. Während diese Scherzone in der südlichen und nördlichen Heimefrontfjella als diskrete, dextrale Scherzone charakterisiert werden kann, sind die Strukturen in der nördlichen Heimefrontfjella besonders komplex und wenig verstanden, da sie offenbar mit mesoproterozoischen Terrane-Grenzen zusammenfallen. Daher stehen strukturgeologische, geochronologische und petrologische Arbeitsmethoden zur Charakterisierung der westlichen Grenze des neoproterozoischen Orogens im Vordergrund der Arbeiten. Darüber hinaus sind in der nördlichen Heimefrontfjella einige prä-neoproterozoische, schwach-metamorphe basische Dykes aufgeschlossen, deren Geochemie auf ein initiales Rifting hindeuten. Sie stehen möglicherweise mit dem Zerfall Rodinias im Zusammenhang und sollen daher an Zirkonen oder Baddeleyit datiert werden.

**Flugprogramm ANT XVIII 2000/2001
- Planung -**

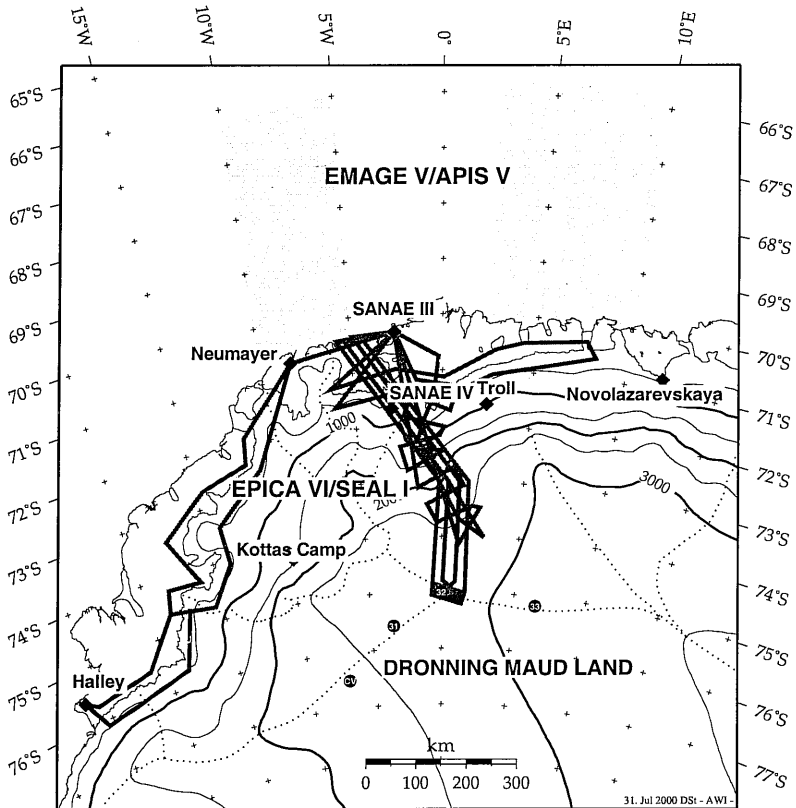


Abb. 4: Aerogeophysikalisches Programm in der Saison 2000/01: Das für das Programm EMAGE V und APIS V vorgesehene Messgebiet über dem östlichen Weddellmeer (grau unterlegter Bereich) sowie Fluglinien für Eisdickenmessungen im Rahmen von EPICA VI und SEAL I.

Fig. 4: Aerogeophysical programmes during the season 2000/01: Area under investigation for the programme EMAGE V and APIS V (grey shaded area) as well as flight tracks für airborne radio-echo sounding measurements in the frame of EPICA VI and SEAL I.

DIE AUSWIRKUNG VON FLUKTUATIONEN DES ANTARKTISCHEN ZIRKUMPOLARSTROMS AUF DAS TIEFENWASSER IM WEDDELLMEER (WEDDELL SEA CONVECTION CONTROL, WECCON 2001), AWI

Ziele

Die Intensität und Struktur der thermohalinen Zirkulation bestimmen die Rolle des Ozeans für das Klima. Im atlantischen Sektor des antarktischen zirkumpolaren Wassergürtels wird die globale Zirkulation durch die Variationen der Bildung von Antarktischem Bodenwasser beeinflusst. Messungen im Tiefen- und Bodenwasser des Weddellmeers haben gezeigt, dass sich seine Eigenschaften im Zeitraum von 5 bis 10 Jahren merklich verändert haben. Zu Beginn der Messungen war die Erwärmung und die Salzgehaltszunahme des von Norden einströmenden Zirkumpolaren Tiefenwassers zu erkennen. Im weiteren Verlauf wurde die Temperaturzunahme in den tieferen Schichten des Boden- und Tiefenwassers sichtbar und breitete sich bis in das westliche Weddellmeer aus. Gleichzeitig mit der Erwärmung im Weddellmeer wurde eine Abkühlung im Argentinischen Becken beobachtet, die von einem Temperaturanstieg abgelöst wurde, der im Vemakanal gemessen wurde.

Die Variationen in den verschiedenen Meeresgebieten können hypothetisch als Teile einer längerfristigen Wirkungskette interpretiert werden. Die Wassermassencharakteristik des Einstroms aus dem Zirkumpolarstrom in das Weddellmeer hängt von den Konvergenzbedingungen an der Weddellfront im östlichen Weddellmeer ab. Daher können Variationen der Lage, der Intensität und der Wassermasseneigenschaften des Zirkumpolarstroms den Einstrom in das Weddellmeer beeinflussen und dort Veränderungen auslösen. So führt vermehrter Einstrom zur Erwärmung im Weddellmeer. Andererseits ist in der Folge der großen Polynja der 70er Jahre das Tiefenwasser im Weddellmeer durch Konvektion im offenen Ozean abgekühlt worden und wird nun wieder durch wärmeres ersetzt. Demnach wäre die gegenwärtige Erwärmung eine Reaktion auf ein vorhergehendes Abkühlungsereignis. Die Ausläufer des kälteren Tiefenwassers haben inzwischen das Argentinische Becken erreicht.

Die große Polynja kann durch Veränderungen im Einstrom von Zirkumpolarem Tiefenwasser ausgelöst worden sein, indem die Stabilität der Wassersäule abnahm. Deshalb ist die gegenwärtig beobachtete Erwärmung möglicherweise der Vorläufer einer zukünftigen Abkühlung. Auslöser von Fluktuationen des Einstroms könnte die Antarktische Zirkumpolare Welle sein, die als Fernwirkung lokale Fluktuationen verursacht. Andererseits können aber auch lokale Veränderungen der atmosphärischen Antriebskräfte im Weddellmeer die Polynja verursacht haben.

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, be-

vor die Boden- oder Tiefenwasserbildung einsetzen kann. Daher ist der Salz- oder Süßwasserhaushalt von besonderer Bedeutung.

Im Rahmen von WOCE wurden von 1989 bis 1996 Untersuchungen im Weddellmeer ausgeführt, die zum besseren Verständnis der Wassermassentransformation und Zirkulation beigetragen haben. Die Messungen hatten das Ziel, einen mittleren Zustand zu charakterisieren, der großräumigen Modellrechnungen als südliche Randbedingung dienen kann und in regionalen Modellen zur Validierung herangezogen werden kann. Allerdings hat sich gezeigt, dass langfristige Veränderungen des Systems erfolgen, deren Intensität so stark ist, dass sie nicht vernachlässigt werden können. Die Ursache und Auswirkung dieser Fluktuationen sollen im vorliegenden Projekt untersucht werden.

Das Ziel der Untersuchungen ist es, einen Zusammenhang zwischen den Fluktuationen des Antarktischen Zirkumpolarstroms und den Eigenschaften des Weddellmeer-Bodenwassers nachzuweisen. Mit den Messungen sollen die in den vergangenen Jahren im Weddellmeer beobachteten Veränderungen weiter verfolgt werden, um ihren zeitlichen Verlauf und ihre räumliche Verteilung zu erkennen. Um die Ursache der Veränderungen zu bestimmen, sollen die Fluktuationen des Antarktischen Zirkumpolarstroms südlich von Südafrika gemessen werden, wobei die Intensität und die Lage seiner südlichen Strombänder und der Übergang zum nördlichen Stromband des Weddellwirbels von Bedeutung ist.

Im Weddellmeer sollen die Messungen zeigen, ob die Polynja-Bildung westlich der Maudkuppe durch den Einstrom von Zirkumpolarem Tiefenwasser begünstigt wird, oder ob der lokale atmosphärische Antrieb dominiert. Im Falle der Polynja-Bildung soll gemessen werden, wie die Eigenschaften des Weddellmeer-Tiefenwassers durch tiefe Konvektion verändert werden.

Arbeiten auf See

1. Messung der Fluktuationen der Übergangszone Zirkumpolarstrom/Weddellwirbel:

Zur Messung dieser Fluktuationen ist die wiederholte Aufnahme eines hydrographischen Schnittes von Südafrika nach Antarktika notwendig, um die Struktur der Übergangszone Zirkumpolarstrom/Weddellwirbel, ihre Lage und die Wassermasseneigenschaften zu bestimmen. Auf dem Meridian von Greenwich erfolgten bereits 1992, 1996, 1998 und 1999 Messungen. Zur Fortsetzung dieser Reihe wird eine weitere Wiederholung des Schnitts während ANT XVIII/3 mit etwa 100 CTD-Stationen beitragen.

Um die Variabilität unterschiedlicher Periodenbereiche trennen zu können, reicht eine Wiederholung der Schnitte im Abstand von mehreren Jahren nicht aus, denn energiereiche Fluktuationen wie die Antarktische Zirkumpolare Welle haben eine Periode von etwa 4 Jahren. Deshalb soll der Schnitt mit Verankerungen bestückt werden, die Zeitreihen mit ausreichender zeitlicher Auflösung an ausgewählten Orten liefern (Abb. 5, Tab. 1). Die Verankerungen sollen die südliche Flanke des Antarktischen Zirkumpolarstroms und die Weddellfront abdecken. Um die lokale Aussage von Messungen mit verankerten Geräten mit

Fernerkundungsmethoden auf ein weiteres Gebiet übertragen zu können, sollen die Verankerungen mit Hochseepegeln ausgestattet werden, deren Daten im eisfreien Teil des Messgebiets mit Satelliten-Altimeter-Daten verknüpft werden sollen. Mit Eisecholoten sollen die Fluktuationen des Meereisgürtels erfasst werden.

In der Frontalzone sollen 11 APEX-Floats (Profiling Autonomous Lagrangian Circulation Explorers) im Niveau des Zirkumpolaren Tiefenwassers ausgebracht werden, um den Einstrom in das Weddellmeer zu messen, der östlich vom Meridian von Greenwich erfolgt.

2. Messung der Eigenschaften des Weddellmeer-Bodenwassers und des Konvektionszustandes westlich der Maudkuppe

Die Messungen sind geplant, um den möglichen Übergang von flacher zu tiefer Konvektion zu beobachten, der in Folge einer großen Polynja zu erwarten ist. Dieser Übergang erfolgt wahrscheinlich überraschend, so dass er nur mit verankerten Geräten gemessen werden kann, die frühzeitig ausgebracht wurden. Deshalb ist es geplant, eine Serie von Verankerungen im Weddellmeer (Abb. 5, Tab 1), drei davon westlich der Maudkuppe, aufrecht zu erhalten, um die Schichtungsverhältnisse mit Temperatur/Salzgehalts-Modulen und die Eisdicke mit Eisecholoten zu messen. Auf der zentralen Verankerung bei der Maudkuppe wird ein norwegischer Profilstrommesser eingesetzt, der auch Aufschluss über die Windverhältnisse geben soll.

Um den Süßwassereintrag durch Eisberge zu quantifizieren, sollen 10 Eisberge mit Satellitensenden ausgestattet werden, die mit dem Hubschrauber auf Eisbergen abgesetzt werden.

Auf der Anreise erfolgt eine hochauflösende Temperatureaufnahme mit 120 XBTs (eXpendable BathyThermograph).

