



Working area during ARK XVI-1

- Dots: moorings; line: hydrographic sections;  
grey area: geological and biological programs

## **FS „Polarstern“ Reise 57 ARK XVI/-1**

**09.07.00**

### **Wochenbericht Nr.1**

Am 1.7.2000, 01:30 h, verließ die POLARSTERN ihren Heimathafen und startete zu ihrer 16. Arktisreise, deren erster Fahrtabschnitt Ende des Monats in Longyearbyen enden wird. Trotz der späten Stunde wurde sie von einer kleinen Gruppe winkender Zuschauern verabschiedet, bis das Schiff in der Dunkelheit verschwand.

Während der Ausreise entlang der norwegischen Küste, die sich in den Wolkenbänken allerdings nur gelegentlich blicken ließ, war die Zeit ausgefüllt mit einführenden Besprechungen, organisatorischen Absprachen und vor allem der Einrichtung der Labors, der Kalibrierung und Justierung von Meßgeräten, Sonden und Rechnern einschließlich der Trockenübungen für die wissenschaftlichen "Meßknechte", wie sich die Werkstudenten an Bord selbst scherzweise nennen. Darüber hinaus umrissen in einer begleitenden Vortragsreihe die einzelnen Gruppenleiter ihre Themensstellungen und die geplanten Arbeiten:

- o Die Ozeanographen werden der langfristigen Veränderung des Wasserkörpers in der Grönlandsee und dessen innerer Dynamik nachspüren. Wie und wodurch - zum Beispiel - verändern sich die Eigenschaften des Wassers und wie sind die langfristigen Tendenzen? Daneben sind die 'Ozis' auch Zulieferer für die nach Wasserproben lechzenden Arbeitsgruppen.

- o Die Meereschemiker werden durch die Bestimmung von Nährsalzen zur Identifizierung von Wassermassen beitragen und auch Basiswerte für die Planktonbiologen zur Verfügung stellen. Darüber hinaus ist die Verteilung langlebiger Schadstoffe wie DDT oder PCB ein wichtiges Thema. Und schließlich soll der Herkunft und dem Wasser/Luft-Austausch des Methans als einem erdgeschichtlich wie klimatisch wichtigen Gas nachgespürt werden.

- o Die Atmosphärenphysiker schließlich werden jede Wolkenlücke ausnutzen, um das Spektrum des direkten Sonnenlichts zu analysieren und daraus das Vorhandensein bestimmter Gase in die Atmosphäre abzuleiten. Ziel ist letztlich, dem erdumspannenden Puzzle von Verteilung und Transport klimatisch wichtiger Spurengase in der erdnahen Lufthülle einige neue Steinchen hinzuzufügen.

Was die Biologen und Geologen vorhaben, werden wir im nächsten Bericht schildern. Diese Disziplinen müssen auf ihre Arbeiten vorerst warten, bis wir den Grönlandschelf erreicht haben.

Die Fahrtteilnehmer machten sich auf angenehm lockere Weise miteinander bekannt, und jeder versuchte zu ergründen, womit sich denn wohl die jeweils anderen befassen - angemessenes Erstaunen und Aha-Erlebnisse allerseits. Die Wissenschaftlertruppe weist ein Durchschnittsalter von rund 31 Jahren auf mit einer Bandbreite von 18 bis 50. Zur unteren Altersklasse gehören zwei grönländische Schüler, denen über eine Ausschreibung ihrer Schule die Mitfahrt auf POLARSTERN ermöglicht wurde. Das Alter des Fahrtleiters wurde in dieser Statistik als "Ausreisser" nicht berücksichtigt.

Die rund 15 Bordneulinge wurden anfangs in einer mehrteiligen Führung mit dem Schiff vertraut gemacht, um ihnen einen Eindruck zu vermitteln, welches ein technisch, organisatorisch und logistisch komplexes System die POLARSTERN hinter ihrer blau-weiß-orangen 'Fassade' darstellt.

Bisher wird die Reise von Neptun mit Wohlwollen betrachtet. Der Himmel ist leider die meiste Zeit bedeckt, was aber für diese Region in dieser Jahreszeit durchaus typisch ist. Die derzeitige Wasser- und Lufttemperatur beträgt 4,2 Grad plus.

