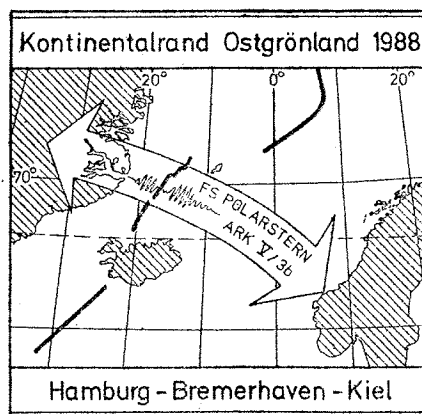


Bericht
über die POLARSTERN-Expedition
ARK V/3b
2. August - 29. August 1988



Projekt GRÖKORT
ARK V / 3 b - 1988
FS POLARSTERN

DOK. ERL.

Fahrtleitung:

Prof. Dr. W. Weigel
Universität Hamburg
Institut für Geophysik
Bundesstraße 55
D-2000 Hamburg 13
Tel. 040 - 4123 2981

Forschungsprojekt der DFG
We 690/26-1
GRÖKORT

Antragsteller:

W. Weigel - Hamburg
H. Miller - Bremerhaven
E. Flüh - Kiel

Zusammenstellung des Berichtes:
E. Hillermann

UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK
HANNOVER
TECHNISCHE
INFORMATIONSBIBLIOTHEK

Inhalt	Seite
1. ARK V/3b, Reykjavik - Bremerhaven, 02.08. - 29.08.1988	
1.1 Zusammenfassung und Fahrtverlauf	
1.1.1 Stand der Forschung und wissenschaftliche Zielsetzung, Literaturauswahl	5
1.1.2 Fahrtverlauf	8
1.1.3 Zusammenfassende Bemerkungen zu ersten wissenschaftlichen Ergebnissen und praktischen Erfahrungen	13
1.2 Summary and Itinerary	16
1.3 Berichte der Arbeitsgruppen	17
1.3.1 Refraktionsseismik	17
1.3.1.1 Einsatz von Ozeanbodenseismographen (OBS)	17
1.3.1.2 Seismische Registrierungen an Land	19
1.3.1.3 Anregung seismischer Signale	24
a) Sprengungen	
b) Airgun (32 Liter, (1-4) x 8 Liter)	
1.3.1.4 Datenkontrolle an Bord	26
1.3.2 Reflexionsseismik	31
1.3.3 Zeitzeichenprobleme	34
1.3.4 Gravimetrie	36
1.3.4.1 Instrumentarium	36
1.3.4.2 Ergebnisse	36
1.3.5 Navigation	40
1.3.6 3,5 KHz-Lot, Seabeam	44
1.3.7 XBT-Messungen	45
1.3.8 Geologische Beprobungen	53
1.3.8.1 Marin-geologische Beprobung im Scoresby Sund und in der Ostgrönland-See	53
1.3.8.2 Palaeontological field investigations	55
1.3.8.3 Geologische Beprobungen an Land (Scoresby Sund)	61
1.3.9 Wetter- und Eissituation	62

ANHANG

Seite 8

A.	Stationskarten	77
	Abkürzungen der Geräte	79
	Tabelle 1 : Stationsliste	81
	Tabelle 2 : Profilübersicht	84
	Tabelle 3 : OBS-Einsatzprotokoll	87
	Tabelle 4 : OBS-Positionen	93
	Tabelle 5 : Besetzung und Koordinaten der Landstationen	123
	Tabelle 6a : Schießprotokoll Profil IIIb	127
	Tabelle 6b : Schießprotokoll Profil IV	128
	Tabelle 7 : Schießprotokoll Airgun-Profil	129
	Tabelle 8 : Expendable Bathythermograph(XBT)Stations	133
	Tabelle 9 : Geologie-Stationen	134
B.	Beteiligte Institute	135
C.	Fahrtteilnehmer	136
D.	Besatzung	137

1. ARK V/3b, REYKJAVIK - BREMERHAVEN
02.08. - 29.08.1988

1.1 Zusammenfassung und Fahrtverlauf

1.1.1 Stand der Forschung und wissenschaftliche Zielsetzung. Literatúrauswahl

(W. Weigel (IGH))

Hauptziel der während des Fahrtabschnittes ARK V/3b geplanten geophysikalischen Arbeiten ist die Vertiefung der Kenntnisse über die geodynamischen Vorgänge an einem passiven Kontinentalrand und die Ableitung eines Entwicklungsmodelles aus vorhandenen Daten der Oberkruste und neuen Daten aus der Unterkruste und dem oberen Mantel.

Gerade südlich der großen Jan-Mayen-Bruchzone bis zum Scoresby Sund liegt eine Art "Sonderfall" einer Kontinentalrandentwicklung vor, da hier der Jan-Mayen-Rücken - als Kontinentalrandbruchstück - abgetrennt wurde. Das sollte sich auch in der Tiefenstruktur ausdrücken, etwa in einem relativ abrupten Übergang von kontinentaler zu ozeanischer Kruste. Aufgrund der Vorgeschichte sind hier komplexere Verhältnisse zu vermuten als nördlich und südlich dieses Gebietes ("normale" Entwicklung eines passiven Kontinentalrandes vom vulkanischen Typus). Die dafür charakteristischen seewärts einfallenden "Dipping Layers" sollten hier fehlen, da sie an der Ostflanke des Jan-Mayen-Rückens gefunden wurden. Durch die intensiven Studien von norwegischer, amerikanischer, deutscher und französischer Seite am Jan-Mayen-Rücken liegen schon eine große Zahl von Ergebnissen vor. Die Untersuchungen stellen unter anderem die Fortsetzung einer Geotraverse quer über den Nordatlantik bis nach Ostgrönland dar.

Durch die tiefenseismischen Untersuchungen, ergänzt durch gravimetrische Messungen, sollte auch das Entwicklungsmodell und der von uns vermutete Verlauf der "Moho" bis in das Gebiet des aktiven Kolbeinsey-Rückens überprüft werden. In dem ausgewählten Meßgebiet liegt der seltene Fall vor, daß ein aktives Spreadingzentrum bis ca. 100 km an die Küste heranreicht und junge ozeanische Kruste nahe am Kontinentalrand liegt. Dadurch sollen sich aus den Ergebnissen des ca. 400 km langen Profiles folgende wesentliche Fragestellungen im Hinblick auf den Aufbau der Lithosphäre ableiten (Fig. 1):

1. Tiefenstruktur des ostgrönländischen paläozoisch bis präkambrischen Sockels im Gebiet des Scoresby Sund und des Kong Oscar Fjord.
2. Tiefenstruktur im Bereich des Schelfes und Kontinentalabhanges.
 Am Schelfrand liegt das von Hinz und Schlüter nachgewiesene Basementhoch, das möglicherweise auch mit einer Mohohochlage verbunden ist.
 Hier wird der Übergang von kontinentaler zu ozeanischer Kruste vermutet. Existiert eventuell auch beim "vulkanischen Typ" eine Übergangszone, die durch eine p-Geschwindigkeit um 7,1 - 7,3 km/s ausgezeichnet ist, wie sie bisher beim sogenannten "blockfaulted" Typ (gedehnte und ausgedünnte kontinentale Kruste mit listrischer Verwerfungszone) in niedrigeren nördlichen Breiten beobachtet wurde?
3. Tiefenstruktur der jungen ozeanischen Kruste (Anomalie 5, entspr. 10 my) und Entwicklung bis zum Spreadingzentrum des Kolbeinsey-Rückens.
 Es können Vergleiche mit dem Reykjanes-Rücken im gleichen Altersbereich durchgeführt werden (RRISP-Projekt, 1977).
4. Seabeam- und 3,5 KHz-Messungen im Gebiet des Aegir-Rückens, gekoppelt mit Reflexionsseismik zur Erkundung spezieller, im Achsenbereich des "Rückens" 1987 (VAL59) gefundener Strukturen evtl. hydrothermalen Ursprunges.

5. Im Zusammenhang mit dem Projekt sollte ein Beitrag zu der aktuellen Fragestellung der seismischen Reichweite bei refraktionsseismischen Messungen auf See und amphibischen Untersuchungen (seismische Land- und Seestationen) in Abhängigkeit von der benutzten Quelle geleistet werden. Dafür standen sowohl Sprengstoff als auch eine 32 L - Airgun sowie drei funktionsfähige 8 L - Airguns zur Verfügung.

Literaturauswahl:

Angenheister, G., Gebrande, H., Miller, H., Weigel, W., Goldflam, P. et al. (RRISP Working Group), (1980):

First results from the Reykjanes Ridge Iceland Seismic Project 1977.
Iceland: Evolution, Active Tectonics and Structure.
J. Geophys. 47, No. 1-3

Hinz, K. and H.-U. Schlüter (1980):

Continental margin off East Greenland.
Proceedings of the 10th World Petroleum Congress, Bucharest, Vol. 2, Exploration Supply and Demand, Heyden and Son Ltd., London, S. 405-418.

Hinz, K., Mutter, J.C., Zehnder, C.M. and the NGT Study Group (1987):

Symmetric conjugation of continent-ocean boundary structures along the Norwegian and East Greenland margins.
Marine and Petroleum Geology, Vol. 4

Larsen, H.Chr. (1985):

Project NAD-East Greenland.
An integrated aeromagnetic and marine geophysical project off the east coast of Greenland.
Petroleum Geological Assessment of the East Greenland Shelf.
The Geological Survey of Greenland, Final Report, Report No. 8., Copenhagen, 78 S.

Talwani, M. and O. Eldholm (1977):

Evolution of the Norwegian-Greenland Sea.
Geol. Soc. Am. Bull. 88, S. 969-999

Weigel, W., Wissmann, G. and P. Goldflam (1982):

Deep Seismic Structure (Mauritania and Central Morocco).
Geology of the Northwest African Continental Margin.
(editors: U.v.Rad, K.Hinz, M.Sarnthein and E.Seibold).
Berlin, Heidelberg, New York, S. 132-159

Weigel, W. (1987):

Bericht über die VALDIVIA-Fahrt 59, 13. Juni - 8. Juli 1987 (Projekt JAMNORT).
Hamburg, Eigendruck, 134 S.



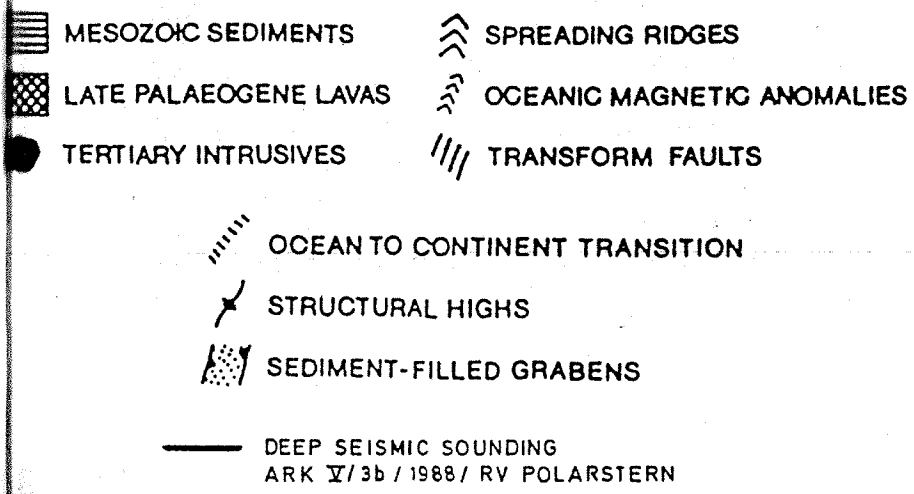
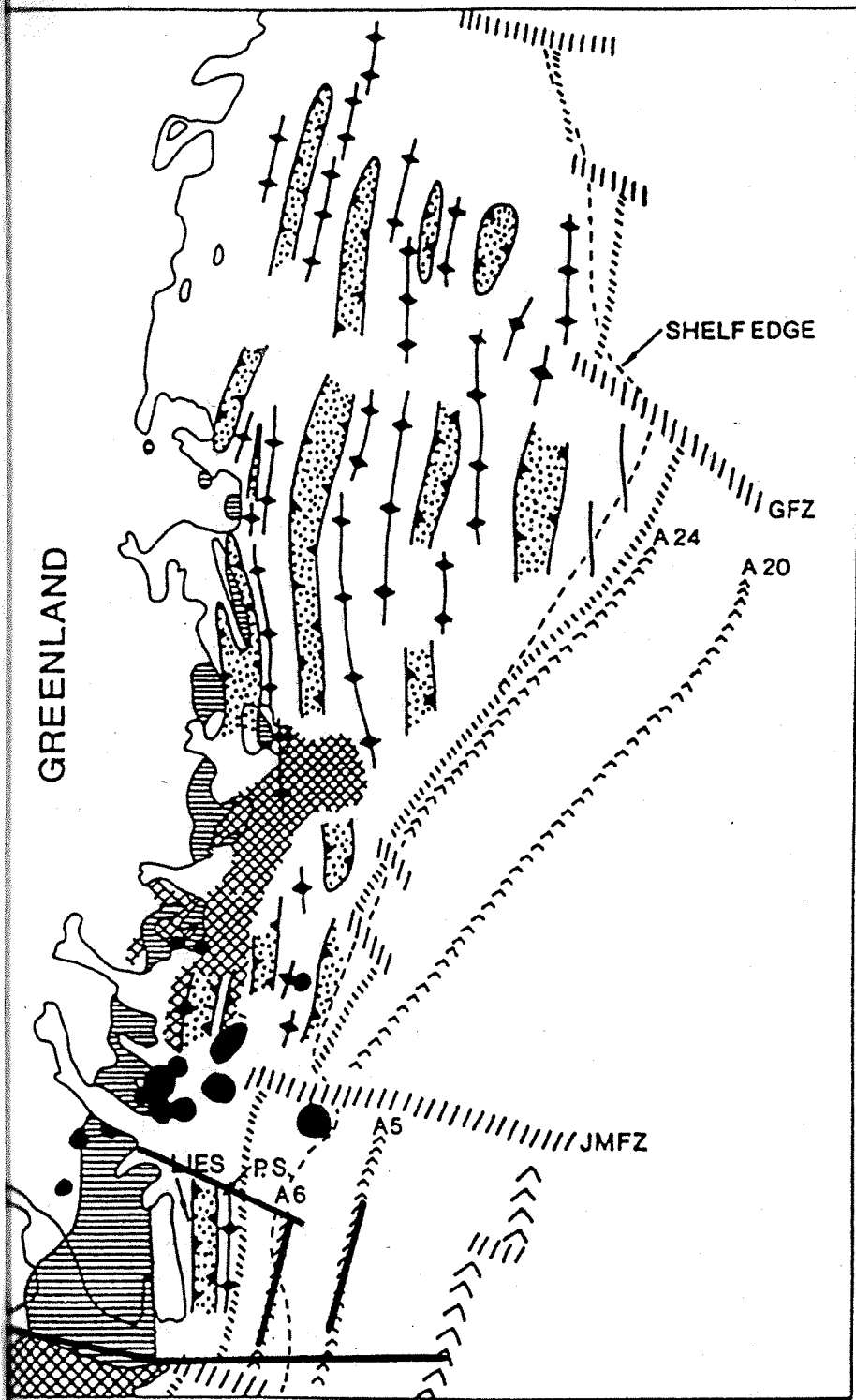


Fig. 1 Structural Map from: Project NAD - East Greenland by H.Ch.Larsen

Regional tectonic map of the North-East Greenland shelf. Grabens assumed to contain 6-12 km of Paleozoic, Mesozoic and Tertiary sediments. Sediment cover north-south elongated highs estimated to be of approximately 2-4 km in thickness.
 LIES: Liverpool Land Escarpment (part of East Greenland Escarpment).
 PS: Pseudo escarpment between inner and outer Liverpool Land basins.
 JMFZ: Jan Mayen Fracture Zone.
 GFZ: Greenland Fracture Zone.

1.1.2 Fahrtverlauf
(vgl. Stationskarten, Fig. 1-4; Anhang)

(W. Weigel (IGH))

Am 2.8.88 erfolgt der Einstieg der Fahrtteilnehmer des Abschnittes ARK V/3b auf Island am Liegeplatz Straumsvik südwestlich von Reykjavik. Eine vom Bedford Institute of Oceanography, Canada, ausgeliehene 32 L - Airgun wird betriebsbereit gemacht und getestet. Für den Betrieb des Seegravimeters wird eine Schwereanschlußmessung in Reykjavik mit einem LaCoste-Romberg Landgravimeter des AWI durchgeführt. Vor dem Auslaufen am 3.8. 10:00 Uhr, ist das Seegravimeter betriebsbereit.

POLARSTERN nimmt Kurs auf das Meßgebiet Scoresby Sund und passiert die Eisgrenze vor dem Sund am 4.8., 23:29 Uhr bei schlechter Sicht und Sprühregen. Die Geologengruppe Bendix-Almgreen/Malzahn kann daher nicht wie beabsichtigt auf die Alfred-Wegener-Halbinsel südwestlich von Kap Brown zur Probensammlung ausgeflogen werden.

Inzwischen sind sämtliche Geräte wie 3,5 KHz-Lot, Seabeam (Inbetriebnahme am 4.8., 15:00 Uhr), Reflexionsseismik mit 100 m Streamer, Gravimeter, Airguns (32 Liter und 3 x 8 Liter) und die refraktionsseismischen See- und Landmeßgeräte betriebsbereit.

Vor dem Eingang zum Scoresby Sund wird die erste geologische Beprobung mit Großem Kastengreifer (GKG) und Schwerelot (SL) erfolgreich durchgeführt (AWI 15).

Im Fjord herrscht schlechte Sicht. Ein Ausfliegen von Landstationen am 5.8. vormittags ist unmöglich.

Es wird Kontakt mit ARCO/Grönland aufgenommen, die während der gesamten Expeditionszeit am Tage prospektionsseismische Arbeiten im Jameson-Land-Gebiet durchführt. Mit der ARCO werden über Funk Schießzeiten abgesprochen, um Überschneidungen beider seismischer Programme zu vermeiden (ARCO täglich 8:00-20:00 Uhr; POLARSTERN täglich 20:00-07:30 Uhr). Nach diesem Plan wird die tägliche Fahrtplanung während der Aktivitäten vor Ostgrönland eingerichtet.

Die Entscheidung, zunächst in den Scoresby Sund durch den ca. 20 sm breiten Eisgürtel einzulaufen, erweist sich für alle folgenden Arbeiten als richtig. Weiter nach Westen nimmt die Eisbedeckung weiterhin ab. Ebenso verbessert sich die Sicht soweit, daß eine Stationserkundung im westlichen Teil der nur bis zu 250 m hohen Danmark Ö (paläozoisches Kristallin) gegen Mittag des 5.8. möglich wird. Die bis zu mehr als 1500 m hohe Gebirgskette (tertiäre Flowbasalte), in die weitere seismische Stationen auf dem geplanten Langprofil ausgesetzt werden sollen, liegt immer noch unter einer dichten Wolkendecke. Zwei seismische Landstationen (L5-1, L6) können am westlichen Ende des Langprofils bei sehr mäßiger Sicht und Regen schließlich bis 18:00 Uhr ausgeflogen werden. Es wird zunächst mit einem ca. 40 sm langen refraktionsseismischen, längs der Fjordachse verlaufenden Profil (Profil I: L5-1, L6, OBS 1 - 3) in Kombination mit Reflexionsseismik (RFL mit 100 m Streamer) begonnen mit den Zielen: Test der Registriergeräte und der 32 Liter - Airgun (32 L - AG), Erfassung der Untergrundstruktur im zentralen Teil des Scoresby Sund.

Am 5.8. wird ab 23:47 Uhr im 2-Minutentakt bei 5 kn Fahrt in Richtung E-W bis 6.8., 07:30 Uhr geschossen. Die Landstationen haben bis ca. 70 km noch klare Einsätze registriert. Über die OBS-Ergebnisse sind noch keine Aussagen möglich. Am westlichen Ende des Profils erfolgt auf AWI 10 eine geologische Probennahme mit Großem Kastengreifer und Schwerelot. Eine weitere Beprobungsstation (AWI 3) ist erfolglos. Inzwischen wird entschieden, dem im östlichen Eisgürtel südlich von Kap Tobin festliegenden Frachtschiff "Mathilda Desgagnes" zu Hilfe zu kommen. Das bedeutet eine ca. 12-stündige Unterbrechung des Forschungsprogrammes. Nachdem "Mathilda Desgagnes" vom "Eise befreit" im Heckwasser der POLARSTERN den Zielfjord Hurry Inlet erreichen kann, wird das Schießprogramm am 7.8. um 00:54 Uhr (RFL mit 100 m Streamer, 2 x 8 L - AG, 2-Minutentakt, 5 kn Fahrt) von E nach W bei ca. 23 Grad W beginnend fortgesetzt, bis 01:34 Uhr mit 3 x 8 L - AG und dann mit 2 x 8 L - AG bis 06:44 Uhr. Die eine 8 L - Kanone fällt wegen eines Magnetventildefektes aus.

Anschließend werden die OBS Pos. 3 und 2 problemlos - umgeben von kleineren Eisschollen - eingeholt, und auf AWI 1 erfolgt eine Probennahme mit GKG + SL. Inzwischen hat sich die Sicht verbessert, und die beiden Landgeologen werden - mit Zwischenaufenthalt bei Constable Pynt - über Jameson Land zur Alfred-Wegener-Halbinsel (Fleming Fjord) geflogen, um dort geologische Beprobungen - vornehmlich aus dem Perm - vorzunehmen.

Die Sicht bessert sich zunehmend, anfänglicher dichter Seenebel verschwindet. Die südliche Gebirgskette wird sichtbar. Für die seismischen Landstationen L5-2, L4, L3 im westlichen Bereich des Sundes wird ein Erkundungsflug gestartet. Geeignete Stellen in nicht allzu großer Höhe (anstehende Basalte, Auslagemöglichkeiten für ein Array, Zugangsmöglichkeit zum Wasser für den Fall von Nebel oder Wolkenbedeckung) werden markiert und 2 Landgruppen im Anschluß dort abgesetzt. Alle sind wegen einer nicht einschätzbaren Eisbärgefahr mit Signalpistolen bewaffnet.

OBS Pos. 1 wird eingeholt und GKG + SL auf AWI 11 eingesetzt.

Starker aufkommender Seenebel, der schnell von Osten her vordringt, macht das Ausfliegen weiterer Landstationen unmöglich. Die Zeit bis zur Chance, die restlichen 4 seismischen Gruppen über den Landbereich des Profiles zu verteilen, wird durch Bearbeitung eines Querprofils (Profil II: L3 und OBS 4) mit dem 100 m Streamer und der 32 L - AG während der Nacht bis zum Morgen des 8.8. von N nach S genutzt (Schußfolge 2 Minuten, Fahrt 3 kn). Anschließend werden die geologischen Stationen AWI 4 bis 6 bearbeitet. Bei dichtem Seenebel und Eisbedeckung wird die OBS-Position 4 erreicht. Der Sender des OBS kann funkgepeilt, jedoch optisch nicht ausgemacht werden. Für kurze Zeit wird in einer nebelfreieren Phase ein Helikopter mit in die Suchaktion eingeschaltet, jedoch ohne Erfolg. Die Funkpeilung ermöglicht schließlich das Auffinden und sichere Bergen des OBS.

Im Laufe des Tages gelingt nach weiterer Sichtverbesserung das Absetzen der Stationen L1 und L2. Außerdem werden die geologischen Stationen AWI 7 und 8 (jeweils nur mit SL) bearbeitet. Da die 6 Landpositionen mit seismischen Stationen längs der südlichen Gebirgskette des Scoresby Sund besetzt sind, wird, beginnend im Osten (nahe AWI 7), der kontinentale Bereich des Langprofils (Profil IIIa) bearbeitet (32 L - AG, 2-Minuten Schußintervall). Das Profil wird mit einem "Summenschuß" (für Stapelmöglichkeiten) am östlichen Ende um 21:27 Uhr begonnen und dann bei 5 kn Fahrt in westlicher Richtung am 9.8. um 07:26 Uhr vor der Vikingebucht beendet. Die Landstation L5-1 teilt mit: in 130 km Entfernung wurden noch klare seismische Einsätze registriert.

Während geologischer Beprobungen auf AWI 2 und AWI 3 (Wiederholung) wird die Landstation L5-1 nach L5-2 umgesetzt. Nun sind alle seismischen Stationen unter Nutzung jeder nur möglichen günstigen Sichtweiten auf dem Landteil (ca. 170 km) des Kontinentalrandprofils abgesetzt, und es wird Kurs auf den seeseitigen Abschnitt (ca. 240 km) genommen. Bei der Ausfahrt aus dem Sund wird auf AWI 9 innerhalb des Eisgürtels noch ein Schwerelot gezogen. Dabei trifft POLARSTERN wieder auf "Mathilda Desgagnes" und einen dänischen Tanker. Beide folgen - nach einer weiteren "Befreiungsaktion" von etwa 3 Stunden - in dichtem Nebel im Kielwasser der POLARSTERN.

Bedingt durch die Eissituation vor dem Scoresby Sund wird in ca. 70 km östlich von L1 der erste OBS auf dem Schelf am 10.8., 07:31 Uhr ausgesetzt. Es folgen weitere 9 OBS im Abstand von je 12 sm (ca. 22 km) bis zum Zentralbereich des Kolbeinsey-Rückens. Die Auslage ist am 10.8. gegen 19:00 Uhr beendet. Ab 19:30 Uhr beginnt das Schießprogramm mit Sprengstoff auf Profil IIIb im Osten zunächst mit einem Warnschuß. Um 20:00 Uhr folgt ein 3x100 kg Schuß für große seismische Reichweite (bis 400 km) und anschließend alle 20 Minuten ein 50 kg Schuß bei 10,5 kn Schiffsgeschwindigkeit.

Am 11.8., 06:00 Uhr ist das Sprengprogramm zwischen OBS-Position 5 und 6 beendet. Es folgen geologische Beprobungen mit SL auf AWI 16 und 17. Anschließend wird auf dem Schelf das Gravimeterprofil III-1 von E nach W (parallel zu Profil IIIb) gefahren.

Da der verankerte OBS auf Pos. 5 mit großer Wahrscheinlichkeit durch einen Eisberg versetzt wurde oder die Markierungsbälle abgerissen wurden, wird auf Pos. 15, ca. 10 sm östlich der Eisgrenze, ein freifallender OBS ausgelegt, da die Bearbeitung des Profiles IIIb mit Airgunschüssen noch aussteht. Am 11.8. um 20:00 Uhr beginnt sie im Westen nahe der Eisgrenze mit 32 L - AG, RFL mit 100 m Streamer, 3,5 KHz-Lot und Gravimetrie. Ende des westlichen Profilabschnittes: 12.8., 08:30 Uhr. Im Laufe des Tages erfolgt die geologische Beprobung mit GKG + SL auf den Stationen 18, 19 und 20 am Kontinentalhang und ab 16:02 - 19:50 Uhr eine Gravimeterfahrt (Profil III-2/3) bis zur Fortsetzung der seismischen Arbeiten (32 L - AG, RFL mit 100 m Streamer, 2-Minuten-Schußintervall, Fahrt 5,5 kn) ab Pos. 8 auf Profil IIIb, die am 13.8. bei Pos. 14 um 08:14 Uhr beendet werden. Anschließend beginnt die Aufnahme der Geräte von E nach W. Die OBS auf den Pos. 9, 5 und 15 können nicht geborgen werden: Pos. 9 und 15 wahrscheinlich wegen Peilsenderausfall und Schwierigkeiten der optischen Ortung bei dichtem Nebel, Pos. 5 wegen Eisbergkollision. Bei Sichtweiten unter 100 m ist bei einem Positionsfehler von mehreren 100 m die optische Ortung ein Zufallsereignis geringer Trefferwahrscheinlichkeit. Dieses Ereignis ist allerdings zweimal ("Glücksfälle") eingetreten (Pos. 6 und Pos. 26).

Nach längerer Suche des OBS auf Pos. 15 muß dieser aufgegeben werden, und es wird zur Aufnahme der Landstationen wiederum der Scoresby Sund - diesmal bei sehr guter Sicht - angesteuert. Schon am Eingang beginnt die Einholaktion mit zwei Hubschraubern am 14.8. Bis auf L5-2 können sämtliche Landstationen bei weiterhin guten Wetterbedingungen bis zum Abend des 14.8. wieder wohlbehalten an Bord gebracht werden.

Am 15.8. wird die Station L5-2 an Bord geholt und im Hall Bredning geologische Beprobungen auf den Stationen AWI 12 und 13 vorgenommen. Da die Station 13 sich in der Nähe der ehemaligen Alfred-Wegener-Oststation befindet, wird dieser historische Ort bei strahlendem Wetter aufgesucht, jedoch ohne jegliche Markierung vorgefunden. Vor der endgültigen Ausfahrt aus dem Scoresby Sund wird dem Stützpunkt der ARCO, Constable Pynt, ein Besuch abgestattet zur Absprache der seismischen Aktivitäten im Seegebiet vor Grönland. Airgunschüsse im Abstand von mehr als 50 sm zur Küste werden als unproblematisch bezüglich Störungen der ARCO-Messungen angesehen.

Beim Verlassen des Scoresby Sund wird im Eisgürtel auf AWI 14 ein Schwerelos gefahren und im Anschluß ein nochmaliger Suchkurs um die Position 15 und 5, der ergebnislos ausfällt.

Wegen der sich ständig verändernden Wetter- und Eisbedingungen muß in die folgende Planung die rechtzeitige Abholaktion der beiden Geologen auf der Alfred-Wegener-Halbinsel in das Folgeprogramm mit einbezogen werden. Daher wird nun mit dem äußeren, im eisfreien Gebiet gelegenen seismischen Profil an der Westflanke des Kolbeinsey-Rückens begonnen.

Auf dem Kurs zur südlichen OBS-Position 16 wird ab 23:38 (15.8.) längs der Eisgrenze auf dem Schelf über den Kontinentalhang bis zum Kolbeinsey-Rücken (über die Anomalie 5 hinaus) ein Gravimeterprofil (Profil III-4) bis 16.8., 08:00 Uhr gefahren. Anschließend erfolgt die Auslage von 5 OBS von SW nach NE längs der Anomalie 5, und am Anfang und Ende des Profiles IV je eine Messung mit einer XBT-Sonde. Zum Vergleich verschiedener seismischer Quellen (Sprengstoff, Airguns) wird das Profil IV mit dem Restsprengstoff - 25 kg im 30-Minutenintervall - von NE nach SW bearbeitet (16.8., 19:30 Uhr bis 17.8., 02:00 Uhr, insgesamt 15 Schußpunkte). Ab 17.8., 04:50 Uhr beginnt die Bearbeitung zunächst mit 32 L - AG + 100 m Streamer (Schußfolge 2 Minuten, 5 kn Fahrt, Richtung NE) etwa bis Profilmitte (zwischen Pos. 17 und 18). Hier erfolgt ein Experiment bei treibendem Schiff: Mit verschiedenen Kanonenkombinationen (32 L; 2 x 8 L; 2 x 8 L + 32 L; 2 x 8 L + 32 L verzögert) werden je 7 Schüsse abgetan. Bei der letzten Serie fällt nach 2 Schüssen eine 8 L - Kanone aus. Nach dem Experiment fällt die 32 L - Kanone aus (Triggerkabel defekt); Weiterfahrt mit 3 kn. Eine 8 L - Kanone wird eingesetzt, die nach wenigen Schüssen ebenfalls ausfällt (Abscherung des Triggerkabels). Insgesamt entsteht dadurch eine Profillücke von ca. 7,5 sm. Ab 18:25 Uhr ist nach Reparatur eine 8 L - Airgun wieder einsatzfähig bis zum Ende des Profiles um 19:30 Uhr.

Am 18.8. sind sämtliche OBS geborgen. Es folgen weitere geologische Beprobungen mit GKG und SL auf den Stationen AWI 21 (längster Kern der Expedition mit 7,79 m) und AWI 24.

Westlich der Position 24 wird um 20:15 Uhr ein reines Reflexionsprofil (600 m Streamer, 2 x 2,5 L - AG) von der Tiefsee bis auf den Schelf gefahren ("Slopeprofil"), nachdem vorher die Anregung mit einem Sparker scheiterte. Ende des Profiles: 19.8., 07:10 Uhr.

Gemäß der Eissituation - genau durch Hubschrauber erkundet - wird ein weiteres, etwa im Streichen der Strukturen verlaufendes Profil (Profil V: 4 OBS, RFL mit 100 m Streamer) im Abstand von ca. 5 sm von der Treibeiskante bearbeitet. Auf Pos. 22 erfolgt eine geologische Beprobung (AWI 23) mit GKG und SL. Am 19.8. wird im NE des Profiles mit der 32 L - AG - nach Reparatur - um 20:50 Uhr begonnen, die nach ca. 1 Stunde (ca. 5 sm) um 22:40 Uhr ausfällt (Triggerkabel). Danach Auslage von 2 x 8 L - AG, von denen eine nach einigen Schüssen ausfällt. Beim A-Rahmen platzt die Hydraulikleitung, und weitere Ein- und Auslegemanöver können ca. 2 Stunden nicht durchgeführt werden. Am 20.8., 01:26 Uhr wird dann - nach Reparatur (Verbesserung der Aufhängung, Stopfbuchsen) - mit 2 x 8 L - AG weitergefahren. Beide Kanonen arbeiten jetzt einwandfrei bis zum südlichen Profilende um 08:30 Uhr. Glücklicherweise hat sich die Eiskante während der seismischen Arbeiten kaum verlagert, so daß alle OBS wieder geborgen werden können. Die 32 L - AG wird repariert (Benutzung des 2. Triggerkabels) und getestet. Danach arbeitet sie bis zum Ende aller weiteren Aktivitäten einwandfrei.

In Verbindung mit der allmählich fälligen Abholaktion der beiden Landgeologen auf der Alfred-Wegener-Halbinsel wird das tiefenseismische Profil VI vom Kontinentalhang bis zum Fleming Fjord (Eingang zum Kong Oscar Fjord) bearbeitet. Infolge der nun bis an den Kontinentalrand vorspringenden Eisgrenze bei ca. 71 15'N kann dieses Profil zunächst nur mit einem OBS im eisfreien Gebiet besetzt werden. Eine Hubschraubererkundung bis zum Festland zeigt weitgehend dichte Eisbedeckung; in Landnähe allerdings völlige Eisfreiheit. POLARSTERN arbeitet sich wieder in bewährter Weise durch Eisfelder bis in Küstennähe vor. Dort empfängt uns am Morgen des 21.8. klares Wetter. Es werden die beiden Landgeologen zusammen mit 300 kg Gesteinsproben abgeholt, zwei weitere Landstationen (L7, L8) im Bereich der Nord- und Südküste des Fleming Fjord ausgesetzt, und es wird eine geologische Beprobung auf AWI 27 vorgenommen.

Vom 21.8., 19:20 Uhr bis 22.8., 10:10 Uhr wird mit der 32 L - AG das Profil von ca. 170 km bei 5 kn Fahrt abgeschossen (RFL mit 100 m Streamer, Schußintervall 2 Minuten, ab 05:00 über ca. 18 sm im 1-Minuten-Schußrhythmus). Zu Beginn wird in Landnähe noch ein weiterer OBS (Pos. 26) in eisfreies Gebiet abgesetzt. Als wir am Morgen des 21. 8. die OBS-Position 25 am östlichen Ende des Profiles erreichen, treffen wir auf eine Eisbedeckung von fast 10/10. Der OBS löst aus, bleibt aber unter dem Eis hängen. Die Bergungschance, insbesondere wieder bei dichtem Nebel, ist gleich Null. Auf einer Eisscholle in der Nähe der OBS-Position wird ein Sender installiert, um bei der Rückkehr die Scholle orten und damit die Drift feststellen zu können, in der Hoffnung, der OBS habe sich inzwischen vom Eis befreit. Die Hoffnung erfüllt sich nicht.

Am 23.8. sind alle "Landleute" wieder an Bord und ebenso der bei Nacht und Nebel nach Funkpeilung ca. 100 m vor dem Bug der POLARSTERN auftauchende OBS Pos. 26. Er sowie die Landstationen haben hervorragende Ergebnisse gebracht, so daß dieses 90 sm lange, zunächst nicht eingeplante Profil ein voller Erfolg ist. Das noch geplante landnahe Profil muß wegen extremer Verschlechterung der Eissituation aufgegeben werden.

Am 24.8. morgens wird Kurs auf den am Heimweg gelegenen Aegir-Rücken genommen. Es ist noch Zeit für eine Seabeam- und 3,5 KHz-Fahrt mit Erprobung des 600 m Streamers zur Erkundung spezieller Strukturen.

Am 25.8. erreicht POLARSTERN den Aegir-Rücken, ein abgestorbenes Spreadingzentrum, das "noch" vor 55 Millionen Jahren aktiv war und aus dem Rift entstand, das Grönland und Norwegen voneinander trennte. Hier sind wir nun am Ursprung der Bildung des ostgrönländischen Kontinentalrandes angelangt. Der ehemals aktive Rücken ist heute ein bis auf 3800 m abgesunkenes Tal, das mit Sedimenten gefüllt ist. In den oberen Sedimenten zeigen sich interessante Aufbrüche, möglicherweise junge Intrusiva.