Die Arbeiten im Zirkumpolarstrom finden im Rahmen des BMBF-Verbundes CLIVAR statt, der im Rahmen des "Climate Variability" Programms des "World Climate Research Programme" (WCRP) der UNESCO angesiedelt ist. Die Untersuchungen bei der Maudkuppe finden im Rahmen des von SCOR (Scientific Committee of Oceanographic Research) betreuten iAnzone Programms in Kooperation mit der Universität von Bergen, Norwegen statt, das einen Beitrag zum "Arctic Climate System Study/Climate and Cryosphere" (ACSYS/CliC) Programmes WCRP liefert. In diesem Programm findet besonders die Verankerung der Eisdickenecholote statt, die zum "Antarctic Sea Ice Thickness Project" (ANSITP) beiträgt.

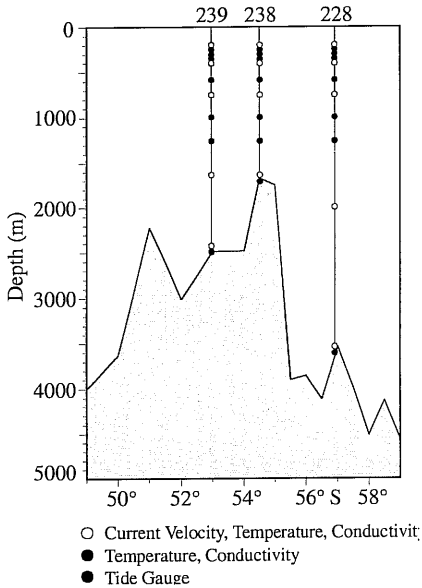


Abb. 5a: Verankerungen, die am Südwestindischen Rücken auf dem Nullmeridian ausgetauscht werden sollen.

Fig. 5a: Moorings to be replaced at the Southwest Indian Ridge on the Greenwich Meridian

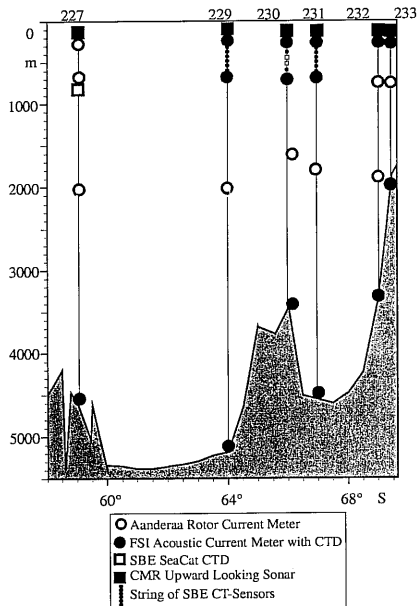


Abb. 5b: Verankerungen, die im Weddellmeer auf dem Nullmeridian ausgetauscht werden sollen.

Fig. 5b: Moorings to be replaced in the Weddell Sea on the Greenwich Meridian

Tab. 1: Verankerungen, die auf dem Nullmeridian ausgetauscht werden sollen.
 Tab. 1: Moorings to be replaced along the Greenwich Meridian.

Mooring	Latitude Longitude	Water Depth(m)	Type	Depth (m)
AWI233-5	69° 23.9'S 00° 00.7'W	2000	ULS	164
			ACM-Coastal	253
			AVT	750
AWI232-5	68° 59.7'S 00° 03.7'W	3360	ACM-CTD	1956
			ULS	158
			ACM-Coastal	241
			AVTP	754
			AVT	1800
AWI231-4	66° 30.0'S 00° 01.1'W	4510	ACM-CTD	3306
			ULS	163
			ACM-CTD	192
			CT500	250-650
			ACM-CTD	700
			AVT	1805
AWI230-3	66° 00.20'S 00° 09.50'E	3450	ACM-CTD	4466
			ULS	161
			ACM-CTD	190
			CT500	250-650
			ACM-CTD	699
			AVT	1595
AWI229-4	63° 58.5'S 00° 04.6'E	5180	ACM-CTD	3406
			ULS	150
			ACM-CTD	196
			CT500	250-650
			ACM-CTD	707
AWI227-7	59° 04.2'S 00° 04.9'E	4660	AVT	2003
			ACM-CTD	5134
			ULS	144
			AVTPC	254
			AVTPC	692
			SBE16	693
AWI228-5	56° 55.0'S 00° 02.3'E	3646	AVTPC	1998
			ACM-CTD	4555
			ACM-Coastal	200
			SBE16	201
			Micro-J	250
			SM 37	300
			SM 37	350
			AVTP	408
			SBE16	409
			SBE16	570
			AVT	736
			SM 37	737
			SM 37	986
			SM 37	1236
AVT	1942			
RCM11	3593			

Fortsetzung/continuation Tab. 1:

Mooring	Latitude Longitude	Water Depth(m)	Type	Depth (m)
AWI238-3	54° 30.2'S 00° 01.7'E	1750	ACM-Coastal	185
			SBE 16	186
			Micro-J	236
			SM 37	286
			SM 37	336
			AVTP	393
			SBE 16	394
			SM 37	570
			AVTP	740
			SBE 16	741
			SM 37	1000
			SM 37	1250
			RCM 11	1697
			SBE26	1750
			AWI239-2	53° 00.1'S 00° 00.0'W
SBE16	194			
SM 37	250			
SM 37	300			
SM 37	350			
AVTP	401			
SBE 16	402			
SM 37	570			
AVTP	750			
SBE 16	751			
SM 37	1000			
SM 37	1250			
AVTP	1749			
SM 37	1750			
RCM 11	2527			
SBE 26	2580			

Abkürzungen/ Abbreviations:

ACM-CTD	Falmouth Scientific 3-dimension acoustic current meter with CTD-sensor head (CTD=Conductivity, Temperature, Depth)
AVTP	with temperature and pressure sensor
AVT	Aanderaa current meter with temperature sensor
CT500	SeaBird Electronics MicroCat CT Recorder attached at 500m mooring rope, 50 and 100m spacing
RCM 11	Aanderaa Doppler current meter
SBE16	SeaBird Electronics self contained CTD, type: SeaCat
ULS	Upward looking sonar Christian Michelsen Research Inc.
SBE26	SeaBird Electronics high resolution water level recorder
SM 37	SeaBird Electronics MicroCat CT-Recorder

DIE DIATOMEENVERTEILUNG IN DER ANTARKTISCHEN ZONE, AWI

Die Ziele der biologischen Arbeiten sind:

Durch Sammeln lebender Diatomeen sollen Größen-Profile der wichtigsten Arten in Populationen der antarktischen Zone erstellt werden, um die Biologie und den Silikatfluss im Südatlantik besser verstehen zu können. Da über die Gattung *Corethron* bereits zahlreiche Daten vorhanden sind, sollen die Reise genutzt werden, um Wissenslücken über diese und andere Taxa zu schließen. Zur Zeit sind noch keine Proben aus dem dem geplanten Arbeitsgebiet zu dieser Jahreszeit vorhanden.

Die Proben sollen mit Multinetz (bis 300m, in Ausnahmefällen bis 1500m) und mit dem Apsteinnetz genommen werden.

Möglichst viele Diatomeenarten sollen an Bord in Kultur genommen werden, um mit den zurückgebrachten Tieren in Bremerhaven Experimente und Studien machen zu können.

FAHRTABSCHNITT ANTARKTIS XVIII/4

Kapstadt – Punta Arenas
(14. Januar – 22. Februar 2001)

EINLEITUNG

D.K. Fütterer, AWI Bremerhaven

Der vierte Fahrtabschnitt der Expedition ANT-XVIII verfolgt ein sehr konzentriertes Arbeitsprogramm. Die Reise führt von Kapstadt (Abb. 6) auf direktem Wege nach Elephant Island an der Spitze der Antarktischen Halbinsel, wo im Rahmen von CCAMLR, der Konvention zum Schutz der lebenden Meeresschätze, der antarktische Krill während seiner Reproduktionsphase untersucht werden soll. In einem umfangreichen Beprobungsprogramm zum Populationsaufbau und zur Populationsdynamik werden auf einem Standardstationsnetz zahlreiche Netzfänge durchgeführt. Zur Abschätzung der Bestandsbiomasse werden hydroakustische Messungen durchgeführt werden. Detailuntersuchungen am lebenden Krill befassen sich mit dem Energiestoffwechsel der verschiedenen Lebensstadien, Larvalstadium, juvenile und adulte Tiere.

Besonders im Gebiet des Krillsurveys um Elephant Island, zusätzlich aber während der gesamten Reise wird ein ausgedehntes Programm zur Walbeobachtung in Anlehnung an die Methodik der Internationalen Walfangkommission (IWC) durchgeführt werden.

Von Elephant Island wird POLARSTERN nach Neumayer ablaufen, um dort Mitte Februar die Station zu entsorgen und die vorjährigen Überwinterer, die sommerlichen Gastforscher sowie das EPICA-Expeditionspersonal nebst Expeditionsausrüstung und Maschinen für den Rücktransport nach Bremerhaven zu übernehmen. Von der Neumayer-Station wird POLARSTERN direkt nach Punta Arenas in Chile gehen, wo die Reise am 22. Februar 2001 enden wird.

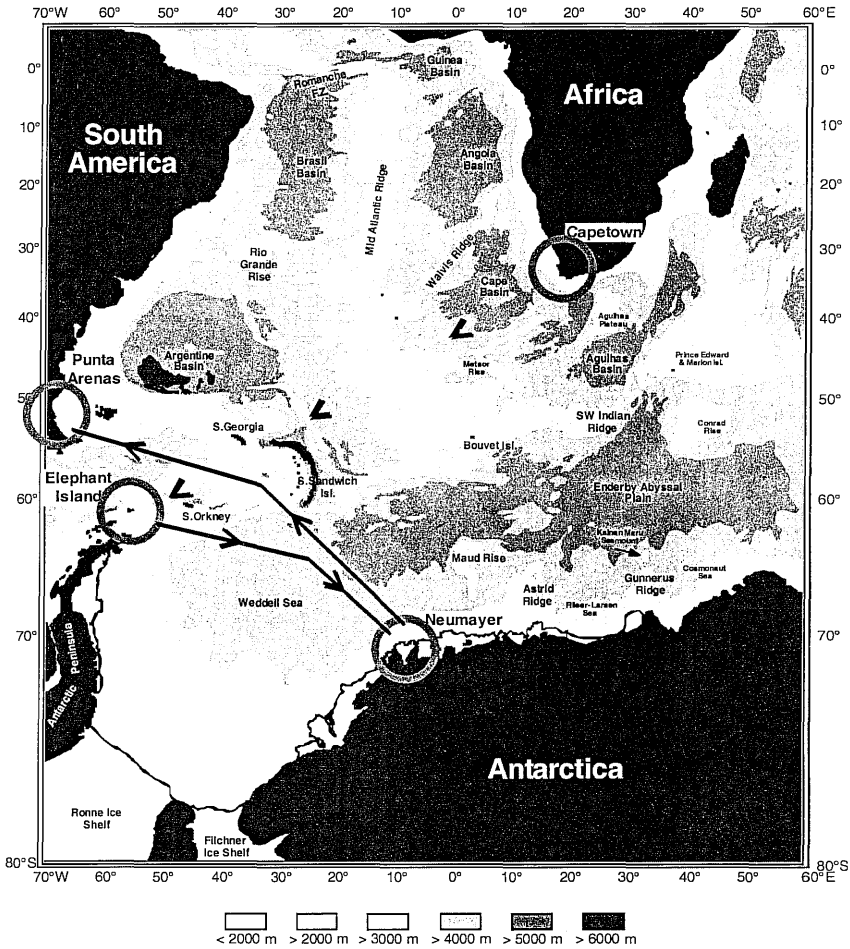


Abb. 6: Geplante Fahrtroute während ANT XVIII/4
 Fig. 6: Planned cruise track during ANT XVIII/4

UNTERSUCHUNGEN ZUM VORKOMMEN UND DER VERBREITUNG VON CETACEEN IM BEREICH DER SÜD-SHETLAND-INSELN

H. Pankow, Zool. Institut, Universität Hamburg

Seit den 80er Jahren werden die Bestände der nach Jahrzehnten der Bejagung noch verbliebenen Großwale der Antarktis durch die IWC (Internationale Walfangkommission) in Walsurveys erfasst (IWC/IDCR Fahrten in Area I: 1982/83, 1989/90, 1993/94; in Area II: 1981/82, 1986/87). Verbreitungsmuster waren teilweise nur durch Walfangoperationen bekannt. Die meisten Walbestände sind auf einen Bruchteil ihrer ursprünglichen Größe reduziert worden. Seitdem im Jahre 1994 das Südpolarmeer durch die IWC zum Walschutzgebiet erklärt wurde, ist es ein erklärtes Ziel, ein möglichst umfassendes Bild der Cetaceenbestände dieser Region zu erhalten. Die regelmäßig durchgeführten Bestandserhebungen reichen nur teilweise bzw. gar nicht in das Einzugsgebiet der Süd-Shetland-Inseln (Randbereich der IWC-Gebiete I und II) hinein. Bisher liegen aus diesen Gebieten somit kaum Informationen über die Walverbreitung vor. Es ist jedoch bekannt, dass gerade hier wichtige Nahrungsgründe der großen Bartenwale liegen. Eine Erfassung der dort vorhandenen Wale ist letztendlich auch für die IWC ein wichtiger Gesichtspunkt in der Einschätzung der Bestandsgrößen und in der Beurteilung zukünftiger Managementstrategien betreffend einzelner Walarten.