Am Dienstagabend schaukelte sich die POLARSTERN mit kühnem Ruck (der lebhaft von den unbedarften Neulingen bestätigt wurde) über den Polarkreis, und seither zeigen eigentlich nur noch die Essenszeiten an, wann Tag und wann Nacht ist - hell ist es jedenfalls rund um die Uhr.

Am Mittwoch wurden die Teststationen für die ozeanographischen, geologischen und biologischen Geräte gefahren. Einige dabei aufgetretene technische Schwierigkeiten wurden behoben, so daß einer erfolgreichen Durchführung der ersten Serie von 60 Meßstationen auf einem Profilschnitt zwischen der Bäreninsel und Grönland nichts mehr im Wege stand. Dieser Schnitt befindet sich auf 75° Nord und damit nur noch 1666 Kilometer vom Pol entfernt, aber im-merhin schon 2380 von Bremerhaven. Seitdem fahren nicht nur die Nautiker und Techniker ihre Wachen, sondern auch 'die Wissenschaft' ihre Schichten.

Derzeit - Sonntag, 9.7. - schwimmt die POLARSTERN mitten in der Grönlandsee auf etwa 3500 Metern Wassersäule; etwa die Hälfte der 60 Stationen ist abgearbeitet. Da jede Station ca. zwei Einsatzstunden erfordert mit entsprechender Versegelungszeit dazwi-schen, werden wir nach Plan wohl am 13. Juli das Ende am Grönland-Schelf erreicht ha-ben, so daß dann auch die gut vorbereiteten Geologen und Biologen ihre Probenentnahmen durchführen können.

An Bord ist alles wohlauf. Eine spiegelglatte See verhilft zu bester Stimmung, nur überschattet durch das häufige Klagen der Fahrtteilnehmer über die nicht zu bremsende Gewichtszunahme, die mitleidlos von den Betreibern des hiesigen Wiegeclubs schriftlich aufgenommen wird.

Mit den besten Grüßen an alle Angehörigen, Freunde, Kolleginnen und Kollegen !

Gunther Krause

**FS "POLARSTERN"**  
**Reise 57 ARK XVI/-1**  
**16.07.2000**

**Wochenbericht Nr.2**

Im weiteren Verlauf unserer grossen Meßserie zur Aufnahme der Temperatur- und Salzgehaltsverteilung in der zentralen Grönlandsee bewegte ab Montag zunächst die sogenannte "JoJo-Sonde" die Gemüter der Ozeanographen. Es handelt sich dabei um ein im AWI entwickeltes Meßgerät, das automatisch Temperatur und Salzgehalt über ein ganzes Jahr aufzeichnet, während es zwischen 50m Wassertiefe und dem Meeresboden (3500m) an einem Verankerungsseil auf- und abgleitet. Auf diese Arbeitsweise ist der Name des Gerätes zurückzuführen.

Die Sonde ist leichter als Wasser und parkt im Ruhezustand unter einer Vorrichtung (Henne genannt), die alle zwei Tage eine 500 Gramm schwere Bleikugel drauflegt. Mit diesem Übergewicht "saust" die Sonde (mit 0.8 Meter pro Sekunde) in die Tiefe. Unten angekommen, fällt die Bleikugel in ein Netz herunter, die Sonde bekommt wieder Auftrieb und bewegt sich nach oben. Auf die Weise erhält man aus den gespeicherten Daten auch Informationen über das winterliche Geschehen in der Wassersäule, d.h. in einem Zeitraum, in dem kein Forschungsschiff in dieser Region arbeiten kann.

An die Tatsache, daß man Verankerungen, von denen nichts an der Oberfläche zu sehen ist, heute dank der Satellitennavigation fast metergenau wiederfinden kann, hat man sich schnell gewöhnt. Ob aber die Geräte auch funktioniert haben, wird wohl immer eine äußerst spannende Frage bleiben.