Vom 25.8 bis 26.8., 15:00 Uhr wird ein westlicher Flankenbereich und das zentrale Gebiet der "Extinct Axis" mit feinauflösender Reflexionsseismik (2 x 2,5 L - AG),

3,5 KHz-Lot und Seabeam über ca. 100 sm vermessen. Leider war für eine sicher interessante geologische Beprobung keine Zeit mehr vorhanden. Streamer und Airguns werden eingeholt und weitere 50 sm bis zum südlichen Ende der Eintiefung mit 3,5 KHz-Lot und Seabeam abgefahren. Damit sind am 26.8., 21:00 Uhr die wissenschaftlichen Aktivitäten des Fahrtabschnittes ARK V/3b beendet.

1.1.3 Zusammenfassende Bemerkungen zu ersten wissenschaftlichen Ergebnissen und praktischen Erfahrungen

(W.Weigel (IGH))

Die erfolgreiche Verwirklichung des Hauptzieles der Expedition ARK V/3b, die tiefenseismische Erkundung des ostgrönländischen Kontinentalrandes im Gebiet des Scoresby Sund durch ein 400 km langes Land-See-Profil, war im wesentlichen abhängig von der Eis- und Wettersituation. Günstige und ungünstige Verhältnisse folgten oft in kurzen Abständen. Gegenüber einem reinen Seeinsatz waren drei wesentliche Randbedingungen zu erfüllen:

1. Das Ausbringen mit zwei Hubschraubern von 6 (schließlich insgesamt 9) seismischen Landstationen mit einer umfangreichen Ausrüstung zur Installation seismischer Arrays auf dem südlichen Gebirge des Scoresby Sund und vor dem Kong Oscar Fjord.
2. Das Aussetzen von 2 Landgeologen für die Beprobung von vorwiegend Permoformationen im Gebiet der Alfred-Wegener-Halbinsel, ca. 60 sm nördlich des Scoresby Sund.
3. Die Beschränkung der seismischen Schießzeiten auf die Nacht (20:00 bis 07:30 Uhr) wegen seismischer Arbeiten der ARCO am Tage im Gebiet des Jameson Land.

Diese Randbedingungen und die zusätzlichen Erschwernisse durch Eis und Nebel erforderten eine flexible und den jeweiligen Gegebenheiten angepaßte Durchführung des geophysikalischen Meß- und geologischen Beprobungsprogrammes. Dieses konnte durch die gute Kooperation mit der Schiffsführung und die flexible Einsatzmöglichkeit der beiden Hubschrauber weitgehend realisiert werden. Die Hubschrauber, ohne die das Land-See-Projekt nicht zu verwirklichen gewesen wäre, wurden vom AWI zur Verfügung gestellt.

Die Einschränkung der Schußzeiten hat zwar zu einer gewissen Reduktion der geophysikalischen Messungen geführt, ermöglichte es aber, mehr als das Doppelte des ursprünglichen geologischen Beprobungsprogrammes zu erreichen. Außerdem traten dadurch mehrfach Pausen für die Geophysik auf, die dringend für Vor- und Reparaturarbeiten, vor allem bei dem Einsatz verschiedener Airguns, erforderlich wurden. Besonders hier - sozusagen an der Quelle für das seismische Programm - zeigte sich ein Defizit an Spezialisten. Z.B. sollte der kanadische Experte für die 32 L - Airgun ursprünglich die Betreuung während der Fahrt übernehmen, verließ dann aber schon in Reykjavik nach einem ersten Test der Airgun wieder die POLARSTERN. Ein auf den Einsatz der Hamburger OBS angelernter Elektroniker erschien - ohne sich überhaupt zu melden - nicht. Dieses Defizit konnte erst im Verlauf der Expedition einigermaßen ausgeglichen werden.

Nach den eingesetzten Systemen kann folgendes Fazit gezogen werden:

Es wurden insgesamt 6 seismische Profile vermessen (Fig. 2, 3; Anhang), eins von 30 km Länge (Fjord-Querprofil II), drei von ca. 100 km (Profil I, IV, V), eins von 150 km (Profil VI) und eins von 400 km Länge (Profil III), sämtliche mit Airgun als Quelle (zum Teil mit Unterbrechungen wegen technischer Defekte) und zwei davon (IIIb, IV) zusätzlich mit Sprengstoff. Auf dem Profil IV in ozeanischer Kruste an der Westflanke des Kolbeinsey-Rückens wurde auf einer Position ein Experiment zum Vergleich von Airgun und Sprengstoff (Quellensignale und seismische Reichweite) durchgeführt.

Insgesamt wurden auf 26 Positionen Ozeanbodenseismographen eingesetzt (4 gingen verloren, vornehmlich wegen Eis und Nebel). Bis auf das Teilstück Profil IIIa wurde auf sämtlichen Profilen der 100 m Streamer des AWI eingesetzt, um Informationen über Sedimentmächtigkeiten und das Relief des Basements zu erzielen. Wegen der

refraktionsseismischen Zielsetzung war das Quellsignal natürlich für Reflexionsseismik nicht optimiert. Ein reines reflexionsseismisches Profil wurde am grönländischen Kontinentalabhang und zum Ende der Expedition mit dem 600 m Streamer und 2 x 2,5 L - Airgun im Rand- und Zentralbereich des Aegir-Rückens, der heute eine grabenähnliche Einsenkung bis 3800 m Tiefe ist, vermessen (Fig. 1; Anhang).

Auf sämtlichen Kursen (Fig. 2; Anhang) wurde gravimetrisch, mit dem 3,5 KHz-Lot und dem Echolot vermessen. Seabeam wurde i.a. nur bei Wassertiefen über 700 m eingesetzt.

Für die spätere Berechnung der Schallgeschwindigkeitsverteilung im Wasser wurden insgesamt 7 XBT-Sonden an ausgesuchten Stellen gefahren.

An Land wurden insgesamt 9 Punkte mit seismischen Stationen (MARS 66 und PCM) besetzt, davon 7 im Scoresby Sund (über 130 km verteilt) und 2 vor dem Kong Oscar Fjord (im Abstand von ca. 15 km), sämtlich in Arrayanordnung. Die Stationspunkte wurden sorgfältig vorerkundet, vor allem im Hinblick auf die Untergrundkopplung, die Fläche für ein Array, die Sicherheit der Beobachter und die Möglichkeit, das Ufer zur Wiederaufnahme im Notfall zu Fuß zu erreichen.

Erste Abspielungen von Landseismogrammen (Fig. 3) zeigen in beiden Gebieten einen extrem niedrigen Noise und damit ein außergewöhnlich gutes Nutz- zu Störsignalverhältnis, was in dieser Weise auf See kaum zu erwarten ist. Aus diesem Grund und wegen der Arrayaufstellung zeigen sich Reichweiten mit der 32 L - Airgun bis zu 170 km. Nur bei geringer Sedimentmächtigkeit, günstiger Bodenkopplung, sehr geringem Noise und unter Ausnutzung von Vertikal- und Horizontalstapelung bei dichter Schußüberdeckung wäre Vergleichbares mit Ozeanbodenseismograph-Systemen erreichbar.

Der Einsatz von Ozeanbodenseismographen mit uhrgesteuerter Ablösung vom Ankerstein ist in Gebieten mit Treibeis mit einem erhöhten Risiko verbunden, dessen Grad von der Dichte der Eisbedeckung abhängt. Mit akustischem Releasesystem wären die Verluste evtl. ganz vermeidbar gewesen, da ein Abruf dann erfolgen kann, wenn eine Chance zur Wiedergewinnung gegeben ist. Diese Chance steigt außerdem mit der Positionsgenauigkeit, die nicht immer sehr gut war (LORAN, GPS lückenhaft, Ausfall des V-Log).

Die Funkpeilmöglichkeit hat sich vor allem im dichten Nebel bewährt. Alle Systeme sollten mit Radarreflektor (3 cm Radar), Peilsender, Blitzer und Flagge ausgerüstet sein.

Erstmalig konnten mit dem Bordrechner Seismogrammontagen von OBS-Daten (Datenkontrolle) erstellt werden (Fig. 4).

Die Aufzeichnungen der Digital-OBS sind von sehr guter Qualität (Fig. 5) infolge der großen Bandbreite und Dynamik.

Sämtliche seismischen Registrierungen erfolgten in GMT. Bezugszeitzeichen war DCF. Für die Auslösung der Sprengungen wurde eine Uhr des IGH, für die Airgunauslösung eine vom AWI benutzt. Die Abweichungen gegenüber DCF sind vernachlässigbar (im Bereich von 2 ms über das gesamte Meßprogramm). Schußzeiten und Schußdistanzen können über die Reflexionsseismik und zusätzlich durch ein geschlepptes Hydrophon kontrolliert werden.

Das seismische Schießprogramm wurde zu festen Zeiten an die Landstationen durchgegeben, die den Empfang der Reihe nach bestätigen sollten. Die Bestätigung kam infolge zu geringer Reichweite der Sender nicht immer an. Eine entsprechend große Reichweite ist jedoch anzustreben, da der sichere Empfang gleichzeitig ein Lebenszeichen bedeutet.

Die 32 L - Airgun hat sich - trotz gewisser Anfangsschwierigkeiten, vor allem mit der Triggerung - bewährt. Sie ist mit entsprechendem Hebezeug leicht zu handhaben. In Treibeisgebieten kann sie auch noch im Kielwasser problemlos (10-15 m Tiefe) eingesetzt werden, während Arrays kleinerer Airguns Gefahr laufen, mit dem Treibeis zu kollidieren. Infolge des tieffrequenteren Signals gegenüber z.B. 8 L - Kanonen könnte, unter Berücksichtigung der Frequenzdämpfung, der Einsatz einer 32 L - Kanone gegenüber 4 x 8 L effektiver sein. Ein derartiger vollständiger Vergleich konnte infolge

von Defekten an den zum Teil schon alten 8 L - Kanonen nicht durchgeführt werden. Als nachteilig erwies sich das Ausbringen der 8 L - Kanonen über den A-Rahmen, da bei Defekten ein unabhängiges Einholen nicht möglich und dann kurzzeitig keine Kanone in Betrieb war. Größere Arrays lassen sich nur mit Spezialisten fahren, die ständig das Array betreuen.

Insgesamt wurden geologische Beprobungen auf 27 Positionen durchgeführt (Fig. 4; Anhang), teils mit Großem Kastengreifer plus Schwerelot, teils nur Schwerelot,

- 14 davon im Scoresby Sund,
- 6 außerhalb im Einzugsbereich des Sundes und im Hangbereich,
- 8 weitere nördlich und im Gebiet des Fleming- und Kong Oscar Fjord.

Geophysikalische und geologische Arbeiten waren - wie erwähnt - sehr gut aufeinander abzustimmen.

Weitere geologische Beprobungen erfolgten an Land im Gebiet der Alfred-Wegener-Halbinsel (7.8. - 21.8.88, Bendix-Almgreen) und an drei Punkten im Bereich des Scoresby Sund (Marcussen, GGU).

Vom AWI wurde zur Verfügung gestellt:

Kosten und Transport zu ausländischen Häfen, Verpflegung an Bord und Spezialkleidung, 2 Hubschrauber;

Verpflegung, Kleidung, Zelte, Signalpistolen und sonstige Ausrüstung für die Landstationen.

Auswertung und Interpretation der umfangreichen geophysikalischen Daten sollen im Rahmen der "Arbeitsgruppe GRÖKORT" erfolgen. Der Arbeitsgruppe gehören z.Zt. folgende Mitglieder an:

H. Miller, W. Jokat (AWI)

W. Weigel, V. Gebhardt, R. Herber, G.A. Dehghani (IGH)

E. Flüh, J. Bialas, D. Klaeschen (IGK),

1.2 Summary and Itinerary

(W. Weigel (IGH))

The main scientific target of the geophysical investigations was to further study in detail geodynamic processes at a passive continental margin from deep seismic sounding results, reflection seismic data from the upper crust, gravity measurements and low penetration 3.5 KHz sounding.

On the East Greenland margin south of the large Jan Mayen Fracture Zone (JMF), there is the special case of transition of old, palaeozoic continental crust to young oceanic crust west of the present active Kolbeinsey Ridge of only 25 my age. During this time, the Jan Mayen Ridge (JMR) has been separated from Greenland, and on the east flank of this ridge, we find a section of the early history, when Greenland was separated from Norway about 55 my before present. Rifting during this time was accompanied by large volcanic eruptions and lava flows, which led to the well known "seaward dipping reflectors", and the margin is known as a "volcanic type margin". Large areas south of the JMF are covered by those lava flows, which are absent between the southern Scoresby Sund and the JMR. Here we find the margin zone corresponding to the Jan Mayen Ridge. This complicated development should be expressed by the structure of the crust and upper mantle, perhaps by an abrupt transition from continental to oceanic crust.

On the cruise ARK V/3b, this transition zone has been covered by a 400 km long refraction profile from the Scoresby Sund to the Kolbeinsey Ridge axis and a 170 km long profile offshore the Kong Oscar Fjord. On both profiles, ocean bottom seismographs at sea and seismic landstations with array geophone patterns have been distributed. Two additional profiles in strike direction of the main structure have been worked on in the continental slope area and along the spreading anomaly 5 west of the Kolbeinsey Ridge.

Another planned profile on the continental shelf could not be realised because of the ice situation: a coverage of nearly 100 %.

We hope, that from the gained refraction, reflection and gravity data (supplemented by 3.5 KHz and seabeam data), the following questions can be answered:

1. Structure of the crust and upper mantle of the palaeozoic and precambrian block of the Scoresby Sund and the coastal area of the Kong Oscar Fjord.
2. Crustal structure in the continental shelf and continental margin area and the transition zone from continental to oceanic crust.
3. Structure of the young oceanic crust of the Kolbeinsey Ridge west flank (5 my) and comparison to the Reykjanes Ridge.
4. Contribution to the question of transition from continental to oceanic crust on a special passive margin type and to the dynamic processes, related to the history of development.
5. Comparison of seismic penetration and range from airgun and explosion seismic sources.

1.3 Berichte der Arbeitsgruppen

1.3.1 Refraktionsseismik

1.3.1.1 Einsatz von Ozeanbodenseismographen (OBS)

(R. Herber, K. Roederer, C. Steiner (IGH))

Während des Projektes ARK V/3b-1988 wurden auf sechs refraktionsseismischen Profilen insgesamt 26 OBS-Positionen besetzt. Vier verschiedene OBS-Typen kamen zum Einsatz:

- a) OBS mit Hydrophon und 3K-Geophon, 4,5 Hz, im Kardangehänge, verankert mit "Meteorleine" am Meeresboden;
Analogaufzeichnung.
- b) Pop-up-OBH mit Release-System (Zeitauslösung);
Analogaufzeichnung.
- c) Pop-up-OBH mit Release-System (Zeitauslösung);
Digitalaufzeichnung auf DAT-Rekorder (Registrierung in programmierten Zeitfenstern).
- d) Pop-up OBVA mit Release-System (Zeitauslösung);
Digitalaufzeichnung von 4 Einzelhydrophonen als Vertikalarray auf 2 DAT-Rekorder (Fensterregistrierung).

Vier OBS gingen verloren, davon ein OBS mit "Meteorleine" und drei analoge Pop-up-OBH. Bei zwei, möglicherweise drei Systemen kann mit hoher Wahrscheinlichkeit die Eisbedeckung als Ursache des Verlustes angenommen werden. Für einen Pop-up-OBH ist die Ursache unbekannt. Vermutlich ist der Peilsender ausgefallen. Drei OBS zeigten nach der Bergung technische Mängel in der Aufzeichnung; 19 OBS registrierten einwandfrei.

Unter den zum Teil ungünstigen Bedingungen im Meßgebiet und während der OBS-Bergung bei Sichtweiten von unter 100 m, Temperaturen am Meeresboden von -2 Grad C und einer Eisbedeckung auf einigen OBS-Positionen von 30% - 95% muß diese Ausbeute an Meßdaten als großer Erfolg betrachtet werden.

Als Ursache für die aufgetretenen technischen Defekte konnte der Hydrophonvorverstärker identifiziert werden. Zweimal drang Wasser in die Druckgehäuse ein, und ein Schwingen des Vorverstärkers mußte behoben werden. Ansonsten registrierten die Analogsysteme zuverlässig.

Die digitalaufzeichnenden Geräte wurden bei diesem Projekt erstmals unter Einsatzbedingungen erprobt. Auf vier Positionen wurden sie eingesetzt, auf zwei Positionen wurde in Digitalqualität (Frequenzumfang 2 - 20 KHz, Dynamik 86 dB linear) aufgezeichnet. Die DAT-Rekorder arbeiteten auch bei den niedrigen Temperaturen fehlerfrei. Allerdings wurde das BUS-System der Mikroprozessorsteuerung von Einsatz zu Einsatz bei allen Geräten hochohmiger (Einwirkung niedriger Temperatur auf die Leitungsbänder), so daß die Systeme vor Einsatzende ausfielen. Dieser Flachbandkabelbus wird beim nächsten Einsatz durch eine Platine ersetzt.

Aufgrund der großen Frequenzbandbreite konnten erstmals auch höherfrequente Störgeräusche lokalisiert werden, die von den Analoggeräten nicht mehr registriert werden. Trotzdem muß bedacht werden, daß zumindest die Einhüllkurve von dem Aufnehmer erfaßt und als Störpegel aufgezeichnet wird. Es handelt sich hierbei um das Laufgeräusch der Rekorder, die fest mit dem Gehäuse verbunden sind und auf diesem Weg "Körperschall" direkt auf den Aufnehmer übertragen. Hier muß eine Entkopplung vorgenommen werden, entweder auf mechanischem Weg oder durch Festspeicher als Puffer, damit das Bandgerät nicht läuft, wenn das seismische Signal eintrifft.

Verbesserungen, die bei dieser Fahrt erstmals erprobt wurden:

Die Wirkung des Eloxierens der Zusatzgeräte wie Sender- oder Druckgehäuse kann nach einer Meßkampagne noch nicht endgültig beurteilt werden, erscheint aber sehr vielversprechend. Die Dichtflächen zeigen weder Korrosion noch Beschädigungen, da das Eloxat gleichzeitig die Oberfläche härtet.

Der Einsatz von dünnen Stoffflaggen mit eingenähter Aluminiumfolie zum Wiederauffinden der OBS ist ein voller Erfolg. Bei Sichtpeilung und, was noch wesentlicher ist, bei Nebel und Distanzen von bis zu 5 km sind sie deutlich im 3 cm Radar zu sehen. Dadurch sind dann sowohl Richtung als auch Entfernung zu bestimmen. In Verbindung mit den Peilsendern, die bis zu 20 km ein System orten können, ist so das Wiederauffinden der OBS gewährleistet. So wurde ein OBS bei dichtem Nebel, Sichtweite ca. 100 m, so genau gepeilt, daß er plötzlich unmittelbar vor dem Schiff aus dem Nebel auftauchte.

Generell kann gesagt werden, daß auch bei dieser Fahrt trotz aller Erfolge Schwachpunkte im Meßsystem lokalisiert wurden, die behoben oder durch eine Weiterentwicklung ersetzt werden müssen. Hierfür ist der wesentlichste Aspekt, daß die Erfahrung und Erkenntnis aus der Praxis in die Weiterentwicklung einfließt.

1.3.1.2 Seismische Registrierungen an Land

(E.R. Flüh, U. Asmussen, J. Bialas, C. Jahns (IGK),
W. Jokat (AWI), D. Klaeschen, C. Rathleff, M. Spranger, G.
Sörensen, B. Tanner, M. Vieland, C. Walther (IGK))

Für die Registrierungen der von Bord der R/V POLARSTERN erzeugten seismischen Signale waren zusätzlich Landstationen für den kontinentalen Abschnitt des Langprofiles eingeplant. Landstationen haben bei kombinierten refraktionsseismischen Land-/ Seemessungen einige Vorteile gegenüber Ozeanbodenseismometern, erfordern aber von der logistischen Seite einen großen Zeitaufwand. Hierbei sind u.a. zu erwähnen:

- die meist größere Dynamik der zur Zeit zur Verfügung stehenden Geräte,
- genaue Positionierung der Seismometer,
- sorgfältige Lokationssuche auf anstehendem Gestein,
- in der Regel (in industriefernen Gebieten) geringerer Noisepegel als am Meeresboden,
- Möglichkeiten, flächenhafte Arrays zu installieren,
- geringere Ausfälle, da technische Mängel meist direkt erkannt und behoben werden können.

Bei den hier durchgeführten Messungen waren sechs Landgruppen (L1-L6) vorgesehen, jede Gruppe zu 2 Personen. Die notwendige logistische Ausstattung (Zelte, Funkgeräte, Kleidung, Verpflegung etc.) wurde vom AWI bereitgestellt. Für die Registrierung standen folgende Geräte zur Verfügung:

- a) 6 Mars 66 Stationen mit 3 Vertikalnehmern (2 Hz) in Langauslage (400-500 m) vom Inst. f. Geophysik Kiel. An drei Stationen war für jeweils einen Kanal ein quadratisches Geophonpattern aus sechs Geophonketten mit jeweils sechs Einzelgeophonen (4,5 Hz) vorgesehen.
- b) 5 Lennartz 8-Kanal PCM Apparaturen von DEKORP / Inst. f. Geophysik München. Diese Geräte sind mit Geophonketten zu 6 Geophonen (4,5 Hz) ausgestattet, davon eine 3-Komponenten Geophonkette (Kanal 0-2), 2 Geophonketten (vertikal) mit 220 m Kabel (Kanal 4 und 6) und 3 Geophonketten (vertikal) mit 440 m Kabel (Kanal 3, 5 und 7).
- c) 5 Lennartz 4-Kanal PCM Apparaturen vom Inst. f. Geophysik Aachen mit jeweils einem 3-Komponenten Geophon (2 Hz) und einer Langauslage (150 m) für ein Vertikalgeophon (2 Hz). Dieses konnte an 2 Apparaturen über einen Telemetriesender in größere Entfernung gebracht werden.
- d) 2 Lennartz 4-Kanal PCM Apparaturen vom AWI, ausgestattet mit einem 3-Komponentengeophon und einem Vertikalgeophon (2 Hz) mit 500 m Kabellänge.
- e) 2 Lennartz 8-Kanal PCM Apparaturen vom AWI, ausgestattet mit einem 3-Komponenten Geophon und fünf Vertikalgeophonen (2 Hz) mit jeweils 500 m Kabellänge.

Tabelle 5 (Anhang) zeigt die Verteilung der Geräte und die personelle Besetzung der Gruppen. Für jede Gruppe ergab sich inklusive der Felddausrüstung im Mittel ein Ausrüstungsvolumen von etwa 1,3 to, welches jeweils in zwei Helikopterflügen an Land gebracht werden konnte. Die Stromversorgung erfolgte durch Batterien, die teilweise über Stromaggregate und Ladegeräte nachgeladen werden konnten, teilweise auch über Solarzellen nachgeladen wurden. Die Solarzellen haben sich sehr bewährt, eine einzige Solarzelle (0,5 x 1 m) reichte für die Spannungsversorgung einer Station mit Pufferbatterie vollkommen aus.

Die hier vorgenommene Qualitätsbeurteilung der Registrierungen bezieht sich auf Monitorabspielungen der Mars 66-Stationen.

Das Meßprogramm begann mit dem Aussetzen von L5 und L6 auf der Insel Danmark Ö am 5.8., wobei die Station L5 in einer Blockhütte einer dänischen Mining Gesellschaft (Nordisk Mineselskab) untergebracht wurde. In den beiden folgenden Nächten, vom 5./6.8. und 6./7.8. wurden die ersten beiden Airgunprofile 101 und 111 aufgezeichnet. Von der 32 L - Airgun wurden alle Signale gut aufgezeichnet, während die 2 x 8 bzw 3 x 8 L - Airguns keine signifikanten Einsätze lieferten.

Am 7.8. wurden die Stationen L3 und L4 ausgeflogen. In der Nacht 7./8.8. folgte das N-S Profil 201, welches an allen Stationen mit deutlichen Signalen registriert wurde. Der Abstand zu L5 und L6 betrug etwa 90 km, zu L3 und L4 bis etwa 35 km. Am 8.8. wurden schließlich die Stationen L2 und L1 ausgebracht und in der Nacht (8./9.8.) das letzte Profil im Scoresby Sund, Profil 301 mit der 32 L - Airgun abgeschossen. Auch von diesem Profil wurden an allen Stationen deutliche Signale empfangen, an den Stationen L5 und L6 für das gesamte Profil, welches einen Entfernungsbereich von 40 bis 130 km überdeckte.

Am 9.8 wurde letztlich noch die Station L5 auf ihre zweite Position L5-2 umgesetzt, bevor die POLARSTERN den Scoresby Sund verließ, um das Ost-West Profil vom Schelf bis in die Tiefsee abzuarbeiten. Dies begann mit den Sprengungen in der Nacht vom 10./11.8. (Profil 312) etwa 250 km östlich von L1 (410 km östlich von L6). Die letzte Sprengung erfolgte im Abstand von 75 km zu L1 (220 km zu L6). Die Reichweite der Sprengungen betrug bis zu 300 km, auch von den 50 kg Ladungen. Die östlichsten Sprengungen wurden jedoch von keiner Landstation aufgezeichnet.

Anschließend wurde das Profil von Westen nach Osten in zwei aufeinanderfolgenden Nächten (11./12. und 12./13.8.) mit der 32 L - Airgun abgeschossen (Profile 321 und 331). Diese Signale wurden von den westlichen Landstationen aber wohl nicht erfaßt. An der Station L1 wurden die Airgunsignale jedoch sicher bis zu Entfernungen von 70 km erkannt, also bis zum Ende des Sprengprofiles, so daß für diese Station ein kontinuierliches Profil aus Airgun- und Sprengsignalen von 15 bis 200 km aufgenommen wurde. Am 14.8. wurden alle Stationen wohlbehalten auf die POLARSTERN zurückgeflogen.

In Fig. 2 sind schematisch die nach dem derzeitigen Wissensstand ermittelten Reichweiten der seismischen Signale für alle Landstationen auf dem Ost-West Profil aufgetragen. Die später vorzunehmenden Abspielungen der PCM-Stationen und Anwendung von Filterverfahren auf die seismischen Daten mögen dieses Bild noch verbessern.

Vom 21.8. bis 23.8. wurden erneut zwei Landgruppen ausgesetzt, L7 bei Kap Brown und L8 bei Kap Biot. Hier konnten vom 21.8. bis 23.8. die Profile 601 und 611 aufgezeichnet werden; teilweise wurde hier eine 1-minütige Schußfolge gewählt. Die hier aufgezeichneten Daten sind von hervorragender Qualität, selbst auf den Monitorabspielungen sind deutliche Einsätze bis zum maximalen Offset von etwa 170 km zu erkennen. Beide Gruppen konnten am 23.8. wieder von der POLARSTERN aufgenommen werden.

Insgesamt liegen Aufzeichnungen von über 100 Seismometern mit im Mittel 50 Stunden Registrierdauer vor. Über 100.000 Seismogramme wurden somit gewonnen und müssen in der Zukunft prozessiert werden, was sicherlich einen Zeitraum von mehreren Monaten in Anspruch nehmen wird. Einige Registrierbeispiele sind in Fig. 3 gezeigt.

Die seismischen Meßgeräte haben alle einwandfrei gearbeitet. Es scheint sich abzuzeichnen, daß die Geophonpattern doch Vorteile gegenüber Einzelseismometern haben, zumindest für die Vertikalkomponenten und insbesondere, wenn die Verwitterungsschicht sehr mächtig ist.

Eine Gewichts- oder Volumenverringerung der Ausrüstung wäre wünschenswert, um eventuell mit nur einem Helikopterflug eine Station aussetzen zu können. Dies scheint jedoch nur bei erheblicher Reduzierung der seismischen Registrierkanäle möglich, da dann Geophone und Geophonkabel eingespart werden könnten. Telemetriestationen könnten hier helfen und gleichzeitig einen viel engeren Stationsabstand ermöglichen.

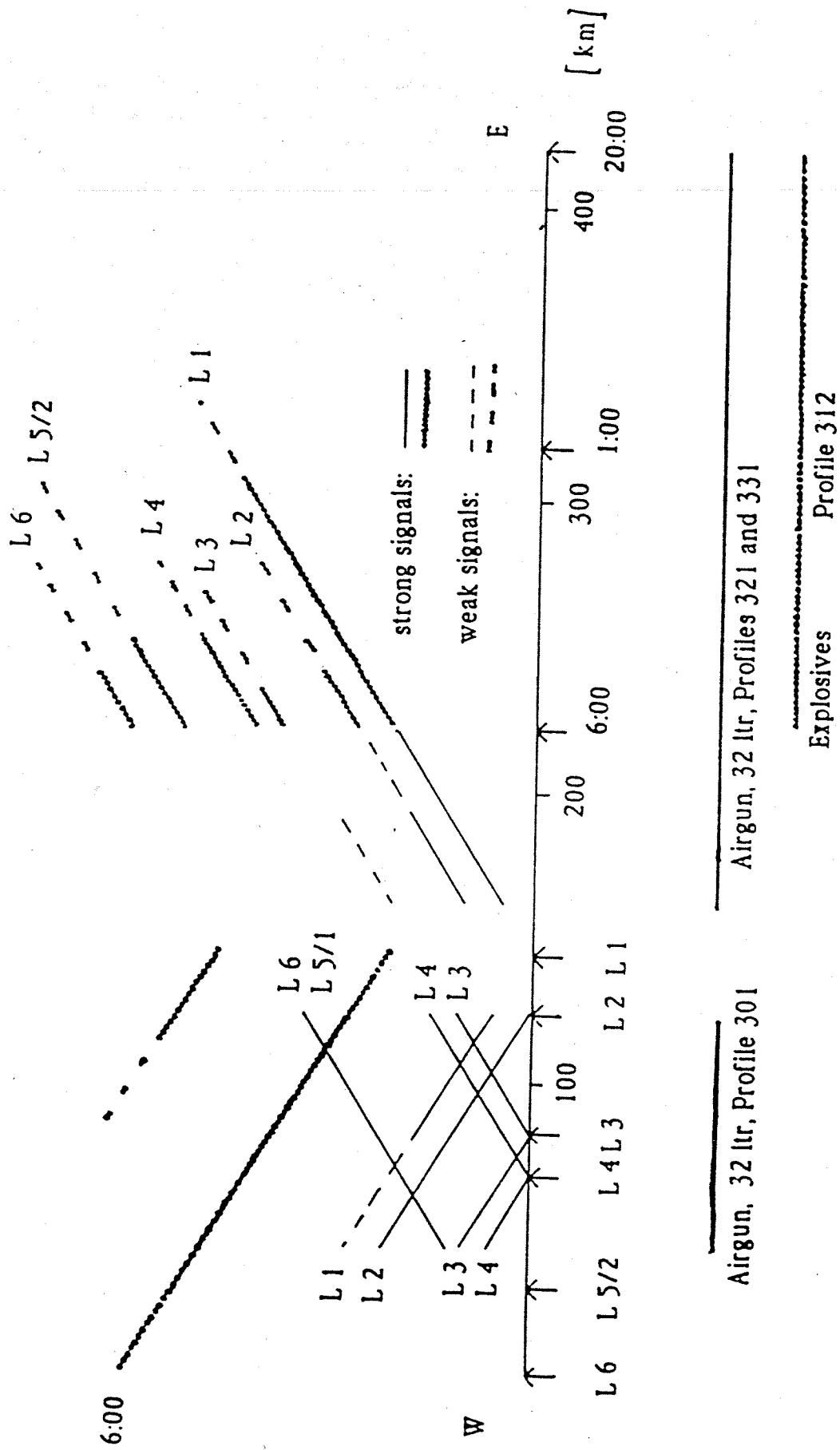
An allen Stationen konnte das DCF- Zeitzeichen empfangen werden, jedoch nur mit aktiven Loopantennen. Das Meßgebiet liegt aber am Rande des Empfangsgebietes von DCF, und bei künftigen Meßfahrten, die eventuell noch weiter nach Norden führen, ist nicht mehr mit einem problemlosen Zeitzeichenempfang zu rechnen, da auch hier schon kurzfristige Störungen auftraten.

Überwiegend fanden sich Möglichkeiten, einige Seismometer auf anstehendem Gestein zu plazieren. Ansonsten wurden die Geophone in den Schuttfächern oder in Moränenschutt, der häufig mit festem Ton gefüllt war, vergraben und vor Wind geschützt. Die natürliche Bodenunruhe war meist sehr gering, gelegentlich lag sie im Bereich der Auflösegenauigkeit der Geräte. Einige Registrierungen, insbesondere zu Beginn der Meßkampagne, litten dennoch unter den teilweise starken Regenfällen. Zusätzlich war eine starke Mikrobabenaktivität zu beobachten, verursacht durch Gletscherkalben oder das Aufbrechen und Drehen von Eischollen. Typischerweise wurden im Scoresby Sund 15 bis 30 solcher Ereignisse pro Stunde registriert, ohne jedoch die Messungen zu sehr zu beeinträchtigen.

Abschließend sei bemerkt, daß die logistische Unterstützung und Ausrüstung der Landstationen durch das AWI, die Besatzung der POLARSTERN und das Helikopterteam grundsätzlich sehr gut waren. Für zukünftige ähnliche Unternehmungen sollte jedoch der Sicherheitsaspekt der Landgänger noch mehr im Vordergrund stehen. Angesichts der nie ganz auszuschließenden Gefährdung durch Eisbären sollte unbedingt jede Gruppe mit einem Gewehr ausgerüstet sein. Darüber hinaus wurde allgemein bemängelt, daß keine Erste-Hilfe-Box, nicht einmal Verbandszeug zur Standardausrüstung gehört. Auch ist zu überlegen, ob nicht eine Auffrischung der Unfallversorgungsmaßnahmen sowie eine gründliche Schießausbildung und möglicherweise ein Berg- und Gletscherkurs für alle Landgänger zwingend vorgeschrieben werden sollte. Nicht immer kann man mit so gutem Wetter und Flugbedingungen rechnen, wie sie während dieser Meßkampagne geherrscht haben.

Probleme traten zudem in der Kommunikation auf, offenbar sind die Funkgeräte nicht leistungsstark genug, um eine ständige Verbindung zum Schiff sicherzustellen, insbesondere bei starker Topographie. Die benutzten Frequenzen waren 3,363 und 5,680 MHz. Auch die Ausstattung der Fieldparty ist in einigen Punkten zu überdenken.

Fig. 2 Profile III
Seismic Energy of Landrecordings



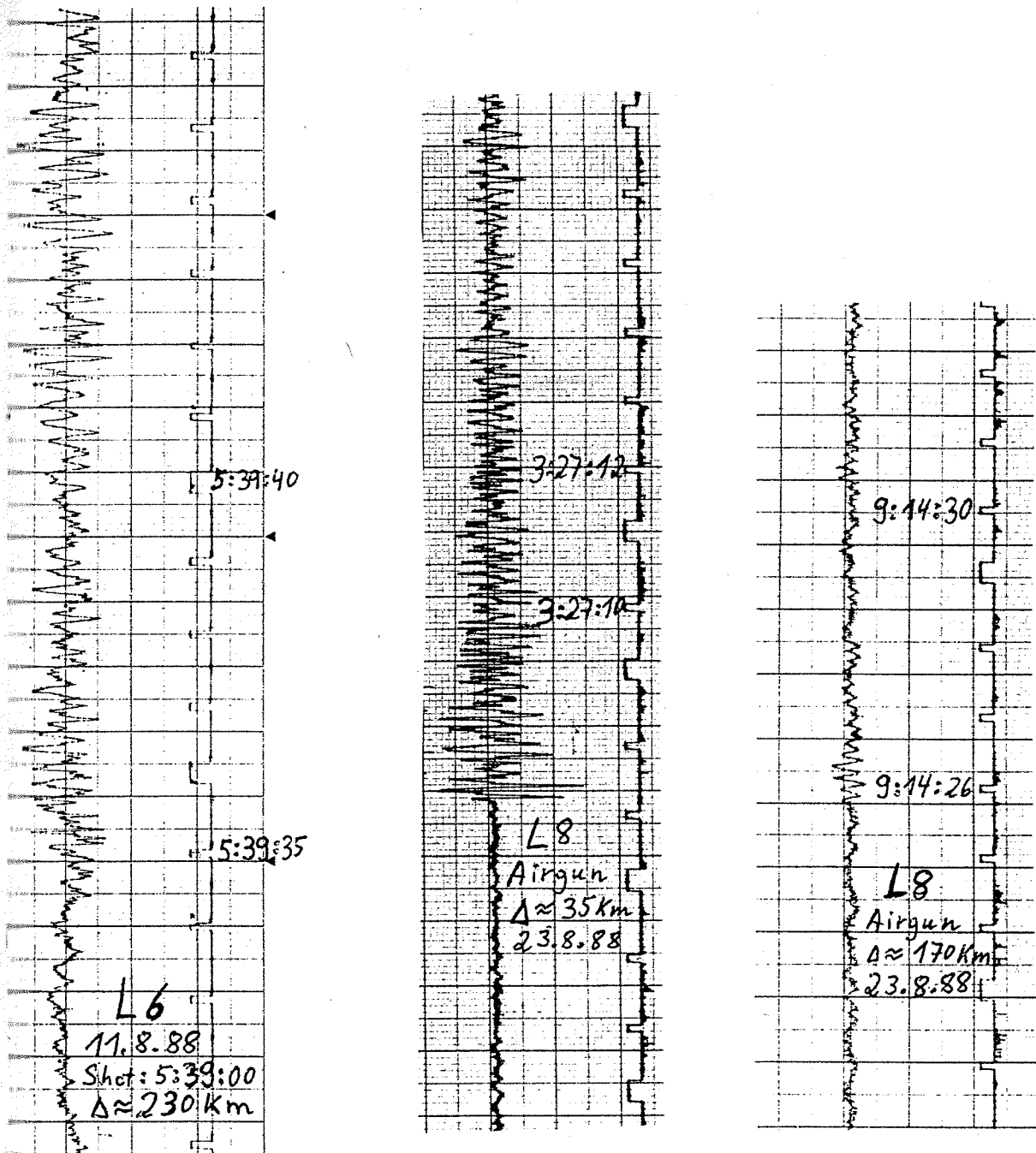


Fig. 3: Records of a 2 x 25 kg explosion in a distance of 230 km and of a 32 L - Airgun in distances of 35 and 170 km from Scoresby Sund (L6) and Kong Oscar Fjord (L8). The reason of the high N/S ratio is the array configuration of geophones, good transmission conditions and extremely low noise.