Vor dem Hintergrund eines erheblichen Kosten- und Zeitaufwands für einen Walsurvey muss nach passenden Alternativen für eine Erfassungsarbeit gesucht werden. Diese können durch die Einfügung einer Walbeobachtungskomponente in multidisziplinäre Forschungsfahrten in die Antarktis geboten werden, bei denen eine Vielzahl an physikalischen und biologischen Parametern erfasst wird. So können zusätzlich mit diesen "platforms of opportunity" nützliche Informationen zu Umweltfaktoren gewonnen werden, die auch direkt relevant für Wale sind.

Im Südsommer 2001 werden im Gebiet der Süd-Shetland-Inseln Walbeobachtungen von Bord der POLARSTERN unternommen. Dabei wird das Schiff als "platform of opportunity" genutzt. Der allgemeine Fahrtbetrieb bleibt durch die Walbeobachtungen unberührt. Den zentralen Untersuchungszeitraum wird der von der Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Hamburg, im Rahmen von CCAMLR (Konvention zum Schutz der lebenden Meeresressourcen der Antarktis) geplante Krillsurvey im erwähnten Inselsystem bilden. Dieser nutzt ein Standardstationsgitter, dessen Design den von der IWC in der "line transect"-Beobachtungsmethodik durchgeführten Walsurveys entspricht.

Für die während des gesamten Fahrtabschnittes stattfindenden Walbeobachtungen werden mehrere Beobachter (4-6) auf einer hoch im Schiff gelegenen Beobachtungsplattform eingesetzt (Krähennest bzw. Brückenhäusdach). Die in diesem Seegebiet vorkommenden Wale werden in systematischer Weise während der Vorbeifahrt erfasst. Die Durchführung der Walerfassungsarbeit lässt keine schädigende Auswirkung auf Wale oder das antarktische Ökosystem erwarten. Im Rahmen der Möglichkeiten an Bord soll einer der auf dem Schiff stationierten Helikopter zu gezielten Walbeobachtungsflügen zur Verifizierung der schiffsgebundenen Beobachtungen eingesetzt werden. Auch hier sollen die Wale gemäß den Protokollen von "line transect"-Surveys im Über- bzw. Vorbeiflug erfasst werden. Die Flüge sollen gemäß den Antarktis-Vertragsbedingungen in einer

Flughöhe von mind. 300 m durchgeführt werden, die eine Störung der beobachteten Tiere ausschließt. Bereits im Fahrtabschnitt ANT XIV/2 im Jahre 1996 wurden Walbeobachtungen per Helikopter durchgeführt. Die damals gewonnenen Daten zeigten, dass eine Beeinflussung der Wale durch den Helikopter nicht vorlag.

Eine weitere Fragestellung, der nachgegangen werden soll, ist die Verteilung der Wale im Untersuchungsgebiet in Abhängigkeit von ihren Nahrungsorganismen, dem Antarktischen Krill. Dafür ist eine enge Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe der BFA-Hamburg im Rahmen des geplanten Krillprojektes geplant. Besonders der beabsichtigte Einsatz des Echolotsystem SIMRAD EK 500/600 zur hydroakustischen Abschätzung der Krillbestandsbiomasse ist für die Walbeobachtungen von besonderem Interesse. Eine direkte Korrelation zwischen dem Vorkommen von Walen und einer Krillverteilung wäre dadurch möglich.

Als weiterer wichtiger Aspekt, der die akustischen Krilluntersuchungen für das Walprojekt interessant macht, sind Überlegungen, ob der Einsatz hydroakustischer Geräte eine Auswirkung auf marine Säugetiere bedeutet. Oft wird sich über Scheuch- oder Attraktionswirkungen durch Echolotgeräusche auf Wale nur spekulativ geäußert. Für den Krillsurvey während des Fahrtabschnittes von 1996/97 (ANT XIV/2) stand kein Echolotsystem für akustische Untersuchungen zur Verfügung. So ist nun bei Einsatz des Echolotsystems auf dem für 2001 geplanten Krillsurvey und den simultan durchgeführten Walbeobachtungen ein direkter Vergleich mit den damals gewonnenen Beobachtungsdaten möglich, um konkrete Aussagen zu positiven oder negativen Auswirkungen speziell auf Wale zu machen.

FISCHEREIBIOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN DES KRILLBESTANDES IM GEBIET ELEPHANT ISLAND (ANTARKTISCHE HALBINSEL)

V. Siegel, BFA Fischerei, Hamburg

Krill-Daten, die ein Langzeitmonitoring der Bestände ermöglichen, werden seit 1976 durch deutsche Surveys oder in internationaler Zusammenarbeit im Bereich der Antarktischen Halbinsel gesammelt. Es liegen nicht nur Daten aus den einzelnen Jahren vor; in einigen Jahren wurden die Untersuchungen auch über einen großen Teil des Jahreszyklus durchgeführt. Die geplante POLARSTERN-Reise stellt somit eine logische Fortsetzung dieser Aktivitäten dar und stellt daher auch den antarktischen Krill in den Mittelpunkt der Planktonuntersuchungen.

Ergebnisse neuerer Analysen deuten an, dass eine jährliche Abdeckung durch die Surveys notwendig ist, um die Beziehungen zwischen Umweltparametern, Krill und den höheren Gliedern der Nahrungskette verstehen zu lernen. Folgende Fragen zur Krillbiologie als Teil des Ökosystems sind für unsere Untersuchungen von zentraler Bedeutung:

1. Welche biologischen und physikalischen Schlüsselfaktoren beeinflussen den Fortpflanzungserfolg des Krill ?
2. In welchem Zusammenhang stehen Laichzeit, Fortpflanzungserfolg und Überlebensrate der Larvenstadien?
3. Welche physikalischen Umweltparameter beeinflussen die Überlebensrate der Larven und die spätere Rekrutierung eines Jahrganges?
4. Gibt es natürliche jährliche Schwankungen im Fortpflanzungs- und Rekrutierungserfolg?
5. Lassen sich geographische Fluktuationen in der Krillverbreitung, Häufigkeit und im Wachstum und Sterblichkeitsraten im Verlauf eines Jahres oder zwischen den Jahren feststellen?
6. Gibt es einen Zusammenhang zwischen Fortpflanzungs- bzw Rekrutierungserfolg und der Bestandsgröße?
7. Lassen sich Langzeittrends in Krillhäufigkeit und –biomasse erkennen, und wenn ja, wie hängen diese mit Umweltrends zusammen ?

Diese Fragen sind sehr komplexer Natur und bedürfen nicht nur eines umfangreichen Datensatzes, sondern dieser muss auch in einer standardisierten Weise gesammelt sein, um Vergleiche zu erlauben. Die deutschen Krilldaten wurden über die Jahre mit gleichen Fanggeräten und –methoden gesammelt und aufbereitet, was einen Vergleich des Krillbestandes über die Jahre anhand quantitativer Aspekte des Populationsaufbaus und der Populationsdynamik ermöglicht. Somit wird auch die Möglichkeit zur Beantwortung der oben genannten Fragen verbessert.

Die Untersuchungen des antarktischen Krill werden zur Hauptlaichzeit im Südsommer 2001 im Gebiet um Elephant Island durchgeführt. Die Arbeiten werden auf einem etablierten Standardstationsnetz mit ca. 80 Stationen auf 6 Stationsschnitten vorgenommen (Abb. 7)

Die Arbeiten werden ca. 14 Tage in Anspruch nehmen. Für den Fang von Krill wird das Standard-Planktonnetz RMT1+8 bis zu einer Tiefe von 200 Metern eingesetzt, um Planktonproben zum Längen- und Altersaufbau der Krill-Population zu erhalten,

sowie das Geschlechterverhältnis und den Reifungszustand des Laicherbestandes zu bestimmen. Diese Daten werden im Rahmen der CCAMLR (Konvention zum Schutz der lebenden Meeresschätze der Antarktis) Arbeiten des Instituts für Seefischerei der BFA Fischerei analysiert, um kurzzeitige Voraussagen über die mögliche Entwicklung des Krillbestandes zu entwickeln. Diese Aussagen helfen bei der Beurteilung eines zukünftigen Managements der Bestände und sind zudem unter dem Aspekt einer kommerziellen Krill-Fischerei und deren Wechselwirkung mit anderen Krillkonsumenten zu sehen. Hierfür sind Untersuchungen zum Erfolg der laufenden Laichzeit notwendig sowie die Abschätzung der Krill-Überlebensrate zum Rekrutierungsalter.

Zur quantitativen Bestimmung der mesoskaligen Bestandesgröße im Standard-Untersuchungsgebiet wird das von CCAMLR als Standardgerät vereinbarte Echolot-system SIMRAD EK 500/60 eingesetzt. Diese moderne hydroakustische Mehrfach-frequenz Entwicklung kam erfolgreich auf dem "Internationale CCAMLR Synoptic Krill Survey 2000" zum Einsatz und ist nunmehr auch auf POLARSTERN einsetzbar. Die Abschätzung der Bestandsbiomasse dient der CCAMLR Arbeitsgruppe "Ecosystem Monitoring and Management" direkt zur Berechnung von Krill-Höchstfangmengen nach dem Vorsorgeprinzip (precautionary catch limits).

KRILLPHYSIOLOGIE

B. Meyer-Harms, AWI, Bremerhaven

Am Alfred-Wegener-Institut wird seit Januar 1999 bis Februar 2002 ein BMBF-Verbundprojekt zur Ernährungsstrategie von antarktischen Krill durchgeführt. Ziel des Projektes ist es die Ernährungs- und Lebenssituation des antarktischen Krill beim Übergang zum Winter zu erfassen. Wie die Larvalstadien, juvenilen und adulten Tiere überwintern, ist bis heute umstritten und die Berechnung eines Jahres-Energiebudgets für *E. superba* ist bisher nicht möglich, da keine ausreichenden Datensätze aus dem Herbst- und Wintermonaten vorliegen. Jedoch sind Daten, die zur Aufklärung der Lebensstrategie des antarktischen Krills beitragen, zur Erstellung populationsdynamischer Modelle und zur Abschätzung des Krillbestandes und damit zur Entwicklung von Strategien zur nachhaltigen Bewirtschaftung des Krills von essentieller Bedeutung.

Ein direkter Vergleich der Bioenergetik von Krill während der Frühjahrs-/Sommer- und Herbst-/Wintermonate ist aber nur bei Verwendung eines gleichen methodischen Ansatzes gewährleistet. Projektziel der POLARSTERN-Reise ANT XVIII/4 ist daher, die zentralen Fragen des BMBF-Projekts für die Sommermonate zu klären:

- Welche energetische Grundausstattung besitzen die jeweiligen Entwicklungsstadien von *E. superba*?
- Was und wie viel wird an Nahrung aufgenommen?
- Inwieweit wird die aufgenommene Nahrung verwertet?