Eine der ausgelegten Sonden ist folgsam 150 mal auf- und abgefahren, bei der anderen gab es einen Kugelstau, wobei aber noch ungewiß ist, wann das passierte. Die Auswertung der grossen aufgezeichneten Datenmenge ist noch nicht abgeschlossen.

Kaum war diese aufregende Geschichte zu Ende, wurde schon fast mit Ungeduld das Eintreffen des ersten Meereises erwartet. Das geschah in der "Nacht" auf Mittwoch und machte sich durch ungewohnte Geräusche und ruckartige Bewegungen des Schiffes bemerkbar, die manch einen Schläfer geweckt haben.

Die erste Begegnung mit den meist 2,50 m dicken Eisschollen war natürlich für alle Neulinge auf "Polarstern" ein großes Erlebnis. Sie staunten nicht nur über die Dicke, sondern besonders über die horizontalen Abmessungen der Schollen, auf denen vereinzelt ein ganzer Stadtteil Bremerhavens Platz gefunden hätte, und wie sich das Schiff den Weg durch so ein Labyrinth bahnte. Der erfahrene Teil der Besatzung freute sich, daß "Polarstern" in ihrem eigentlichen Operationsgebiet angekommen war.

Am Donnerstag früh war die Eisbedeckung bereits so dicht, daß die letzten beiden Meßstationen abgesagt wurden. Es hätte einen unverhältnismäßig hohen Zeitaufwand erfordert, bis dahin vorzudringen und von dort wieder zurück in das Einsatzgebiet für die bio- und geologischen Arbeiten zu gelangen. Auf dem Weg dorthin war es mit der weissen Pracht der Umgebung leider schnell zu Ende. Die Eisfreiheit bedeutete jedoch eine Erleichterung und bessere Planbarkeit der Forschungsarbeiten.

Unsere Meeresbiologen möchten die Muster der Bodenbesiedlung und die komplizierten Abbauprozesse der organischen Substanzen (abgestorbene Organismen) am Meeresboden des grönländischen Schelfrandes erfassen, um deren Bedeutung für den Kohlenstoffkreislauf und die Lebensgemeinschaften in der arktischen Tiefsee abzuschätzen. Dies wiederum soll mit den Wassertransporten in Zusammenhang gebracht werden, um - zum Beispiel - festzustellen, ob die vorhandenen Rinnensysteme am Meeresboden des Kontinentalrands noch heute für den Abfluß kalten und sedimentbeladenen Schelfwassers 'benutzt' werden oder ob sie nur Marken früherer Erdperioden sind.

Damit eng verbunden, beproben die Meeresgeologen die Rinnen und angrenzenden Tiefseebereiche, um an den Ablagerungen zu untersuchen, welche Prozesse sich dort seit der Eiszeit abspielten. Die Ergebnisse betreffen nicht nur die Vorgänge in der Tiefe, sondern auch solche an der Oberfläche, wie etwa die Eisbedeckung und das Klima, denn die Sedimente sind ein detailliertes Archiv für die Ereignisse der Vergangenheit.

Nach den im Laufe der Zeit eintönig gewordenen CTD-Arbeiten kamen dafür endlich andere Geräte zum Einsatz. Mit dem "MUC" (MultiCorer) werden gleichzeitig 8 Sedimentkerne aus dem Boden ausgestochen. In den Labors an Bord erfolgt gleich eine erste Inspektion, für kompliziertere Untersuchungen werden Proben verpackt, die erst an Land ausgewertet können. Einige Mannjahre an Arbeit werden dabei anfallen.

Viel Zeit nimmt der Einsatz des "OFOS" (Ocean Floor Observation System) in Anspruch, ein kombiniertes "Meeresboden-Video-und-Fotografiergerät", über das im nächsten Wochenbrief mehr berichtet wird.

Zum Wetter berichten erfahrene Arktisfahrer auf der "Polarstern" übereinstimmend, daß diese Reise bisher die weitaus ruhigste gewesen sei, die sie je erlebt hätten. Wir hoffen, daß es so weitergehen möge. Gegenwärtig herrscht allerdings der hier übliche Nebel.

An Bord ist alles wohlauf, im Namen aller sende ich herzliche Grüße.