1.3.1.3 Anregung seismischer Signale

(R. Herber, H. Gäbler, A. Mättig (IGH))

a) Sprengungen (vgl. Tabelle 6a und 6b; Anhang)

Zur Erzielung möglichst großer seismischer Reichweiten und hoher Eindringtiefen wurden auf Profil III insgesamt 32 Schüsse abgetan, davon zu Beginn ein U-Boot - Warnschuß von 25 kg sowie 28 Schüsse mit geteilten Ladungen von je 2 x 25 kg. Am westlichen Ende des Profiles über dem Kontinentalhang und in der Mitte wurde jeweils eine Ladung von 2 x 100 kg abgetan, und am Ende eine 3 x 100 kg Ladung. Die Schiffsgeschwindigkeit betrug 10 kn und das Schußintervall 20 Minuten. Ein Fehlschuß wurde vermutlich dadurch verursacht, daß die Ladung durch starke Wasserbewegungen im Schraubenbereich auseinandergetrieben wurde, wodurch das Verbindungskabel riß. Ansonsten konnte dank geeigneter Vorsichtsmaßnahmen, trotz der hohen Geschwindigkeit von 10 kn, problemlos gesprengt werden.

Auf dem Profil IV wurden u.a. 15 Ladungen von je 25 kg zur Detonation gebracht. Diese Schüsse fielen sämtlich zur vorherbestimmten Zeit. Sie dienten zum Vergleich von Sprengstoff- und Airgunanregung mit einer 32 L - Kanone.

Sämtliche Schüsse wurden von der Mutteruhr (Zeitnormal) auf den Minuten-Impuls gezündet. Schießwinde und Schießmaschine arbeiteten fehlerlos. Die Schußtiefe wurde so gewählt, daß eine Blubberperiode von durchschnittlich 200 ms erreicht wurde. Diese wurde jeweils mit einem in Schußnähe geschleppten Hydrophon überprüft. Die Periode von 200 ms (entspr. 5 Hz) ergibt ein für tiefeindringende Refraktionsseismik günstiges Signal.

b) Airgun (32 Liter, (1-4) x 8 Liter)

Der Einsatz der 8 L - Airgun (Typ "Prakla Seismos") zeigte, daß die vorhandene Aufhängung dieser Kanonen komplett umgebaut werden muß. Analog zu den BOLT-Kanonen sollte von der jetzigen Vertikal- zu einer Horizontalaufhängung übergegangen werden. Nur so sind die Anschlüsse von Luftschlauch und Triggerkabel sicher abzufangen. Die vorhandene Aufhängung erwies sich schon bei 5 kn Fahrt als sehr störanfällig.

Die vom "Bedford Institute of Oceanography", Kanada, ausgeliehene 32 L - Airgun erwies sich als sehr zuverlässiges und durchentwickeltes Anregungssystem. Lediglich das Befüllen der Kanone machte Schwierigkeiten. Die Ursache hierfür lag aber nicht an der Kanone, sondern an dem viel zu geringen Leitungsquerschnitt der Pulserstation. Hier wäre ein Umbau wünschenswert, derart, daß für mindestens 3 Anschlüsse die Querschnitte der Leitungen und der Anschlüsse an die Pufferbatterie verdoppelt werden. Die Kanone selbst, mit einem Gewicht von 500 kg und einem Versorgungsstrang, bestehend aus zwei Triggerleitungen, einem 3/4" Luftschlauch und einem 6 mm Stahlseil, war zwar unhandlich beim Ausbringen und Einholen, dafür aber auch bei Eisbedeckung robust und ungefährdet. Die Airgun wurde über den A-Rahmen etwa in Heckmitte zu Wasser gelassen und der Versorgungsstrang an der Backbordseite festgesetzt. Die Schlepptiefe betrug auf allen Profilen ca. 10 m, eine Tiefe, in der eine Frequenz von etwa 6 Hz angeregt wird. Messungen mit einem Hydrophon ergaben bei 150 bar eine tatsächliche Frequenz von 5,9 Hz.

Zur Überprüfung der Energieabstrahlung und Effizienz verschiedener Airgunanordnungen, vorwiegend für refraktionsseismische Untersuchungen, wurden innerhalb des Meßprogrammes einige Experimente durchgeführt:

1. Schießen auf der Stelle mit der 32 L - Kanone und zwei 8 L - Kanonen in verschiedenen Kombinationen, um Stapelverfahren zur Verbesserung des Nutz- zu Störsignalverhältnisses bei Messungen mit Ozeanbodenseismographen und seismischen Landstationen zu erproben.
2. Vollständiges Überschießen eines Refraktionsprofils mit insgesamt 15 Sprengladungen von je 25 kg sowie wiederholtes partielles Überschießen mit der 32 L - Airgun, 2 x 8 L bzw. 3 x 8 L - Airguns, um so eine quantitative Aussage über die Wirkung der verschiedenen Energiequellen (Reichweite und Endringtiefe) zu ermöglichen.
3. Bearbeitung eines Reflexionsprofils mit einer 32 L - Airgun plus 2 x 2,5 L - Airguns, wobei die 32 L - Kanone plus die 2 x 2,5 L - Kanonen jede volle Minute gezündet wurden, die 2 x 2,5 L - Kanonen zusätzlich alle 15 Sekunden. Ziel dieses Experimentes war es zu erproben, ob es sich beim Prozessing der Reflexionsdaten zeigt, daß diese Art der Anregung ohne größere Informationsverluste möglich ist. Ein Profil könnte so in einem Durchgang mit unterschiedlichen Airguns sowohl refraktionsseismisch als auch reflexionsseismisch bearbeitet werden (siehe Bericht Reflexionsseismik). Eventuell besteht auch die Chance, mit der großen Airgun größere Reflexionstiefen zu erreichen.

Ein rein qualitatives erstes Ergebnis mit der 32 L - Airgun als Quelle bei refraktionsseismischen Messungen kann wie folgt angegeben werden: Bei früheren Landregistrierungen wurden in Skandinavien (bei geringer Sedimentbedeckung) mit 4 x 8 L - Airguns eine seismische Reichweite bis zu 240 km erzielt. Bei Profil VI wurde, ohne Filterung, auf den Landstationen eine seismische Entfernung von 180 km überbrückt (entsprechend der Profillänge). - Man kann davon ausgehen, daß eine 32 L - Airgun zumindest die seismische Energie von 4 x 8 L - Kanonen abstrahlt. Theoretische Überlegungen zeigen sogar, daß infolge des niederfrequenten Signales mit einer 32 L - Airgun die seismische Energie von 8 x 8 L - Airguns erreicht werden kann, wenn man eine Dämpfung im Sediment von 3 dB/Hz voraussetzt.

Praktische Überlegungen und Erfahrungen zeigen, daß 4 x 8 L - Kanonen einzeln aufgehängt (z.B. zusätzlich über den Ausleger an Steuerbordseite) z.B. mit POLARSTERN bei 80 % Eisbedeckung nicht zu betreiben sind, wohingegen 2 x 32 L - Kanonen, eventuell sogar 3 x 32 L - Kanonen, durchaus am A-Galgen ausgebracht und relativ gefahrlos geschleppt werden können.

1.3.1.4 Datenkontrolle an Bord

(V. Niemann, V. Gebhardt, I. Lange, L. Könnecke (IGH))

Der an Bord vorhandene Rechner VAX 11-750 mit angeschlossenen Subsystemen LPA11, KW11 und AD11 sollte quasi "on line" zur Datenkontrolle der refraktionsseismisch gewonnenen Daten genutzt werden. Für Daten, bei denen als Schallquelle Airguns benutzt werden, können wegen der großen Datenmenge - im Gegensatz zu sprengseismischen Daten - keine verlässlichen Kontrollen in der zur Verfügung stehenden Zeit ohne digitale Datenverarbeitung vorgenommen werden. Da unsere Arbeitsgruppe in Hamburg noch über kein geeignetes mobiles Instrument verfügt, mußte die Implementation der Software und Teile der Hardware an Bord erfolgen.

Der schwierigste und zeitaufwendigste Teil der Arbeit bestand in der Erstellung eines Programms, welches der Analog-Digital-Wandlung und Abspeicherung gemäß den speziellen Anforderungen der Daten genügt. Hierzu gehören insbesondere die externe Triggerung des A/D Wandlers, das parallele Wandeln von 4 Kanälen und die darauffolgende Abspeicherung mit der notwendigen Geschwindigkeit (A/D Wandlung mit mindestens ca. 5 K Worte/sec).

Hierbei traten folgende Probleme auf:

1. Die Schalterstellung zur Steuerung des Inputmode war nicht feststellbar. Eine Überprüfung der Schalterstellung sollte bei der nächsten Rechnerwartung erfolgen und festgehalten werden (Schalterstellung 1 oder 2 ?)
2. Eine mögliche zyklische Vertauschung der von uns benutzten Kanäle 6 - 9 könnte mit Punkt 1 zusammenhängen.
3. Bei zu großer Wandelrate werden Daten fehlerhaft ohne Rückmeldung abgespeichert. Offensichtlich existiert keine Fehlermeldung, wenn Daten zu schnell gewandelt werden.
4. Die Verwendung eines physikalischen Eingabe-Ausgabe-Kanals könnte das Auftreten des Fehlers mindern.
5. Zur schnellen graphischen Übersicht wäre ein hochauflösender s/w-Graphikbildschirm wünschenswert.
6. Zur Produktion von Seismogrammontagen könnte ein DIN A3 Laserplotter (Rastersoftware beachten) benutzt werden, der auf See tauglich sein muß. Der von uns benutzte Benson-Plotter ist zur Ausgabe großer Montagen wegen der geringen Zeichengeschwindigkeit und der hohen Stiftabnutzung nur bedingt geeignet.
7. Für die Datenabspeicherung sollte wegen der hohen Verarbeitungsrate und der großen Datenmenge ein Magnetbandgerät mit 6250 bpi beschafft werden.

Insgesamt stellt die vorhandene Hardware-Konstellation ein mächtiges Instrument zur Kontrolle und Darstellung analoger Daten dar. Nur so kann nach sofortiger Darstellung der Ergebnisse die Qualität der Aufzeichnungen verlässlich kontrolliert und aufgetretene Fehler bei den Aufnahmesystemen beseitigt werden. Die vorhandene Kapazität der POLARSTERN sollte auf der angegebenen Basis erhalten und ausgebaut werden. Die vorhandene Hardware (DR11) läßt Äquivalentes auch für digitale Daten zu. Arbeitsmontagen, die gegen Ende der Fahrt erstellt werden konnten, zeigen Reichweiten der 32 L - Airgun bis 60 km. Ein Ausschnitt einer solchen Montage zeigt Fig. 4.

Abriß-Kontrolle

Mit Hilfe eines 4-Kanal-Tintenschreibers und eines Hydrophons ("schwarzer Fisch"), welches backbordseitig hinter das Schiff gehängt wurde, wurden bei den Sprengungen Abrißzeit, Blubberperiode und Schußabstand zum Schiff kontrolliert. Der Abriß erfolgte stets auf die volle Minute, die Blubberperiode lag um 5 Hz.

Zur Kontrolle der Blubberfrequenz der Airguns wurde ein Streamersegment des AWI-Streamers abgegriffen und auf einem Rechner (Mitac, Gruppe Hirschleber) dargestellt. Die Blubberfrequenz der 32 L - Airgun lag bei 6 Hz (5,8 - 6,7 Hz), die der 8 L - Airguns bei 9 Hz.

Die Zündverzögerung der 32 L - Kanone lag bei 40 msec, die der 8 L - Airgun bei 20 msec; dies soll von der Gruppe AWI (Jokat) mit Hilfe der Streamerdaten kontrolliert werden.

Das zum Abriß bei den Sprengungen eingesetzte Hydrophon erwies sich zur Blubberkontrolle der 32 L - Airgun als ungeeignet, da es hierfür zu empfindlich ist; ein kleines Hydrophon (aqua-Sense mod 12) war hierfür gut geeignet. Dieses Hydrophon ist nicht geeignet für Fahrtgeschwindigkeiten über 5 kn (starkes Wobbeln, sonst Veränderungen der mechanischen Aufhängung notwendig).

In einem zeitlich leider eng begrenzten Experiment wurde, da die z.Zt. einmalige Situation des Vorhandenseins einer 32 L - Airgun und mehrerer 8 L - Airguns bestand, versucht, diese in verschiedenen Zündzeit-Kombinationen ("wavelet tuning") zu betätigen. Ziel dieses Experimentes war, Meßdaten für eine optimale Nutzung verschiedener vorhandener Luftkanonen und deren Kombination für refraktionsseismische Untersuchungen zu gewinnen.

Bei den Schußkombinationen (32 L - Airgun + 8 L - Airgun) wurden Einsatzzeiten und Blubberperioden mit Hilfe des Mitac-Rechners und des Hydrophons an der 8 L - Airgun und des kleinen Hydrophons (an der Oberfläche, da die 32 L - Kanone über kein Abrißhydrophon verfügte) bestimmt.

Es wurden testweise superpositioniert:

1. Ersteinsatz 32 L - Airgun mit Ersteinsatz der 2 x 8 L - Airgun
2. Ersteinsatz 8 L - Airgun mit Blubber 32 L - Airgun
3. Blubber 32 L - Airgun auf Blubber 8 L - Airgun

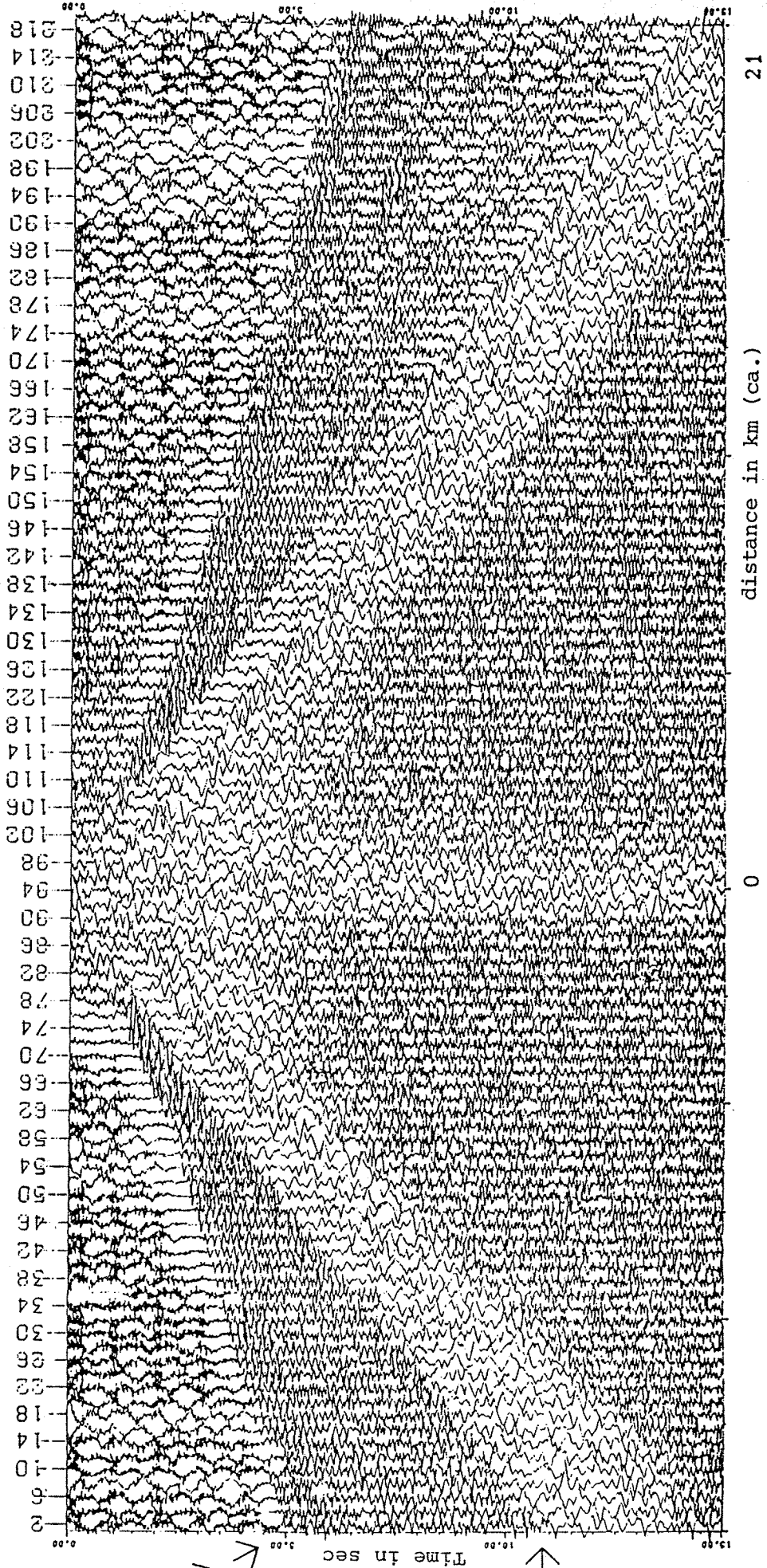
Aussagen über Verbesserung oder Verschlechterung der seismischen Nutzamplitude können erst nach Auswertung der OBS-Daten erfolgen.

Dem ersten Eindruck nach scheinen Kombinationen Ersteinsatz - Ersteinsatz und Blubber auf Blubber die stärkste Amplitude im Nahfeld zu erzeugen. Eine zusätzliche Erschwerung der Auswertung der Daten kommt dadurch zustande, daß das Schiff während der Meßzeit ca. 1 sm versetzte und so der geologische Untergrund u.U. als nicht konstant angesehen werden darf.

Generell läßt sich sagen, daß für derartige Versuche zu Verfügung stehen muß:

- mehr Meßzeit,
- alle Airguns mit Abrißhydrophon,
- alle Airguns mit Abrißkontrolle des Magnetventiles,
- Kontrolle des Fernfeldes über geeignete Registriergeräte (z.B. OBS).

Fig. 4: First seismogram section from board computer, equidistant, OBS, ARK V/3b, Profile III, Pos. 6, seismic source: 32 L Airgun



first refraction arrivals

direct watersound

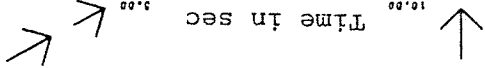
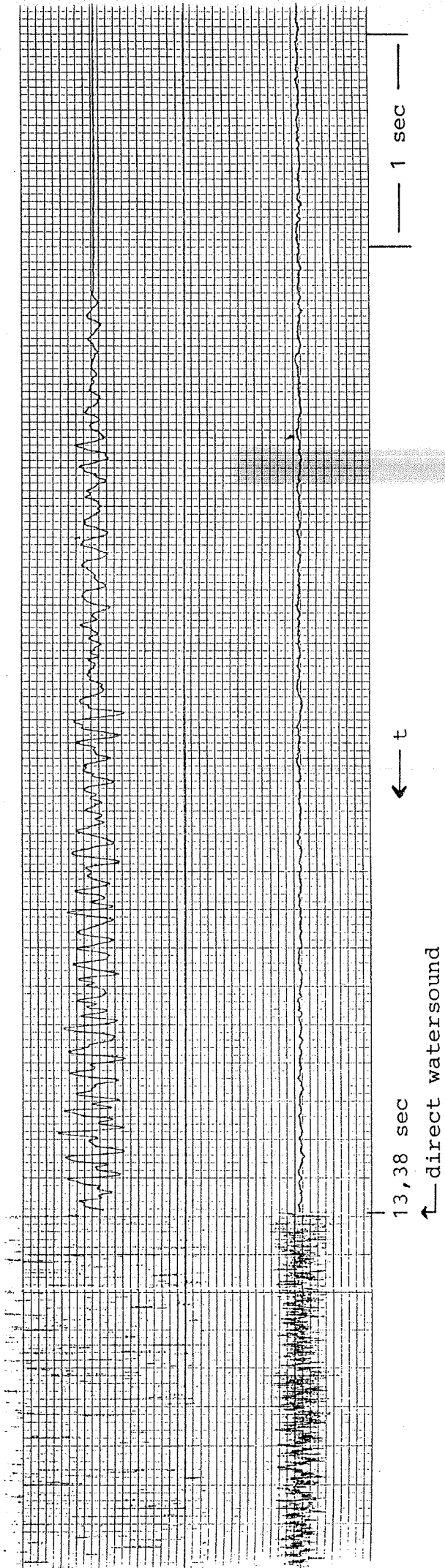


Fig. 5 ARK V/3b
Refraction seismogram from digital OBS,
distance 20 km, charge 50 kg Geosit 3



1.3.2 Reflexionsseismik

(W. Jokat, N. Fechner, S. Gerland, W. Jahnen, H. Leibing (AWI))

Die Expedition ARK V/3b in den Scoresby Sund war hauptsächlich als refraktionsseismisches Experiment geplant. Zusätzlich war geplant, die Airgunschüsse nicht nur mit Hilfe der Ozeanbodenseismometer und der Landstationen zu registrieren, sondern auch mit einem Streamer. Diese Meßanordnung hat folgende Zielrichtung :

- Das Signal wird für jeden Entfernungsbereich aufgezeichnet.
- Das kontinuierliche Registrieren der Airgunschüsse dient als Schußprotokoll.
- Verzögerungen zwischen Schußtriggerung und Schußauslösung lassen sich leicht feststellen.
- Der Untergrund wird - wenn auch nur sehr grob - kartiert. Diese Information erleichtert die Modellierung der oberen Schichten für die Refraktionsseismik wesentlich.

Da die Schußintervalle in der Regel nur 2 Minuten betragen, wurde nur ein 200 m Streamer (aktive Länge 100 m) eingesetzt. Die Fahrt des Schiffes betrug 5 kn, die Entfernung zwischen den Schüssen ca. 300 m; damit blieb die Überdeckung einfach. Es stand ferner ein zweiter Streamer (800 m, aktiv 600 m) zur Verfügung, der aber bei diesem Schußabstand nicht sinnvoll eingesetzt werden konnte.

Die Daten wurden digital auf Magnetbänder aufgezeichnet, um eine spätere Datenverarbeitung zu ermöglichen. Die Triggerung der Schüsse erfolgte mit dem DCF-Zeitzeichen. Dieses Zeitzeichen wurde mit Hilfe einer Lennartz-Uhr empfangen und an die Registriereinheiten weitergeleitet. Damit verwendeten das Schiff, die Ozeanbodenseismometer und auch die Landstationen das gleiche Zeitnormal.

Die Qualität der Ergebnisse - soweit man sie bereits bewerten kann - entsprachen den Erwartungen. Der geologische Aufbau des Untergrundes wurde für das verfolgte Ziel ausreichend genau kartiert. In Fig. 6 sind zwei Beispiele dargestellt. Der obere Monitorschrieb zeigt das Profil über den Kolbeinsey-Rücken. Man erkennt deutlich den Übergang vom Rücken in den Tiefseebereich sowie die ungefähre Abfolge der Schichten. Die untere Abbildung hingegen zeigt ein Profil auf dem Festland-Schelf. Hier verdecken die starken Meeresboden-Multiplen jedoch jegliche Information aus tieferen Schichten.

Eine vorläufige Interpretation der Reflexionsdaten ist aufgrund der schlechten Qualität der Monitorschriebe nicht erfolgt. Die spätere Datenverarbeitung der Registrierungen ist wegen der großen Schußintervalle nicht überzubewerten, da nur eine Einfachüberdeckung vorhanden ist.

Obwohl zwischen den einzelnen Refraktionsprofilen nur wenig freie Zeit vorhanden war, wurden noch zwei Reflexionsprofile (Fig. 2; Anhang) geschossen. Als Quelle dienten 2 x 2,5 L - Airguns. Das Schußintervall betrug 10 Sekunden (ca. 25 m, Überdeckung 24-fach).

Das zweite Profil wurde auf der Rückfahrt über dem Aegir-Graben geschossen. Mit diesem Profil wurden zwei Ziele verfolgt :

- Bessere Auflösung von Untergrundstrukturen, die die Hamburger Gruppe im Jahr 1987 während einer Valdivia-Fahrt entdeckt hatte.

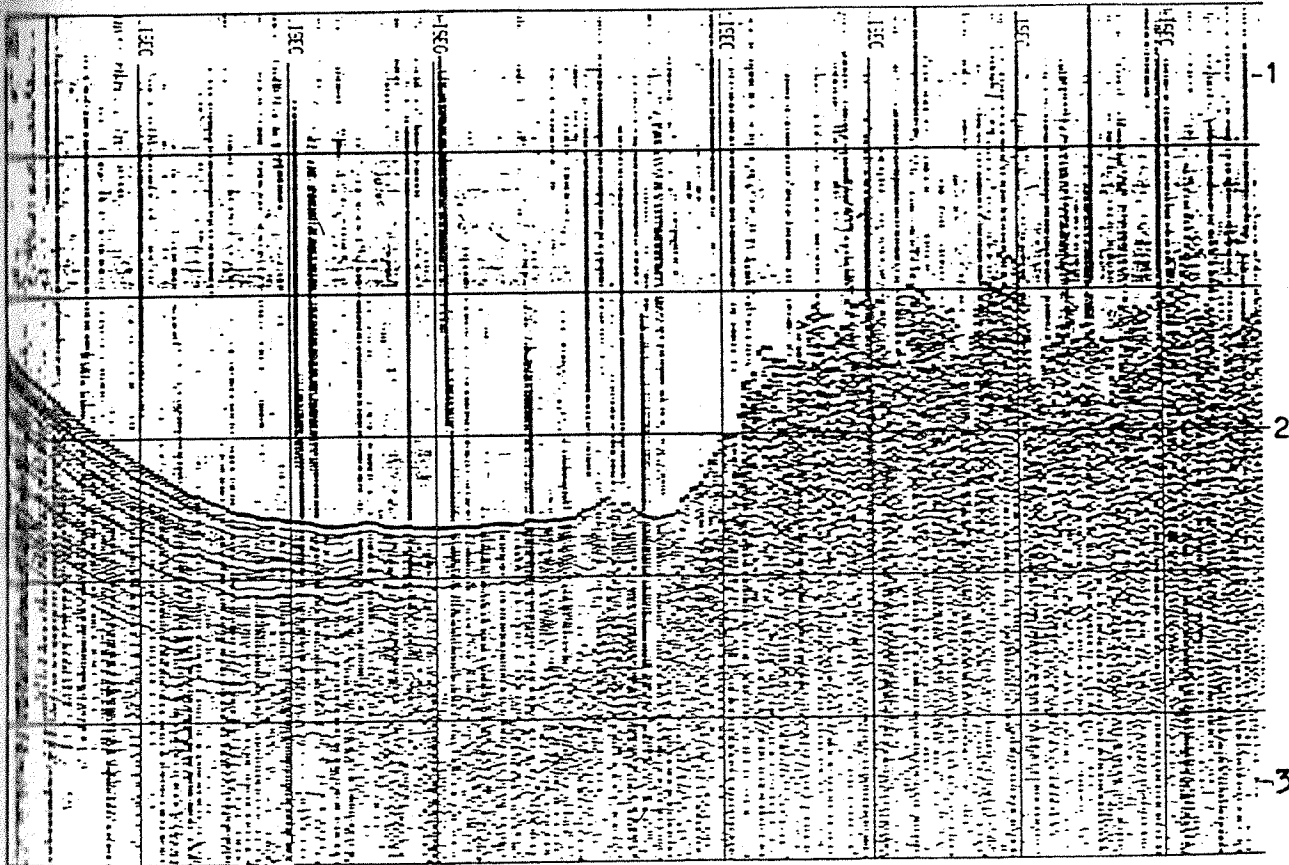
- Die Anregung erfolgte wiederum mit 2 x 2,5 L - Airguns und einem Schußintervall von 15 Sekunden. Jede Minute wurde zusätzlich mit der 32 L - Airgun geschossen. Fragestellung : Stört die Anregung mit der großen Luftkanone die folgenden Schüsse oder nicht. Wenn nein, könnten in Zukunft Refraktionsseismik für OBS, Landstationen und hochauflösende Seismik gleichzeitig geschossen werden.

Leider war es aus zeitlichen Gründen nicht mehr möglich, ein Ozeanbodenseismometer auszusetzen, um zu dokumentieren, wie stark die hohe Schußrate von 15 Sekunden mit 2 x 2,5 L diese Registrierungen stört.

Wichtig wäre es, den Entfernungsbereich bei den OBS-Registrierungen zu bestimmen, ab dem die Signale der kleinen Kanonen nicht mehr störend wirken.

Sämtliche Geräte für die reflexionsseismischen Messungen wurden vom AWI zur Verfügung gestellt und liefen - bis auf die normalen kleinen Schwierigkeiten - störungsfrei. Der kurze Streamer bewährte sich besonders bei schwerer Eisfahrt. Obwohl er mehrere Male über Eisschollen gezogen wurde, waren nur bei einem Tiefenregler leichte Beschädigungen festzustellen.

sec



sec

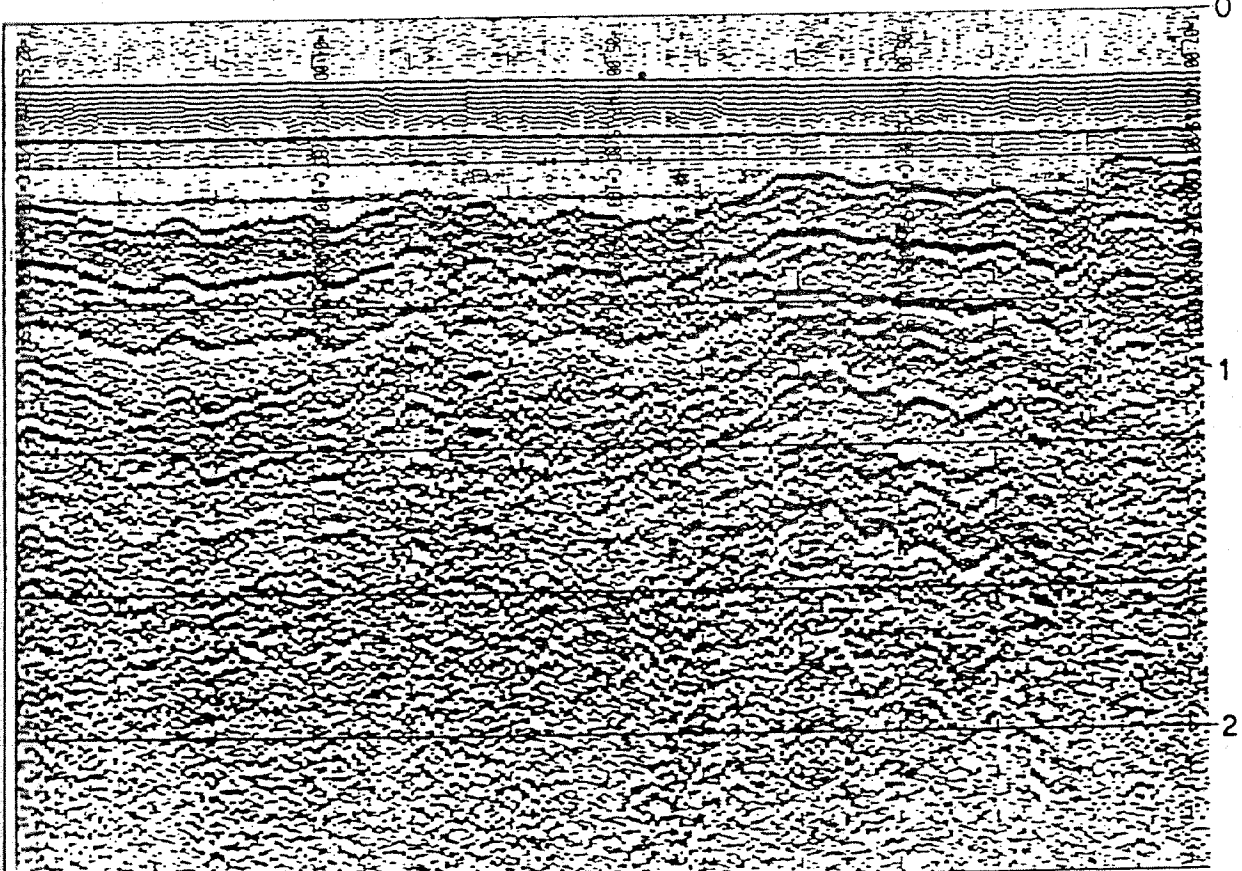


Fig. 6

1.3.3 Zeitzeichenprobleme

(W. Jokat (AWI))

Die Expedition ARK V/3b war als kombiniertes refraktionsseismisches See- und Landexperiment geplant. Mitentscheidend für den Erfolg dieser Messungen war, daß sowohl die Anregung auf dem Schiff als auch die Registrierung der Landstationen sowie der Ozeanbodenseismometer auf derselben Zeitbasis erfolgte. Entsprechende Vorarbeiten des Alfred-Wegener-Institutes liefen darauf hinaus, folgende Lösung anzustreben:

- Die Triggerung der Airgunschüsse sollte über die INDAS-Navigationsanlage erfolgen. Dieses System wiederum erhält die Zeitinformation von der Schiffsuhr, die nach Angaben des Herstellers eine Ganggenauigkeit von 10 E-9 hat.
- Diese Uhr sollte nun mit Hilfe eines externen Zeitzeichens, das während der gesamten Messungen verwendet wird, synchronisiert werden. Damit wäre ein einheitliches Zeitnormal für das Schiff und die Landstationen gesichert gewesen.
- Zeitzeichen-Kandidaten : DCF, MSF, MOSKAU

Von der Herstellerfirma der Schiffsuhr wurde ein entsprechendes Elektronikbauteil gekauft und noch in Bremerhaven eingebaut. Eingehende Tests konnten aus Zeitmangel nicht mehr durchgeführt werden. Dies erfolgte auf dem vorherigen Abschnitt ARK V/3a. Das Ergebnis dieser Tests entsprach leider nicht den Erwartungen:

- Die Synchronisation mit dem externen Zeitzeichen erfolgte zu langsam.
- Die Schiffsuhr zeigte Zeitsprünge im Sekundenbereich. Als Ursache wurde nach längerem Suchen eine Überlastung der Schiffsuhr durch die Tochteruhren festgestellt.
- Als Konsequenz wurden in mehreren Nächten die Tochteruhren abgestellt. Die Schiffsuhr lief zwar jetzt stabil, zeigte aber bei Synchronisation mit dem externen Zeitzeichen Probleme. Obwohl die Synchronisation über mehrere Stunden lief, waren noch Abweichungen in der Größenordnung von ca. 100 ms vorhanden.

Da für die späteren Messungen Genauigkeiten von nur einigen Millisekunden gefordert waren, wurde dieses Konzept fallen gelassen. Weitere Tests bis 80°N und 10°W zeigten, daß das DCF-Zeitzeichen auf See ohne Probleme mit einer Rahmenantenne plus einer normalen Antenne empfangen werden konnte. Damit war die Reichweite des Senders wesentlich größer als nach den Angaben der PTB in Braunschweig zu erwarten war.

Da alle Landstationen mit DCF-Zeitzeichenempfängern ausgerüstet waren, wurde folgende Lösung verwirklicht:

- SCHIFF : Das DCF-Zeitzeichen wurde mit Hilfe einer Lennartz-Uhr empfangen und das Gerät entsprechend synchronisiert. Dieses Zeitnormal stand dann für die Schußtriggerung zur Verfügung.
- LAND : Alle Landstationen empfangen mit Hilfe von aktiven bzw. passiven Rahmenantennen das DCF-Zeitzeichen und synchronisierten die seismischen Apparaturen entsprechend. Die nördlicheren Stationen (L7, L8) erhielten nur mit Hilfe der aktiven Rahmenantennen verwertbare Signale. Die Zeitabweichungen bei den Landstationen waren aufgrund regelmäßiger Synchronisation der Geräteuhren kleiner als 5 Millisekunden.

Der folgende Fehler konnte allerdings mit Bordmitteln nicht mehr behoben werden :

- Die Schiffsuhr konnte nicht auf das DCF-Zeitzeichen synchronisiert werden, da sie hin und wieder Sprünge im Sekundenbereich zeigte. Damit hat die später gerechnete Position zu einem beliebigem Zeitpunkt einen maximalen Zeitfehler von 1 Sekunde, verglichen mit dem DCF-Zeitnormal. Dies entspricht einem Fehler von 2,5 m bei 5 kn Fahrt. Diese Abweichung ist tolerierbar.