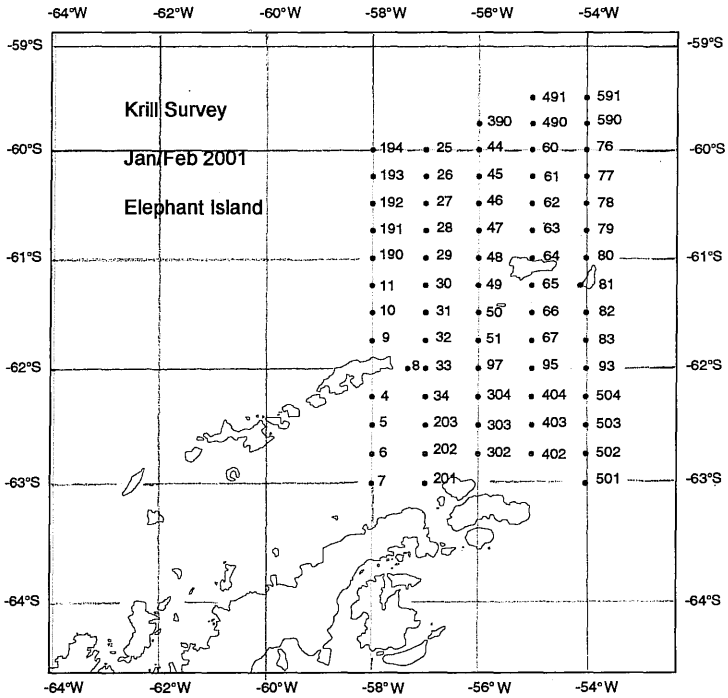


Abb. 7: Lage der geplanten Stationen des Krill Survey während ANT XVIII/4
 Fig. 7: Planned station locations of the Krill Survey during ANT XVIII/4

DOKUMENTATION UND MEDIENTECHNIK

A. Liolios, FH Hamburg, FB Medientechnik

Einen Dokumentarfilm zu drehen ist heutzutage keine Besonderheit mehr, und es sind täglich Dokumentationen im TV zu sehen. Unter den rauen antarktischen Bedingungen und ohne die Unterstützung eines ganzen Kamerateams im Rahmen einer Diplomarbeit durchzuführen ist dies jedoch schon außergewöhnlich.

Der Fachbereich Medientechnik ist an der Fachhochschule Hamburg neu eingerichtet worden, und als erster Diplomand möchte ich mit diesem Projekt einen neuen Weg an meiner FH einschlagen und mir selbst damit eine Herausforderung setzen. Die Idee dazu ist mir während meines halbjährigen Praktikums bei einem lokalen Fernsehsender in Hobart, Tasmanien, gekommen, da von dort aus fast alle Antarktis-Expeditionen für die Australian Antarctic Division starten, und ständig Eisbrecher verschiedenster Nationen einlaufen. Diesem Einfluss konnte ich mich nicht entziehen und beschloss, mich u.a. beim AWI für dieses Projekt zu bewerben.

Geplant ist, während der Expedition Aufnahmen der Landschaft, des Schiffes, der Neumayer-Station und von Tieren zu machen, also im Prinzip alles, was interessant und filmenswert erscheint. Außerdem sollen an Bord laufende wissenschaftliche Projekte vorgestellt werden und einige Interviews zu deren Erläuterung stattfinden. Der genaue Schwerpunkt ist noch nicht festgelegt, weil dieser stark vom gefilmten Material abhängt und sich somit erst während der Expedition herauskristalisieren wird.

Die Aufnahmen sollen mittels einer 3 Chip Mini-DV Kamera entstehen, die im Gegensatz zu einer normalen Broadcast-Schulterkamera leichter und handlicher ist (vor allem leichter im Bezug auf das Zubehör), so dass ich ohne die zusätzlichen Hände eines Kamerateams auskommen kann. Gleichzeitig erreicht sie aufgrund ihrer 3 Chip Technik eine durchaus vergleichbare Bildqualität wie die ihrer großen Geschwister. Des weiteren wird im Verlauf der Produktion ausschließlich auf digitaler Ebene gearbeitet werden, was keine Kopierverluste zur Folge hat und ein absolut fernsehtaugliches Ergebnis liefern wird. Natürlich steht die Diplomarbeit, in deren Rahmen diese Produktion stattfinden soll, im Vordergrund, doch ist eine anschließende Fernsehausstrahlung nicht ausgeschlossen und sogar denkbar.

BORDWETTERWARTE

Hein Dieter Behr, Deutscher Wetterdienst, Hamburg

Das operationelle Programm der Bordwetterwarte, die mit einem Meteorologen und einem Wetterfunktechniker des Deutschen Wetterdienstes besetzt ist, hat folgende Aufgaben:

1. Beratungen

Meteorologische Beratung von Fahrt- und Schiffsleitung, der vom Schiff aus startenden Hubschrauberpiloten sowie der wissenschaftlichen Gruppen und

Fahrtteilnehmer. Auf Anforderung auch Berichte für andere Fahrzeuge, insbesondere im Rahmen der internationalen Zusammenarbeit.

2. Meteorologische Beobachtungen und Messungen

Kontinuierliche Wetterbeobachtung mit täglich sechs bis acht Wetterbeobachtungen zu den synoptischen Terminen und deren Weitergabe im WMO-Code (World Meteorological Organisation) in das internationale Datennetz GTS (Global Telecommunication System) der WMO.

Weitgehend automatische Durchführung von Radiosondenaufstiegen zur Bestimmung der vertikalen Profile von Temperatur, Feuchte und Wind bis zu etwa 32 km Höhe. Die ausgewerteten Daten werden in WMO-Code umgesetzt und über Satellit in das GTS eingesteuert.

Aufnahme, Auswertung und Archivierung von Bildern meteorologischer Satelliten.

3. Bestimmung der Strahlungsbilanz auf See

Im Abschnitt ANT XVIII/4 führt der Deutsche Wetterdienst ein gesondertes Strahlungsmessprogramm durch.

Die Kenntnis der räumlichen und zeitlichen Verteilung der einzelnen Komponenten der Strahlungsbilanz an der Meeresoberfläche ist die Voraussetzung für eine Reihe von Fragestellungen in der Meteorologie und Ozeanographie. Während dieses Fahrtabschnittes sollen zusätzlich zu der Globalstrahlung (schiffseigenes Messgerät) die direkte Sonnenstrahlung und die Sonnenscheindauer registriert werden. Die zur Schließung der Strahlungsbilanz erforderlichen Komponenten: Reflexstrahlung und Wärmestrahlung der Atmosphäre sowie der Meeresoberfläche, sollen durch Parameterisierungsverfahren abgeschätzt werden, die auf früheren Messfahrten im Atlantik getestet wurden. Die Daten der Langzeitmessungen benachbarter Strahlungsmessstationen sollen in die Messungen mit einbezogen werden.

Langfristiges Ziel der Messungen ist es,

- für einzelne Klimagebiete der Ozeane die Strahlungsbilanz sowie ihre einzelnen Komponenten einschließlich statistischer Kennzahlen zu bestimmen,
- aus der direkten Sonnenstrahlung den Trübungsfaktor der Atmosphäre nach Linke zu bestimmen,
- die Abhängigkeit der Globalstrahlung vom Bedeckungsgrad des Himmels zu untersuchen,
- aus Globalstrahlung und direkter Sonnenstrahlung die diffuse Sonnenstrahlung zu berechnen.

LEG ANT XVIII/3
Cape Town – Neumayer Station – Cape Town
(05 December 2000 – 12 January 2001)

INTRODUCTION

E.Fahrbach, AWI

The third leg of the POLARSTERN cruise ANT XVIII will start on the 5 December 2000 in Cape Town. The first task of this leg will be to deploy a scientific team on Bouvet Island (Fig. 1, page 1). On the way XBTs (expendable Bathythermograph) will be launched. From Bouvet Island, we will steam on a direct way to Neumayer Station. In the transition zone from the Antarctic Circumpolar Current to the Weddell Gyre subsurface floats will be launched. At the Neumayer Station personnel and material to supply the station and the scientific summer campaigns will be set ashore. At the station maintenance work and major conversions will be carried out. The scientific programmes comprise projects in air chemistry, aerogeophysics, glaciology and geology. After having finished the supply work, POLARSTERN will steam along the coast to the east to the Greenwich Meridian. There, the main programmes of the physical oceanography and the marine biology field work will start. Along the Greenwich Meridian oceanographic moorings will be recovered and redeployed, satellite transmitters will be installed on icebergs, temperature- and salinity profiles will be measured with a CTD sonde (conductivity, temperature, depth) and net catches will be carried out. Approximately at 45°S we will turn to northeast and continue the hydrographic survey towards Cape Town where the cruise will end at 12 January 2001.

OPERATIONAL PROGRAMME AND DUTIES OF THE SHIP'S METEOROLOGICAL STATION, DWD

The ship's meteorological station is staffed with a meteorologist and a meteorological radiooperator of the Deutscher Wetterdienst (Hamburg) to issue daily weather forecasts for scientific and nautical management, helicopter pilots starting from the ship, and for scientific groups. On request weather forecasts to other research crafts, especially in the scope of international cooperation will be provided.

Weather observations will be carried out including six to eight synoptic weather observations daily. They will be coded and fed into the GTS (Global Telecommunication System) of the WMO (World Meteorological Organization) via satellite or radio.

Largely automated rawinsonde soundings of the atmosphere will be carried out up to about 32 km height. The processed and coded data are inserted onto the GTS of the WMO via satellite.

Images from meteorological satellites will be recorded, processed, and stored as part of basic weather forecasts.

A new „Handbook on Antarctic Meteorology“ has been finished. It contains climatological information as synoptic forecast techniques which should be revised - if necessary - under the conditions of this cruise. The Antarctic telecommunication arrangements have to be observed for the next edition of the WMO telecommunication report.

SUPPLY AND CONSTRUCTION WORK AT NEUMAYER STATION AND THE SUMMER STATION DML05, AWI, GL, K, LAEISZ

During this summer season material and fuel will be supplied to the Neumayer Station by POLARSTERN. Freight and personnel will be shipped by the South African SA AGULHAS at the end of season. The 21th overwintering team (2 women and 7 men) will replace the former one (also 2 women and 7 men). Besides regular maintenance work of the meteorological, geophysical and chemical observatories, major conversions are planned.

The random construction platform of the permanent satellite link will be lifted. Special measures are taken to minimize the stoppage period of the system. Platform constructions of the wind generator, balloon launching container and air-chemistry laboratory will be lifted. Hardware and software upgrades of computer systems will be carried out. The HRPT satellite receiving system will be upgraded to TeraScan Version 3.1.

The station will be technically inspected by Germanischer Lloyd and certificated according to German safety rules.

During the summer season more than 40 scientists and technicians will carry out the scientific and logistic programmes at the Neumayer Station, in the Kottas mountains region and at the new summer station DML 05.

Two big traverses to the Dronning Maud Land DML 05 summer station (75°S; 0°; about 700 km away from Neumayer Station and at 3700 m height) will start from Neumayer Station in December 2000 and in January 2001 to supply the EPICA programme and to continue the construction works at the station. Six scientists and 11 technicians will participate in this programme.

A group of geologists will do a geological survey in the Kottas mountains.

The two AWI aircrafts POLAR2 and POLAR4 (Dornier 228) will carry out scientific and logistic flights from 20 December to 14 February. Bases for flight operations are the Neumayer Station and E-Base of the South African National Antarctic Programme.

Supply and back loading at the end of the season will be scheduled as follows:

1. From Neumayer Station with POLARSTERN on 10. February 2001: personnel and cargo transportation of participants of the scientific programmes (Neumayer Station and Kottas mountains) and the former 20th overwintering team of the Neumayer Station. Arrival time in Punta Arenas will be on 22 February 2001.

2. From Neumayer Station with SA AGULHAS on 03 March 2001: personnel and cargo transportation of participants of the European Project for Ice Coring in Antarctica (EPICA), flight operations and the AWI-logistics. Arrival time in Cape Town will be on 12 March 2001.

SUPPORT OF THE METEOROLOGICAL OBSERVATORY AT NEUMAYER STATION, AWI

To perform high quality data at the meteorological observatory at Neumayer Station and to keep its internationally accepted quality standard, support and maintenance works have to be performed every year by the permanent staff of the observatory. Furthermore, the new overwintering team has to be trained.

During the coming season the following activities are planned in addition:

- Exchange all radiation sensors by newly calibrated instruments
- Maintenance of all other sensors and data loggers
- Software upgrade of the SUN-workstation (Solaris 8)
- Software upgrade of the HRPT-satellite receiving system, SeaSpace, TeraScan Version 3.1
- Upgrade of the radio sounding system DIGI-CORA, METGRAPH
- Experimental work and tests of a new ultra sonic anemometer
- Experimental work and tests of a new radiation sensor.