Gunther Krause

**Reise 57 ARK XVI/-1**  
**23. 07. 2000**  
**Wochenbericht Nr.3**

Nun steht es fest: Unsere JoJo-Geräte haben einen Weltrekord aufgestellt! Die Sonden waren darauf programmiert, alle zwei Tage ein Vertikalprofil von Temperatur und Salzgehalt zu messen. Gerät 007 hat im Verlauf von 362 Tagen 135 Tauchgänge absolviert, das andere mit dem Kugelstau glitt vorher immerhin noch über 156 Tage hinweg 63 mal durch die gesamte Wassersäule..

Damit wurde nach unserem Wissen weltweit der erste hochaufgelöste Datensatz über die Schichtung eines Meeresgebietes gewonnen, der - abgesehen von den ersten 90 m - die gesamte Wassersäule bis in die Tiefsee (3600m) über einen Zeitraum von einem Jahr umfaßt. Von ihm erhoffen wir neue Einblicke in die Prozesse, die zur Tiefenwasserbildung in der Grönlandsee führen. Bereits eine erste Inspektion der Profile läßt Überraschungen erwarten. Warum einige Messungen fehlen, ist auch geklärt: Das geschah in Zeiten heftiger Strömungen, in denen der Auftrieb der Sonden wohl nicht ausreichte. Vielleicht waren es "Benthische Stürme", die AWI-Ozeanographen in dieser Gegend auch schon beobachtet haben.

Die vergangene Woche stand aber ganz im Zeichen unserer Biologen und Geologen, die in enger Kooperation Bodenproben für ihre bereits geschilderten Projekte aus dem Gebiet eines Rinnensystems im Bereich des ostgrönländischen Kontinentalsockels gewinnen. Nach einem vom BMBF geförderten Verbundprojekt wurde die Hauptrinne inzwischen "ARKTIEF-Rinne" benannt. Sie ist etwa zwischen 2 bis 5 km breit und bis zu 100 m tief in den Meeresboden eingeschnitten. Ihr Verlauf musste erst durch Vermessungsfahrten erkundet werden, wobei insgesamt 2200 Quadratkilometer bisher unbekannter Meeresboden mit Genauigkeiten im Meterbereich kartiert wurde. Das vermessene Gebiet ist etwa so groß wie das Elbe-Weser-Dreieck.

Die Rinne wurde auf 120 km Länge verfolgt. Aus den entnommenen Bodenproben soll die Entwicklungsgeschichte der untermeerischen Abflüsse für Schelfsedimente und kaltes schweres Winterwasser in die Tiefsee herausgefunden werden. Die im Boden lebenden Bakterien und kleinen Organismen werden auf ihre Verteilung, Zusammensetzung und Aktivität hin untersucht, um klein- und mittelskalige Verteilungsmuster erkennen zu können.

Zur Erfassung der Lebensgemeinschaften der größeren Organismen im Bett der Rinne kam dann das "Meeresboden-Video-und--Foto--gra--fier--gerät" (OFOS) zum Einsatz. Wie versprochen, folgt eine Kurzbeschreibung. Von Abmessungen und Gewicht unterscheidet es sich deutlich von einem normalen Fotoapparat: Rechteckiger Aluminiumrahmen (blau): Länge 1,70m, Breite 1,30m, Höhe 1,40m. In diesem Gestell sind untergebracht: Video-Kamera, vier Scheinwerfer, 2 Blitzlampen, eine Kamera für die Aufnahme von 800 Dias, Steuerelektronik und zwei Bleibatterien für die Strom-versorgung der Beleuchtung. Gesamtgewicht: 600kg, Einsatztiefe 6000m.