Für zukünftige geophysikalische Messungen, die derart hohe Genauigkeiten bzgl. der Absolutzeit verlangen, sollten folgende Konsequenzen gezogen werden:

- Kauf einer hochgenauen Uhr, die mehrere Zeitzeichen empfangen kann, u.a. auch GPS-Zeitinformationen. Diese Uhr sollte einen Digitalausgang besitzen, der der INDAS-Navigationsanlage die entsprechende Zeitinformation liefert. Während der Messungen wäre die Schiffsuhr von der Navigationsanlage getrennt.
- Da man für die Polargebiete - besonders in der Antarktis - nicht davon ausgehen kann, regelmäßig Zeitzeichensignale zu empfangen, sollte man die Zeitinformationen der GPS-Satelliten nutzen. Entsprechende Bestrebungen laufen bereits am AWI.
- Wichtig ist allerdings die Weitergabe dieser Zeitinformation an die seismischen Registrierapparaturen. Es muß eine 'Blackbox' vorhanden sein, die diese Information in ein für die Meßgeräte verwertbares Zeitzeichen transformiert.

1.3.4 Gravimetrie

(G. A. Dehghani (IGH), W. Jokat (AWI))

1.3.4.1 Instrumentarium

Im Mai 1988 wurde vom AWI das Seegravimeter KSS 31 Nr. 25 (Bodenseewerke, Überlingen) auf der POLARSTERN installiert. Während des Fahrtabschnittes ARK V/3a (Juli 1988) wurde die Software für die Registrierung der Schwerewerte erstellt. Diese Datenerfassung läuft seit dem 20. Juli 1988 ohne Probleme. Als Rechner dient der Bordcomputer vom Typ VAX 750. Der prinzipielle Ablauf ist z.Zt. folgendermaßen:

a) Navigationsdaten:

Das Gravimeter erwartet zur Berechnung der Schwerekorrekturen bzw. zur Nachführung der Kreiselachse Werte wie geographische Breite, geographische Länge, Kurs usw.. Diese Informationen werden aus dem Sekundentelegramm der INDAS-Navigationsanlage über eine serielle Schnittstelle vom Bordrechner eingelesen und ebenfalls im Sekundentakt an das Gravimeter geschickt. Diese Daten werden z.Zt. nicht auf Fehler geprüft.

b) Schweredaten:

Das Gravimeter schickt wiederum über eine serielle Schnittstelle Daten an den Bordrechner. Neben dem entsprechenden Schwerewert sind dies alle gebräuchlichen Korrekturen (Bouguer, Freiluft, Eötvös). Diese werden allerdings nicht registriert, da sie aufgrund der falschen Kopplerinformation beliebig falsch sind. Diese Korrekturen werden später mit Hilfe der nachprozessierten Navigationsdaten berechnet. Die Meßwerte werden stundenweise auf eine Platte geschrieben. Die Kapazität dieser Platten reicht z.Zt. für ca. 6 Monate kontinuierliche Registrierung aus.

1.3.4.2 Ergebnisse

a) Bestimmung der Drift des KSS 31/25 Seegravimeters

Als FS POLARSTERN am 21.4.1988 auf dem ständigen Liegeplatz in Bremerhaven lag, wurde zwecks Driftbestimmung um 11:30 Uhr der Schwerewert abgelesen. Der Hafenswert für das System bestimmte sich zu 1059,04 mGal bei einem Wasserspiegel von 2 m unter der Pieroberkante.

Am 29.8.1988, am Ende der ARK V/3b Fahrt, lag FS POLARSTERN wieder auf dem gleichen Liegeplatz. Der Anzeigewert für das System betrug 1061,31 mGal bei einem Wasserspiegel von ebenfalls 2 m unter der Pieroberkante. Vergleicht man beide Hafenswertes und berücksichtigt dabei die Gezeiteneffekte, so erhält man einen Driftwert von ca. 0,5 mGal/Monat (werkseitige Angabe: weniger als 2 mGal/Monat). So kann das Verhalten des Seegravimeters KSS 31/25 aufgrund des niedrigen Instrumentenganges trotz Eisfahrten als sehr gut bezeichnet werden.

b) Landanschlüsse

Straumsvik

In Straumsvik lag POLARSTERN an Pos. 64 02' 40" N
22 02' 26" W am Kai.

(Fig. 7a)

Der Schwere-Anschlußpunkt wurde in Höhe des Gravimeterraumes neben Poller 7 eingerichtet.

Die schweremäßige Verbindung dieses Punktes am Straumsvik-Kai erfolgte über die Referenzpunkte IGSN 21639 (Hamburg-Harburg), IGSN 21941 (Reykjavik, Science Institute) und Geomatikum (Universität Hamburg, IGH, Bundesstr.).

Der letzte Punkt ist abgeleitet von der IGSN71-Station 21639/B. Ein LaCoste & Romberg Landgravimeter Modell G (Nr. 744) vom AWI wurde für die Herstellung der Schwereanschlüsse in Hamburg, Reykjavik, Straumsvik und Bremerhaven benutzt.

Die Verbindung ergab den Schwerewert 982 261,97 +/- 0,02 mGal für den Anschlußpunkt bei einem Wasserstand von 5 m unter Pieroberkante. Der Anzeigewert des Seegravimeters KSS 31/25 im Hafen war GH=1968,92 mGal.

Bremerhaven

In Bremerhaven lag FS POLARSTERN an Pos. 53 33' 03" N
08 33' 21" W am Kai.

(Fig. 7b)

Der Schwere-Anschlußpunkt wurde in der Höhe des Gravimeterraumes neben Poller 2 (Stromkasten) eingerichtet. Die Verbindung dieses Punktes am Kai erfolgte über die Referenzpunkte Geomatikum (Universität Hamburg, IGH, Bundesstr.) und AWI (Columbusstr.).

Für den Anschlußpunkt in Bremerhaven wurde ein Schwerewert von 981 358,6 +/- 0,1 mGal bei einem Wasserstand von 2 m unter Pieroberkante bestimmt. Das ergibt einen Absolutwert auf die Wasseroberfläche reduziert von 981 359,2 mGal. Der Ablesewert des Seegravimeters KSS 31/25 in Bremerhaven betrug GH=1061,31 mGal.

Zusätzlich zu den beiden Landstationen in Straumsvik und Bremerhaven wurden während der POLARSTERN-Fahrt ARK V/3b drei Landstationen auf Alfred-Wegener-Oststation, Gurreholm und Constable Pynt (alle drei auf Grönland) eingerichtet. Diese Stationen werden nach der Auswertung der International Gravity Commission - Subcommission Western Europe - zwecks Veröffentlichung im "Catalogue of Reference Stations in Western Europe for Marine Gravimetry" zur Verfügung gestellt.

c) Überprüfung des K-Faktors des Seegravimeters KSS 31/25

Anhand des Schwereunterschiedes zwischen Straumsvik und Bremerhaven ist man in der Lage, den von dem Hersteller des Seegravimeters angegebenen Skalenfaktors (K-Faktor) zu überprüfen.

Der Schwereunterschied zwischen den Liegeplätzen Straumsvik und Bremerhaven betrug 904,3 mGal (auf die Wasseroberfläche reduziert). Die Differenz zwischen den Ablesewerten an Liegeplätzen ist bei einem K-Faktor von 0,8969 gleich 907,6 mGal. Daraus ergibt sich ein K-Faktor für das Seegravimeter KSS 31/25 von 0,8936.

Der Unterschied von 0,0033 liegt unterhalb der von dem Hersteller angegebenen Genauigkeit von 0,5 %.

d) Schweremessungen am Kontinentalrand von Ostgrönland

Ziel der Schweremessung im Untersuchungsgebiet war die flächenhafte Vermessung und Vervollständigung der schon vorhandenen Schweredaten.

Aus diesem Grund wurden die gravimetrischen Profile so angelegt, daß möglichst viele zusätzliche Profile mit genügend Kreuzungspunkten mit den existierenden Schwereprofilen beobachtet werden konnten.

Während der ARK V/3b Fahrt wurden insgesamt ca. 2300 km Profile gravimetrisch vermessen. Es wurden insgesamt 45 Kreuzungspunkte gemessen, davon 10 Kreuzungspunkte mit den vorhandenen Schwereprofilen. Mit Hilfe der Kreuzungspunkte ist eine exakte Bestimmung der Genauigkeit der Meßdaten möglich.

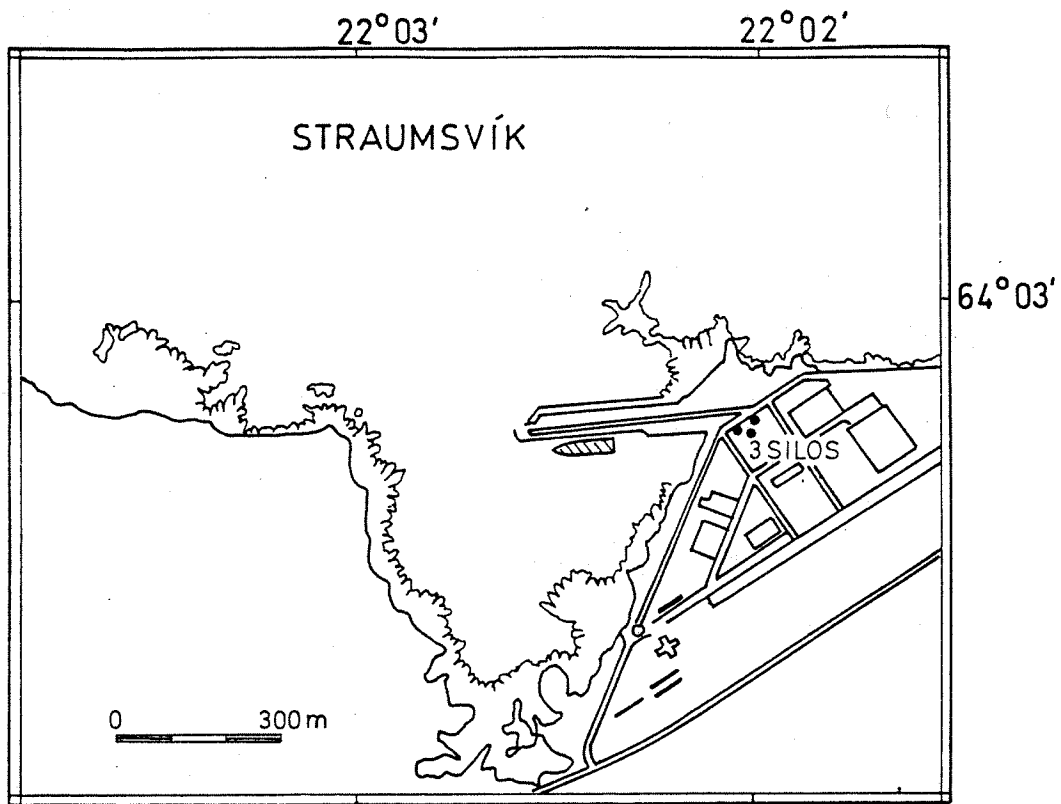


Fig. 7a: Harbour position of POLARSTERN in Straumsvík.

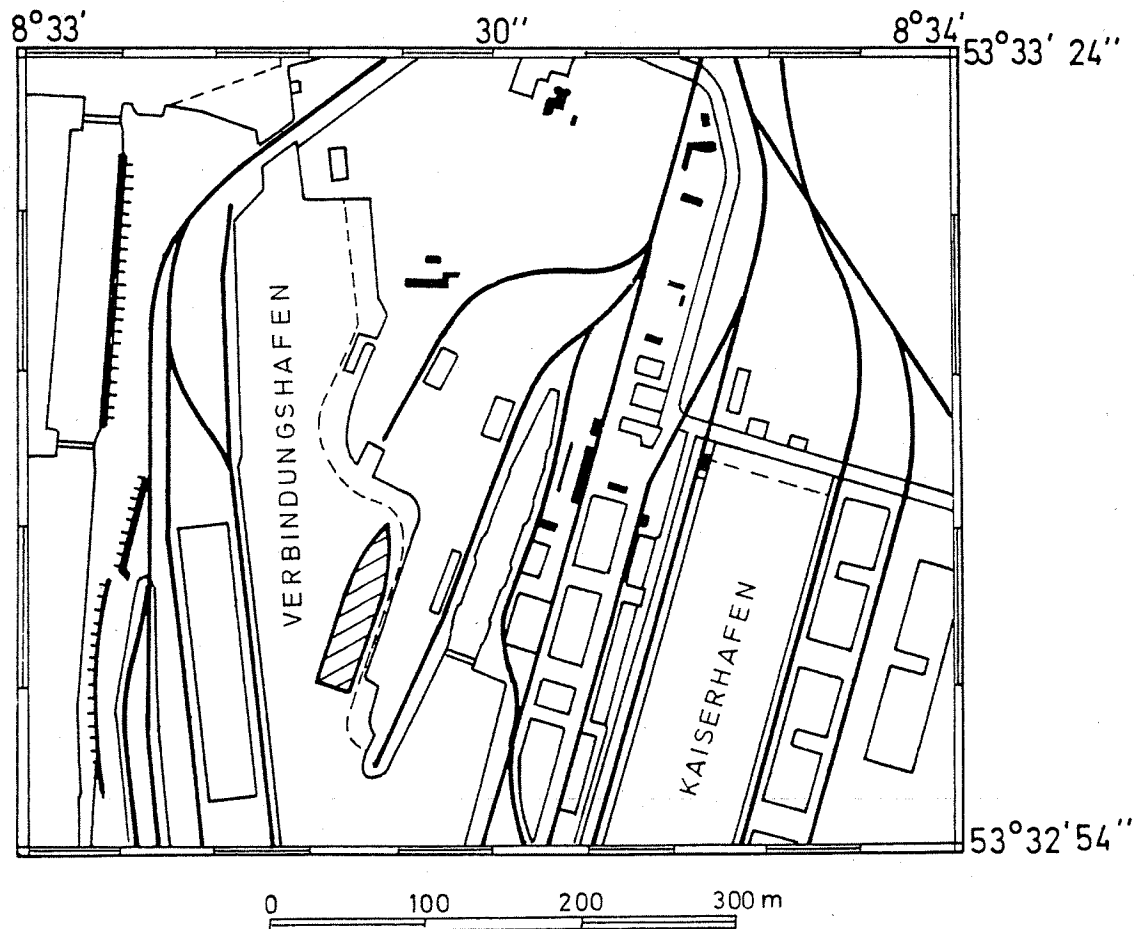


Fig. 7b: Harbour position of POLARSTERN in Bremerhaven.

1.3.5 Navigation

(W. Jahnen, W. Jokat (AWT), G.A. Dehghani (IGH))

Für die Navigation und Positionierung wird auf der POLARSTERN die INDAS-Navigationsanlage verwendet. Auf dem bordeigenen VAX-Rechner werden diese Daten in 5-sek-Intervallen aufgezeichnet.

Das System erhält etwa jede halbe Stunde einen Fix von den Transit-Satelliten. Zwischen diesen Satellitenfixen wird mit Hilfe von Schiffsgeschwindigkeit und Schiffskurs die Position gekoppelt. Je nach Güte der Koppelinformationen weicht die errechnete Schiffsposition vom Satellitenfix ab.

Um diese Sprungstellen in den Positionen zu korrigieren, ist auf dem Bordrechner ein Softwarepaket der Arbeitsgruppe Bathymetrie vorhanden.

Zur Verbesserung dieser gekoppelten Positionen können, falls vorhanden, auch andere Navigationssysteme (LORAN, GPS) herangezogen werden. Diese Informationen waren aber in der Regel lückenhaft.

Während die LORAN-Daten zur Verbesserung der INDAS-Daten vom Rechner sofort bei der Berechnung der Position berücksichtigt werden, werden die GPS-Daten gesondert aufgezeichnet. Sind drei Satelliten oder mehr zur Positionsbestimmung verfügbar, werden alle 2 Sekunden die GPS-Positionen auf der VAX gespeichert.

Diese werden dann mit den korrigierten INDAS-Daten kombiniert, um die Positionsfehler möglichst gering zu halten.

Das Zeitintervall der Endpositionsdaten kann entsprechend den Anforderungen an Bord gewählt werden (z.B. Schußabstand bei der Reflexions- bzw. Refraktionsseismik). Es betrug auf dieser Fahrt 20 Sekunden.

Mit Hilfe dieser korrigierten Navigationsdaten wurden sämtliche Zeichnungen erstellt (Kurskarten, Übersichtspläne, vgl. Anhang). Hierfür stand wiederum das Softwarepaket sowie die Küstenliniendateien der Arbeitsgruppe Bathymetrie zur Verfügung.

Während dieses Fahrtabschnittes traten folgende Probleme mit den einzelnen Navigationssystemen auf:

1. INDAS:

- Sprungstellen durch schlechte Satellitenfixe wurden durch die Korrekturprogramme nicht immer aufgefangen.
- An drei Tagen traten fehlerhafte Positionen auf (0 Grad Breite, 0 Grad Länge), die jeweils bis zu 100 Sekunden anhielten. Die drei Tage waren der 11.08.88 (21:47), der 13.08.88 (23:07) und der 19.08.88 (20:47).

2. GPS:

- Zu Beginn eines GPS-Datenfensters wird fast immer der Endwert des vorherigen Datenfensters übernommen. Als Konsequenz entsteht eine Sprungstelle.
- In den GPS-Datenfenstern kam es mindestens einmal täglich zu einer starken Schwankung der Positionsangabe, die 4 bis 10 Minuten anhielt. Nach diesem Zeitraum bleibt ein Sprung in der Größenordnung von etwa 30 ' bestehen.

- Beim Tageswechsel beginnt der GPS-File für etwa zwei Datenblöcke mit negativen Uhrzeiten (maximal 5 Sekunden) und dem Datum des vorherigen Tages. Dadurch wird auch der File-Name für die erste Stunde des Tages falsch gewählt, d.h. die Daten von z.B. 88081500.GPS werden unter 88081400.GPS abgespeichert. Nur selten war der File-Name richtig.

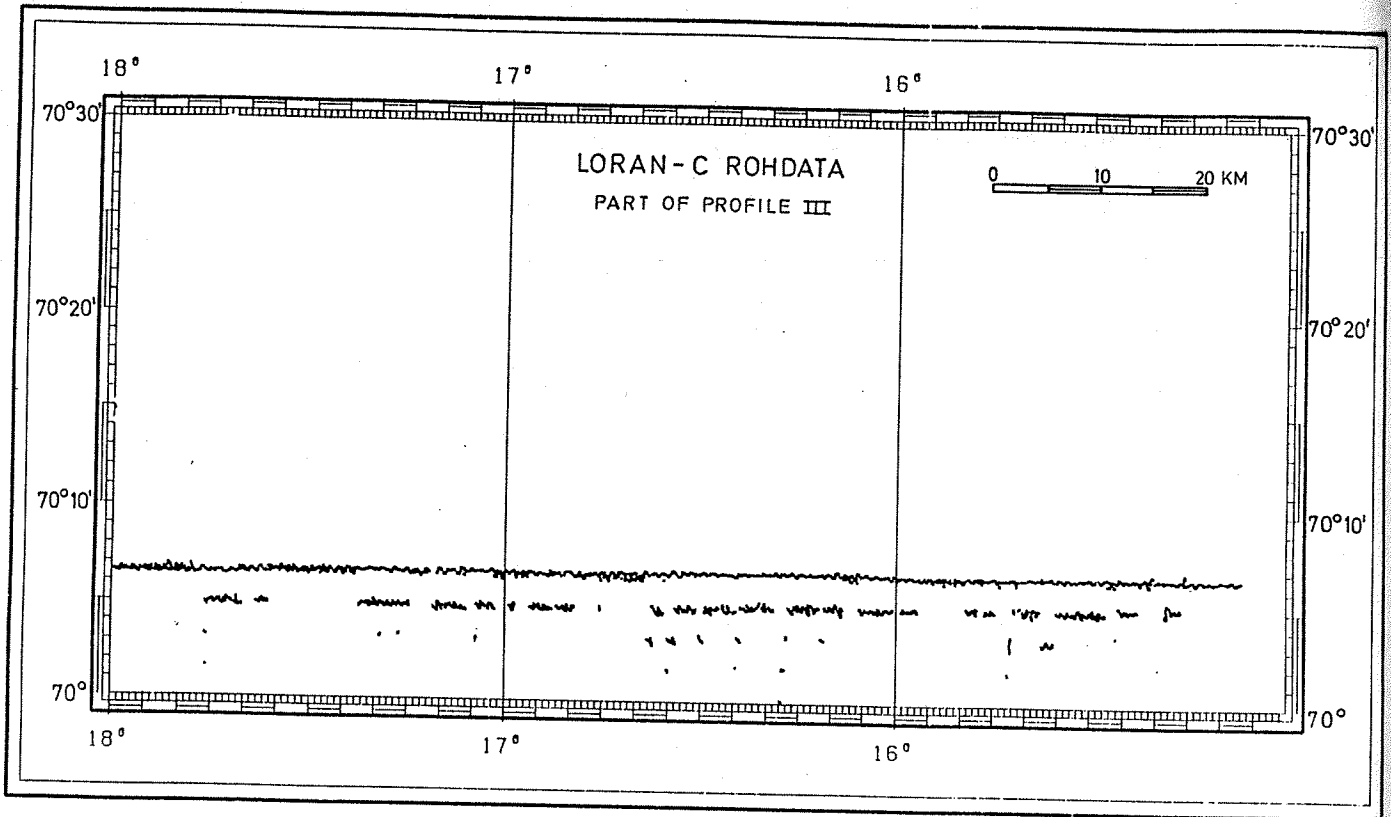
Alle diese Fehler waren durch manuelle Korrekturen zu beheben. Für die Genauigkeit der Schiffspositionen waren diese Probleme unwesentlich, da zwei unabhängige Navigationssysteme (INDAS, GPS) vorhanden waren und somit mindestens eine registrierte Position korrekt war.

3. LORAN-C:

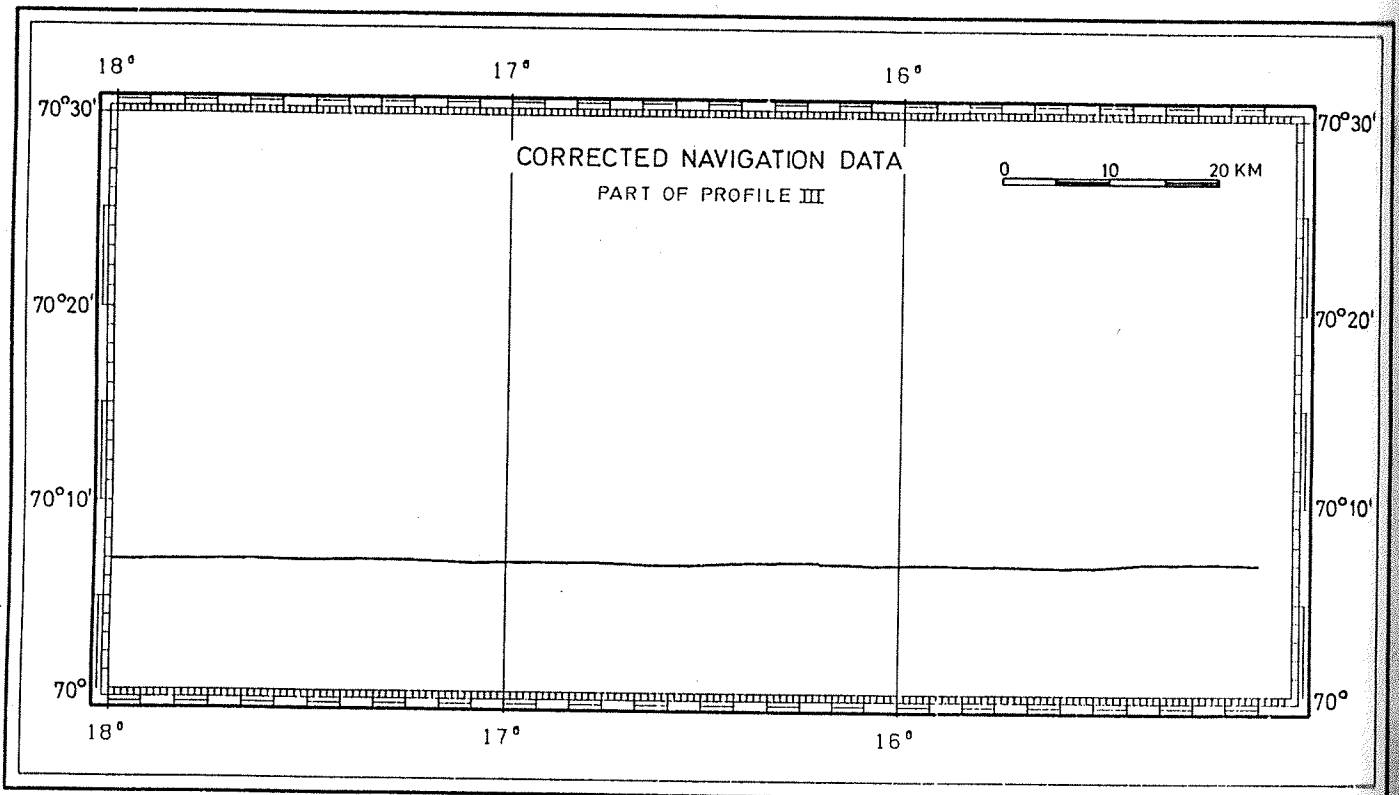
Bei Beginn der Fahrt ARK V/3b wurde versucht, die LORAN-C Rohdaten digital aufzuzeichnen. Dies wurde mit Hilfe des NORTHSTAR 6700 Interfaces und einem PC-AT durchgeführt. Die LORAN-C Rohdaten wurden alle 2,7 Sekunden aufgenommen.

- Im Scoresby Sund-Gebiet war der Empfang von LORAN-C Daten schlecht. Die Ausfallzeiten lagen hier bei über 50 %, so daß im Scoresby Sund die LORAN-C Daten nicht verwendbar sind.
- Außerhalb des Scoresby Sund betragen die Ausfallzeiten der LORAN-C Daten bis zu 20 %.
- Auf Profil III zwischen 18°W und 15°W und auf Profil VI zwischen 22°W und 20°W trat ein Problem auf, was für weitere Arbeiten mit LORAN-C in diesem Gebiet von großer Bedeutung ist. Die LORAN-C Daten zeigten ständig konstante Sprünge. Diese Sprünge, die eine Größe bis zu 3 geographischen Breitenminuten erreichen, sind darauf zurückzuführen, daß der LORAN-C Empfänger wahrscheinlich die LORAN-Linien nicht korrekt erkennt (Software Fehler ?).

Um diese Phänomene besser verstehen zu können, sind die LORAN-C Rohdaten und korrigierten INDAS-Daten in den beiden Gebieten in Fig. 8 und Fig. 9 zum Vergleich dargestellt.



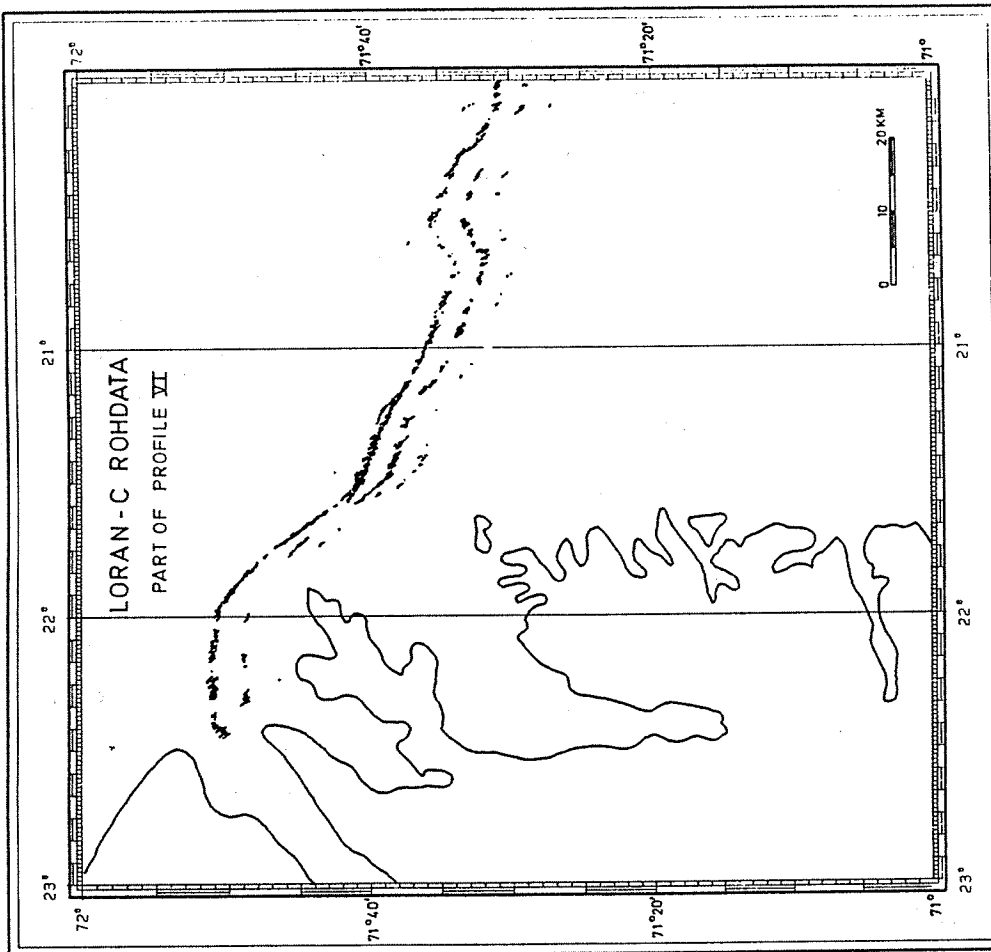
REFERENCE : 71.0 DEG



REFERENCE : 71.0 DEG



REFERENCE: 71.0 DEG



REFERENCE: 71.0 DEG

Fig. 9

1.3.6 3,5 KHz-Lot, Seabeam

(H. W. Hubberten (AWI), L. Könnecke (IGH))

a) 3,5 KHz-Lot

Das 3,5 KHz-Lot wurde während ARK V/3b kurz vor Erreichen des Arbeitsgebietes, dem Ostgrönland-Schelf, in Betrieb genommen und bis zur Rückreise (NE Shetland Inseln) kontinuierlich betrieben. Im wesentlichen lief das gesamte System ohne gravierende Störungen, kleinere Probleme wurden von den Bordtechnikern behoben.

Wie erwartet konnten die gewünschten Informationen über die Beschaffenheit der oberen Meeresbodenschichten gewonnen werden. Während des Fahrtabschnittes wurden sie vor allem von den Geologen dazu verwendet, den Einsatz des geeigneten Probennahmegerätes zu bestimmen; nach der Rückkehr an Land werden sie geologische Informationen zur Interpretation der geophysikalischen Profile liefern.

Die Oberflächenbeschaffenheit des Meeresbodens war im Arbeitsgebiet geprägt durch einen harten Reflektor, der im Scoreby Sund wie im Kong Oscar Fjord und auf dem Schelf nur ausnahmsweise von geschichteten Sedimenten abgelöst wurde. Mehrere Reflektoren wurden lediglich im Tiefwasserbereich östlich des Ostgrönland-Schelfs angetroffen.

b) Seabeam

Das Seabeam-System der POLARSTERN wurde bei ARK V/3b lediglich im begrenzten Maße eingesetzt. Im eigentlichen Arbeitsgebiet, der Scoreby Sund-Region, war der Einsatz wegen der geringen Wassertiefen (300 - 500 m) und dem damit verbundenen schmalen Erfassungsbereich nicht sinnvoll. Dagegen konnten, begleitend zu den seismischen Arbeiten, bei den geophysikalischen Profilen IIIb. und IV Seabeam-Aufzeichnungen vorgenommen werden. Darüber hinaus wurde bei der Rückreise das System kontinuierlich betrieben, wobei der bathymetrischen Vermessung des Aegir-Rückens, parallel zu seismischen Messungen, besondere Bedeutung zukam. Technische Störungen traten während des gesamten Einsatzes nicht auf; einige wenige Ausfälle sind der Unachtsamkeit einiger Wachhabenden zuzuschreiben.

Beide Systeme erfordern eine ständige Überwachung, da die Einstellung der Tiefenbereiche manuell vorgenommen wird und eine Protokollführung erforderlich ist. Eine Automatisierung dieser Vorgänge wäre langfristig wünschenswert. Die erforderlichen Wachen bei beiden Systemen wurden bei ARK V/3b von Gruppen der AWI-Geologen, der Hamburger Geophysiker und, nach deren Rückkehr an Bord, der Kieler Geophysiker durchgeführt.

1.3.7 XBT-Messungen

(G. A. Dehghani, E. Hillermann (IGH))

Während der Fahrt ARK V/3b wurden vom 15.8. bis 23.8.1988 insgesamt 7 XBT-Stationen gefahren. Dabei wurde das XBT-Meßsystem SA-810 von BATHY SYSTEMS, INC., West Kingston, U.S.A. eingesetzt. Die digitale Datenaufzeichnung vom SA-810 Controller lief über einen HP85 Rechner vom AWI, der ebenfalls an Bord des Schiffes vorhanden war.

Die Auflösung der abgetasteten Temperatur ist besser als 0,009 Grad C. Die Auswertung der aufgenommenen Meßwerte geschah an Bord. Da das Programm zur Auswertung der Daten für warme Gebiete geschrieben war, mußten kleine Änderungen im Programm vorgenommen werden, damit die Kurven auch im negativen Temperaturbereich geplottet werden können.

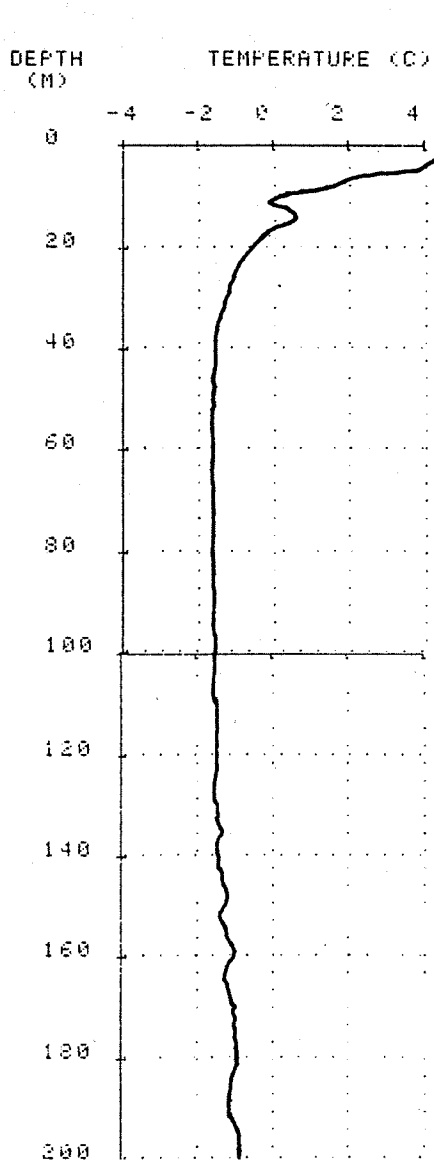
Die geographischen Koordinaten und die Wassertiefen aller XBT-Stationen sind in der Tabelle 8 wiedergegeben.

In den Fig. 10 - 16 sind die Ergebnisse der Auswertung in den ersten 200 bzw. 300 m Tiefe analog wie auch digital (in 20 Fuß Abständen) dargestellt.

Die Auswertung der XBT-Stationen zeigt eine mehr oder weniger konstante Wassertemperatur von -2 bis 0 Grad C in den ersten 150 m und eine allgemeine leichte Zunahme ab 150 m Tiefe.