PERSON RELATED UV-B DOSIMETRY AT NEUMAYER STATION, AWI

Due to the ozone depletion during the last years, increased UV-B solar radiation was observed. A personal dosimetry programme has been started at the Alfred Wegener Institute to quantify the impacts of the UV-B radiation on human beings in the Antarctic and Arctic. This programme includes the use of polysulphone dosimeter and an electronic dosimeter (ELUV-14). The ELUV-14 dosimeter was especially developed for this purpose.

Objectives of this programme are:

- Determination of the global UV-B doses on the ice shelf by using different dosimeters (Eluv-14, biodosimeter, polysulphone, biometer)
- Determination of the personal related UV-B doses by the overwintering team using the Eluv-14 and polysulphone dosimeters
- Measuring the spectral UV-B and UV-A distributions by AWI spectrometer
- Measuring the ozone column densities and profiles by using ECC Ozone sondes.

The UV-B dosimetry programme will be continued this year using the ELUV-14 electronic dosimeter and other systems. It is planned to determine the person-related UV-B dose during the year by means of the different systems. During the summer calibrations and tests of instruments will be performed.

SCIENTIFIC PROGRAMME AND ROUTINE WORK DURING THE SUMMER CAMPAIGN AT NEUMAYER AIR CHEMISTRY OBSERVATORY, AWI, GKSS

The atmosphere above Antarctica is the cleanest part of the earth's troposphere and can be employed as a large clean air laboratory to study natural conditions comparable to atmospheric processes that prevailed elsewhere in preindustrial times. The primary task of the Neumayer Air Chemistry Observatory is to provide continuous, year-round as well as long-term data records for important gaseous and particulate trace components of the troposphere. Apart from this, polar ice shields represent an extraordinary archive providing a wealth of paleoatmospheric and paleoclimatic information. Sources for ionic impurities in firn and ice layers are aerosols and reactive trace gases deposited on the ice surface. Thus, the chemical parameters stored in solid precipitation and accumulated on polar ice sheets provide a unique key to assess the composition and natural variability of the paleo-atmosphere. However, it is not simple to decipher the aerosol records in ice cores with respect to past climate and atmospheric composition. There is a basic need to understand the present biogeochemical cycling of nitrogen and sulphur in polar regions, the tropospheric chemistry above polar ice shields and the physico-chemical processes governing air to snow transfer of atmospheric trace compounds. Here again the research programme established at the Air Chemistry Observatory provides valuable and outstanding data records, especially concerning the natural atmospheric cycling of carbon, sulphur, and nitrogen.

In addition to this routine programme the forthcoming summer campaign is dedicated to determine the differentiation between HNO_3 and particulate nitrate by denuder measurements, as well as persistent organic pollutants (POP), and organic mercury compounds (see separate contribution by GKSS).

Finally, a comprehensive technical programme will be performed at the Neumayer Air Chemistry Observatory during this summer season. The routine work includes servicing of the scientific equipment (exchange of the low volume pumps and dismantling of the Hg^0 -experiment), calibration of all measuring devices and training of the new overwintering crew.

1. Reactive nitrogen oxides

Nitrate is one of the dominating ions to be found in firn and ice cores. It is believed that deposition of particulate nitrate is one of the main sources for nitrate in the snow pack. Long term observations of particulate nitrate at the Neumayer Station revealed that aerosol nitrate concentrations showed a distinct maximum in October/November. Intrusions of nitrogen oxide rich stratospheric air masses and long range transport of nitrogen oxides formed by lightning and biomass burning can be advanced as potential nitrate sources. Thus, nitrate profiles in ice cores might be expected to provide information about the strengths of the above mentioned sources in the paleo-atmosphere. Our planned research activities, comprising denuder measurements and an intensified filter sampling programme, aim at determining the

partition between gaseous HNO_3 and particulate nitrate. This will give us information about the main source for nitrate archived in Antarctic ice cores. The analyses of the samples by ion chromatography will be performed during the campaign at Neumayer Station.

2. Persistent organic pollutants (POP)

Long range transport of POPs to remote areas, especially polar regions is an interesting research topic. Extensive measurements in the Arctic have given evidence for a menacing contamination danger for the arctic civilization and fauna by pesticides like α -hexachloro-cyclohexane. In contrast, the situation for Antarctica and the Southern Ocean is widely unknown. Some recent papers report on sporadic long range advection of organic pollutants from South America to Antarctica. These results indicated concentration levels of o,p'-DDT, α - and γ -HCH and certain PCBs in Antarctica comparable to the Arctic. Due to the episodic character of such long range transport events, these results may not be representative. Our planned measuring programme comprising the determination of atmospheric POP levels and the contamination of Antarctic snow and firn, should provide a more comprehensive picture regarding the contamination of Antarctica by organic pollutants.

THE GEOPHYSICAL OBSERVATORY AT NEUMAYER STATION, AWI

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

1. construction of a new roof of the "seismic observatory" and the attempt to dismantle the broken one
2. maintenance to ensure the operation of the array on the „Halvfjar-Ryggen“ for the next two to three years
3. site survey for the installation of an infrasound array in 2001.

To 1:

Due to the accumulation of large snow and ice masses on 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. A major reason for breaking, apart from the huge amount of the overlaying snow and ice masses, was an insufficient ventilation of the cavern housing of the laboratory container for data acquisition. The waste heat of the container, with an electrical power consumption between 1 and 2 kVA, 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 up to now. In the last summer the broken roof was stabilized. Stabilizing was required to ensure a safe working if 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 slightly above the actual surface level. Additionally the supporting beams will be set much closer than before.

To 2:

All maintenance work at the site of the seismological detection array should ensure the operation of the array for the next years. The masts for the telemetry antennas must 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 were 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 analysing 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 centre. A special arrangement of these additional seismometers should further improve the accuracy for localizations of earthquakes with epicentres in the South Sandwich Islands region and around the Antarctic Peninsula.

To 3:

For the season 2001/2002 the installation of an infrasound array is planned in the area of the Neumayer Station. With this type of array it is possible to verify the Compressive Test Ban Treaty and to identify nuclear tests. In this season (in cooperation with the Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe) a site survey will be conducted to find optimal locations for the stations of the infrasound array in the vicinity of the Neumayer Station.

DETERMINATION OF SURFACE LEVEL CONCENTRATIONS OF ATMOSPHERIC MERCURY IN ANTARCTICA, GKSS, UNI JENA

The GKSS research program during ANT-XVIII / 3 and 4 is focused on three major topics:

1. Completion 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).
2. Determination of concentrations of total particulate phase mercury (TPM) and reactive gaseous mercury species (RGM) in the lower pg/m³-level at Neumayer Station.
3. Aircraft measurements of TGM with a Dornier airplane type Do228 to obtain information on the vertical and horizontal distribution of atmospheric mercury in the vicinity of the Neumayer Station.

Unlike other heavy metals that are associated with atmospheric aerosols, mercury exists in ambient air predominantly in the gaseous form (Hg⁰) 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 for polar regions.

Completion of an annual time series of atmospheric mercury concentrations in surface level air of the Antarctic (Neumayer Station, 70°S, 8°W)

Recently, TGM (total gaseous mercury = TGM) measurements with high time resolution in the Canadian Arctic have shown that TGM levels are significantly depleted during the months after polar sunrise. A possible explanation may be a sequence of oxidation, adsorption and deposition of TGM leading to an increased input of atmospheric mercury into the Arctic ecosystem.

The Arctic TGM depletion is strongly correlated with ground level ozone concentrations. It is suggested that Cl and Br atoms are involved in a chemical reaction with ozone and that the depletion of total gaseous mercury is due to a reaction between gaseous mercury and BrO molecules. Ozone depletion events have also been observed in Antarctica, however, highly time resolved TGM measurements have not yet been reported for the Antarctic region. In the period from January 2000 to March 2001 highly time resolved measurements of TGM with an integration time of 15 minutes are taking place at the Neumayer Station. Since last summer campaign the whole system has been operated by Dr. Astrid Löwe who is the air-chemist in the present overwintering team. The measurements will be finished at the end of the upcoming summer campaign at Neumayer Station. The whole scientific equipment of GKSS will be removed and prepared for the transportation back to Germany.

Determination of concentrations of total particulate phase mercury (TPM) and reactive gaseous mercury species (RGM) in the lower pg/m^3 -level at Neumayer Station

During the summer campaign at Neumayer Station methods for the determination of particulate phase mercury (total particulate mercury = TPM) and reactive gaseous mercury (= RGM) will be applied for the first time in the Antarctic. These Hg species play a major role in the deposition mechanism of atmospheric mercury. Concentration values of these two Hg species in the Antarctic are not known by now. The measurements of TPM and RGM should also help to explain the observed diurnal variability at the beginning of the Antarctic TGM-measurements at Neumayer Station last summer. A diurnal pattern in measured TGM concentrations was observed in late January and February 2000 with highly variable concentrations from $< 0.5 \text{ ng}/\text{m}^3$ to a maximum of $> 2 \text{ ng}/\text{m}^3$. Since March 2000 TGM concentrations have remained relatively constant at around $1.2 \text{ ng}/\text{m}^3$.

Three typical days (January 2000) with a significant diurnal variability of TGM in the highest available time resolution (15 minute values) are shown in Fig. 2 (page 10).

Aircraft measurements of TGM with a Dornier airplane type Do228 to obtain information on the vertical and horizontal distribution of mercury in the area around Neumayer Station

One of the lesser known aspects is the vertical and horizontal distribution of mercury in the troposphere, since almost all our knowledge is derived from ground based measurements. One of the rather few studies in this field was carried out by GKSS Research Centre in cooperation with the Fraunhofer-Institute for Atmospheric Environmental Research in 1996 over southern and eastern Germany. Aircraft measurements of mercury species in Antarctica are not known by now. The aircraft measurements over the Shelf Ice and the Atka Bight should give a better understanding of the vertical distribution of mercury during Antarctic summer in order to explain the diurnal variability of TGM observed in late January and February 2000 at Neumayer Station. Furthermore the horizontal distribution of mercury in direction from the open sea to the shelf ice should be investigated.

The resulting time series and data should help to resolve the information gap about Hg species 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.

OVERSNOW TRAVERSE TO DRONNING MAUD LAND (DML), AWI

Two over-snow traverses will lead from Neumayer Station to the proposed EPICA (European Project for Ice Coring in Antarctica) deep ice-core drilling location at 75° 0.104' S und 0° 4.07' E (Fig. 3, page 13) They will carry the equipment of this season's scientific working groups in the area, construction material to complete the future drill camp and fuel for vehicles and generators. The traverses will use the same route as in the previous years. If the technical means allow, at the end of the season a 120 m deep hole will be drilled and a casing put in. The recovered ice core will be stored at the site. The polar aircraft POLAR4 gives logistic support for the campaign.

Air chemistry, AWI, IUPH

The task of the aerosol measurement programme is to investigate the major ionic compounds of Antarctic aerosols like sodium, sulfate and chloride as well as some minor components (such as lead, cadmium or aluminium). For this purpose a low-volume-sampler equipped with a double filter holder will be used. This enables us to sample simultaneously with two different collecting intervals. Additionally measurements are concentrated on nitrate, one of the most abundant species in the Antarctic atmosphere. But the sources of nitrate are still not sufficiently known. Therefore a combined teflon/nylon filter will be used to separate the gaseous from the aerosol bound fraction. Another main task of this campaign is to study the trace metal distribution of Antarctic aerosols as a tracer for transport and sources of air masses and their intrusion to the polar atmosphere. Furthermore, it is planned to investigate the air-snow transfer for several species, particularly with regard to the interpretation of the chemical parameters in ice cores. For this purpose it is necessary to collect surface snow samples up to twice a day, which will be analysed in terms of their possibly altering chemical composition. After this campaign the data obtained in DML will be compared and interpreted with regard to the data available from Neumayer Station.

In addition the high-volume sampler of IUPH which was in operation last season at the campsite will be used again. The lab analysis will focus on the isotopes Cl-36, Be-10, Pb-210 as well as N-15 in nitrate.