Dieses kleine Ding wird nun von der derzeit 15.900.000 kg Wasser verdrängenden "Polarstern" mit einer Geschwindigkeit von nur 0,5 Knoten (0,9 kmh-1) in etwa 3m Abstand an einem Stahlseil (mit zwei isolierten elektrischen Leitungen im Innern) über den Meeresboden geschleppt. Das kann nicht jedes Schiff! An mehreren Stellen an Bord wird dabei das Schwarz-weiß-Bild der Videokamera verfolgt: Der Windenfahrer muss auf den Bodenabstand achten und entsprechend korrigieren, der Wachoffizier auf der Brücke kann

den Ablauf verfolgen, die Projektleiterin aus der Biologie sitzt mit dem Auslöser für die Unterwasserkamera vor ihrem Schirm, und dann gibt es noch einen für die interessierten Zuschauer. Um die Bodenbedeckung objektiv zu kartieren, kann die Kamera alle 30 Sekunden automatisch eine Blitzlichtaufnahme machen. Wenn etwas sehr Interessantes kommt, wird der Auslöser für Zusatzaufnahmen gedrückt.

Es macht den Nicht-Eingeweihten wenig Freude, die Videobilder über längere Zeit zu betrachten. Erstens bewegt sich das Bild aus einer Perspektive von nur 1,5m über dem Boden recht schnell, dann ist es zweitens nur von mäßiger Qualität, weil die elektrischen Übertragungseigenschaften des Kabels mit einer Gesamtlänge von 10.000m so schlecht sind, daß es fast ein Wunder ist, daß eine Fernsehübertragung überhaupt funktioniert. Ein Einsatz am Meeresboden dauert etwa 6 Stunden, die Windenfahrer lösen sich jede Stunde ab. Den Tiefsee-Biologen wird es aber nie langweilig, da sie ständig auf eine Seefeder, einen Haarstern oder auch einen Fisch als Extra-Objekt gefaßt sind.

Umso schöner ist es, später bei den Auswertarbeiten die Unterwasserbilder gestochen scharf und farbig als Dia zu betrachten.

Das Wetter war zwar meistens neblig, aber immer noch so ruhig wie in der vergangenen Woche. Es gab auch einige Wolkenlöcher, die die Atmosphärenphysiker für ihre (FTIR) Messungen nutzen konnten, nachdem sie -bewundernswert geduldig - lange darauf gewartet hatten. Alle an Bord haben natürlich die wenigen Sonnenstunden und das schöne stahlblaue Meer mit den weißen Schaumkronen aus vollem Herzen genossen und gelernt, daß Sonnenschein hier offensichtlich mit mehr Wind und Seegang verbunden ist. Diese schönen Momente dauerten aber nie länger als einige Stunden an.

An Bord ist weiterhin alles wohlauf. Im Namen aller sende ich herzliche Grüße.

Gunther Krause  
FS "POLARSTERN"

## **FS "POLARSTERN" Reise 57 ARK XVI/-1 29.07.2000**

### **Wochenbericht Nr.4**

Am 22.7. wurden zwei neue JoJo-Verankerungen für Profilmessungen über ein weiteres Jahr ausgebracht. Mit einer hervorragend eingespielten Mannschaft und einwandfrei funktionierender Technik gelang das Ausbringen in kürzester Zeit; die zweite Verankerung wurde in lediglich einer Stunde und 20 Minuten auf eine Wassertiefe von 3700 m gebracht. Danach begaben wir uns auf einen hydrographischen Schnitt nach Norden mit Temperatur- und Salzgehaltsmessungen, der auf dem zweiten Fahrtabschnitt verlängert werden wird. Viele unserer Angehörigen mit Emailanschluß daheim werden enthusiastische Schilderungen über unser Kaiserwetter am Sonntag (23.7.) erhalten haben, während der Wochenbrief noch über Nebel berichtete. Die Verhältnisse in den Polargebieten ändern sich häufig von einem Extrem in das andere. An diesem Tag konnten wir eine Sonnenscheindauer von 24 Stunden verzeichnen, eine ganz ruhige See und eine gestochen scharfe Kimm. Dieses herrliche Wetter hielt auch noch in den folgenden Tagen an.

Der Höhepunkt für die Fotografen unter uns war ein am 24.7. unerwartet auf unserem Kurs auftauchendes Eisfeld bei 78°Nord. Da ein Durchfahren zu zeitaufwendig gewesen wäre, beendeten wir diesen Schnitt, um rechtzeitig mit dem Methanprojekt in Richtung Kongsfjord, Spitzbergen beginnen zu können. Zur Erinnerung: Es geht dabei um die Erfassung des Beitrags unter-meerischer Gasquellen zum Methankreislauf.