Fig. 10

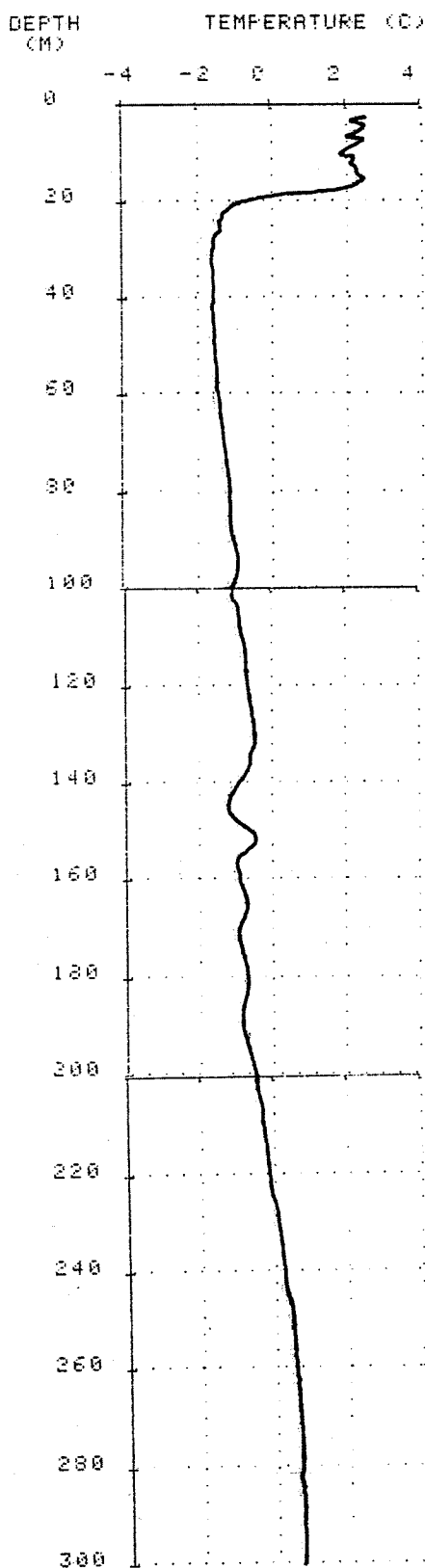
XBT #207



DEPTH (M)	TEMP (C)
6	16.56
7.1	1.93
13.6	.62
20.0	-.58
26.5	-1.07
33.0	-1.36
39.4	-1.49
45.0	-1.62
52.3	-1.59
58.7	-1.65
65.1	-1.63
71.6	-1.62
78.0	-1.63
84.4	-1.58
90.0	-1.57
97.2	-1.51
103.6	-1.49
110.0	-1.47
116.4	-1.45
122.0	-1.42
129.2	-1.47
135.6	-1.34
142.0	-1.40
148.4	-1.16
154.7	-1.19
161.1	-1.16
167.5	-1.09
173.0	-.94
180.2	-1.01
186.5	-1.10
192.9	-.98
199.2	-.87
205.5	-.79
211.9	-.31
218.2	-.38
224.5	-.34
230.0	-.21
237.1	-.07
243.5	.03
249.0	-.12
255.1	-.11
262.4	-.05
268.0	.06
274.9	.03
281.2	.29
287.5	.41
293.0	.51

Fig. 11

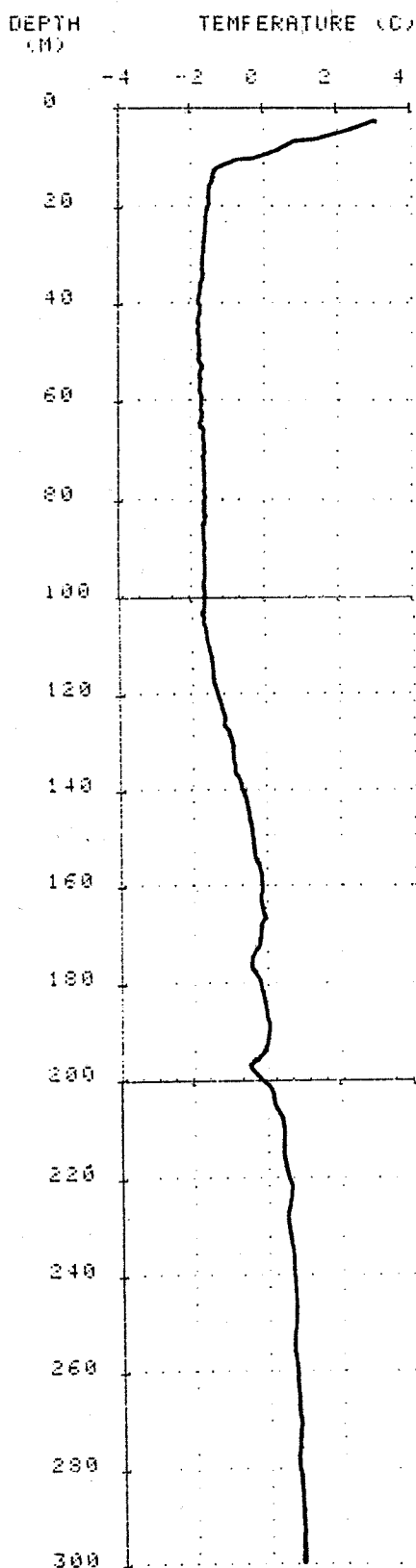
XBT # 210



DEPTH (M)	TEMP (C)
6	- .56
7.1	2.24
13.6	2.38
20.0	- .70
26.5	-1.40
33.0	-1.60
39.4	-1.56
45.8	-1.58
52.3	-1.49
58.7	-1.49
65.1	-1.32
71.6	-1.24
78.0	-1.17
84.4	-1.08
90.8	- .96
97.2	- .94
103.6	- .93
110.0	- .77
116.4	- .62
122.8	- .59
129.2	- .43
135.6	- .53
142.0	-1.12
148.4	- .70
154.7	- .67
161.1	- .70
167.5	- .77
173.8	- .82
180.2	- .73
186.5	- .70
192.9	- .69
199.2	- .45
205.5	- .33
211.9	- .19
218.2	- .14
224.5	.02
230.8	.14
237.1	.27
243.5	.34
249.8	.47
256.1	.53
262.4	.63
268.8	.63
274.9	.66
281.2	.69
287.5	.72
293.8	.73

Fig. 12

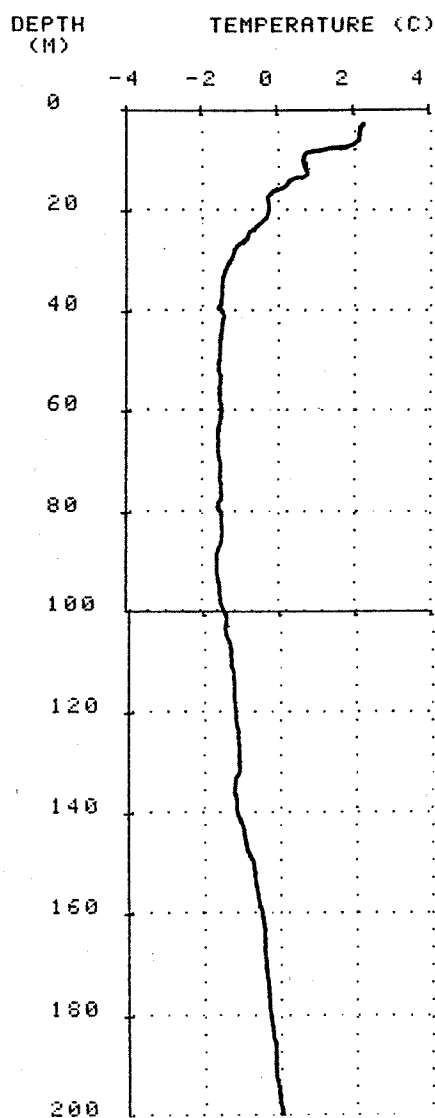
XBT #215



DEPTH (M)	TEMP (C)
6	-1.19
7.1	.73
13.6	-1.33
20.0	-1.58
26.5	-1.62
33.0	-1.68
39.4	-1.82
45.8	-1.72
52.3	-1.68
58.7	-1.69
65.1	-1.68
71.6	-1.59
78.0	-1.63
84.4	-1.57
90.8	-1.64
97.2	-1.61
103.6	-1.63
110.0	-1.53
116.4	-1.38
122.8	-1.17
129.2	-.94
135.6	-.79
142.0	-.47
148.4	-.36
154.7	-.14
161.1	-.12
167.5	-.12
173.8	-.36
180.2	-.17
186.5	.03
192.9	-.01
199.2	-.31
205.5	.30
211.9	.44
218.2	.55
224.5	.64
230.8	.63
237.1	.74
243.5	.73
249.8	.75
256.1	.74
262.4	.77
268.6	.87
274.9	.87
281.2	.87
287.5	.94
293.8	.92

Fig. 13

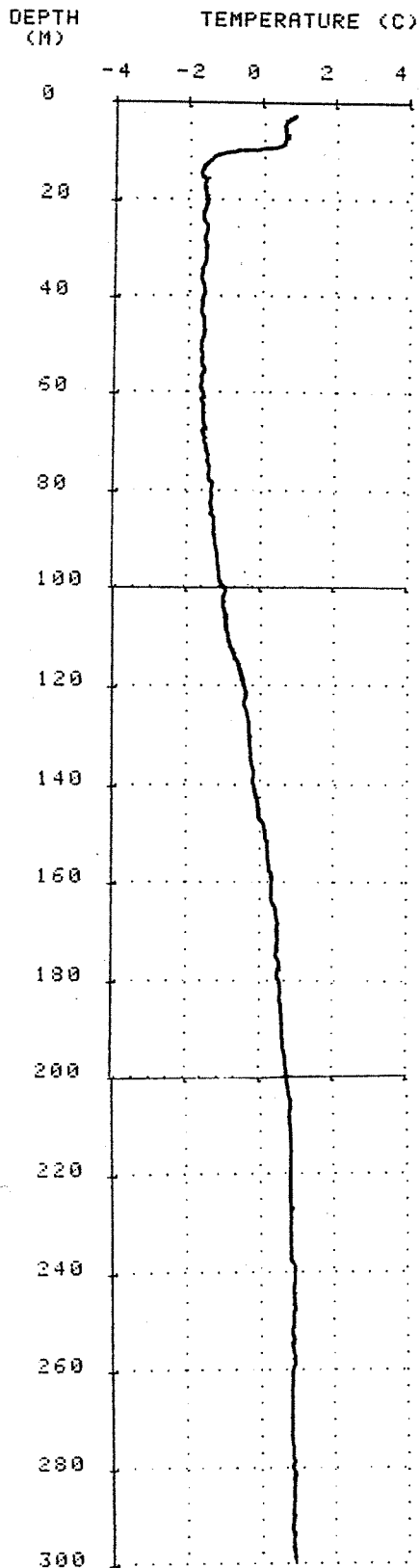
XBT # 228



DEPTH (M)	TEMP (C)
6	9.55
7.1	1.90
13.6	.42
20.0	-.17
26.5	-.88
33.0	-1.39
39.4	-1.49
45.8	-1.47
52.3	-1.53
58.7	-1.48
65.1	-1.57
71.6	-1.51
78.0	-1.50
84.4	-1.45
90.8	-1.56
97.2	-1.48
103.6	-1.38
110.0	-1.25
116.4	-1.17
122.0	-1.10
129.2	-1.04
135.6	-1.16
142.0	-.98
148.4	-.83
154.7	-.60
161.1	-.44
167.5	-.37
173.9	-.29
180.2	-.23
186.5	-.09
192.9	-.01
199.2	.08
205.5	.19
211.9	.27
218.2	.41
224.5	.32
230.8	-.04
237.1	.58
243.5	.70
249.8	.76
256.1	.79
262.4	.82
268.6	.84
274.9	.85
281.2	.85
287.5	.84
293.8	.84

Fig. 14

XBT #231



DEPTH (M)	TEMP (C)
.6	13.79
7.1	.72
13.6	-1.57
20.0	-1.46
26.5	-1.49
33.0	-1.55
39.4	-1.58
45.8	-1.57
52.3	-1.56
58.7	-1.54
65.1	-1.49
71.6	-1.48
78.0	-1.29
84.4	-1.28
90.8	-1.20
97.2	-1.04
103.6	-.96
110.0	-.88
116.4	-.52
122.8	-.39
129.2	-.24
135.6	-.20
142.0	-.12
148.4	.17
154.7	.28
161.1	.41
167.5	.55
173.8	.54
180.2	.59
186.5	.69
192.9	.72
199.2	.79
205.5	.84
211.9	.91
218.2	.91
224.5	.91
230.8	.94
237.1	.91
243.5	1.00
249.8	.96
256.1	.94
262.4	.89
268.6	.93
274.9	.91
281.2	.94
287.5	.93
293.8	.94

Fig. 15

XBT # 241

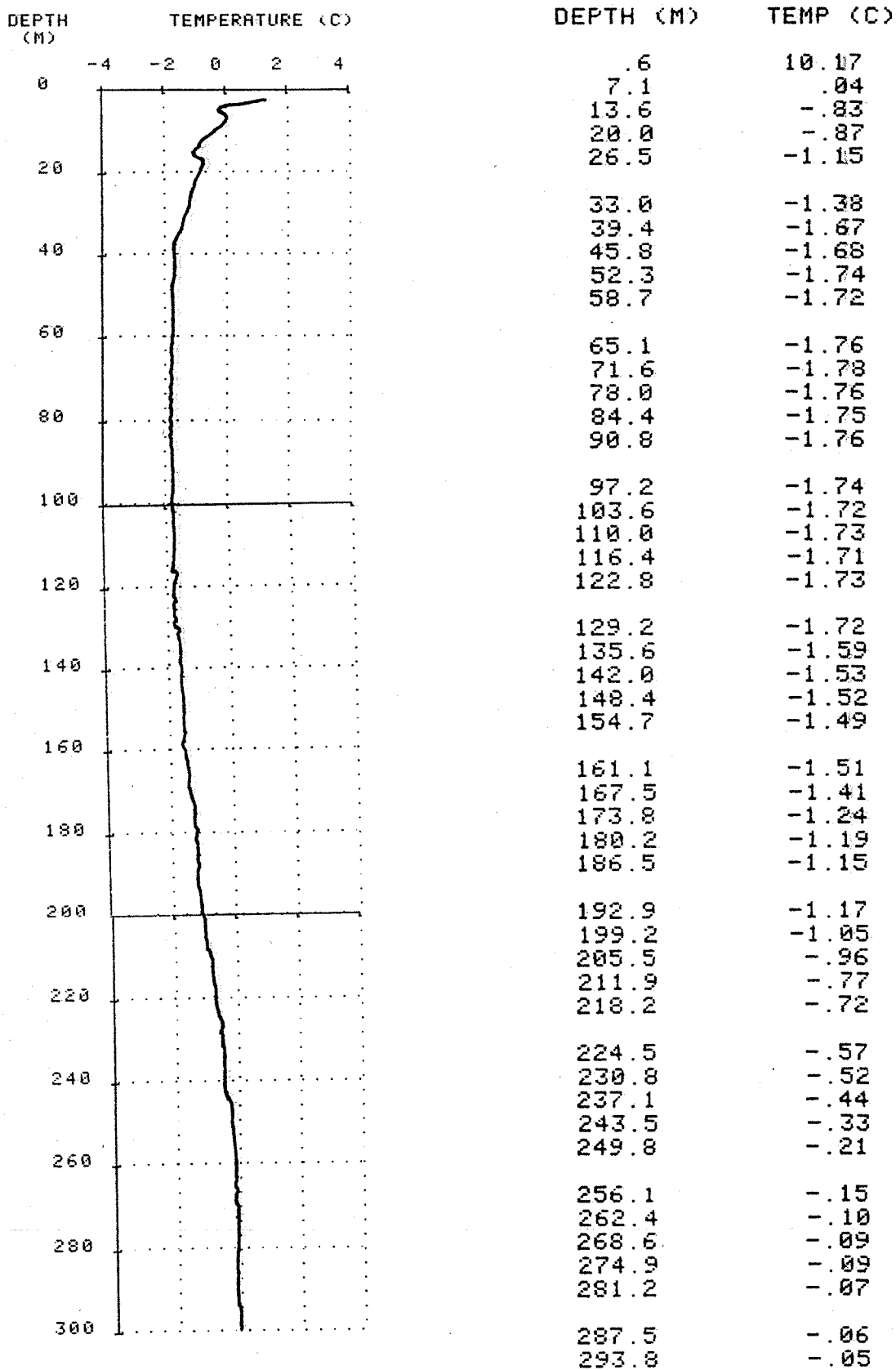
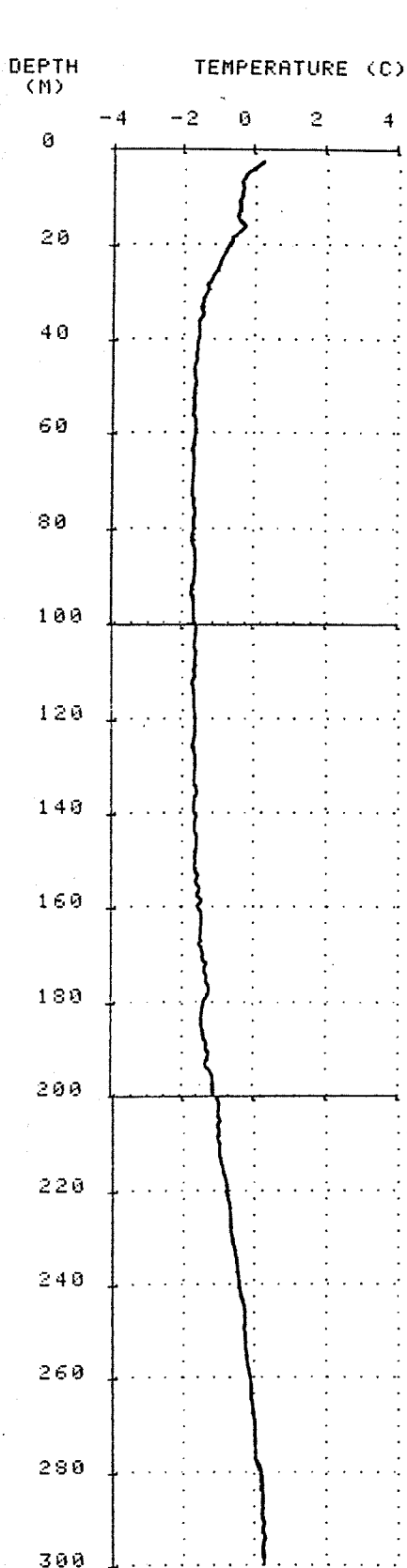


Fig. 16

XBT # 247



DEPTH (M)	TEMP (C)
.6	7.24
7.1	-.25
13.6	-.44
20.0	-.67
26.5	-1.15
33.0	-1.40
39.4	-1.58
45.8	-1.63
52.3	-1.63
58.7	-1.63
65.1	-1.70
71.6	-1.70
78.0	-1.62
84.4	-1.64
90.8	-1.62
97.2	-1.61
103.6	-1.60
110.0	-1.62
116.4	-1.62
122.8	-1.62
129.2	-1.62
135.6	-1.57
142.0	-1.62
148.4	-1.59
154.7	-1.53
161.1	-1.47
167.5	-1.44
173.8	-1.31
180.2	-1.38
186.5	-1.36
192.9	-1.26
199.2	-1.04
205.5	-.99
211.9	-.91
218.2	-.74
224.5	-.63
230.8	-.53
237.1	-.46
243.5	-.31
249.8	-.23
256.1	-.12
262.4	-.06
268.6	.06
274.9	.10
281.2	.21
287.5	.29
293.8	.32

1.3.8 Geologische Beprobungen

1.3.8.1 Marin-geologische Beprobung im Scoresby Sund und in der Ostgrönland-See

(H.-W.Hubberten, J. Lensch, N. Lensch, P. Marienfeld,
W. Morche (AWI))

Zielsetzung

Die marin-geologischen Arbeiten während des Fahrtabschnittes 3b der POLARSTERN-Expedition ARK V lassen sich in zwei Teilprojekte untergliedern, die schwerpunktmäßig bearbeitet wurden: das Scoresby Sund Projekt und ein Probenprofil von der Ostgrönland-Küste bis in die Tiefsee.

Das Scoresby Sund Projekt stellt ein abgeschlossenes Thema dar, in dem ein weiträumiges Fjordsystem sedimentologisch im Rahmen einer Dissertation (P.Marienfeld) bearbeitet werden soll. Der Scoresby Sund soll dabei als Modellfall für ein ganz spezifisches Ablagerungsmilieu betrachtet werden, in dem der Eintrag von terrigenem Material, das über Gletscher, Strömungen und Wind vom grönländischen Festland transportiert wird, bei der Sedimentbildung dominiert.

Durch sedimentologische und mikropaläontologische Untersuchungen sollen Informationen über Änderungen im Ablagerungsmilieu im Bereich des Fjords während Glazial- und Interglazialzyklen gewonnen werden. Als Fernziel werden Rückschlüsse auf die Vereisungsgeschichte des Scoresby Sund erwartet.

Das Probenprofil Ostgrönland Küste - Tiefsee soll als Vergleich zu ähnlichen Profilen bearbeitet werden, die vom antarktischen Kontinentalschelf stammen und in den letzten Jahren am Alfred-Wegener-Institut untersucht wurden. Entsprechend zu den dort genommenen Proben sollten auch bei dem hier geplanten Profil Kernstationen gefahren werden, die auf dem Schelf in wachsender Entfernung von der Küste sowie am Kontinentalabhang in verschiedenen Tiefenbereichen bis hin zur Tiefsee liegen. Mit Hilfe der geplanten Untersuchungen, die sedimentologische, mikropaläontologische, paläomagnetische und isotopengeologische Methoden beinhalten, sollen paläoozeanographische und paläoklimatische Rückschlüsse gewonnen werden. Ein Schwerpunkt der geplanten Untersuchungen liegt dabei auf der Erstellung einer Isotopenstratigraphie der gewonnenen Sedimente, wobei gezielt ein Vergleich mit benthischen und planktischen Foraminiferen vorgenommen werden soll, deren Analyse in den antarktischen Kernen zu ausgezeichneten Ergebnissen geführt haben.

Probennahme

Zur Gewinnung der Sedimentproben wurde der Großkastengreifer (GKG) und das Schwerelot (SL) eingesetzt. Der erfolgreiche Einsatz beider Geräte wurde im Scoresby Sund zum Teil dadurch verhindert, daß entweder stark kompaktierte Tone zu geringen Eindringtiefen von SL und GKG führten oder große, eistransportierte Gerölle das Eindringen des GKG verhinderten oder zu starken Beschädigungen der Kästen führte. Nachdem am 8.8.88 ein zwischen Schaufel und Kasten eingeklemmtes, ca. 50 cm grosses Basaltfragment die Schaufelarme des Kastengreifers irreparabel zerstörte, wurde auf den weiteren Einsatz des GKG im Scoresby Sund verzichtet. Das vorhandene Ersatzgerät wurde für den Einsatz am Probenprofil des Schelfes geschont, da die Gewinnung von Oberflächenproben aus diesem Gebiet für wichtiger erachtet wurde.

Bedingt durch die oben geschilderten Probleme konnten im Scoresby Sund lediglich Rohrlängen von 3 bis 5 m benutzt werden, wobei der durchschnittliche Kerngewinn pro Station bei 2,6 m lag. Insgesamt wurden im Scoresby Sund 16 geologische Probennahmen durchgeführt, lediglich bei 7 Stationen konnte neben dem Schwerelot auch der Grosskastengreifer eingesetzt werden (Fig. 4 und Tab. 9; Anhang).

Als Ergänzung und zum Vergleich mit der Probenserie des Scoresby Sund konnten, parallel zu einem geophysikalischen Profil, 3 zusätzliche Stationen im nördlicher gelegenen Kong Oscar Fjord gefahren werden.

Die Probennahme im Probenprofil Schelf-Tiefsee wurde im flachen Schelfbereich ebenfalls durch stark kompaktierte Sedimente erschwert und führten in einem Fall (Station 1709) zu einem stark verbogenen Kernrohr, einer sogenannten Banane. Bei zunehmender Wassertiefe erlaubten die Sedimente den Einsatz längerer Kernrohre. Lediglich bei Station 1731 knickte ein 15 m Rohr in der Mitte ab, Insgesamt konnte Material von 8 Stationen gewonnen werden, bis auf eine Ausnahme wurde immer der Grosskastengreifer eingesetzt (Fig. 4 und Tab. 9; Anhang).

Ergebnisse

An dieser Stelle kann lediglich über Beobachtungen berichtet werden, die beim Verarbeiten von Grosskastengreifer- und Schwerelot-Material gemacht wurden.

Demnach werden die Sedimente des Scoresby Sund überwiegend durch dunkelgraue Tone aufgebaut, die zum Teil, vermutlich durch Eisauflast während der letzten Glazialzeit, stark kompaktiert sind. Lediglich an einigen wenigen Stationspunkten, vor allem im südlichen Bereich des Sundes, konnte eine dünne, 1-2 cm betragende Oberflächenschicht aus hellbraunem Material beobachtet werden.

An allen Probenpunkten bildet eistransportiertes Material (IRD) einen gewichtigen Teil des Sedimentes und ist in Sand-Kies Korngrösse von der Oberfläche bis in tiefe Bereiche zu beobachten. Bei den reichlich an die Oberfläche gebrachten Geröllen handelt es sich um Material, das in der Umgebung ansteht, vorwiegend tertiäre Plateaubasalte, daneben verfestigte Tuffe sowie Metamorphite und Granite des Grundgebirges.

Im Vergleich hierzu zeigen die Proben aus den Kong Oscar Fjord überraschend feinkörnig-toniges Material mit nur sehr geringem, makroskopisch erkennbarem IRD Anteil. Vermutlich ist dies durch die Art der anstehenden Gesteine im Hinterland bedingt (vorwiegend Sand-, Silt- und Kalksteine).

Bei dem Schelf-Tiefsee Profil nehmen mit zunehmender Entfernung von der Küste die terrigenen Komponenten im Sediment ab, IRD ist am Schelfrand nur noch in geringer Menge, im tieferen Bereich gar nicht mehr zu beobachten. In den tieferen Bereichen folgen, auf eine bis zu 50 cm mächtige Schicht mit braunem Tiefseeschlamm, dunkelgraue Partien, die möglicherweise durch hellere Lagen unterbrochen sind. Die Oberflächenproben (GKG) aus diesen Gebieten zeichnen sich durch eine reiche Mikrofauna aus, die unter anderem aus grossen benthischen Foraminiferen aufgebaut wird.

Fazit

Die bei der POLARSTERN-Expedition ARK V/3b durchgeführte marin-geologische Probennahme übertraf die Erwartungen in bezug auf die Zahl der Stationen um über 100%. Wegen schwieriger Untergrundsbedingungen war der erzielte Kerngewinn nicht sehr hoch. Ein Gesamt-Kerngewinn von 78,5 m entspricht einem Durchschnitt von ca. 3 m pro Station.

Erste Beobachtungen an dem gewonnenen Material lassen erhoffen, daß die Zielsetzung des Projektes erreicht werden kann.

1.3.8.2 Palaeontological field investigations

The Upper Permian marine vertebrate fauna of East Greenland considered in the light of new material collected from Wegener Halvö.

(S. E. Bendix-Almgreen (GMK))

The deposits formed in Central East Greenland in conjunction with the major transgression of the sea which took place in late Permian times (Fig. 17), constitute the Foldvik Creek Group. They can be traced over an area about 400 km long and 100 km wide, from Wollaston Forland in the north to Jameson Land in the south (Fig. 18), and it was their fossil fauna which first made them widely known and discussed. The fauna comprises a wide variety of invertebrates and vertebrates which significantly, but not surprisingly, have clear affinities to those occurring in the German and English Zechstein age deposits.

The vertebrate fauna includes a variety of elasmobranchs and actinopterygians (as well as at least one reptile-type probably belonging to the fauna of the adjacent land). However, our knowledge concerning this fauna rests almost exclusively on fossils recovered from outcrops within the northern part of the deposition area (Fig. 18), more specifically from the black shale deposits of the Ravnefjeld Formation exposed on southern Clavering Ö and in the Kap Stosch area and at Margrethe Dal.

It has, accordingly, been unknown whether a corresponding nektonic vertebrate fauna also inhabited the southern part of the East Greenland Upper Permian sea basin at the time when the transgression had reached its maximum. The absence of such a nektonic vertebrate fauna would in fact suggest that the environmental conditions in this part of the basin differed in significant respects from those of the northern area. For various reasons the writer has doubted that this would be the case. However, the fact that acritarchs are absent in the Ravnefjeld Formation in the southern area while they occur abundantly in the formation at Kap Stosch have been considered as indicative also for a general absence of indigenous macrofaunal elements including fish, in the formation in the south.

During the F.S. Polarstern cruise ARK V/3b in August 1988 the writer got the opportunity to carry out palaeontological field work in the Upper Permian marine deposits, including the Ravnefjeld Formation, on Wegener Halvö. The writer and his assistant Mr. Martin Malzahn were lifted by helicopter to a camp site in Lagunenäs Dal (Fig. 19) and worked in the area here for two weeks (7/8-21/8 1988). This working area had been chosen on basis of information from K. Perch-Nielsen (Field Diary 1971, in GGU archive, Copenhagen) who also collected the first few articulated Upper Permian vertebrate fossils known from Wegener Halvö and determined by the writer.

In the course of the field work a considerable number of rock samples were collected at regular intervals from *in situ* beds upwards through the depositional series exposed in several profiles. These samples will be subjected to acetic acid digestion and their content of vertebrate microfossils will subsequently be investigated by Dr. Erich Malzahn (Hannover) in co-operation with the writer.

A sizeable number of articulated vertebrate fossils were also recovered during the field work and it is on basis of this material that some preliminary results can be recorded.

The vertebrate fauna was found to comprise representatives of both the elasmobranchs and the actinopterygians as follows:

ELASMOBRANCHII: Among these the two edestids Erikodus groenlandicus and Fadenia crenulata are represented in the collected material by articulated parts of skulls and associated dentitions and squamations. Detached teeth of Fadenia crenulata were moreover found in a number which suggests that this form occurred fairly commonly in the fauna in this area. This fauna includes also representatives of the petalodontids as documented by a detached tooth and part of an articulated squamation which may represent the genus Janassa. To this can be added that a detached fin-spine, collected by Perch-Nielsen from another locality on Wegener Halvö (Fig. 19 Dobbeltbæk Dal) suggests the presence in the East Greenland fauna also of Ctenacanthus sp. nov. as known from the German Kupferschiefer. This is also suggested by detached scales recovered from rock samples ("White Blocks") from the Kap Stosch area (Erich Malzahn, personal communication 1988).

ACTINOPTERYGII: The palaeoniscoids Acropholis stensioei, Plegmolepis groenlandica, Boreolepis jenseni and Platysomus sp. are all represented in the collected material by articulated but incomplete specimens. Included is also some detached cranial bones apparently pertaining to other actinopterygian species.

The large majority of articulated vertebrate specimens was collected from a single locality in Lagunenäs Dal. The Ravnefjeld Formation, constituted by dark, bituminous shales with intercalated layers of calcareous concretions and concretionary beds, is here exposed above carbonate buildups of the Wegener Halvö Formation and are overlain by fossiliferous, calcareous sandstone. The main part of the dark shale sequence was generally poor in fossils. Besides corals, which no doubt represent debris, there was observed only few specimens of bivalves (Posidonia permica and another not yet unequivocally determined form) and some poorly preserved, detached elasmobranch teeth (cf. Fadenia). However, close to the top of the shale sequence occurred a well defined, comparatively thin horizon characterized i.a. by a high concentration of Posidonia permica many of which showed both shells preserved in association. It was this dark shale horizon and its concretions which contained the articulated elasmobranch and actinopterygian specimens already referred to above. Additional fossils recovered from this horizon include belemnites (rostra and phragmocones) and specimens probably referable to the hyolithid mollusc genus Macrotheca.

This well defined dark shale horizon with its rich content of articulated preserved nektonic macrofaunal elements and high concentration of the supposed pseudoplanktonic Posidonia permica probably reflects abrupt changes in the conditions at the bottom which also produced the prerequisites for undisturbed embedding and preservation of entire fish carcasses. The mode of preservation of the fossils and the character of the embedding deposit are closely similar to those met with in the fossil fish-bearing part of the traditional "Posidonia Shale" in the Kap Stosch area.

Exposures at several localities in the Lagunenäs Dal area of the fossiliferous, calcareous sandstone deposits, which occur above the black shale sequence, yielded in addition to a variety of invertebrates also a number of detached elasmobranch teeth (mainly of Fadenia crenulata), some fragmentary spines and a few detached bones of actinopterygians.

From the collections and observations made during the field work reported upon here, it can be concluded that whatever the reason may be for the absence of the acritarchs in the southern part of the Upper Permian sea basin in East Greenland, it had apparently no noticeable influence upon the nektonic macrofauna. The fishes and other nektonic macrofaunal elements evidently inhabited also this part of the sea and their absence or presence in the fossil state in the deposits is almost certainly merely a question of whether or not favorable preservation conditions were prevailing at the bottom at the time of the carcasses deposition there. In conjunction with certain other vertebrate fossils earlier

commented upon by the writer the new material provides considerable evidence also to show that with respect to genera and species the nektonic vertebrate fauna had essentially the same composition throughout the sea which covered East Greenland in late Permian times.

Acknowledgement: The writer thanks the Alfred Wegener Institut (Bremerhaven, BRD) for invitation to participate in the cruise of F.S. Polarstern ARK V/3b (August 1988), and Mr. Martin Malzahn (Hannover, BRD) for good co-operation in the field work. Financial support covering travel expenses was received from the Danish Natural Science Research Council (Köbenhavn, Danmark).

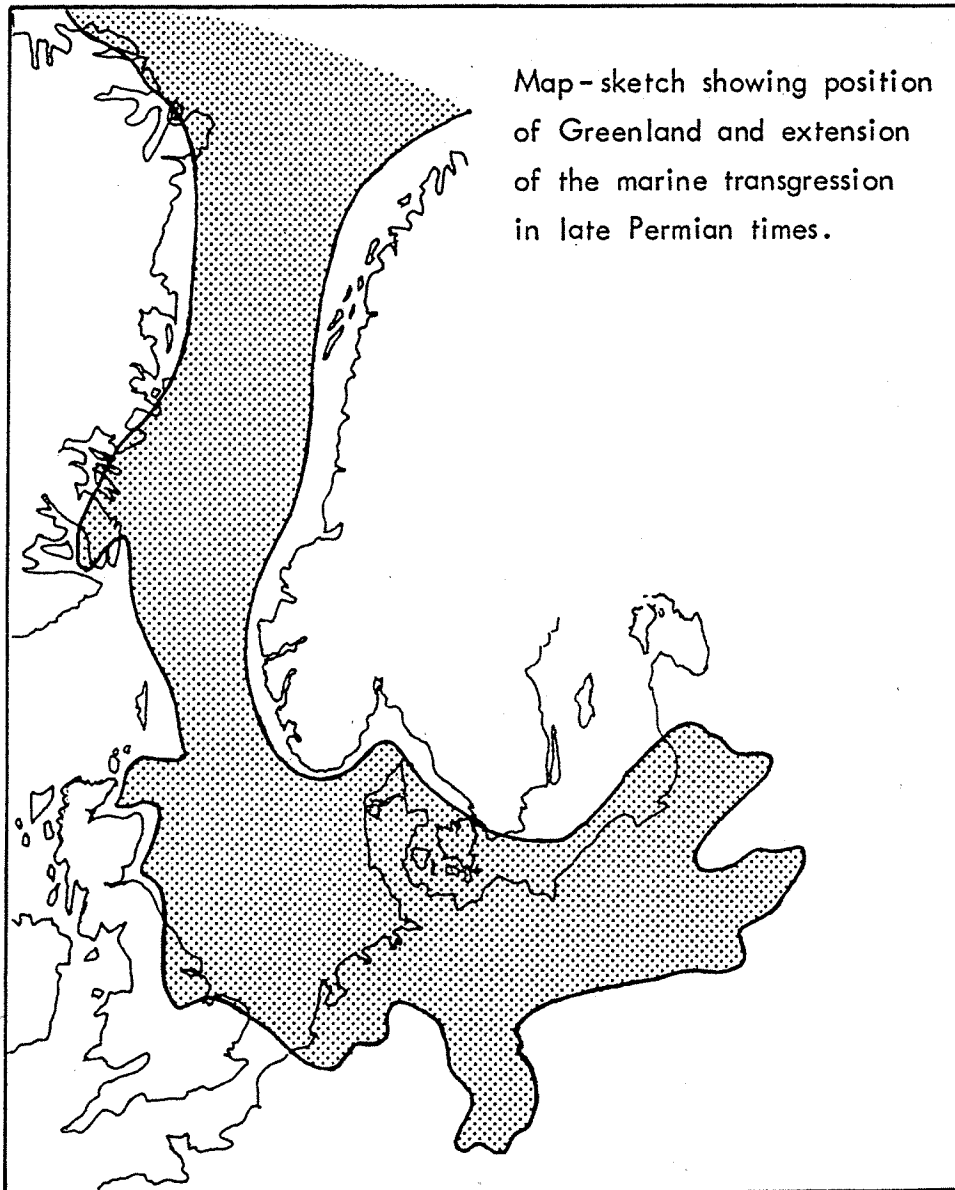


Fig. 17

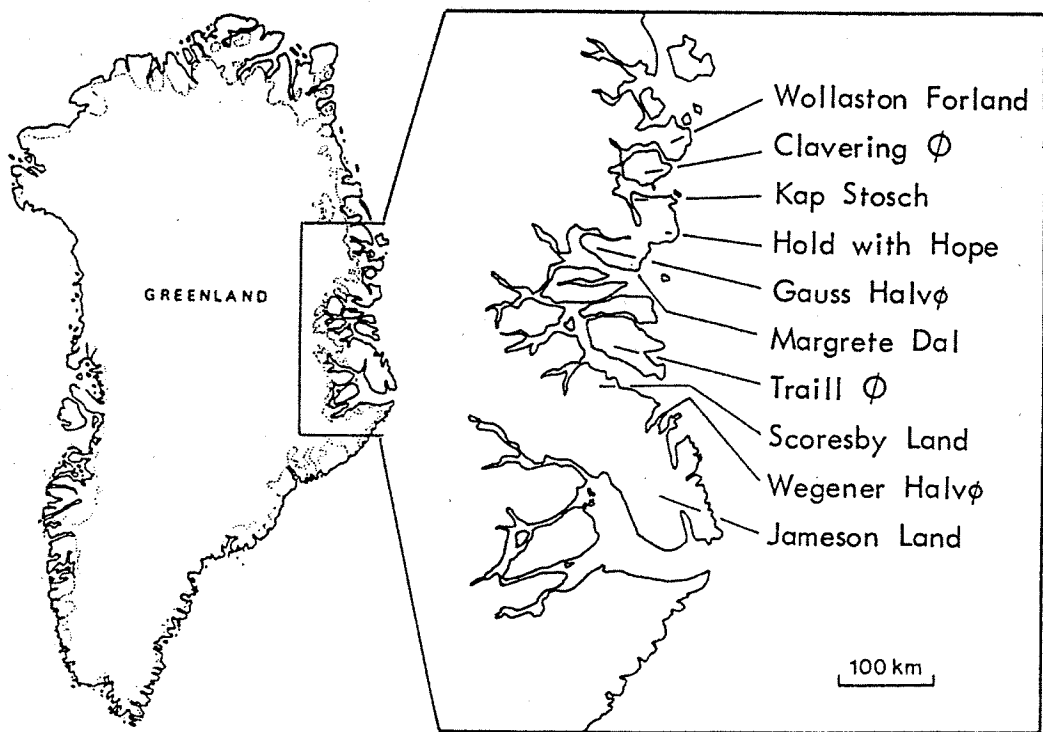


Fig. 18 Fossiliferous, marine deposits of late Permian age are represented in East Greenland by major outcrops situated in the indicated areas.