Ground penetrating radar, AWI

The planned ground penetrating radar measurements (GPR) will complete and extend the long distance profiles and common-mid-point measurements (CMP) carried out in the season 1998/99. From the spatial structure of the prominent reflectors it is possible to draw conclusions on the variation of the accumulation rate in time and space as well as the dynamics of the ice sheet. CMP measurements give insight into the spatial variation of the velocity-depth function of electromagnetic waves. The GPR measurements will be carried out at different frequencies. The profile lines are arranged concentrically around the proposed deep ice core drilling location. Three quadratic lattices will be measured out with a length of edge of 100 m, 1 km, and 10 km and a line distance of 10 m, 100 m, and 1 km, respectively. The GPR measurements are coupled with a cinematic GPS survey, to derive a

detailed map of the surface topography and the internal structure of the upper 150 to 200 m of the ice sheet. The joint of the high-resolution, small-scale profiles with the existing long distance profiles will be provided by seven profiles with a length of 30 to 50 km, arranged in a radial pattern (angle between profiles ca. 30°). These will also be measured out at different frequencies. The quality of the profiles DML05-DML19 and DML19-07 measured during the 1998/99 season is not sufficient for an exact analysis. Therefore these two profiles will be repeated at two frequencies.

The dielectric properties of firn cores of the 1997/98 season are currently used to calculate synthetic radargrams. Comparing these with CMP data measured at the respective core location might provide new insights into the causes of electromagnetic reflections within the ice body, which are only partially understood so far. Therefore additional CMP measurements at seven earlier firn core locations are scheduled.

Glaciological field work, AWI

Along the traverse route from Neumayer Station to the south of the Kottas mountain range the established stake net will be reread for accumulation studies. En route and in the vicinity of point DML05 all marked points will be resurveyed by GPS, especially the strain net installed last season around the proposed drilling site. With the aid of aircraft Polar 4 two additional 10-m firn cores should be drilled at 73.55°S, 5.75°W and 74.22°S, 3.57°W. The automatic weather station at DML05, operated by University of Utrecht, and the three surrounding snow height sensors will be maintained.

AEROGEOPHYSICAL PROGRAMME WITH POLAR2, AWI, Aerodata, DLR, Optimare

During the Antarctic season 2000/01 both polar aircraft of AWI (POLAR2 and POLAR4) will be operated in Dronning Maud Land (DML). As done before both aircrafts will be transferred from Germany to Neumayer Station via South America and the British Antarctic stations Rothera (Antarctic Peninsula) und Halley (Brunt Ice Shelf). The scientific equipment will be installed at Neumayer Station and after first test flights both aircraft will operate out of the South African emergency base (e-base) adjacent to the former station SANAE III. The South African ship S.A. AGULHAS will deliver aircraft fuel to this location.

The airborne operations in the 2000/01 season comprise 200 hours totally. 100 hours are planned for EMAGE V/APIS V, 55 hours are for EPICA VI/SEAL I and finally 45 hours are for logistic support of the aerogeophysical programme and the traverse to DML.

The exact position of the flight tracks will be determined by means of differential GPS. The GPS reference stations will be located at SANAE IV, e-base, Halvfjar Ryggen (at seismic array Watzmann) and at the DML campsite.

1. EMAGE V

The East Antarctic Aeromagnetic and Aerogravity Experiment (EMAGE) is an ongoing airborne survey, which started in 1996/97 across the eastern Weddell Sea. Aim of the project is to map the early plate movements during the Gondwana break-up as it is recorded in magnetic and gravity anomalies within the oceanic crust along the coast. The anomaly patterns detected so far are important features, which have to be explained by theories treating the Gondwana break up. Within the 2000/01 season the mapped region will be extended towards the East (Fig. 4, page 17).

2. APIS V

For the project Antarctic Pack Ice Seals (APIS) a video camera will be added to the geophysical equipment on board of POLAR2 in order to monitor the distribution of seals on the pack ice along the EMAGE flight tracks. For this purposes no extra flights are necessary. APIS has been implemented for the five year period 1996-2000 on initiative of the SCAR-Group of Specialists on Seals. Aim of this project is to get an estimate on the seals populations within the pack ice regions of the Southern Ocean

3. EPICA VI / SEAL I

Airborne radio-echo sounding surveys for ice thickness measurements are planned for the current European Project for Ice Coring in Antarctica (EPICA) and the new project Sea Level Change (SEAL), which is part of the "HGF-Strategiefonds". For EPICA a fine mesh grid is planned across the proposed location of the deep ice core drilling at 75° 0.104' S and 0° 4.07' E (approx. B32 in Fig 4, page 17). The flight tracks for SEAL cover the grounding line areas of the ice shelves Brunt Ice Shelf, Riiser-Larsenisen, Jelbartisen und Fimbulisen approximately between 25°W and 10°E and the main outlet glacier of central DML the Jutulstraumen. These measurements in combination with ice velocities enable the determination of the outflow of ice mass across the grounding line areas and of the Jutulstraumen, respectively. The flights towards the West will be flown at the end of the season from Neumayer Station whereas the easterly flights start at the e-base.

MESO- TO NEOPROTEROZOIC STRUCTURAL EVOLUTION WITH SPECIAL EMPHASIS TO POSSIBLE PAN-AFRICAN SUTURES IN DRONNING MAUD LAND, Uni Bremen, RTHW Aachen, South Africa

The collision of E- and W-Gondwana during the latest Neoproterozoic (c. 550 Ma) led to the formation of one of the largest worldwide known orogenic belts, the Mocambique belt. The Antarctic continuation of the Mocambique belt was recently located in central Dronning Maud Land. In western Dronning Maud Land (Heimefrontfjella) this orogeny overprinted a Mesoproterozoic orogen (c. 1.0 Ga) which was formed during the amalgamation of Rodinia. A wide shear zone marks the western border of the Neoproterozoic tectonothermal overprint. Whereas this shear zone can be delineated as a major dextral shear zone in southern and central parts of Heimefrontfjella, the structures in the northern Heimefrontfjella are complex and poorly understood. Here, the shear zone possibly coincides with Mesoproterozoic

Terrane boundaries. The focus of our work is the characterization of the shear zone in northern Heimefrontfjella, using structural geology, petrology and geochronological methods. Additionally, in the northern Heimefrontfjella pre-Neoproterozoic, weakly metamorphosed mafic dykes are exposed. Their geochemistry points to a rift-related event, probably related to the break-up of Rodinia, whereas robust geochronological from heavy minerals (zircon or baddeleyite) shall be obtained.

LARGE SCALE PROCESSES AND LONG-TERM VARIATIONS OF CONVECTION IN THE WEDDELL SEA (WEDDELL SEA CONVECTION CONTROL, WECCON 2001), AWI

Objectives

The Antarctic ocean contributes through atmosphere-ice-ocean interaction processes to the variability of the climate system. The ice cover has a strong control on the albedo and on the ocean-atmosphere heat exchange. At the same time the advective heat supply from the ocean controls the ice cover. Atmosphere-ice-ocean interaction leads to water mass conversion which occurs in open ocean and on the shelves. Whereas the shelf processes affect a reservoir limited through the shallow water depth and the cross frontal transports at the shelf edges, open ocean processes can affect deeper layers directly if the stability of the water column is weak. A major contribution of the global deep and bottom water formation occurs in the Weddell Sea. It is controlled by the transport of source waters into the Weddell Sea, processes within the Weddell Sea, and the transport of modified water out of the Weddell Sea. WECCON aims to investigate processes which occur in the Weddell Sea in cooperation with the university of Bergen, Norway in the framework of the iAnZone, a programme associated to SCOR (Scientific Committee of Oceanographic Research). It is a contribution to the "Arctic Climate System Study/Climate and Cryosphere" (ACSYS/CliC) project of the "World Climate Research Programme" (WCRP). The study of convection in the Weddell Sea and the influence of variations of the inflow from the Antarctic Circumpolar Current on the conditions in the Weddell Sea occurs in the framework of the German contribution to the "Climate Variability" CLIVAR project of the WCRP.

In the Weddell Sea, Circumpolar Deep Water enters from the north and circulates in intermediate layers within the large scale cyclonic gyre. By upwelling and entrainment heat and salt is transported from that water mass into the surface layers. The vertical transport of heat and salt counteracts to the heat loss and the fresh water gain at the sea surface. The delicate balance controls the stability of the water column. The vertical transports can be significantly affected by vertical flow and enhanced mixing in the vicinity of topographical features like Maud Rise.

Under conditions of a relatively stable water column shallow open ocean convection represents a preconditioning for the shelf processes through heat extraction and salt redistribution of the source waters which are involved in frontal processes over the continental slope. In the case of relatively unstable conditions, open ocean convection can reach deeper layers and contribute directly to the deep water formation. Unstable conditions enhance the heat transport from the ocean towards the surface to an

extent that large areas of the winter sea ice are melted and a open ocean polynya is formed which then allows large heat losses of the ocean increasing the water mass conversion.

Recent observations indicate that the water mass properties of the Warm Deep Water are subject to significant variations. It is most likely that the variations are due to changes in the inflow from the north, however changes in the ice-ocean-atmosphere interaction in the Weddell Sea might be of importance as well. At present it is not possible to conclude, if the remotely induced changes could lead to a transition from shallow to deep ocean convection, or if the observed variations are fluctuations around "normal" conditions.

The objectives of the project are:

- to determine the variation in water mass properties in the convective area north and west of Maud Rise
- to determine the variability in characteristics and amount of the inflowing Circumpolar Deep Water
- to determine the effect of variations in the elements of the fresh water budget as sea ice transport and iceberg melt on the stability of the water column
- to estimate the effect of topographic features like Maud Rise to intensify vertical transports
- to determine the potential of remote and local effects to induce variability in the atmosphere-ice-ocean interaction
- to estimate the contribution of open ocean convection in the Antarctic zone to the ventilation of the global ocean
- to estimate the potential of abrupt changes.

Work at sea

The observations should cover the transition from a "normal" condition of shallow convection to an - at present exceptional - situation of deep convection. Consequently the observations have to cover at least a decadal time period. A moored observing system is maintained since 1996. Current meter moorings were exchanged in 1998 and 1999. The redeployment is planned during the present leg. The moorings are equipped with current meters, temperature and conductivity sensors to measure the vertical distribution of the currents and water mass properties to determine the stability of the water column. In the area of the Weddell Front three sea level recorders were deployed in 1999 to detect variations in the location of the front as an indicator of changes of the inflow of Circumpolar Deep water into the Weddell Sea (Fig. 5a, page 21, Tab. 1, pages 22/23). The inflow will be tracked by 11 APEX floats which were deployed in the northern Weddell gyre and southern Antarctic Circumpolar Current. Upward looking sonars (ULS) in 150 m depth are installed on six moorings in the framework of the WCRP Antarctic Sea-Ice Thickness Project (AnSITP) to determine the sea ice transports (Fig. 5b, page 21, Tab. 1, pages 22/23). The deployment current meters and with an ULS from the university of Bergen is planned in the mooring near Maud Rise. By acoustic measurements, the sea state should be monitored Ten icebergs are marked by satellite transmitters to determine their tracks from the Antarctic coast into the melting area. Moored systems are not able to measure in the near surface layers and can not supply a sufficient horizontal

resolution. Therefore ship-borne measurements are required. In 1996, 1998 and 1999 hydrographic surveys were carried out along the Greenwich Meridian with a CTD-probe (Conductivity/Temperature/Depth).

The observations will be accompanied by a hierarchy of modeling efforts. High resolution models have to be used to investigate the effect of variations in the atmospheric forcing and the inflow from the north. The effect of the shape of the bottom topography, in particular structures like Maud Rise must be investigated in an ice-ocean interaction model with sufficient horizontal resolution.

THE DISTRIBUTION OF DIATOMS IN THE ANTARCTIC ZONE, AWI

The aims of biological work are twofold.

Firstly, through collections of live populations of diatoms within the Antarctic zone the morphometric (size) profiles of important species within the assemblages shall be studied in order to understand their biology and ultimately the silica flux of the Southern Ocean. Much data has already been gathered for *Corethron* and we shall concentrate on filling in the gaps in our knowledge of this genus - we have no samples from the area of study so late in the growing season.

Samples will be taken with Multinet hauls whenever possible and whenever there is sufficient phytoplankton in the water - this can be established with a hand-held Apstein net. If the situation warrants it and the water is rich in diatoms then a vertical haul down to 1500m will be desired in order to gain an appreciation of the speed with which the diatoms sink out of the surface waters.