Die Messungen ergaben, daß der Methangehalt der Wasserproben in Richtung Spitzbergen sich stetig erhöhte und in der Bucht vor Ny Alesund, wahrscheinlich in Verbindung mit den dortigen Kohlevorkommen, sein bisheriges Maximum erreichte. Es war geplant, diesen internationalen Wissenschaftsstandort zu besuchen, um neben der Besichtigung der dortigen Einrichtungen auch einen Frachtaustausch vorzunehmen. Viele unserer Fahrtteilnehmer waren zum erstenmal in Ny Alesund. Ein besonderes Ereignis war zunächst das Ausbooten und die teilweise recht feuchten Schlauchbootfahrten zwischen Schiff und Hafen, die alle gut gelaunt überstanden. Glücklicherweise wieder festen Boden unter den Füßen zu haben, besichtigten wir gleich nach Ankunft zunächst die Koldewey-Station mit dem „berühmten“, Blauen Haus und dem modernen "NDSC-Gebäude". Dort werden beeindruckend viele und teils sehr umfangreiche und komplizierte Meßapparaturen betrieben, die zur Erfassung der Veränderungen in der Stratosphäre (z.B. Ozongehalt) notwendig sind. Erstaunlich war vor allem, daß nur zwei bis drei Leute den ganzjährigen Betrieb all dieser Anlagen aufrechterhalten.

Nur zwei Tage später folgte ein weiterer Höhepunkt: Einlaufen nach Mitternacht durch die enge Einfahrt in den van Mijenfjord für weitere Methanmessungen. 6 Stunden später passierten wir die Enge wieder mit dem letzten Flutstrom und verließen die grandiose Landschaft für weitere Stationsmessungen im Süden.

Bei den abendlichen Vortragsveranstaltungen wurde dann eine vorläufige Bilanz der Ausbeute bei den Messungen und Probenentnahmen gezogen:

Alle Arbeitsgruppen haben ihre Zielsetzungen hinsichtlich ihrer jeweiligen Probennahmen und Messungen erreicht, was in Polargebieten mit ihren unvorhersagbaren Wetter- und Eisverhältnissen keineswegs selbstverständlich ist.

Besonderes Glück hatten die Atmosphärenphysiker, die nach der wolkenverhangenen Zeit mehrere Tage lang bei besten Sonnenscheinverhältnissen sehr gute FTIR-Spektren vermessen konnten.

Am wenigsten kann unser Spurenstoff-Chemiker seine Ausbeute beurteilen. Als Ergebnis seiner umfangreichen Arbeit liegen mehrere mit Glasampullen gefüllte Kisten vor, in denen die angereicherten Luft- und Wasserproben gespeichert sind und erst nach monatelangen Laboranalysen im AWI das Geheimnis ihres Inhaltes preisgeben werden.

In vergleichbarer Situation befinden sich die Geologen, die Mineralogin und der Phytoplanktologe aus Murmansk sowie fast alle Biologen. Immerhin konnten letztere schon eine Video- und Dia-Schau der Meeresbodenbesiedlung vorführen.

Die Nährstoffchemiker und Ozeanographen haben dagegen ihre Meßwerte schon graphisch darstellen können. Sie sind bereits in der Lage, die Daten aus früheren Reisen mit den jetzt vorgefundenen Wassermassenverteilungen zu vergleichen und über die Ursachen der Veränderungen nachzudenken.

Die Meß- und Sammlerarbeiten verliefen also überaus zufriedenstellend. Ihre Auswertung wird in ein oder zwei Jahren zeigen, ob man diese Expedition auch wissenschaftlich als erfolgreich bezeichnen kann. Eher als dieser Wochenbrief werden die meisten Teilnehmer selbst wieder zu Hause eintreffen und das berichten, was hier zwischen den Zeilen steht.

Gunther Krause



© Margarete Pauls      Seit 1992 gehört die Koldewey-Station zum "Network für Detection of Stratospheric Change" (NDSC), einem globalen Netzwerk, das langfristige Veränderungen in der Stratosphäre erfasst.