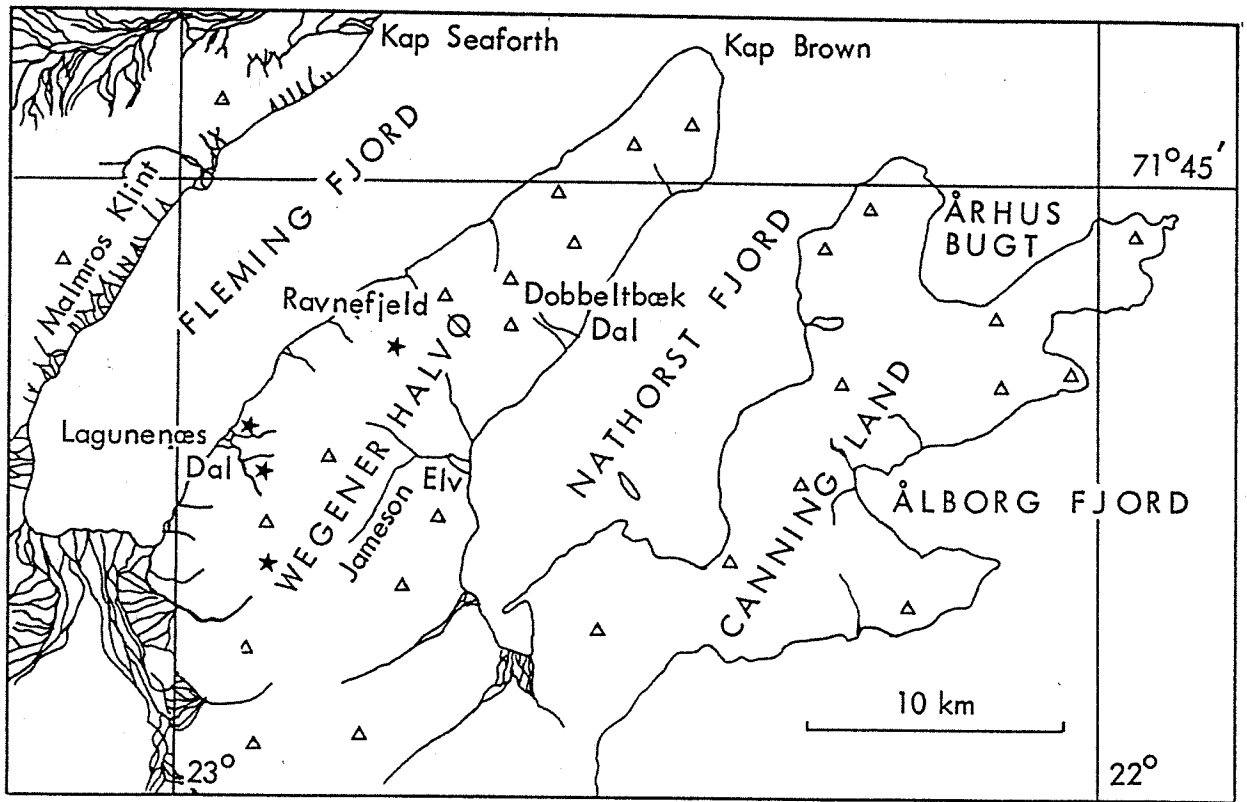


Fig. 19 Localities, marked by asterisks, for articulated fish-fossils from the marine Upper Permian of Wegener Halvø.

1.3.8.3 Geologische Beprobung an Land (Scoresby Sund)

(Ch. Marcussen, C. Möller-San Pedro (GGU))

Während des Ein- und Ausfliegens der Landgruppen L1 bis L6 im Gebiet des Scoresby Sund wurde es uns freundlicherweise ermöglicht, drei geologische Beprobungen durchzuführen.

Die erste Station, zwischen den Landgruppen L1 und L2 am Sphinx-Gletscher gelegen (70°3.5'N 22°26.6'W), hatte zum Ziel, Basalt mit Bitumen zu finden. Eine Probe dieses Basaltes war 1982 gesammelt worden. Sie war jedoch zu verwittert, um brauchbare Analysenergebnisse zu liefern (Watt & Wrang, 1984). Es gelang uns während unseres zweistündigen Besuches an der Station leider nicht, diesen Basalt wiederzufinden.

Die zweite Station, westlich von L5 am Sydbrae gelegen (70°11.5'N 26°9.4'W) hatte zum Ziel, eine nephelinitische Tuffeinheit (siehe z.B. Larsen & Watt, 1985) zur Altersbestimmung einzusammeln. Die chemischen Eigenschaften dieser Einheit sollten es ermöglichen, die magnetische Anomalie 24 genauer zu datieren. Insgesamt wurden 6 Proben von je 8 kg eingesammelt, wobei darauf geachtet wurde, möglichst unverwitterte Proben zu erhalten.

Die dritte und letzte Station lag an der Ostküste von Milne Land nahe der Cardiocerasklößt (70°44.3'N 25°17.8'W). Hier wurden Proben von jurassischem Schiefer der Kap Leslie Formation eingesammelt (Henriksen & Higgins, 1988).

Literaturhinweise:

Henriksen, N. and A.K. Higgins, 1988:

Descriptive text to 1:100 000 sheets Rödefjord 70°0.3'N and Kap Leslie 70°0.2'N
N. 34 pp. Copenhagen.
Grönlands Geologiske Undersøgelse.

Larsen, L.M. and W.S. Watts, 1985:

Episodic volcanism during break-up of North Atlantic; evidence from the East
Greenland Plateau basalts.
Earth planet. Sci. Lett. 73, 105-116.

Watt, W.S. and P. Wrang, 1984:

Migrated hydrocarbons in basalt on the south side of Scoresby Sund.
Rapp. Grönlands geol. Unders. 120, 84-85.

1.3.9 Wetter- und Eissituation

(F. Dentler, SWA)

Wettersituation

Im folgenden werden kurz die Witterungsverhältnisse während des Aufenthaltes im Scoresby Sund und auf dem Ostgrönlandschelf dargestellt. Die mittlere Verteilung des Luftdruckes im Meeresniveau (MSL) weist im Monat August ein flaches Hoch über Nordostgrönland sowie eine flache, von der Irminger See über Island bis nach Nordnorwegen reichende Tiefdruckrinne auf (Fig. 20). Die schwache Ausprägung dieser Druckgebilde läßt indes den Schluß zu, daß die Luftdruckverhältnisse im subpolaren Raum auch im Sommer sowohl innerhalb eines Monats als auch von Jahr zu Jahr eine große Variabilität aufweisen.

In diesem Jahr war der tiefe Luftdruck im isländischen Raum sehr stark ausgeprägt, während sich der Schwerpunkt des polaren Hochdruckgebietes im Mittel bei Novaya Semlya befand und nur ein Keil bis nach Grönland reichte (Fig. 21). Aufgrund der starken Druckanomalie von -8 hPa südlich Islands, verbunden mit einer wesentlich schwächeren über Grönland (Fig. 22), herrschten verhältnismäßig beständige Winde im Bereich des Scoresby Sund und des Ostgrönlandschelfs vor.

Korrespondierend zur Richtung des mittleren Luftdruckgradienten weist die Windrichtungsverteilung ein Maximum bei Winden um Ost auf (Fig. 23). Durch den Gebirgs- einfluß wurde im Scoresby Sund das großskalige Strömungsfeld stark in den Hintergrund gedrängt. Zum einen übt die hohe und steile Südküste auf das Windfeld eine Leitwirkung aus, die insbesondere im vorderen Teil des Sundes im Meeresniveau geostrophische Nordost- und Südostwinde zu reinen Ostwinden ablenkt (Maximum bei Windrichtung $dd=09$). Mit wenigen Ausnahmen war nicht nur im Eisgürtel, sondern auch im inneren, eisfreien Sund die atmosphärische Grundschicht stark stabil geschichtet (Fig. 24), so daß der vertikale Impulsaustausch mit der Strömung oberhalb der Reibungsschicht unterdrückt wurde. Daher war der Wind im inneren Teil des Sundes meist nur schwach, die Windrichtung variabel und durch lokale Kaltluftabflüsse vom grönländischen Inlandeis beeinflusst.

Die Strömung an der Nordseite des Island-Tiefs war in den unteren Atmosphärenschichten mit Warmluftadvektion verbunden. Zweimal führten intensive Warmluftvorstöße von Südosten her zu lang andauendem Regen (5./6. und 9./10. August) aus hochreichender Bewölkung mit tiefen Untergrenzen und starkem Sichrückgang.

An 45 von 127 Beobachtungsterminen (35 % der Beobachtungen) während des Aufenthaltes im Scoresby Sund oder auf dem Ostgrönlandschelf herrschte Nebel mit Sichtweiten unter 1000 m, an 22 Terminen wurde eine Sichtweite von weniger als 500 m bestimmt (17 %). An 84 Terminen (66 %) betrug die Höhe der tiefsten Wolken höchstens 100 m; die 22 Beobachtungen mit Sichtweiten unter 500 m sind in den 84 Fällen vollständig mit enthalten. Insbesondere über den nur teilweise mit Eis bedeckten Meeresgebieten herrschte verbreitet Nebel, dessen Obergrenze in 100 bis 200 m über Grund lag und daher zeitweise Vertikalsicht zuließ.

Vergleicht man die Windrichtungsverteilung (Fig. 25) bei "Schlechtwetterbedingungen" (d.h. Sichtweite < 500 m, Höhe der tiefsten Bewölkung ≤ 100 m) mit der Gesamtverteilung (Fig. 23), so zeigt sich, daß Windrichtungen zwischen Nord und Ost überproportional mit schlechten Bedingungen auftraten.

Eisverhältnisse

Die Eisverhältnisse auf dem Ostgrönlandshelf waren während des Monats August erwartungsgemäß gekennzeichnet durch eine großräumige Nord-Süd-Drift im Ostgrönlandstrom und durch ein weiteres Zurückweichen des Eisrandes. Dabei konnten aus Satellitenbildern, die an Bord empfangen wurden, über mehrere Tage Driftgeschwindigkeiten großer Einzelschollen von bis zu 15 NM pro Tag abgeleitet werden.

Anfang August zog sich die Haupteisgrenze im Nordmeer vom Scoresby Sund nordostwärts nach etwa 80°N, 5°E und dann weiter in Richtung Nortaustland (Svalbard). Dieses Eis war überwiegend in Bewegung befindliches Treibeis mit Bedeckungen zwischen 5/10 und 8/10. Lediglich zwischen etwa 75°N und 80°N zeigte das Satellitenbild in der ersten Augustdekade entlang der grönländischen Küste immer noch eine Zone sehr dichten Packeises, die sich seewärts an das noch vorhandene Küstenfesteis anschloß.

Die inneren Teile des Scoresby Sund waren Anfang August schon eisfrei, abgesehen von Eisbergen, die in großer Zahl von den in das verzweigte Fjordsystem mündenden Gletschern hervorgebracht wurden. Die Einfahrt des Sundes war noch durch dichtes Treibeis blockiert, das Anfang August an der Südseite des Sundes noch fast bis Kap Stevenson (etwa 25°W) reichte, Ende August aber etwa bei 23°W aufhörte. Auch die Breite des Eisgürtels östlich Kap Brewster entwickelte sich während des Monats August zurück: Betrug sie beim ersten Passieren noch fast 20 NM, so schrumpfte sie im Laufe der folgenden 3 Wochen auf wenige Meilen zusammen. Allerdings kann man diese Entwicklung weniger einem stetigen Trend als einer mehr oder weniger zufälligen Entwicklung zuschreiben. Wenige Meilen nördlich des Sundeinganges wurden kurzfristige Verschiebungen (innerhalb von etwa 36 Stunden) des Eisrandes von 15 NM nach Osten festgestellt. Allerdings muß man annehmen, daß der breite Sundeingang das Störungsfeld im Ostgrönlandstrom erheblich stört und durch Wirbelbildung auch die Eisverhältnisse vor der Mündung beeinflußt (Fig. 26).

Auch der Kong Oscar Fjord war Anfang August eisfrei, allerdings hielt sich in den Fjorden zu beiden Seiten der Wegener-Halbinsel das Küstenfesteis den ganzen Monat über.

Insbesondere in der zweiten Augushälfte zeigten sich schwer vorhersehbare, komplizierte Bewegungsstrukturen im Treibeis, insbesondere an seiner Grenze zum freien Wasser. Zeitweise kam der nach Südsüdwesten gerichtete Oberflächenstrom zwischen Kong Oscar Fjord und Scoresby Sund zum Erliegen, möglicherweise aufgrund der vorherrschenden östlichen Winde. Am 16. August löste sich vom Küstenfesteis an der Wegener-Halbinsel eine sehr große Eisscholle und trieb in den folgenden 4 Tagen langsam ostnordostwärts.

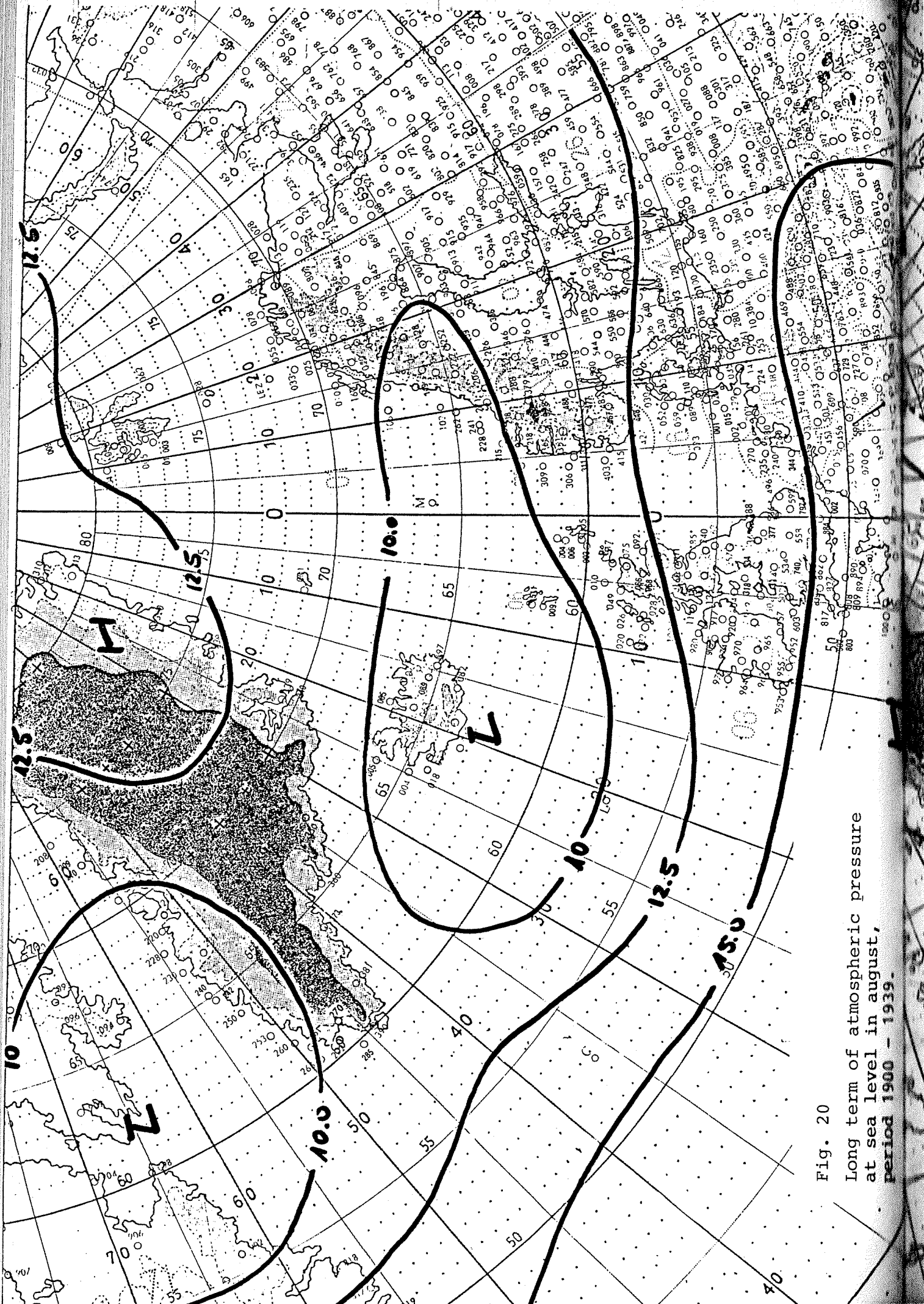


Fig. 20
 Long term of atmospheric pressure
 at sea level in august,
 period 1900 - 1939.

at sea level in august,
period 1900 - 1939

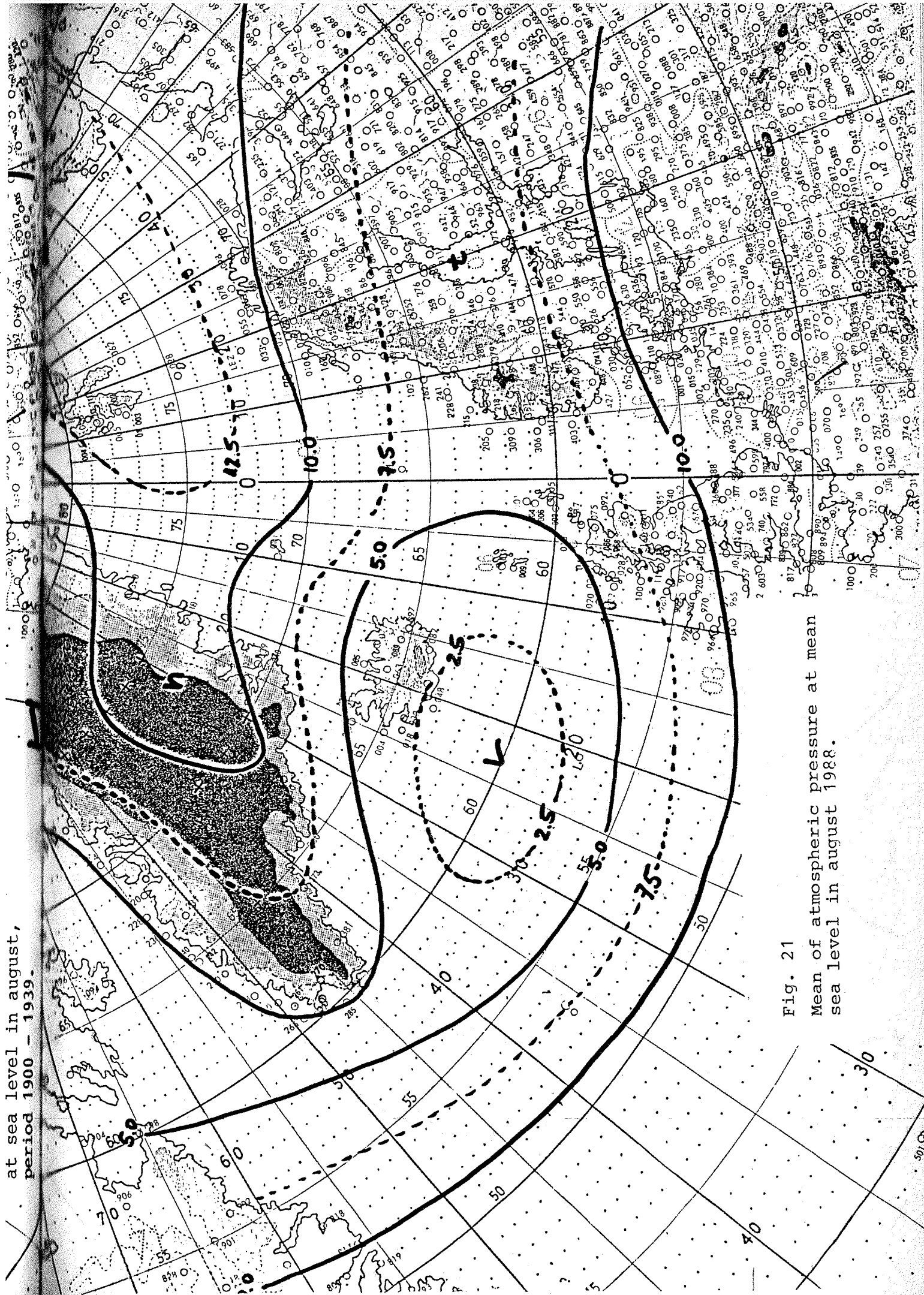


Fig. 21
Mean of atmospheric pressure at mean
sea level in august 1988.

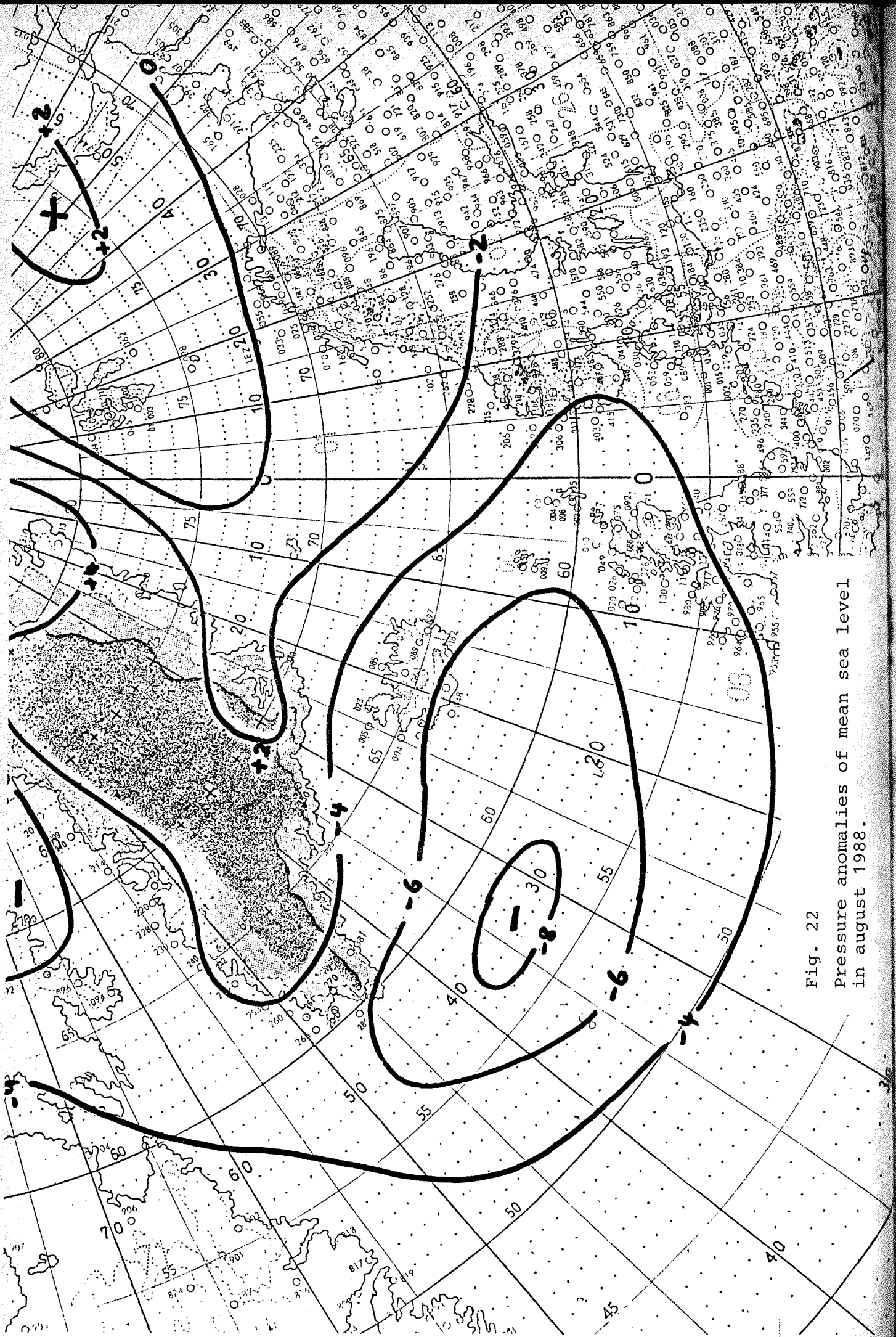


Fig. 22
Pressure anomalies of mean sea level
in August 1988.

Haeufigkeitsverteilung der Windrichtung

waearend ARC V/3b auf FS POLARSTERN

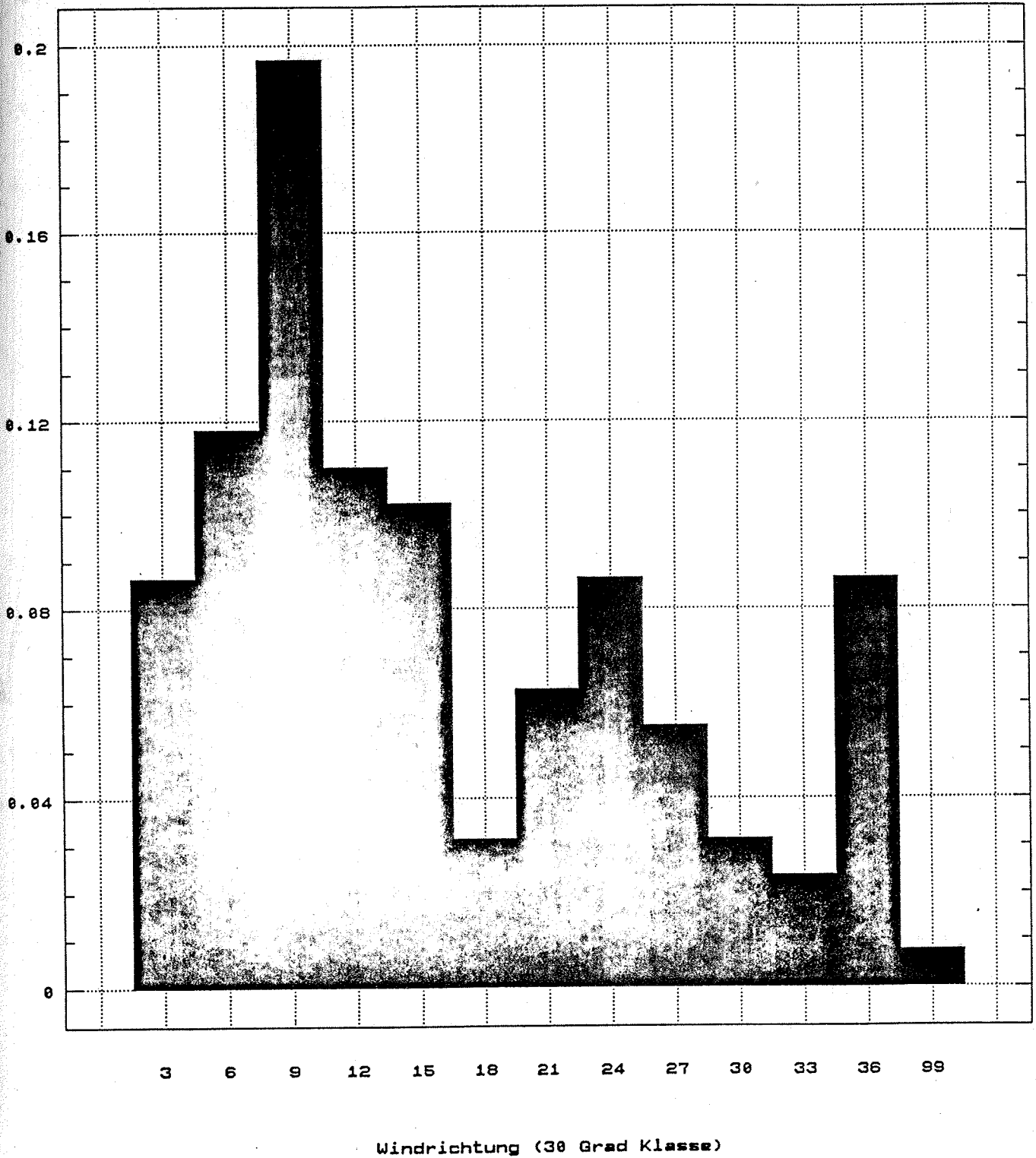
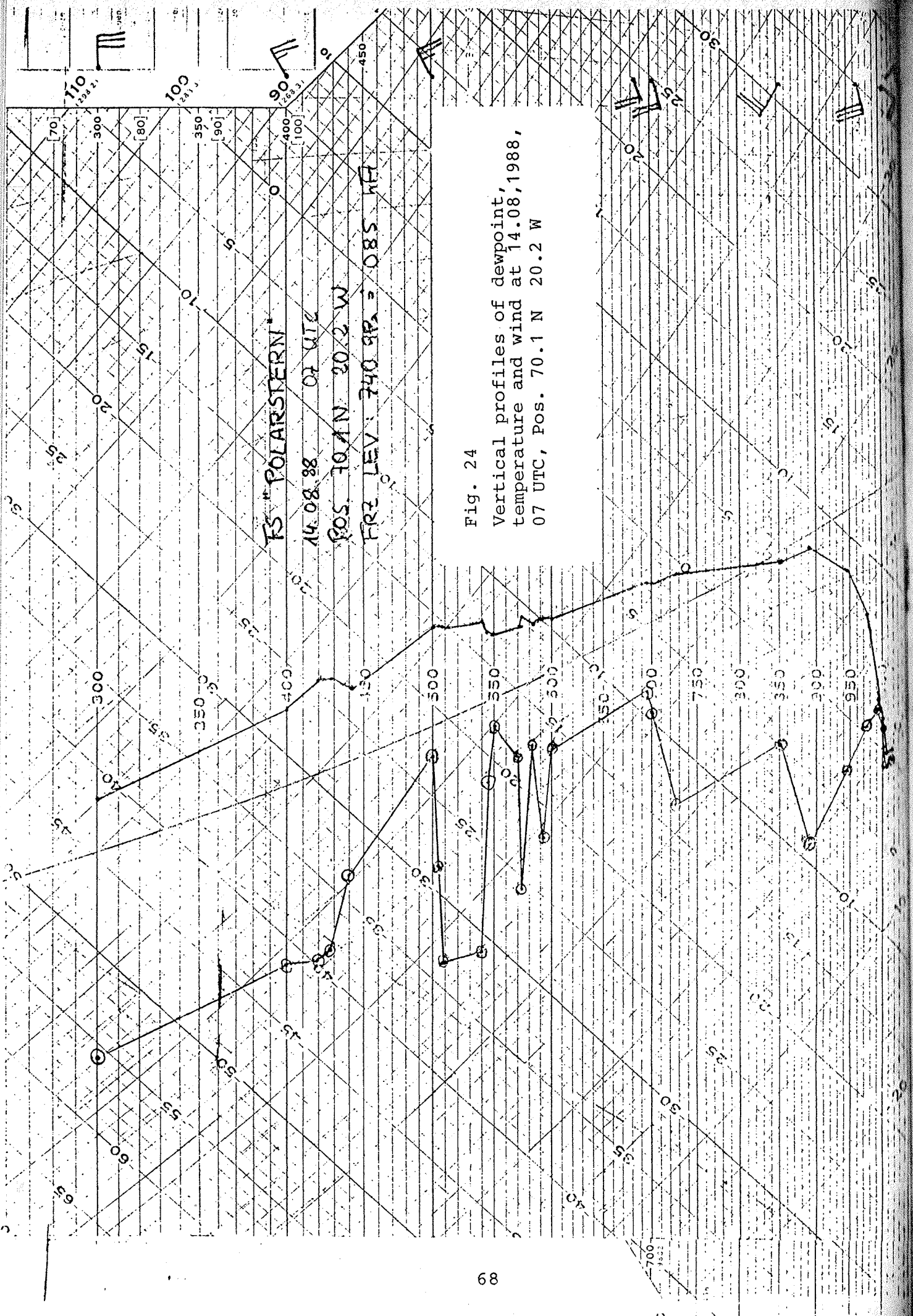


Fig. 23 Histogram of wind direction during ARC V/3b at RV POLARSTERN

FS "POLARSTERN"
 14.08.88 07 UTC
 POS. 70.1 N 20.2 W
 FRZ LEV: 740 9Pa = OBS WH

Fig. 24
 Vertical profiles of dewpoint,
 temperature and wind at 14.08, 1988,
 07 UTC, Pos. 70.1 N 20.2 W



Häufigkeitsverteilung der Windrichtung

bei -Schlechtwetter- während ARC U/3

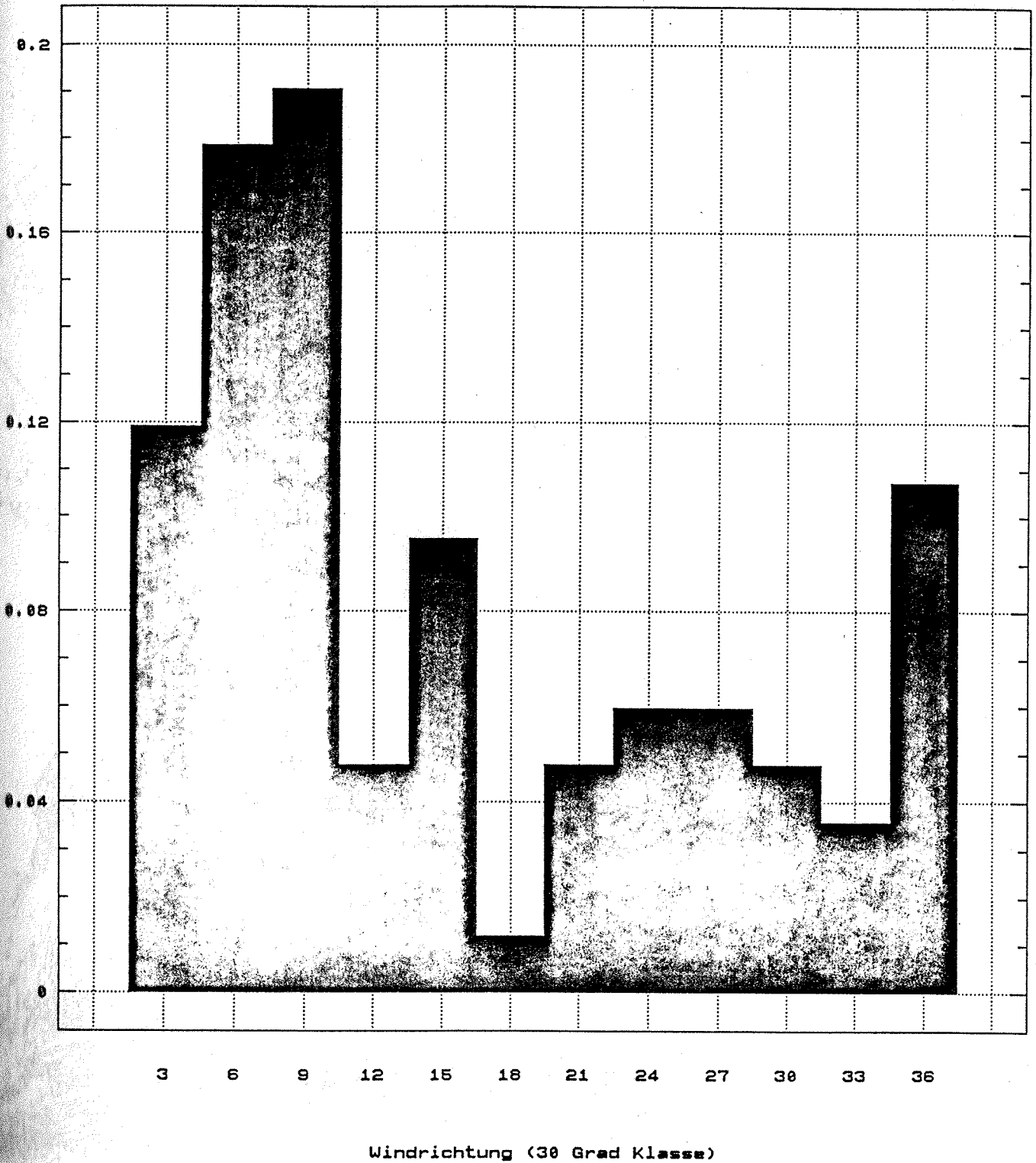


Fig. 25 Histogram of wind direction in case of poor weather conditions, visibility < 500 m, cloud base ≤ 100 m.