The second aim of the cruise will be to collect, and isolate into culture, as many interesting diatom species as possible for study and experiments back in Bremerhaven. Some species are difficult to grow in culture and even if successful may cease to be viable after a number of years in artificial laboratory cultures. A good supply of different morphological and physiological types is needed for experiments.

LEG ANT XVIII/4
Cape Town – Punta Arenas
(14 Januar – 22 Februar 2001)

INTRODUCTION

D.K. Fütterer, AWI, Bremerhaven

The forth leg of "Polarstern" expedition ANT-XVIII is devoted to a very concentrated scientific program. The cruise track heads directly from Cape Town (Fig. 6, page 26) for Elephant Island at the tip of the Antarctic Peninsula. There, Antarctic Krill will be intensively investigated during its spawning season as a contribution to CCAMLR (Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources). On a regular net of 80 established standard stations Krill will be sampled quantitatively for Krill demography and populations dynamics. Actual standing stock biomass will be estimated from hydroacoustic measurements as agreed upon by CCAMLR. Detailed investigations on living Krill will focus on bioenergetics of larvae and adult Krill.

Especially in the area of the Krill survey around Elephant Island, but additionally during the entire cruise whale observation data will be collected systematically according to the standards of IWC (International Whaling Commission).

From Elephant Island POLARSTERN will sail directly for Neumayer Station where the vessel is to supply and to clean up the station. By mid February POLARSTERN will take on board last year's wintering team, scientific summer personnel as well as staff and technical equipment of the EPICA (European Ice Coring in Antarctica) project in Dronning Maud Land and leave Neumayer Station heading for Punta Arenas, Chile, where the vessel is scheduled to arrive on 22 February 2001.

ABUNDANCE AND DISTRIBUTION OF CETACEANS IN THE REGION OF THE SOUTH SHETLAND ISLANDS

H. Pankow, Universität Hamburg

Whales had been exploited intensively in the Antarctic Peninsula region (Whaling area I and II) since the onset of Antarctic commercial whaling. Their abundance was only known from whaling operations. Most of the stocks of whales were being reduced to fractions of their initial sizes. The International Whaling Commission (IWC) began surveys independent from whaling operations in 1980/81 when commercial whaling was in its final phase (IWC/IDCR cruises in Area I: 1982/83, 1989/90, 1993/94; in Area II: 1981/82, 1986/87). Since the south polar oceans have been declared to be a whale sanctuary by the IWC in 1994, research effort increased in order to get a more precise picture of cetacean stocks in this region. These monitoring programmes are done by IWC observers, but the established IWC-areas I and II do not include the regions of the South Shetland Islands though these are known to be an important feeding ground of Antarctic baleen whales. The recording of distribution and abundance of cetaceans and, following, an population estimation for management purposes is important, regarding the latest discussion in the IWC of ending the whaling moratorium for some species.

Extensive costs of running surveys on whale distribution and abundance exclusively have so far precluded major research effort in this area on cetaceans with the exception of the IWC/IDCR cruises. However, a large number of scientific surveys were being conducted regularly in the region of the Antarctic Peninsula in order to study physical and biological parameters which were of direct relevance to the distribution and abundance of cetaceans, including krill distribution and abundance as well as its spatial and temporal variation. Many surveys do not target whales specifically. However, they have a great potential to be used as platforms of opportunity for cetacean sighting surveys. Among others, they could incorporate aspects of cetacean behaviour in relation to environmental features. In summer 2000/2001 cetacean observations will be conducted in the vicinity of the South Shetland Islands using the POLARSTERN as platform of opportunity. The cruise routine will not be effected. The main part auf the investigation will be formed by the CCAMLR krill survey of the BFA für Fischerei, Hamburg. The standard station grid used by this project enables systematic whale observations corresponding to IWC line transect observation methodology.

The cetacean observations will be conducted from the crow's nest or the flying bridge of the POLARSTERN. Data collection will be done in passing mode when the ship is steaming. No interactions with the whales or harmful consequences for the Antarctic ecosystem will occur. During the entire cruise 4 - 6 observers will collect whale observation data. If possible one of the helicopters should be used for some observation flights to ensure the shipborne observations. The observation protocol of the flights should also follow as closely as possible the IWC standards. The whales will be recorded during passing them. The flight will take place in an altitude of at least 300m to avoid any possible impact on the whales.

Another objective of the cetacean survey should be to record relevant cetacean distribution and behaviour data in relation to krill distribution and oceanography data. Therefore a close cooperation with the krill working group is intended. The employment of the echo-sounder system SIMRAD EK 500/600 for hydro-acoustic krill biomass estimation is of particular relevance for the whale observation work. A correlation between krill and whale abundance may be possible. Furthermore should be mentioned that an important aspect in the utilization of the echo-sounder system for the krill survey can be some conclusion concerning the question if hydro-acoustic work means any significant impact (avoidance or attraction behaviour) on marine mammals especially cetaceans.

INVESTIGATION OF THE ANTARCTIC KRILL IN THE ELEPHANT ISLAND AREA (ANTARCTIC PENINSULA)

V. Siegel, BfA Fischerei, Hamburg

Krill data that contribute to the long-term monitoring of the stocks in the Antarctic Peninsula were collected between 1978 to 1999 by German surveys or by international cooperation. Data were collected on an annual basis but they also cover most of the seasonal cycle. This allows the study of seasonal as well as interannual variations in krill demography and population dynamics. The planned POLARSTERN cruise is a continuation of this activity and therefore studies will focus on Antarctic krill as the primary target species.

Recent evidence indicates that an annual survey coverage is necessary to fully understand the linkages between the environment, krill, and top predators. Concerning the krill part of the ecosystem we have to study the following questions:

1. What biological and environmental key factors affect the successful reproduction of krill?
2. How does breeding season relate to successful spawning or larval survival?
3. Which physical key factors influence krill larval survival and subsequently recruitment ?
4. Can we detect natural variation in reproduction and recruitment success between years?
5. Are there geographical variations in krill distribution, abundance or growth and mortality rates in relation to within-season or between-season?
6. How does breeding and recruitment success relate to krill stock size?
7. Are there long-term trends in krill abundance/biomass and if so, are they related to long-term trends in the environment?

These questions are of complex nature and require a large amount of data collected in a standardised way to allow direct comparisons between data sets. The German krill data have been collected over the years with standard gear and standard methods for net sampling procedures as well as for sample handling and measuring and staging krill. This allows interannual comparison of quantitative aspects of krill demography and population dynamics.

In the recent past indices for krill density, spawning timing and recruitment success have been developed and standardised by CCAMLR. As a second step these quantitative indices will be determined and recorded, not only qualitatively like good or bad year, poor or high recruitment, early or late spawning. Further data available include standardised length frequency distributions, which are essential for calculation of growth rates and mortality rates.

From this basic parameters and indices the above listed questions can be addressed subsequently. After the seasonal variability of distribution and abundance and succession of maturity stages has been described, it will be necessary to estimate the range of within-season variability of population parameters like age structure, growth, shrinkage and mortality. From the knowledge of seasonal variability of krill parameters the next step will be the identification of possible relationships between

the biological and environmental parameters like temperature, sea surface temperature, sea ice, etc..

The planned investigations will be carried out in the area around Elephant Island during austral summer 2001, the main spawning season for the Antarctic krill. About 80 established standard stations will be covered along six transects (Fig. 7, page 31) during a survey period of approximately 14 days. The plankton net RMT1+8 will be used as standard gear to collect krill samples from the upper 200 m surface layer. Biological parameters such as sex ratio, age composition and maturity stage development will be determined from each sample. This data will be analysed as part of the CCAMLR (Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources) related research activities of the Seafisheries Research Institute. Results will be submitted to the CCAMLR working group meetings to support the monitoring of the krill stocks in the Atlantic sector and the management of the krill fishery. Studies on the spawning success, survival rates and recruitment success are essential to develop prediction models for the development of the krill stocks.

The estimation of the actual standing stock biomass will be based on the data collected with the SIMRAD EK 500/60 hydroacoustic equipment, which was agreed upon by CCAMLR as the standard multifrequency echosounder. The biomass estimate resulting from this operation will help the CCAMLR working group to estimate the potential yield of the krill stock and set catch limits for the commercial fishing operations.

KRILLPHYSIOLOGY

B. Meyer-Harms, AWI, Bremerhaven

Since January 1999 a krill-project funded by the BMBF is co-ordinated at the AWI. The aim of the project is to investigate the nutrition strategies of the Antarctic krill *Euphausia superba* during autumn and winter. The winter distribution and behaviour of the stocks of Antarctic krill that developed during summer months are still unresolved. There is a comparative lack of data on the winter energy budget, particularly for krill larvae. These data are essential for developing a model on population dynamics and for a better estimation of krill production.

The main objectives of the BMBF-research project are:

1. to establish whether when and what larvae and adult krill feed on during late autumn and winter
2. to determine available food sources and
3. to quantify specific ingestion and assimilation rates for single developmental stages of *E. superba* present during the time of investigation.

A direct comparison of the bioenergetics of krill during autumn/winter and spring/summer is only possible by using the same methodological set up at different times of the year. The project goal on ANT XVIII/4 is to establish the objectives of the BMBF-research project (see above) for the summer months to have a direct comparison of data sets concerning the bioenergetics of krill during winter and summer.

DOCUMENTATION AND MEDIA OPERATION

A. Liolios, FH Hamburg, FB Medientechnik

A documentary is nothing special nowadays, you can see heaps of them every day on your telly. But shooting a documentary under the rough conditions of the Antarctic without the help of a whole camera-team as a thesis is unusual.

Media Operation is a brand new course of studies at the University of Applied Sciences, Hamburg, and being the first who is going to write his thesis I want to pursue a different way at my university and set a challenge for myself. I got the idea for this project during my work experience at a local TV station in Hobart, Tasmania, since nearly all the AntDiv's Antarctic expeditions start from this port and there are always ice breakers present from nations all over the world. I could not resist that kind of influence, so I decided to apply for this project at the AWI.

I have planned to shoot landscapes, the ship itself, the Neumayer Station and animals during the trip, so nearly everything that seems interesting and worth filming. Furthermore I want to present some on-board projects and explain them with a couple of interviews with the scientists. I have decided not to focus on a special topic, as it depends on the shot footage.

I intend to use a 3 chip MiniDV-Cam which is much lighter and easier to handle than a usual broadcast camera (especially lighter concerning the required equipment) in order to avoid the need for additional hands. And being a 3 chip camera the quality of the footage will be comparable to that of a big camera and absolutely suitable for broadcasting. Of course the thesis is in the focus of my attention, but the broadcasting of the finished product is not out of question and even possible.

SHIP'S METEOROLOGICAL STATION

Hein Dieter Behr, Deutscher Wetterdienst, Hamburg

Operational Programme

The ships meteorological station is staffed with a meteorologist and a meteorological radiooperator of the Deutscher Wetterdienst (Hamburg).

Duties

1. Weather consultation

Issuing daily weather forecasts for scientific and nautical management, helicopter pilots starting from the ship, and for scientific groups. On request weather forecasts to other research crafts, especially in the frame of international Cupertino.

2. Meteorological observations and measurements

Weather observation including six to eight synoptic weather observations daily. Coding and feeding these into the GTS (Global Telecommunication System) of the WMO (World Meteorological Organisation) via satellite or radio.

Largely automated rawinsonde soundings of the atmosphere up to about 32 km height. The processed and coded data are inserted onto the GTS of the WMO via satellite.

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

3. Determination of the net total radiation at sea

The knowledge of the spatial and temporal distribution of the net total radiation and its components at the sea-surface is important for numerous meteorological and oceanographic investigations. On the cruise of the vessel global solar radiation, direct solar radiation, and sunshine duration will be recorded. The other components closing the radiation balance equation: reflected solar radiation, (longwave) atmospheric and terrestrial surface radiation, will be computed with the aid of numerical models tested in former cruises in the Atlantic Ocean. The long-time-data recorded at the nearby radiometric stations will be used in comparison with the measurements recorded at board.

The long-term objectives of the investigations are:

- to determine the net total radiation and its components, including statistical parameters, for the climatic regions of the Oceans,
- to compute the turbidity factor of the atmosphere according to Linke from direct solar radiation,
- to investigate the dependency on total cloud amount of global solar radiation,
- to compute diffuse solar radiation from measured global and direct solar radiation.