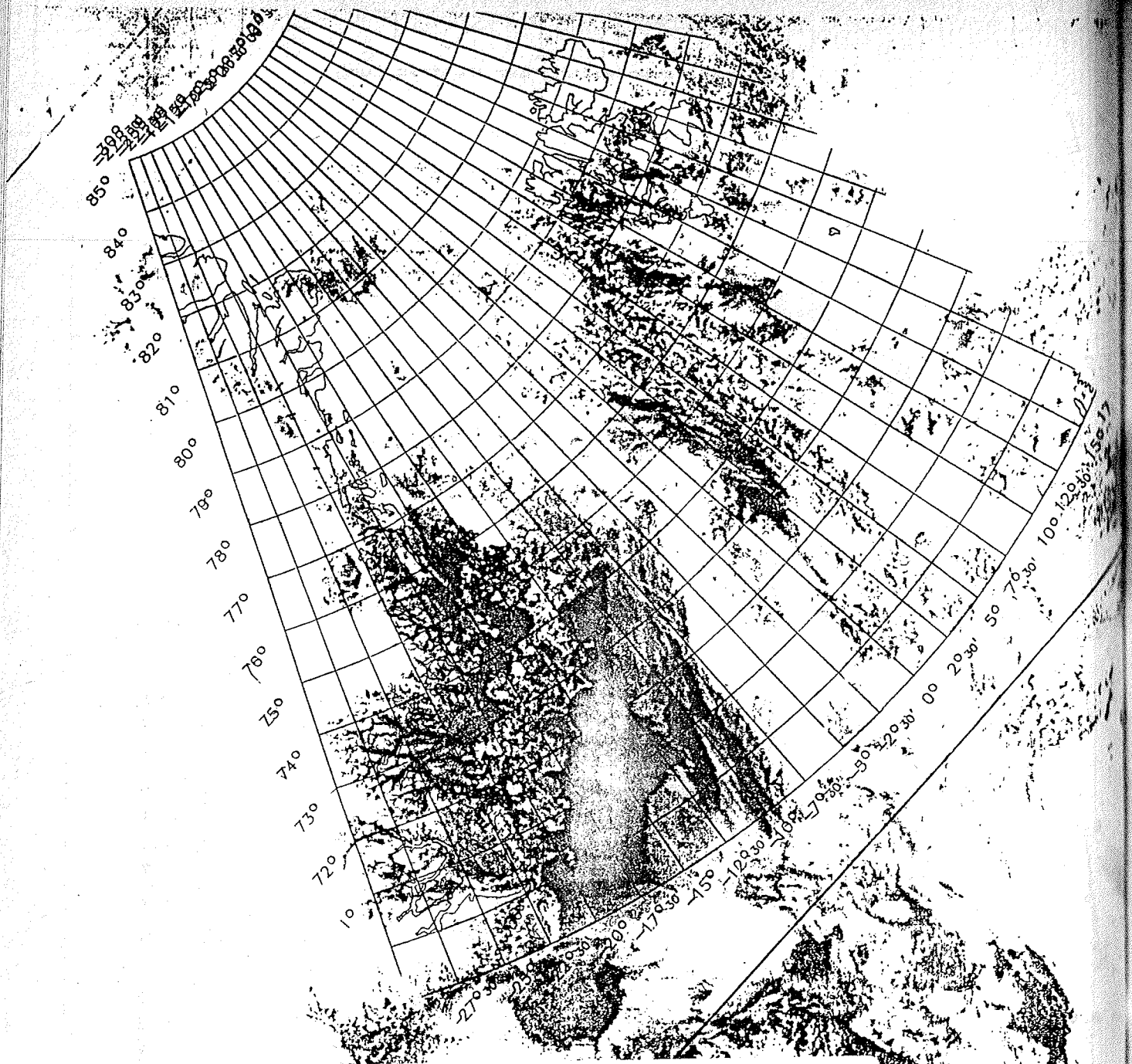
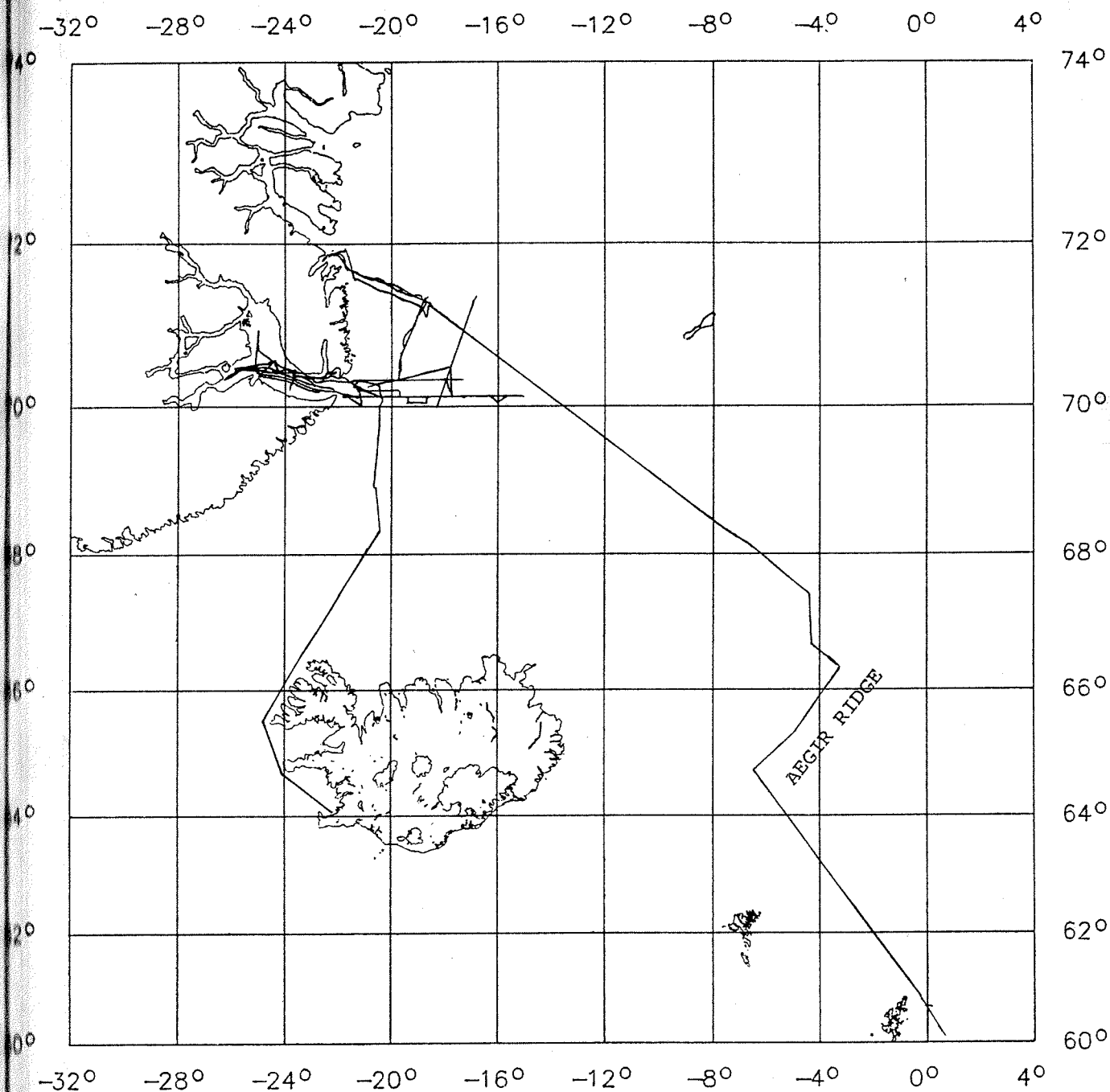


Fig. 26

Well defined vortices in the ice edge northeast of Scoresby Sund on 20.08.1988 in satellite picture (METEOR).

ANHANG



Projection - Mercator

Scale: 1 : 10000000
at Latitude: 67°

ARK V/3b

Course of RV POLARSTERN

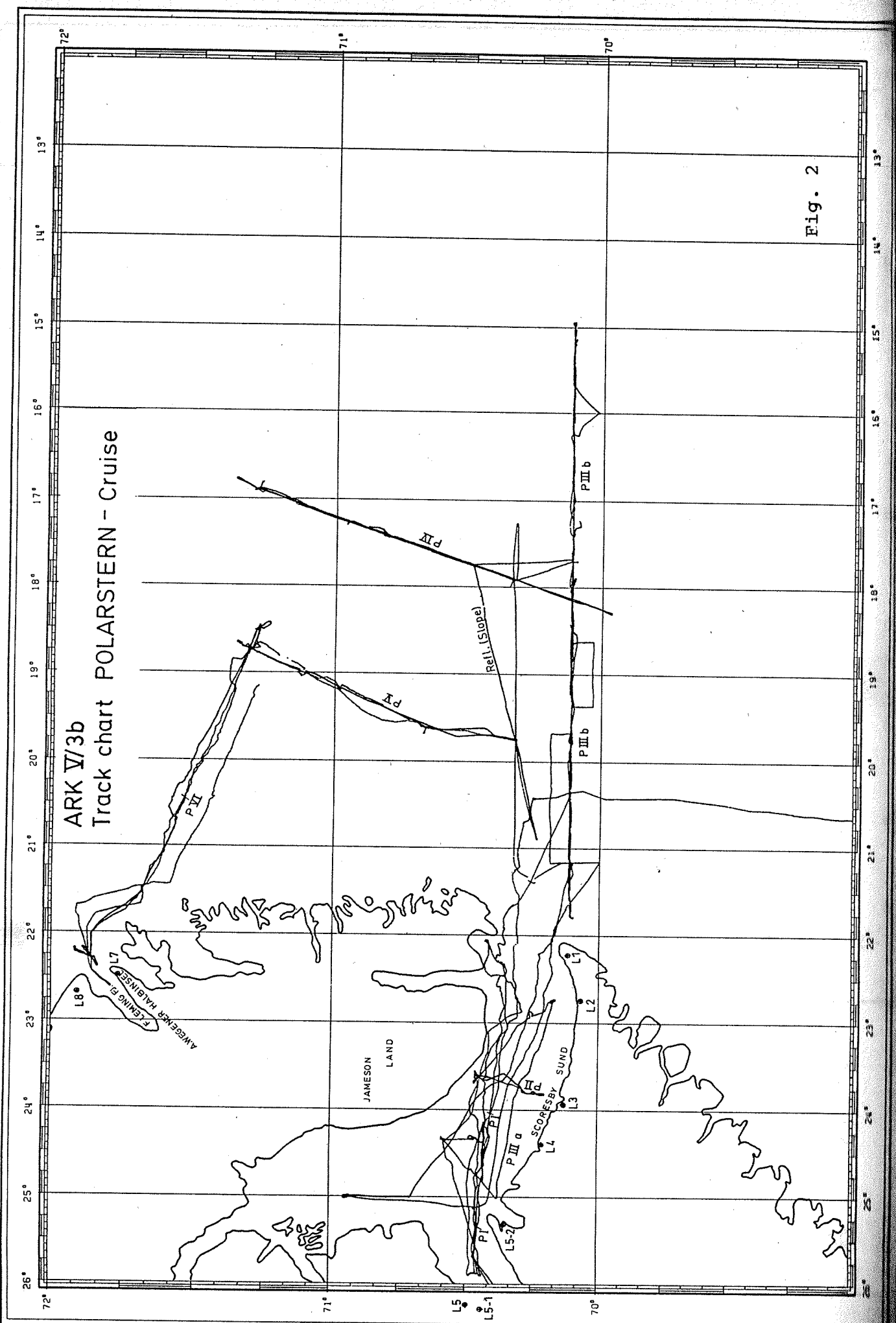
03.08.1988-27.08.1988



Alfred-Wegener-Institute for
Polar and Marine Research
D-2850 Bremerhaven
SEABEAM-POST-PROCESSING

ARK VI/3b Track chart POLARSTERN - Cruise

Fig. 2



Abkürzungen / Abbreviations

AG	Airgun
DAT	Digital Audio Tape
GKG	Großkastengreifer / Large box grap
GR	Gravimeter
JMF	Jan Mayen Fracture Zone
JMR	Jan Mayen Ridge
OBH	Ozeanbodenseismograph, nur Hydrophonaufzeichnung / Ocean bottom seismograph, only for hydrophon recording
OBS	Ozeanbodenseismograph / Ocean bottom seismograph
OBVA	Ozeanbodenvertikalarray / Ocean bottom vertical array
RFK	Refraktion / Refraction seismic
RFL	Reflexion / Reflection seismic
SB	Seabeam
SL	Schwerelot / Gravity corer
SPK	Spaker
SPR	Sprengseismik / Explosion seismic
STR	Streamer
XBT	Expendable Bathythermograph

- Tabelle 1 -

FS POLARSTERN
ARK V/3b-1988
Projekt GRÖKORT

Stationsliste

Stat. No.	Date	Time (GMT) Start	End	Position	Depth (m)	Gear
13/155	05.08.88	23.45	-	70°26,0'N 024°09,7'W	399	32-Ltr AG,
			07.30	70°27,3'N 025°47,9'W	692	STR
13/158	07.08.88	00.42	-	70°23,0'N 023°13,4'W	287	AG, STR
			06.44	70°25,0'N 024°33,4'W	534	
13/164	08.08.88	00.21	-	70°27,4'N 023°35,8'W	218	AG, STR
			06.30	70°12,7'N 023°48,1'W	557	
13/171	08.08.88	21.25	-	70°10,0'N 022°45,1'W	533	32-Ltr AG
			07.26	70°22,7'N 024°59,8'W	591	
13/185	10.08.88	20.00	-	70°07,0'N 015°05,0'W	865	SPR, GR
			08.51	70°07,0'N 021°29,6'W	572	

13/188	11.08.88	14.16	-	70°11,4'N 019°40,7'W	285	GR
			17.06	70°11,5'N 021°10,0'W	556	
13/190	11.08.88	19.56	-	70°06,8'N 021°45,7'W	554	AG, STR
			08.31	70°07,1'N 018°24,3'W	1466	
13/194	12.08.88	16.02	-	70°02,0'N 018°37,3'W	1208	GR
			19.50	70°06,8'N 018°36,9'W	1224	
13/195	12.08.88	20.00	-	70°06,9'N 018°35,5'W	1252	AG, STR
			08.14	70°07,1'N 015°19,0'W	1307	
13/209	15.08.88	23.38	-	70°18,7'N 021°13,2'W	440	GR
			08.00	70°20,1'N 017°17,1'W	1592	
13/216	16.08.88	20.00	-	71°17,5'N 016°53,5'W	1324	SPR
			02.00	70°21,5'N 017°53,2'W	1667	
	17.08.88	04.20	-	70°00,0'N 018°15,3'W	1518	AG
			10.00	70°23,0'N 017°24,1'W	1700	
13/218	17.08.88	16.00	-	70°50,0'N 017°23,2'W	1699	AG, STR
			19.30	71°03,7'N 017°09,1'W	1608	
13/226	18.08.88	18.45	-	70°29,6'N 017°47,1'W	1688	SPK, AG, STR
			07.10	70°14,5'N 020°52,3'W	366	
13/232	19.08.88	19.08	-	71°20,6'N 018°39,3'W	1265	AG, STR
			08.30	70°25,7'N 019°41,3'W	287	

13/235	20.08.88	11.47 -	70°40,4'N 019°35,5'W 70°45,2'N 019°28,7'W	400 663	32-Ltr AG
13/237	20.08.88	16.17 -	71°06,1'N 019°00,4'W 71°07,8'N 019°01,1'W	1119 1141	32-Ltr AG
13/242	21.08.88	19.20 -	71°43,2'N 021°39,8'W 71°14,8'N 018°27,1'W	377 1619	32-Ltr AG, STR
13/245	22.08.88	21.11 -	71°36,3'N 020°58,7'W 71°37,0'N 021°00,0'W	277 273	32-Ltr AG
13/246	22.08.88	22.13 -	71°38,0'N 021°09,6'W 71°38,2'N 021°11,2'W	283 280	32-Ltr AG
13/248	23.08.88	02.31 -	71°41,7'N 021°33,6'W 71°50,9'N 022°27,1'W	350 237	32-Ltr AG, STR
13/250	23.08.88	16.23 -	71°35,0'N 021°26,0'W 71°14,4'N 018°50,0'W	255 971	GR
13/251	25.08.88 26.08.88	14.50 - 15.00	66°40,2'N 004°20,5'W 65°20,0'N 004°56,8'W	3291 3919	AG, STR
	26.08.88	16.00 -	65°18,0'N 005°01,5'W 64°45,0'N 006°29,9'W	3922 3773	SB

- TABELLE 2 -

FS POLARSTERN
ARK V/3B-1988
PROJEKT GROEKORT

PROFILUEBERSICHT

PROFIL FAHRT	SEISM. AUSW.	QUELLE	DATUM 1988	JAG JUL.	GMT	BREITE[N]	LAENGE[W]	KURS [GRAD]	GESCHW. [KN]	WASSERTIEFE VON [M]	BIS [M]	BEMERKUNGEN
I	101	32L	5.8.	218	23:47	70	26.0	24	09.7	401	691	RFK RFL 3.5KHZ-LOT GR 1. SCHUSS: BEGINN PROFIL K.L. STREAMEMER (100 M) Z.W. 1. STREAMEMER Z.W. FAHRT 5 KN 2. STREAMEMER Z.W. FAHRT 5 KN ENDE PROFIL
I	111	3X8L	6.8.	219	00:12 00:22 06:56 07:30	70 70 70 70	26.17 26.24 27.47 26.94	24 24 25 25	11.80 13.24 42.74 48.75			
I	111	3X8L	7.8.	220	00:54 01:10 01:18 06:44	70 70 70 70	23.12 23.14 23.25 25.82	23 23 23 24	14.71 15.94 17.78 32.47	292	537	RFK RFL 3.5KHZ-LOT GR 1. SCHUSS: BEGINN PROFIL K.L. STREAMEMER Z.W. 1. AG 1. STREAMEMER Z.W. 1. AG AUSGEFALLEN 2. STREAMEMER Z.W. 1. AG 2. STREAMEMER Z.W. 1. AG ENDE PROFIL
II	201	32L	8.8.	221	00:44 00:56 01:00 06:30	70 70 70 70	27.62 27.07 26.90 12.72	23 23 23 23	34.75 35.55 35.80 48.41	235	609	RFK RFL 3.5KHZ-LOT GR 1. SCHUSS: BEGINN PROFIL K.L. STREAMEMER Z.W. 1. AG 1. STREAMEMER Z.W. 1. AG 2. STREAMEMER Z.W. 1. AG ENDE PROFIL
IIIA	301	32L	8.8.	221	21:27	70	10.41	22	44.54	494	602	RFK RFL 3.5KHZ-LOT GR 1. SCHUSS: BEGINN PROFIL K.L. STREAMEMER Z.W. 1. AG 1. STREAMEMER Z.W. 1. AG 2. STREAMEMER Z.W. 1. AG ENDE PROFIL
IIIB	312	GEOSIT	10.8.	223	19:30	70	06.51	15	03.54	278	1655	RFK 3.5KHZ-LOT GR SB 1. STREAMEMER Z.W. 1. AG 1. STREAMEMER Z.W. 1. AG 2. STREAMEMER Z.W. 1. AG ENDE PROFIL
III-1	031		11.8.	224	06:00	70	06.88	20	05.35			SP 32: LADUNGEN 1X25, 1X50, 2X100, 3X100KG FAHRT 10.5 KN
IIIB1	321	32L	11.8.	224	14:16 17:06	70 70	11.4 11.5	19 21	40.7 10.0	276	1458	GR 3.5KHZ-LOT BEGINN PROFIL ENDE PROFIL
IIIB2	331	32L	11.8.	224	20:00 20:16 20:22 08:50	70 70 70 70	05.72 05.58 06.58 07.02	21 21 21 18	43.69 39.95 39.75 25.81			RFK RFL 3.5KHZ-LOT GR 1. SCHUSS: BEGINN PROFIL K.L. STREAMEMER Z.W. 1. STREAMEMER Z.W. 2. STREAMEMER Z.W. ENDE PROFIL
IIIB3	032		12.8.	225	16:02	70	02.0	18	37.7			GR 3.5KHZ-LOT BEGINN PROFIL ENDE PROFIL
IIIB4	033		12.8.	225	19:50	70	07.0	19	21.6			GR 3.5KHZ-LOT BEGINN PROFIL ENDE PROFIL
IIIB5	331	32L	12.8.	225	20:00 20:06	70 70	06.83 06.86	18 18	33.62 32.47	769	1656	RFK RFL 3.5KHZ-LOT GR 1. SCHUSS: BEGINN PROFIL K.L. STREAMEMER Z.W. 1. STREAMEMER Z.W. 2. STREAMEMER Z.W. ENDE PROFIL
IIIB6	331	32L	13.8.	226	08:14	70	06.92	15	18.97			GR 3.5KHZ-LOT BEGINN PROFIL ENDE PROFIL

III-4	034	20:06	70 06:86	18 32:45	87	5.9	10.0	90	10.0	1128	1694	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
III-4	034	15.8.	228	23:38	70 18:54	21 14:17	90	10.0	10.0	1128	1694	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
IV	402	16.8.	229	08:00	70 20:08	17 16:95	212	5.9	5.9	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
IV	411	17.8.	230	19:30	71 19:98	16 50:65	2190	10.3	10.3	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
IV	411	17.8.	230	04:50	69 58:67	18 17:26	20	5.7	5.7	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
IV/V	4-501	18.8.	231	05:10	69 59:97	18 15:38	24	5.7	5.7	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
V	501	19.8.	232	14:44	70 47:33	17 26:05	45	1.7	1.7	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
V	501	19.8.	232	15:38	70 49:21	17 24:03	46	1.3	1.3	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
V	501	19.8.	232	16:00	70 49:97	17 23:21	21	1.2	1.2	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
V	501	19.8.	232	16:14	70 50:75	17 19:80	21	3.7	3.7	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
V	501	19.8.	232	17:58	70 56:88	17 15:90	22	2.2	2.2	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
V	501	19.8.	232	18:30	70 58:03	17 15:06	22	6.9	6.9	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
V	501	19.8.	232	19:30	71 03:73	17 09:08	23	6.4	6.4	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
V	501	19.8.	232	18:45	70 29:6	17 47:1	256	2.0	2.0	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
V	501	19.8.	232	19:36	70 28:7	17 57:1	242	5.5	5.5	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
V	501	19.8.	232	19:48	70 27:9	17 59:9	256	5.0	5.0	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
V	501	19.8.	232	20:15	70 27:9	18 05:4	256	5.0	5.0	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
V	501	19.8.	232	07:10	70 14:9	20 47:2	256	5.0	5.0	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
V	501	19.8.	232	20:50	71 19:57	18 42:71	37	5.8	5.8	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
V	501	19.8.	232	21:10	71 18:99	18 43:03	242	5.5	5.5	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
V	501	19.8.	232	22:40	71 11:25	18 53:72	204	5.6	5.6	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
V	501	19.8.	232	23:20	71 09:58	18 56:23	203	3.2	3.2	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
V	501	19.8.	232	23:50	71 07:28	18 58:73	205	4.0	4.0	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
V	501	19.8.	232	00:58	71 03:67	19 02:43	212	3.5	3.5	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
V	501	19.8.	232	01:26	71 02:20	19 04:43	212	3.8	3.8	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
V	501	19.8.	232	08:30	70 25:70	19 41:30	183	5.5	5.5	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
VI	601	21.8.	234	19:20	71 43:23	21 39:79	134	6.5	6.5	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
VI	601	21.8.	234	19:30	71 42:5	21 37:0	125	5.0	5.0	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
VI	601	22.8.	235	05:00	71 27:38	19 38:97	126	5.1	5.1	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
VI	601	22.8.	235	10:10	71 15:60	18 27:44	151	4.9	4.9	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
VI	611	22.8.	235	21:15	71 36:68	20 58:98	296	2.0	2.0	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
VI	611	22.8.	235	21:34	71 36:97	21 00:05	319	2.2	2.2	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
VI	611	22.8.	235	22:13	71 37:97	21 09:41	303	1.7	1.7	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
VI	611	22.8.	235	22:32	71 38:20	21 10:57	312	2.2	2.2	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
VI	611	22.8.	235	02:31	71 41:67	21 33:55	322	2.9	2.9	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
VI	611	22.8.	235	02:50	71 42:42	21 35:22	315	3.2	3.2	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
VI	611	22.8.	235	07:10	71 51:04	22 26:86	224	4.8	4.8	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
VI-1	061	23.8.	236	16:23	71 35:1	21 25:3	112	8.0	8.0	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
VI-1	061	24.8.	237	02:00	71 16:5	19 05:7	112	3.0	3.0	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
AE88		25.8.	238	14:50	66 40:2	04 20:5	127	2.5	2.5	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
AE88		25.8.	238	15:38	66 39:2	04 16:9	127	5.0	5.0	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN
AE88		26.8.	239	15:00	65 20:0	04 56:8	214	4.5	4.5	1539	1731	REFK 3.5KHZ-LOT GR.SB SP 1: SCHUSSFOLGE 30 MIN, FAHRT 10 KN

60

63

OBS-EINSATZPROTOKOLL eh 26 aug 88

Fahrt : ARK V/3B Lage: OBS & Profil
 Schiff : POLARSTERN 70.26,7'N 26.14,6'W
 Datum : 05 aug 88

Uhren No : wie OBS
 Sensoren No : S 60
 Auslöseuhr No : keine
 Bemerkungen
 Mit Geophon S 60 VGeophon

OBS Uhr : 1988 218 13 00
 Tonband : gefenster
 Synchronisation : 1988 218 13 44 -355 msec
 Zeitvergleich Ende : 1988 219 11 12 -47,5 sec
 Gang der Uhr :
 Zeit OBS von Bord : 1988 218 17 45 GMT
 Zeit OBS an Bord : 1988 219
 Senderfrequenz :

OBS-EINSATZPROTOKOLL eh 26 aug 88

Fahrt : ARK V/3B Lage: OBS & Profil
 Schiff : POLARSTERN 70.25,865'N 24.11,455'W
 Datum : 05 aug 88

Uhren No : 46
 Sensoren No :
 Auslöseuhr No : A8, U1
 Bemerkungen
 Dauerregistrierung

Start OBS Uhr : 1988 218 21 10
 Start Tonband : 1988 218 21 22 Alle Kanäle hatten nach
 OBS Synchronisation : +25usec einem Tag 1 Hz Rechteck
 Zeitvergleich Ende : 1988 220 10 27 GMT -85 msec aufgezeichnet
 Gang der Uhr : bis auf die Zeitspuren
 Zeit OBS von Bord : 1988 218 23 07 GMT
 Zeit OBS an Bord : 1988 220 08 16 GMT
 Senderfrequenz :

61

64

OBS-EINSATZPROTOKOLL eh 25 aug 88

Fahrt : ARK V/3B Lage: OBS & Profil
 Schiff : POLARSTERN 70.28,009'N 25.40,417'W
 Datum : 05 aug 88

Uhren No : 22
 Sensoren No : 7 versus 12
 Auslöseuhr No : keine
 Bemerkungen : Tampen

OBS Uhr : 1988 218 16 30 GMT Dauerregistrierung
 Tonband : 1988 218 17 00 GMT
 Synchronisation : + 0,5 msec
 Zeitvergleich Ende : 1988 220 14 45 GMT + 25 msec
 Gang der Uhr :
 Zeit OBS von Bord : 1988 218 19 10 GMT
 Zeit OBS an Bord : 1988 220 13 30 GMT
 Senderfrequenz : 27,095 MHz

OBS-EINSATZPROTOKOLL eh 25 aug 88

Fahrt : ARK V/3B Lage: OBS & Profil
 Schiff : POLARSTERN
 Datum : 06 aug 88

Uhren No :
 Sensoren No :
 Auslöseuhr No :
 Bemerkungen

Start OBS Uhr : 1988 219 14 47
 Start Tonband :
 OBS Synchronisation : -195 msec
 Zeitvergleich Ende : 1988 220 10 14 GMT -210 msec
 Gang der Uhr : -18,5 msec/Tag
 Zeit OBS von Bord :
 Zeit OBS an Bord :
 Senderfrequenz :

62

65

OBS-EINSATZPROTOKOLL eh 26 aug 88

Fahrt : ARK V/3B Lage: OBS & Profil
 Schiff : POLARSTERN 70.25,272'N 24.38,921'W
 Datum : 05 aug 88

Uhren No :
 Sensoren No : 28
 Auslöseuhr No :
 Bemerkungen

OBS Uhr : 1988 218 19 34 GMT Dauerregistrierung
 Tonband :
 Synchronisation : + 50 usec
 Zeitvergleich Ende : 1988 220 10 55 GMT -10 msec
 Gang der Uhr :
 Zeit OBS von Bord : 1988 218 21 40 GMT
 Zeit OBS an Bord : 1988 220 09 50 GMT
 Senderfrequenz : 26,995 MHz

OBS-EINSATZPROTOKOLL eh 25 aug 88

Fahrt : ARK V/3B Lage: OBS & Profil
 Schiff : POLARSTERN
 Datum : 07 aug 88

Uhren No : wie OBS
 Sensoren No : Mark
 Auslöseuhr No : keine
 Bemerkungen

Start OBS Uhr : 1988 220 18 35 Mit Geophon Mark VGeophon
 Start Tonband : gefenster
 OBS Synchronisation : 1988 220 18 36 -195 msec
 Zeitvergleich Ende :
 Gang der Uhr :
 Zeit OBS von Bord : ausgefallen
 Zeit OBS an Bord :
 Senderfrequenz :

66

OBS-EINSATZPROTOKOLL eh 25 aug 88
 1 Fahrt : ARK V/3B Lage: OBS & Profil
 2 Schiff : POLARSTERN 70.27,715'N 23.34,157'W
 3 Datum : 07 aug 88
 4 Profil : II Uhren No : 22
 5 Position : 4 Sensoren No : 7 versus 12
 6 Wassertiefe : 218 m Auslöseuhr No : KEINE
 7 OBS No. : 22 Bemerkungen : TAMPEN
 8 Start OBS Uhr : 1988 220 20 10 GMT Dauerregistrierung
 9 Start Tonband : 1988 220 20 00 GMT Hermanusuhr ???
 10 OBS Synchronisation : 1988 220 20 20 + 0,25 msec
 11 Zeitvergleich Ende : 1988 221 17 25 GMT +0,5 sec
 12 Gang der Uhr :
 13 Zeit OBS von Bord : 1988 221 00 29 GMT
 14 Zeit OBS an Bord : 1988 221 15 11 GMT
 15 Senderfrequenz : 27,095 MHz

69

OBS-EINSATZPROTOKOLL eh 26 aug 88
 1 Fahrt : ARK V/3B Lage: OBS & Profil
 2 Schiff : POLARSTERN 70.07,172'N 20.22,188'W
 3 Datum : 10 aug 88
 4 Profil : IIIb Uhren No : 45
 5 Position : 5 Sensoren No : 28
 6 Wassertiefe : 303 m Auslöseuhr No : TAMPEN
 7 OBS No. : 154 Fridolin Bemerkungen auf 12 St
 8 Start OBS Uhr : 1988 223 23 20 GMT 0 msec am Tag ge
 9 Start Tonband : 1988 223 05 30 GMT stert
 10 OBS Synchronisation :
 11 Zeitvergleich Ende :
 12 Gang der Uhr :
 13 Zeit OBS von Bord : 1988 223 07 18 GMT
 14 Zeit OBS an Bord : Verlust
 15 Senderfrequenz : 27,095 MHz

67

OBS-EINSATZPROTOKOLL kr 07 aug 88
 1 Fahrt : ARK V/3B Lage: OBS & Profil
 2 Schiff : POLARSTERN
 3 Datum : 8.8.88
 4 Profil : Uhren No :
 5 Position : Sensoren No :
 6 Wassertiefe : Auslöseuhr No :
 7 OBS No. : Mutteruhr Bemerkungen
 8 Start OBS Uhr :
 9 Start Tonband :
 10 OBS Synchronisation :
 11 Zeitvergleich Ende : 1988 221 0 35 UHR
 12 Gang der Uhr : zwischen + 5,5 und + 7,2 msec DCF
 13 Zeit OBS von Bord :
 14 Zeit OBS an Bord :
 15 Senderfrequenz :

70

OBS-EINSATZPROTOKOLL eh 26 aug 88
 1 Fahrt : ARK V/3B Lage: OBS & Profil
 2 Schiff : POLARSTERN 70.07,229'N 19.46,425'W
 3 Datum : 10 aug 88
 4 Profil : IIIb Uhren No : 21
 5 Position : 6 Sensoren No :
 6 Wassertiefe : 285 m Auslöseuhr No : TAMPEN
 7 OBS No. : 23 Bemerkungen auf 12 St
 8 Start OBS Uhr : 1988 223 23 20 MTR +0,2 msec am Tag ge
 9 Start Tonband : 1988 223 06 00 GMT stert
 10 OBS Synchronisation :
 11 Zeitvergleich Ende : 1988 227 14 30 GMT + 270 msec
 12 Gang der Uhr :
 13 Zeit OBS von Bord : 1988 223 08 43 GMT
 14 Zeit OBS an Bord : 1988 227 04 00 GMT
 15 Senderfrequenz : 26,995 MHz

68

OBS-EINSATZPROTOKOLL kr 07 aug 88
 1 Fahrt : ARK V/3B Lage: OBS & Profil
 2 Schiff : POLARSTERN
 3 Datum :
 4 Profil : Uhren No :
 5 Position : Sensoren No :
 6 Wassertiefe : Auslöseuhr No :
 7 OBS No. : Mutteruhr Bemerkungen
 8 Start OBS Uhr :
 9 Start Tonband :
 10 OBS Synchronisation : 1988 221 14 00 UHR + 465 msec daraufhin
 11 Zeitvergleich Ende : 1988 221 21 10 UHR Neustart
 12 Gang der Uhr :
 13 Zeit OBS von Bord :
 14 Zeit OBS an Bord :
 15 Senderfrequenz :

71

OBS-EINSATZPROTOKOLL eh 26 aug 88
 1 Fahrt : ARK V/3B Lage: OBS & Profil
 2 Schiff : POLARSTERN 70.07,179'N 19.11,337'W
 3 Datum : 10 aug 88
 4 Profil : IIIb Uhren No :
 5 Position : 7 Sensoren No :
 6 Wassertiefe : 364 m Auslöseuhr No :
 7 OBS No. : 22 Bemerkungen
 8 Start OBS Uhr : 1988 223 08 22 GMT +0,4 msec
 9 Start Tonband : 1988 223 08 27 GMT
 10 OBS Synchronisation :
 11 Zeitvergleich Ende :
 12 Gang der Uhr :
 13 Zeit OBS von Bord : 1988 223 10 13 GMT
 14 Zeit OBS an Bord : 1988 227 02 23 GMT
 15 Senderfrequenz : S6 432,6 MHz

72

75

26 aug
1
2.185
5
8
ampen
12 St
ag gel
t

OBS-EINSATZPROTOKOLL eh 26 aug 88

Fahrt : ARK V/3B
Schiff : POLARSTERN
Datum : 10 aug 88
Profil : IIIb
Position : 8
Wassertiefe : 1229 m
OBS No. : 211 Daria
Start OBS Uhr : 1988 223 09 40 GMT -200 msec
Start Tonband : gefenstert
Synchronisation :
Zeitvergleich Ende :
Gang der Uhr :
Zeit OBS von Bord : 1988 223 11 30 GMT
Zeit OBS an Bord : 1988 227 00 32 GMT
Senderfrequenz : S32 432,0 MHz

Lage: OBS & Profil
70.06,941'N 18.35,999'W
Auslösezeit : 1988 226 23 45 GMT
Uhren No :
Sensoren No : S14
Auslöseuhr No :
Bemerkungen
1988 223 09 40 GMT -200 msec
gefenstert
OBS Synchronisation :
Zeitvergleich Ende :
Gang der Uhr :
Zeit OBS von Bord : 1988 223 11 30 GMT
Zeit OBS an Bord : 1988 227 00 32 GMT
Senderfrequenz : S32 432,0 MHz

OBS-EINSATZPROTOKOLL eh 26 aug 88

Fahrt : ARK V/3B
Schiff : POLARSTERN
Datum : 10 aug 88
Profil : IIIb
Position : 11
Wassertiefe : 1209 m
OBS No. : 214 Dalyan
Start OBS Uhr : 1988 223 13 15 GMT - 200 msec
Start Tonband : gefenstert
Synchronisation :
Zeitvergleich Ende :
Gang der Uhr :
Zeit OBS von Bord : 1988 223 14 50 GMT
Zeit OBS an Bord : 1988 226 16 53 GMT
Senderfrequenz : S14 433.4 MHz

Lage: OBS & Profil
70.07,251'N 16.50,441'W
Auslösezeit : 1988 226 16 00 GMT
Uhren No :
Sensoren No : 10
Auslöseuhr No : A11 U3
Bemerkungen
1988 223 13 15 GMT - 200 msec
gefenstert
OBS Synchronisation :
Zeitvergleich Ende :
Gang der Uhr :
Zeit OBS von Bord : 1988 223 14 50 GMT
Zeit OBS an Bord : 1988 226 16 53 GMT
Senderfrequenz : S14 433.4 MHz

73

76

6 aug
1
6.425
1
ampen
12 St
ag gel
t

OBS-EINSATZPROTOKOLL eh 26 aug 88

Fahrt : ARK V/3B
Schiff : POLARSTERN
Datum : 10 aug 88
Profil : IIIb
Position : 9
Wassertiefe : 1650 m
OBS No. : 155 Marlowe
Start OBS Uhr : 1988 223 11 03 GMT+0,5 msec
Start Tonband : 1988 223 11 07 GMT
Synchronisation :
Zeitvergleich Ende :
Gang der Uhr :
Zeit OBS von Bord : 1988 223 12 38 GMT
Zeit OBS an Bord : Verlust
Senderfrequenz : S7 432,7 MHz

Lage: OBS & Profil
70.07,151'N 18.00,767'W
Auslösezeit : 1988 226 21 15 GMT
Uhren No : 47
Sensoren No :
Auslöseuhr No : A8 U1
Bemerkungen
1988 223 11 03 GMT+0,5 msec
1988 223 11 07 GMT
OBS Synchronisation :
Zeitvergleich Ende :
Gang der Uhr :
Zeit OBS von Bord : 1988 223 12 38 GMT
Zeit OBS an Bord : Verlust
Senderfrequenz : S7 432,7 MHz