ANNEX

BETEILIGTE INSTITUTIONEN / PARTICIPATING INSTITUTIONS

		Participants	
		ANT XVIII/3	ANT XVIII/4
Aerodata Flugmesstechnik GmbH Hermann-Blenk-Str. 38 38108 Braunschweig	Aerodata	2	
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe Stilleweg 2 30655 Hannover	BGR	1	1
Bundesforschungsanstalt für Fischerei Institut für Seefischerei Palmaille 9 22767 Hamburg	BFA		3
Deutscher Wetterdienst Geschäftsfeld Seeschifffahrt Jenfelder Allee 70 A D 22043 Hamburg	DWD	2	2
Fachbereich Medientechnik der Universität Hamburg Stiftstraße 69 20099 Hamburg	FHSH		1
Germanischer Lloyd AG Vorsetzen 32 20459 Hamburg	GL		1
GKSS-Forschungszentrum Institut für Physikalische und Chemische Analytik Max-Planck-Str. 21502 Geesthacht	GKSS	1	1
Helicopter-Service Wassterthal GmbH Kätnerweg 43 22393 Hamburg	HSW	4	4
Kässbohrer Geländefahrzeuge GmbH Erich-Rittinghaus-Str. 2 89250 Senden	K	1	

Kristineberg Marine Research Station Sweden	KMRS		2
Mammal Research Institute Dept fo Zoology University of Pretoria Pretoria 0001, RSA	Uni Pretoria	1	
NASA 16819 Holly Trail Houston, TX, 77058, USA	NASA	1	
Norsk Polarinstittut Storgata 25 A Box 399 N-99001 Tromsø	NPI	1	
Optimare GmbH Kutterstr. 3 26386 Wilhelmshaven	Optimare	2	2
Perch Fitzpatrick Institute/Norwegian Polar Institute University of Cape Town Rondebosch 7701, RSA	Uni CPT/NPI	2	
Reederei F. Laeisz (Brhv.) GmbH Barkhausenstr. 37 27568 Bremerhaven	LAEISZ	5	5
RWTH Aachen Geologisches Institut Wüllnerstr. 2 52056 Aachen	RWTH	1	1
Stiftung Alfred-Wegener-Institut Für Polar- und Meeresforschung Columbusstraße 27568 Bremerhaven	AWI	37	14
Universität Bremen FB Geowissenschaften Postfach 33 04 40 28334 Bremen	Uni Bremen	3	2
Zoologisches Institut der Universität Hamburg Loher Str. 51 22149 Hamburg	ZIH		5

FAHRTTEILNEHMER/INNEN / PARTICIPANTS ANT XVIII/3 Cape Town – Neumayer Station – Cape Town

1. Cape Town – Neumayer Station

Ackermann, Adolf	LAEISZ	
Bauer, Wilfried	RWTH Aachen	
Bergmann, Ulf	AWI	
Bittner, Werner	AWI	
Boebel, Tobias	Optimare	
Brady, Charles	NASA	(bis Bouvet)
Brauch, Jennifer	AWI	
Brehme, Andreas	AWI	
Büchner, Jürgen	HSW	
Buldt, Klaus A.	DWD	
Demmler, Petra	AWI	
Dinkeldein, Wolfgang	HSW	
Drücker, Cord	AWI	
Edeler, Hagen	Aerodata	
Eisen, Olaf	AWI	
El Naggari, Saad	AWI	
Fahrbach, Eberhard	AWI	
Gödecke, Lothar	Aerodata	
Gyldenfeldt, v., Anna	AWI	
Harck, Bianca	Uni Cpt/NPI	(bis Bouvet)
Hartmann, Gernot	BGR	
Hennings, Hans-Peter	AWI	
Hinz, Friedel	AWI	
Hofmeyr, Gordon John	Uni Pretoria	(bis Bouvet)
Igel, Jan	AWI	
Jakobs, Joachim	Uni Bremen	
Janneck, Jürgen	AWI	
Keith, David	Uni Cpt/NPI	(bis Bouvet)
Kleffel, Guido	AWI	
Klein, Georgia	AWI	
Kohlberg, Eberhard	LAEISZ	
Köhler, Isabel	AWI	
Köntopp, Max	AWI	
Krafft, Björn Arne	NPI	(bis Bouvet)
Lambrecht, Anja	AWI	
Loose, Bernd	AWI	
Matz, Thomas	AWI	
Metzig, Robert	AWI	
Miller, Georg	Kässbohrer	
Monsees, Matthias	Uni Bremen	
Müller, Christian	AWI	
Oerter, Hans	AWI	
Piel, Claudia	AWI	
Reise, Lutz	LAEISZ	
Rohardt, Gerd	AWI	
Rohr, Harald	AWI	
Schmidt, Rainer	Uni Bremen	
Schmitt, Carolin	AWI	
Schröder, Michael	AWI	

Schuldt, Bernd	LAEISZ
Schütt, Ekkehard	AWI
Seifert, Wolfgang	DWD
Stegmann, Sylvia	AWI
Steinhage, Daniel	AWI
Stich, Michael	HSW
Stoof, Günter	AWI
Themme, Christian	GKSS
Wagner, Klaus	LAEISZ
Wagner, Peter	Optimare
Weller, Rolf	AWI
Witt, Ralf	AWI
Wohltmann, Holger	AWI
Zepick, Burkhard	HSW
Ziffer, Albert	AWI

2. Neumayer Station – Cape Town

Brauch, Jennifer	AWI
Büchner, Jürgen	HSW
Buldt, Klaus A.	DWD
Demmler, Petra	AWI
Dinkeldein, Wolfgang	HSW
Fahrbach, Eberhard	AWI
Gyldenfeldt, v., Anna	AWI
Hinz, Friedel	AWI
Kleffel, Guido	AWI
Klein, Georgia	AWI
Köntopp, Max	AWI
Rohardt, Gerd	AWI
Rohr, Harald	AWI
Schmitt, Carolin	AWI
Schröder, Michael	AWI
Schütt, Ekkehard	AWI
Seifert, Wolfgang	AWI
Stegmann, Sylvia	AWI
Stich, Michael	HSW
Weller, Rolf	AWI
Zepick, Burkhard	HSW

**FAHRTTEILNEHMER/INNEN / PARTICIPANS ANT-XVIII/4
Cape Town – Neumayer Station – Punta Arenas**

3. Cape Town – Neumayer Station

Alm, Peter	HSW
Behr, Hein Dieter	DWD
Bergström, Bo	KMRS
Blume, Bodo	AWI
Dudek, Micha	ZIH
Feldt, Oliver	HSW
Fütterer, Dieter Karl	AWI
Gerchow, Peter	AWI
Hofmann, Jörg	LAEISZ
Jäke, Olaf	ZIH
Krüger, Wolfgang	GL
Lahrman, Uwe	HSW
Liolios, Andreas	FHSH
Mühlenhardt-Siegel, Ute	BFA/ISH
Oettl, Bernadette	AWI
Pankow, Heike	ZIH
Prahl, Susanne	ZIH
Prochnow, Gabriele	ZIH
Schöling, Susanne	BFA/ISH
Seidler, Kai	HSW
Siegel, Volker	BFA/ISH
Sonnabend, Hartmut	DWD
Thomasson, Maria	KMRS

4. Neumayer Station – Punta Arenas

Alm, Peter	HSW
Bauer, Wilfried	RWTH
Becker, Thomas	AWI
Behr, Hein Dieter	DWD
Bergström, Bo	KMRS
Blume, Bodo	AWI
Boebel, Tobias	Optimare
Dudek, Micha	ZIH
Eisen, Olaf	AWI
Feldt, Oliver	HSW
Fütterer, Dieter Karl	AW
Gerchow, Peter	AWII
Hartmann, Gernot	BGR
Hinrichs, Lars	LAEISZ
Hoffmann, Mathias	AWI
Igel, Jan	AWI
Jakobs, Joachim	Uni Bremen
Jäke, Olaf	ZIH
König, Matthias	AWI
Lahrman, Uwe	HSW
Liolios, Andreas	FHSH
Loose, Bernd	AWI

Löwe, Astrid	AWI
Mühlenhardt-Siegel, Ute	BFA/ISH
Müller, Christian	AWI
Müller-Homburg, Ralf-Dieter	LAEISZ
Oetli, Bernadette	AWI
Otto, Dietrich	LAEISZ
Pankow, Heike	ZIH
Piel, Claudia	AWI
Prahl, Susanne	ZIH
Prochnow, Gabriele	ZIH
Schmidt, Rainer	Uni Bremen
Schöling, Susanne	BFA/ISH
Seidler, Kai	HSW
Siegel, Volker	BFA/ISH
Sonnabend, Hartmut	DWD
Stüwe, Ursula	AWI
Themme, Christian	GKSS
Thomasson, Maria	KMRS
Wagner, Peter	Optimare
Weller, Rolf	AWI
Worm, Wilfried	LAEISZ

SCHIFFSPERSONAL / SHIP'S CREW

ANT XVIII/3

Master
 1. Offc.
 1. Offc.
 Ch. Eng.
 2. Offc.
 2. Offc.
 2. Offc.
 Doctor
 R.Offc.
 1. Eng.
 2. Eng.
 2. Eng.
 3. Eng
 Electron
 Electron
 Electron
 Electron
 Elektr.
 Boatsw.
 Carpenter
 A. B.
 A. B.
 A. B.
 A. B.
 A. B.
 A. B.
 A. B.
 A. B.
 Storekeeper
 Mot-man
 Mot-man
 Mot-man
 Mot-man
 Mot-man
 Cook
 Cooksmate
 Cooksmate
 1. Stwdess
 Stwdess/KS
 2. Stwdess
 2. Stwdess
 2. Stwdess
 2. Stwdess
 2. Steward
 2. Steward
 Laundrym.
 Apprentice
 Apprentice

Keil, Jürgen
 Grundmann, Uwe
 Rodewald, Martin
 Schulz, Volker
 Peine, Lutz
 Thieme, Wolfgang

 Kohlberg, Eberhard
 Flecht, Andreas
 Delff, Wolfgang
 Folta, Henryk
 Simon, Wolfgang

 Piskorzynski, Andreas
 Fröb, Martin
 Baier, Ulrich
 Dimmler, Werner
 Holtz, Hartmut
 Loidl, Reiner
 Neisner, Winfried
 Buchner, Bernd
 Hagemannm, Manfred
 Schmidt, Uwe
 Winkler, Michael
 Moser, Siegfried
 Bindernagel, Knuth
 Bohne, Jens
 Bastigkeit, Kai
 Beth, Detlef
 Arias Iglesias, Enr.
 Schubert, Holger
 Fritz, Günter
 Krösche, Ekkehard
 Dinse, Horst
 Fischer, Matthias
 Tupy, Mario
 Martens, Michael
 Dinse, Petra
 Brendel, Christina
 Streit, Christina
 Schmidt, Maria
 Deuß, Stefanie
 Tu, Jian Min
 Wu, Chi Lung
 Yu, Chung Leung

ANT XVIII/4

Pahl, Uwe
 Schwarze, Stefan

 Pluder, Andreas
 Peine, Lutz
 Fallei, Holger
 Spielke, Steffen
 NN
 Koch, Georg
 Erreth, Mon Gyula
 Ziemann, Olaf

 Richter, Frank
 Bredfeld, Holger
 Muhle, Heiko
 Greitemann-Hackl, A.
 Roschinsky, Jörg
 Muhle, Heiko
 Clasen, Burkhard
 Grafe, Jens
 Gil Iglesias, Luis
 Ponsada Martinez, S.
 Kreis, Reinhard
 Schultz, Ottomar
 Burzan, G.-Ekkehard
 Schröder, Norbert
 NN
 NN
 Preußner, Jörg
 Ipsen, Michael
 Voy, Bernd
 NN
 Hartmann, Ernst-Uwe
 Elsner, Klaus
 Haubold, Wolfgang
 Völske, Thomas
 Silinski, Frank
 Jürgens, Monika
 Wöckener, Martina
 Czyborra, Bärbel
 Silinski, Carmen
 Neves, Alexandre
 Huang, Wu-Mei
 Möller, Wolfgang
 Yu, Kwok Yuan
 Kruse, Lars
 Wanke, Steffen