OBS-EINSATZPROTOKOLL eh 26 aug 88

Fahrt : ARK V/3B
Schiff : POLARSTERN
Datum : 10 aug 88
Profil : IIIb
Position : 12
Wassertiefe : 1213 m
OBS No. : 151 Nanok
Start OBS Uhr : 1988 223 13 52 GMT + 0,2 msec
Start Tonband : 1988 223 13 55 GMT
Synchronisation :
Zeitvergleich Ende : 1988 226 15 10 GMT + 145 msec
Gang der Uhr :
Zeit OBS von Bord : 1988 223 15 56 GMT
Zeit OBS an Bord : 1988 226 14 56 GMT
Senderfrequenz : S17 433,7 MHz

Lage: OBS & Profil
70.07,064'N 16.15,129'W
Auslösezeit : 1988 226 13 45 GMT
Uhren No :
Sensoren No :
Auslöseuhr No : U5 A25
Bemerkungen
1988 223 13 52 GMT + 0,2 msec
1988 223 13 55 GMT
OBS Synchronisation :
Zeitvergleich Ende : 1988 226 15 10 GMT + 145 msec
Gang der Uhr :
Zeit OBS von Bord : 1988 223 15 56 GMT
Zeit OBS an Bord : 1988 226 14 56 GMT
Senderfrequenz : S17 433,7 MHz

74

77

26 aug
1
1.337

OBS-EINSATZPROTOKOLL eh 26 aug 88

Fahrt : ARK V/3B
Schiff : POLARSTERN
Datum : 10 aug 88
Profil : IIIb
Position : 10
Wassertiefe : 1609 m
OBS No. : 147 Mätti
Start OBS Uhr : 1988 223 11 55 GMT + 0,5 msec
Start Tonband : 1988 223 12 00 GMT
Synchronisation :
Zeitvergleich Ende : 1988 227 12 55 GMT + 97,5 msec
Gang der Uhr :
Zeit OBS von Bord : 1988 223 13 45 GMT
Zeit OBS an Bord : 1988 226 19 55 GMT
Senderfrequenz : S13 433,215 MHz

Lage: OBS & Profil
70.07,192'N 17.25,476'W
Auslösezeit : 1988 226 18 45 GMT
Uhren No : 42
Sensoren No : 7 Hy
Auslöseuhr No : A10 U2
Bemerkungen
1988 223 11 55 GMT + 0,5 msec
1988 223 12 00 GMT
OBS Synchronisation :
Zeitvergleich Ende : 1988 227 12 55 GMT + 97,5 msec
Gang der Uhr :
Zeit OBS von Bord : 1988 223 13 45 GMT
Zeit OBS an Bord : 1988 226 19 55 GMT
Senderfrequenz : S13 433,215 MHz

OBS-EINSATZPROTOKOLL eh 26 aug 88

Fahrt : ARK V/3B
Schiff : POLARSTERN
Datum : 10 aug 88
Profil : IIIb
Position : 13
Wassertiefe : 999 m
OBS No. : 146 Scory
Start OBS Uhr : 1988 223 14 50 GMT - 30usec
Start Tonband : 1988 223 14 40 GMT
Synchronisation :
Zeitvergleich Ende : 1988 226 13 25 GMT + 60 MSEC
Gang der Uhr :
Zeit OBS von Bord : 1988 223 17 05 GMT
Zeit OBS an Bord : 1988 226 13 00 GMT
Senderfrequenz : S5 432,5 MHz

Lage: OBS & Profil
70.07,106'N 15.40,413'W
Auslösezeit : 1988 226 11 00 GMT
Uhren No : 40
Sensoren No :
Auslöseuhr No : U6 A15
Bemerkungen
1988 223 14 50 GMT - 30usec
1988 223 14 40 GMT
OBS Synchronisation :
Zeitvergleich Ende : 1988 226 13 25 GMT + 60 MSEC
Gang der Uhr :
Zeit OBS von Bord : 1988 223 17 05 GMT
Zeit OBS an Bord : 1988 226 13 00 GMT
Senderfrequenz : S5 432,5 MHz

78

81

0 OBS-EINSATZPROTOKOLL eh 26 aug 88 OBS 22 kr 05 au

1 Fahrt : ARK V/3B Lage: OBS & Profil UHR 22

2 Schiff : POLARSTERN 70.07,031'N 15.05,462'W ZEITSCHALTER DEFERT

3 Datum : 10 aug 88 Auslösezeit : 1988 226 08 30 GMT

4 Profil : IIIb Uhren No :

5 Position : 14 Sensoren No :

6 Wassertiefe : 1032 m Auslöseuhr No :

7 OBS No. : 196 VA DIVA Bemerkungen

8 Start OBS Uhr : 1988 223 17 10 GMT -200 msec

9 Start Tonband :

10 OBS Synchronisation :

11 Zeitvergleich Ende :

12 Gang der Uhr :

13 Zeit OBS von Bord : 1988 223 18 31 GMT

14 Zeit OBS an Bord : 1988 226 09 19 GMT

15 Senderfrequenz : 59 432,9 MHz + 27,147 MHz

79

82

0 OBS-EINSATZPROTOKOLL eh 26 aug 88 eh 26 au

1 Fahrt : ARK V/3B Lage: OBS & Profil bei Scory ist der Tonkopf schief. tiger 14 aug 88

2 Schiff : POLARSTERN 70.06,766'N 21.10,703'W obs23 geophon zeigt knackendes knurpseln

3 Datum : 11 aug 88 geophonkanal zeitzeichen zeigt keine secundenmodulation

4 Profil : IIIb Uhren No : 7 sonst gut

5 Position : 15 Sensoren No : 5

6 Wassertiefe : 579 m Auslöseuhr No : U4 U7 231 180888

7 OBS No. : 7 Hägar Bemerkungen obs 23 verstärkung hy alle kanäle recht schwach

8 Start OBS Uhr : 1988 224 14 30 GMT nächstesmal hygeo von nr 22 nehmen

9 Start Tonband : 1988 224 14 30 GMT

10 OBS Synchronisation : 1988 224 15 20 GMT + 0,2 msec scory kanal 1 hy zeigt knistern sonst ok

11 Zeitvergleich Ende :

12 Gang der Uhr : nanok uhr schaltete falsch ein und aus

13 Zeit OBS von Bord : 1988 224 17 38 GMT Airgun nach 17:20 ,danach schöner sinus

14 Zeit OBS an Bord : Verlust erster tag ab 14:15 tot

15 Senderfrequenz : S15

80

83

0	OBS-EINSATZPROTOKOLL	kr 11 aug 88	OBS-EINSATZPROTOKOLL	eh 26 aug
1	Fahrt : ARK V/3B	Lage: OBS & Profil	Fahrt : ARK V/3B	Lage: OBS & Profil
2	Schiff : POLARSTERN		Schiff : POLARSTERN	70.20,21'N 17.54,91'W
3	Datum : 11 aug 88		Datum : 16 aug 88	Auslösezeit : 3 mal 10 00 GMT 1988 228 01
4	Profil :	Uhren No :	Profil : IV	Uhren No : 42
5	Position :	Sensoren No :	Position : 16	Sensoren No : Hy7
6	Wassertiefe :	Auslöseuhr No :	Wassertiefe : 1668 m	Auslöseuhr No : A10 U2
7	OBS No. : Mutteruhr	Bemerkungen	OBS No. : 147 Mätti	Bemerkungen
8	Start OBS Uhr :		Start OBS Uhr : 1988 229 08 55 + 0 msec	Aluflagge
9	Start Tonband :		Start Tonband : 1988 229 08 55 GMT	
10	OBS Synchronisation : 1988 224 21 38 UHR + 1,5 msec gegenüber DCF		OBS Synchronisation :	
11	Zeitvergleich Ende :		Zeitvergleich Ende : 1988 231 13 35 + 12 msec	
12	Gang der Uhr :		Gang der Uhr :	
13	Zeit OBS von Bord :		Zeit OBS von Bord : 1988 229 10 02 GMT	
14	Zeit OBS an Bord :		Zeit OBS an Bord : 1988 231 10 52 GMT	
15	Senderfrequenz :		Senderfrequenz : S6	

84

87

15 aug 88 OBS-EINSATZPROTOKOLL eh 26 aug 88
 Ort : ARK V/3B Lage: OBS & Profil
 Schiff : POLARSTERN 70.39,142'N 17.35,433'W
 Datum : 16 aug 88 Auslösezeit : 2 mal 06 00 GMT 1988 228 11 30
 Profil : IV Uhren No : A25 A11
 Station : 17 Sensoren No : Hy9
 Wassertiefe : 1707 m Auslöseuhr No :
 No. : 146 Scory Bemerkungen
 Start OBS Uhr : 1988 229 09 45 + 0 msec Aluflagge
 Start Tonband : 1988 229 09 47 GMT
 Synchronisation :
 Zeitvergleich Ende : 1988 231 11 05 + 49 msec
 Gang der Uhr :
 Zeit OBS von Bord : 1988 229 12 21 GMT
 Zeit OBS an Bord : 1988 231 06 58 GMT
 Senderfrequenz : S14

OBS-EINSATZPROTOKOLL eh 26 aug 88
 Ort : ARK V/3B Lage: OBS & Profil
 Schiff : POLARSTERN 71.17,793'N 16.53,727'W
 Datum : 16 aug 88 Auslösezeit :
 Profil : IV Uhren No : 22
 Station : 20 Sensoren No : 23
 Wassertiefe : 1336 m Auslöseuhr No : Tampen
 No. : 23 Bemerkungen
 Start OBS Uhr : 1988 229 16 45 GMT + 0,5 msec Aluflagge
 Start Tonband : 1988 229 16 45 GMT
 Synchronisation :
 Zeitvergleich Ende : 1988 231 11 12 GMT + 48,5 msec
 Gang der Uhr :
 Zeit OBS von Bord : 1988 229 17 00 GMT
 Zeit OBS an Bord : 1988 230 21 40 GMT
 Senderfrequenz : 27,045 MHz

85

88

26 aug 88 OBS-EINSATZPROTOKOLL eh 26 aug 88
 Ort : ARK V/3B Lage: OBS & Profil
 Schiff : POLARSTERN 70.57,623'N 17.14,598'W
 Datum : 16 aug 88 Auslösezeit : 2 mal 2 00 GMT 1988 228 13 08
 Profil : IV Uhren No : A9 U3
 Station : 18 Sensoren No : Hy10
 Wassertiefe : 1696 m Auslöseuhr No :
 No. : 151 Nanok Bemerkungen
 Start OBS Uhr : 1988 229 11 07 + 0 msec Aluflagge
 Start Tonband : 1988 229 11 07 GMT
 Synchronisation :
 Zeitvergleich Ende : 1988 231 11 17 GMT + 55 msec
 Gang der Uhr :
 Zeit OBS von Bord : 1988 229 14 25 GMT
 Zeit OBS an Bord : 1988 231 02 55 GMT
 Senderfrequenz : S17

OBS-EINSATZPROTOKOLL eh 17 aug 88
 Ort : ARK V/3B Lage: OBS & Profil
 Schiff : POLARSTERN
 Datum : 16 aug 88 Auslösezeit :
 Profil : IV Uhren No :
 Station : Sensoren No :
 Wassertiefe : Auslöseuhr No :
 No. : Mutteruhr Bemerkungen
 Start OBS Uhr :
 Start Tonband :
 Synchronisation : 1988 229 17 45 UHR + 2,25 msec
 Zeitvergleich Ende :
 Gang der Uhr :
 Zeit OBS von Bord :
 Zeit OBS an Bord :
 Senderfrequenz :

86

89

26 aug 88 OBS-EINSATZPROTOKOLL eh 26 aug 88
 Ort : ARK V/3B Lage: OBS & Profil
 Schiff : POLARSTERN 71.16,712'N 16.53,747'W
 Datum : 16 aug 88 Auslösezeit : 2 mal 22 GMT 1988 228 15 10
 Profil : IV Uhren No :
 Station : 19 Sensoren No : 23
 Wassertiefe : 1375 m Auslöseuhr No : A5 + ?
 No. : DIVA Bemerkungen
 Start OBS Uhr : 1988 229 14 09 GMT -200 msec
 Start Tonband : gefensterter
 Synchronisation :
 Zeitvergleich Ende :
 Gang der Uhr :
 Zeit OBS von Bord : 1988 229 16 39 GMT
 Zeit OBS an Bord : 1988 230 22 58 GMT
 Senderfrequenz : S13 26,995 MHz

kr 18 aug 88
 diva sprengseismik ok danach tot, 2hys im eimer
 mätti ok

90

93

0 OBS-EINSATZPROTOKOLL eh 26 aug 88
 1 Fahrt : ARK V/3B Lage: OBS & Profil
 2 Schiff : POLARSTERN 70.20,003'N 19.44,692'W
 3 Datum : 19 aug 88 Auslösezeit :
 4 Profil : V Uhren No : 21
 5 Position : 21 Sensoren No : 28
 6 Wassertiefe : 307 m Auslöseuhr No : Tamen
 7 OBS No. : 23 Bemerkungen Uhr geht eine
 8 Start OBS Uhr : 1988 232 09 20 GMT + 0 msec Stunde vor
 9 Start Tonband : 1988 232 09 20
 10 OBS Synchronisation : 1988 233 14 37 GMT + 117,5 msec
 11 Zeitvergleich Ende :
 12 Gang der Uhr :
 13 Zeit OBS von Bord : 1988 232 10 25 GMT
 14 Zeit OBS an Bord : 1988 233 09 20 GMT
 15 Senderfrequenz : S14 + 27,045 MHz

OBS-EINSATZPROTOKOLL eh 26
 1 Fahrt : ARK V/3B Lage: OBS & Profil
 2 Schiff : POLARSTERN 71.18,934'N 18.44,1
 3 Datum : 19 aug 88 Auslösezeit : 2 mal 18 00 um 1988 232
 4 Profil : V Uhren No : Comp
 5 Position : 24 Sensoren No : 12
 6 Wassertiefe : 1101 m Auslöseuhr No : A11
 7 OBS No. : 214 Dalyan Bemerkungen Comp
 8 Start OBS Uhr :
 9 Start Tonband :
 10 OBS Synchronisation : 1988 232 17 49 GMT - 200 msec
 11 Zeitvergleich Ende :
 12 Gang der Uhr :
 13 Zeit OBS von Bord : 1988 232 18 33 GMT
 14 Zeit OBS an Bord : 1988 233 18 49 GMT
 15 Senderfrequenz : S6 + 26,995 MHz

91

94

0 OBS-EINSATZPROTOKOLL eh 26 aug 88
 1 Fahrt : ARK V/3B Lage: OBS & Profil
 2 Schiff : POLARSTERN 70.40,047'N 19.36,342'W
 3 Datum : 19 aug 88 Auslösezeit : 1 mal 11 00 um 1988 232 11 30
 4 Profil : V Uhren No : 40
 5 Position : 22 Sensoren No : 9
 6 Wassertiefe : 398 m Auslöseuhr No : U9 A11
 7 OBS No. : 146 Scory Bemerkungen
 8 Start OBS Uhr : 1988 232 09 50 GMT + 44.5 msec
 9 Start Tonband : 1988 232 10 00 GMT
 10 OBS Synchronisation : 1988 233 14 20 GMT + 63 msec
 11 Zeitvergleich Ende :
 12 Gang der Uhr :
 13 Zeit OBS von Bord : 1988 232 13 51 GMT
 14 Zeit OBS an Bord : 1988 233 11 35 GMT
 15 Senderfrequenz : S17

OBS-EINSATZPROTOKOLL eh 26
 1 Fahrt : ARK V/3B Lage:
 2 Schiff : POLARSTERN 71.17,407'N 18.30,00
 3 Datum : 20 aug 88 Auslösezeit : 2 mal 11 00 um 1988 233 11
 4 Profil : VI Uhren No : 42
 5 Position : 25 Sensoren No : 8
 6 Wassertiefe : 1537 m Auslöseuhr No : A10 W
 7 OBS No. : 147 Nätti Bemerkungen
 8 Start OBS Uhr : 1988 233 17 05 + 0 msec
 9 Start Tonband : 1988 233 17 05 GMT
 10 OBS Synchronisation :
 11 Zeitvergleich Ende :
 12 Gang der Uhr :
 13 Zeit OBS von Bord : 1988 233 19 48 GMT
 14 Zeit OBS an Bord : Verlust
 15 Senderfrequenz : S13

92

95

0 OBS-EINSATZPROTOKOLL eh 26 aug 88
 1 Fahrt : ARK V/3B Lage: OBS & Profil
 2 Schiff : POLARSTERN 70.59,377'N 19.11,061'W
 3 Datum : 19 aug 88 Auslösezeit : 2 mal 14 30 um 1988 232 13 45
 4 Profil : V Uhren No : 42
 5 Position : 23 Sensoren No : 8
 6 Wassertiefe : 1186 m Auslöseuhr No : A10 U2
 7 OBS No. : 147 Nätti Bemerkungen Uhr ist auf
 8 Start OBS Uhr : 1988 232 13 45 + 53.5 msec 10 49 stehen-
 9 Start Tonband : 1988 232 13 48 GMT geblieben
 10 OBS Synchronisation : 1988 233 GMT
 11 Zeitvergleich Ende :
 12 Gang der Uhr :
 13 Zeit OBS von Bord : 1988 232 16 13 GMT
 14 Zeit OBS an Bord : 1988 233 15 18 GMT
 15 Senderfrequenz : S13

OBS-EINSATZPROTOKOLL eh 26
 1 Fahrt : ARK V/3B Lage: OBS & Profil
 2 Schiff : POLARSTERN 71.41,572'N 21.29,581
 3 Datum : 21 aug 88 Auslösezeit : 2 mal 23 55 um 1988 234 11
 4 Profil : VI Uhren No : 40
 5 Position : 26 Sensoren No : 9
 6 Wassertiefe : Auslöseuhr No : U3 A11
 7 OBS No. : 146 Scory Bemerkungen
 8 Start OBS Uhr : 1988 234 18 32 + 0 msec
 9 Start Tonband : 1988 234 18 35 GMT
 10 OBS Synchronisation : 1988 236 11 02 GMT +25 msec
 11 Zeitvergleich Ende :
 12 Gang der Uhr :
 13 Zeit OBS von Bord : 1988 234 20 07 GMT
 14 Zeit OBS an Bord : 1988 236 01 30 GMT
 15 Senderfrequenz : S17

OBS-EINSATZPROTOKOLL kr 23 aug 88

OBS-EINSATZPROTOKOLL kr 16 aug 88

26 Uhr : ARK V/3B
 1 : POLARSTERN
 4,20 : 23 aug 88 Auslösezeit :
 32 11 :
 Uhren No :
 Sensoren No :
 2 :
 13 + : Mutteruhr
 No. :
 OBS Uhr :
 Tonband :
 Synchronisation : 1988 236 02 10 UHR -3.25 msec vor DCF
 Vergleich Ende :
 Gang der Uhr :
 Zeit OBS von Bord :
 Zeit OBS an Bord :
 Senderfrequenz :

Lage: OBS & Profil

Fahrt :
 Schiff :
 Datum :
 Profil :
 Position :
 Wassertiefe :
 OBS No. :
 Start OBS Uhr :
 Start Tonband :
 OBS Synchronisation :
 Zeitvergleich Ende :
 Gang der Uhr :
 Zeit OBS von Bord :
 Zeit OBS an Bord :
 Senderfrequenz :

Lage: OBS & Profil

Auslösezeit :

Uhren No :
 Sensoren No :
 Auslöseuhr No :
 Bemerkungen

26 Uhr
 0,91
 33 11
 2
 10 U
 26
 1
 19, 11
 134
 10
 9
 13 11

FS POLARSTERN
ARK V/3b-1988
Projekt GRÖKORT

OBS-Positionen

Profil : I
Position : 1
Kennung : 6101

Soll-Position: 70 28.00'N
25 40.00'W

Aussetzen

Datum : 05-08-88 Tag 218
Uhrzeit : 19:10 GMT
geogr. Position: 70 28.009'N
25 40.417'W
Wassertiefe : 630 m

Einholen

Datum : 07-08-88 Tag 220
Uhrzeit : 13:30 GMT
geogr. Position: 70 28.18'N
25 39.99'W
Wassertiefe : 651 m

Bemerkungen : Analog-OBS 22
Hydrophon, 3K-Geophon
Verankerung

Profil : I
Position : 2
Kennung : 6102

Soll-Position: 70 26.00'N
24 40.00'W

Aussetzen

Datum : 05-08-88 Tag 218
Uhrzeit : 21:54 GMT
geogr. Position: 70 25.893'N
24 37.771'W
Wassertiefe : 555 m

Einholen

Datum : 07-08-88 Tag 220
Uhrzeit : 09:50 GMT
geogr. Position: 70 26.022'N
24 40.020'W
Wassertiefe : 552 m

Bemerkungen : Analog-OBS 154 FRIDOLIN
Hydrophon, 3K-Geophon
Verankerung

Das Auslegen mußte wegen eines Eisberges für
14 Minuten unterbrochen werden.

Profil : I
Position : 3
Kennung : 6103

Soll-Position: 70 25.00'N
24 11.00'W

Aussetzen

Datum : 05-08-88 Tag 218
Uhrzeit : 23:07 GMT
geogr. Position: 70 25.865'N
24 11.455'W
Wassertiefe : 406 m

Einholen

Datum : 07-08-88 Tag 220
Uhrzeit : 08:16 GMT
geogr. Position: 70 25.633'N
24 09.268'W
Wassertiefe : 403 m
Bemerkungen : Analog-OBS 155 MARLOWE
Hydrophon
Pop-up

für

Profil : I
Position : DSHH
Kennung : 6100

Soll-Position: nach Vorerkundung mit Helikopter

Aussetzen

Datum : 05-08-88 Tag 218

Uhrzeit : 17:45 GMT

geogr. Position: 70 26.70'N
26 14.60'W

Bemerkungen : Digital-OBS 214 DALYAN
3K-Geophon
IGH Digital-OBS als Landstation
Ort: Hütte (= Landstation IGK L5-1)

Profil : II
Position : 4
Kennung : 6204

Soll-Position: 70 27.00'N
23 35.00'W

Aussetzen

Datum : 08.08.88 Tag 221

Uhrzeit : 00:29 GMT

geogr. Position: 70 27.715'N
23 34.157'W

Wassertiefe : 218 m

Einholen

Datum : 08.08.88 Tag 221

	Beginn	Ende
Uhrzeit	: 15:04 GMT	15:11 GMT

Position	: 70 28.210'N	70 28.178'N
	23 40.704'W	23 40.882'W

Wassertiefe	: 224 m	225 m
-------------	---------	-------

Bemerkungen : Analog-OBS 22
Hydrophon, 3K-Geophon
OBS mit dem Eis verdriftet; 3 Stunden gesucht;
Treibeis, stellenweise dichter Nebel!

Profil : IIIb
Position : 5
Kennung : 6305

Soll-Position: 70 07.00'N
20 22.00'W

Aussetzen

Datum : 10-08-88 Tag 223

Uhrzeit : Beginn Ende
 : 07:18 GMT 07:31 GMT

geogr. Position: 70 07.172'N 70 07.332'N
 : 20 22.185'W 20 22.472'W

Wassertiefe : 303 m 300 m

Einholen

verloren

Bemerkungen : Analog-OBS 154 FRIDOLIN
 Hydrophon, 3K-Geophon
 Verankerung

Profil : IIIb
Position : 6
Kennung : 6306

Soll-Position: 70 07.00'N
19 46.70'W

Aussetzen

Datum : 10-08-88 Tag 223

Uhrzeit : Beginn Ende
: 08:43 GMT 08:54 GMT

geogr. Position: 70 07.229'N 70 07.228'N
19 46.425'W 19 46.654'W

Wassertiefe : 285 m 286 m

Einholen

Datum : 14-08-88 Tag 227

Uhrzeit : 04:00 GMT

geogr. Position: 70 06.99'N
19 46.97'W

Wassertiefe : 283 m

Bemerkungen : Analog-OBS 23
Hydrophon, 3K-Geophon
Verankerung

Profil : IIIb
Position : 7
Kennung : 6307

Soll-Position: 70 07.00'N
19 11.40'W

Aussetzen

Datum : 10-08-88 Tag 223

Uhrzeit : Beginn Ende
10:13 GMT 10:20 GMT

geogr. Position: 70 07.179'N 70 07.316'N
19 11.337'W 19 12.608'W

Wassertiefe : 364 m 358 m

Einholen

Datum : 14-08-88 Tag 227

Uhrzeit : 02:23 GMT

geogr. Position: 70 06.95'N
19 11.56'W

Wassertiefe : 371 m

Bemerkungen : Analog-OBS 22
Hydrophon, 3K-Geophon
Verankerung

Profil : IIIb
Position : 8
Kennung : 6308

Soll-Position: 70 07.00'N
18 36.20'W

Aussetzen

Datum : 10-08-88 Tag 223
Uhrzeit : 11:30 GMT
geogr. Position: 70 06.941'N
18 35.999'W
Wassertiefe : 1229 m

Einholen

Datum : 14-08-88 Tag 227
Uhrzeit : 00:32 GMT
geogr. Position: 70 06.22'N
18 31.69'W
Wassertiefe : 1329 m

Bemerkungen : Digital-OBS 211 DARIA
Hydrophon
Pop-up System

Profil : IIIb
Position : 9
Kennung : 6309

Soll-Position: 70 07.00'N
18 00.90'W

Aussetzen

Datum : 10-08-88 Tag 223

Uhrzeit : 12:38 GMT

geogr. Position: 70 07.151'N
18 00.767'W

Wassertiefe : 1650 m

Einholen

Verloren

Bemerkungen : Analog-OBS 155 MARLOWE
Hydrophon
Pop-up System

Profil : IIIb
Position : 10
Kennung : 6310

Soll-Position: 70 07.00'N
17 25.60'W

Aussetzen

Datum : 10-08-88 Tag 223

Uhrzeit : 13:45 GMT

geogr. Position: 70 07.192'N
17 25.476'W

Wassertiefe : 1609 m

Einholen

Datum : 13-08-88 Tag 226

Uhrzeit : 19:55 GMT

geogr. Position: 70 07.10'N
17 28.93'W

Wassertiefe : 1597 m

Bemerkungen : Analog-OBS 147 MATTI
Hydrophon
Pop-up System

Profil : IIIb
Position : 11
Kennung : 6311

Soll-Position: 70 07.00'N
16 50.30'W

Aussetzen

Datum : 10-08-88 Tag 223
Uhrzeit : 14:50 GMT
geogr. Position: 70 07.251'N
16 50.441'W
Wassertiefe : 1209 m

Einholen

Datum : 13-08-88 Tag 226
Uhrzeit : 16:53 GMT
geogr. Position: 70 06.93'N
16 52.28'W
Wassertiefe : 1231 m
Bemerkungen : Digital-OBS 214 DALYAN
Hydrophon
Pop-up System

Profil : IIIb
Position : 12
Kennung : 6312

Soll-Position: 70 07.00'N
16 15.00'W

Aussetzen

Datum : 10-08-88 Tag 223

Uhrzeit : 15:56 GMT

geogr. Position: 70 07.064'N
16 15.129'W

Wassertiefe : 1213 m

Einholen

Datum : 13-08-88 Tag 226

Uhrzeit : 14:56 GMT

geogr. Position: 70 08.053'N
16 16.427'W

Wassertiefe : 1212 m

Bemerkungen : Analog-OBS 151 NANOK
Hydrophon
Pop-up System

Profil : IIIb
Position : 13
Kennung : 6313

Soll-Position: 70 07.00'N
15 39.80'W

Aussetzen

Datum : 10-08-88 Tag 223
Uhrzeit : 17:05 GMT
geogr. Position: 70 07.106'N
15 40.413'W
Wassertiefe : 999 m

Einholen

Datum : 13-08-88 Tag 226
Uhrzeit : 13:00 GMT
geogr. Position: 70 01.129'N
15 59.395'W
Wassertiefe : 992 m

Bemerkungen : Analog-OBS 152 SCORY
Hydrophon
Pop-up System

vorzeitig ausgelöst; 9 sm gewandert

Profil : IIIb
Position : 14
Kennung : 6314

Soll-Position: 70 07.00'N
14 55.00'W

Aussetzen

Datum : 10-08-88 Tag 223

Uhrzeit : 18:31 GMT

geogr. Position: 70 07.031'N
15 05.462'W

Wassertiefe : 1032 m

Einholen

Datum : 13-08-88 Tag 226

Uhrzeit : 09:19 GMT

geogr. Position: 70 06.871'N
15 03.344'W

Wassertiefe : 1020 m

Bemerkungen : Digital-VA OBS 196 DIVA
Hydrophon 0-3
Pop-up System

Profil : IIIb
Position : 15
Kennung : 6315

Soll-Position: 70 07.00'N
21 10.00'W

Aussetzen

Datum : 11-08-88 Tag 224

Uhrzeit : 17:38 GMT

geogr. Position: 70 06.766'N
21 10.703'W

Wassertiefe : 579 m

Einholen

verloren

Bemerkung : Analog-OBS 7 HAGAR
Hydrophon
zusätzliche Pos., da Pos. 5 nicht mehr empfangen
wird.

Profil : IV
Position : 16
Kennung : 6416

Soll-Position: 70 20.00'N
17 55.00'W

Aussetzen

Datum : 16-08-88 Tag 229
Uhrzeit : 10:02 GMT
geogr. Position: 70 20.21'N
17 54.91'W
Wassertiefe : 1668 m

Einholen

Datum : 18-08-88 Tag 231
Uhrzeit : 10:52 GMT
geogr. Position: 70 20.504'N
17 55.345'W
Wassertiefe : 1668 m

Bemerkung : Analog-OBS 147 MATTI
Hydrophon
Pop-up System
XBT

Profil : IV
Position : 17
Kennung : 6417

Soll-Position: 70 38.90'N
17 35.00'W

Aussetzen

Datum : 16-08-88 Tag 229
Uhrzeit : 12:21 GMT
geogr. Position: 70 39.142'N
17 35.433'W
Wassertiefe : 1707 m

Einholen

Datum : 18-08-88 Tag 231
Uhrzeit : 06:58 GMT
geogr. Position: 70 39.260'N
17 35.457'W
Wassertiefe : 1703 m
Bemerkung : Analog-OBS 146 SCORY
Hydrophon
Pop-up System

Profil : IV
Position : 18
Kennung : 6418

Soll-Position: 70 57.70'N
17 14.70'W

Aussetzen

Datum : 16-08-88 Tag 229
Uhrzeit : 14:25 GMT
geogr. Position: 70 57.623'N
17 14.598'W
Wassertiefe : 1696 m

Einholen

Datum : 18-08-88 Tag 231
Uhrzeit : 02:55 GMT
geogr. Position: 70 57.17'N
17 18.00'W
Wassertiefe : 1694 m
Bemerkung : Analog-OBS 151 NANOK
Hydrophon
Pop-up System

Profil : IV
Position : 19
Kennung : 6419

Soll-Position: 71 16.60'N
16 54.00'W

Aussetzen

Datum : 16-08-88 Tag 229
Uhrzeit : 16:39 GMT
geogr. Position: 71 16.712'N
16 53.747'W
Wassertiefe : 1375 m

Einholen

Datum : 17-08-88 Tag 230
Uhrzeit : 22:58 GMT
geogr. Position: 71 16.672'N
16 53.163'W
Wassertiefe : 1366 m
Bemerkung : Digital VA OBS 196 DIVA
Hydrophon 0-3
Pop-up System

Profil : IV
Position : 20
Kennung : 6420

Soll-Position: 71 17.50'N
16 53.00'W

Aussetzen

Datum : 16-08-88 Tag 229

Uhrzeit : Beginn Ende
17:00 GMT 17:21 GMT

geogr. Position: 71 17.793'N 71 17.619'N
16 53.727'W 16 53.989'W

Wassertiefe : 1336 m 1327 m

Einholen

Datum : 17-08-88 Tag 230

Uhrzeit : 21:40 GMT

geogr. Position: 71 18.089'N
16 54.348'W

Wassertiefe : 1335 m

Bemerkung : Analog-OBS 23
Hydrophon
Verankerung
XBT

Profil : V
Position : 21
Kennung : 6521

Soll-Position: 70 20.00'N
19 47.00'W

Aussetzen

Datum : 19-08-88 Tag 232

Uhrzeit : 10:25 GMT

geogr. Position: 70 20.003'N
19 44.692'W

Wassertiefe : 307 m

Einholen

Datum : 20-08-88 Tag 233

Uhrzeit : 09:20 GMT

geogr. Position: 70 19.6'N
19 44.4'W

Wassertiefe : 306 m

Bemerkung : Analog-OBS 23
Hydrophon, 3K-Geophon
Verankerung

Profil : V
Position : 22
Kennung : 6522

Soll-Position: 70 39.70'N
19 36.60'W

Aussetzen

Datum : 19-08-88 Tag 232

Uhrzeit : 13:51 GMT

geogr. Position: 70 40.047'N
19 36.342'W

Wassertiefe : 398 m

Einholen

Datum : 20-08-88 Tag 233

Uhrzeit : 11:35 GMT

geogr. Position: 70 40.178'N
19 36.419'W

Wassertiefe : 392 m

Bemerkung : Analog-OBS 146 SCORY
Hydrophon
Pop-up System
XBT

Profil : V
Position : 23
Kennung : 6523

Soll-Position: 70 59.40'N wegen Eisbedeckung: 70 59.40'N
19 26.00'W 19 11.00'W

Aussetzen

Datum : 19-08-88 Tag 232
Uhrzeit : 16:13 GMT
geogr. Position: 70 59.377'N
19 11.061'W
Wassertiefe : 1186 m

Einholen

Datum : 20-08-88 Tag 233
Uhrzeit : 15:15 GMT
geogr. Position: 70 59,2'N
19 11.3'W
Wassertiefe : 1163 m

Bemerkung : Analog-OBS 147 MATTI
Hydrophon
Pop-up System

Profil : V
Position : 24
Kennung : 6524

Soll-Position: 71 19.00'N wegen Eisbedeckung: 71 19.00'N
19 15.30'W 18 44.10'W

Aussetzen

Datum : 19-08-88 Tag 232

Uhrzeit : 18:33 GMT

geogr. Position: 71 18.934'N
18 44.202'W

Wassertiefe : 1101 m

Einholen

Datum : 20-08-88 Tag 233

Uhrzeit : 18:49 GMT

geogr. Position: 71 18.140'N
18 43.819'W

Wassertiefe : 1126 m

Bemerkung : Digital-OBS 211 DARIA
Hydrophon
Pop-up System
XBT

Profil : VI
Position : 25
Kennung : 6625

Soll-Position: 71 18.90'N
18 44.10'W

Aussetzen

Datum : 20-08-88 Tag 233
Uhrzeit : 19:48 GMT
geogr. Position: 71 17.407'N
18 30.993'W
Wassertiefe : 1537 m

Einholen

verloren

Bemerkung : Analog-OBS 147 MATTI
Hydrophon
Pop-up System
22-08-88: Suche vorerst abgebrochen; 70 Prozent
Eisbedeckung; Nebel; sitzt wahrscheinlich unter
dem Eis. Deshalb auf 71 16.764'N 18 31.494'W
auf eine Eisscholle einen Sender abgesetzt, um
die Eisdrift zu verfolgen und die Position des
OBS festzuhalten.
24-08-88: Suche nach Sender und OBS um 6:00 GMT
abgebrochen.

Profil : VI
Position : 26
Kennung : 6626

Soll-Position: 71 18.90'N
18 44.10'W

Aussetzen

Datum : 21-08-88 Tag 234

Uhrzeit : 20:07 GMT

geogr. Position: 71 41.572'N
21 29.583'W

Wassertiefe : 301 m

Einholen

Datum : 23-08-88 Tag 236

Uhrzeit : 01:30 GMT

geogr. Position: 71 41.186'N
21 32.347'W

Wassertiefe : 310 m

Bemerkung : Analog-OBS 146 SCORY
Hydrophon
Pop-up System

ent
nter
94'W
UH
den
GMT

- Tabelle 5 -

Personelle Besetzung der Landstationen

Gruppe	Registrierer	Gerät	Stationsnr.
L1	J.Bialas M.Spranger	Mars 66 incl. Geophonpattern	153
		DEKORP PCM	118
	8.8.- 14.8.	Aachen PCM incl. Telemetrie	124
L2	D.Klaeschen C.Rathleff	Mars 66	253
		DEKORP PCM	218
		Aachen PCM	234
		AWI 4-Kanal PCM	224
	8.8.-14.8.		
L3	M.Vieland U.Asmussen	Mars 66 incl. Geophonpattern	353
		DEKORP PCM	318
		Aachen PCM	324
	7.8.- 14.8.		
L4	C.Walther C.Jahns	Mars 66	453
		AWI 8-Kanal PCM	418
		AWI 4-Kanal PCM	424
		Aachen PCM	434
	7.8.-14.8.		
L5-1	E.Flüh B.Tanner	Mars 66	553
		DEKORP PCM	518
		Aachen PCM	524
	5.8.- 9.8.		
L5-2	E.Flüh B.Tanner	Mars 66	5153
		DEKORP PCM	5118
		Aachen PCM	5124
	9.8.- 14.8.		
L6	W.Jokat G.Sörensen	Mars 66	653
		DEKORP PCM	618
		AWI 8-Kanal PCM	628
	5.8.-14.8.		
L7	J.Bialas C.Walther M.Spranger L.Könnecke	Mars 66	753
		Aachen PCM	734
		DEKORP PCM	718
	21.8.-23.8.		
L8	E.Flüh B.Tanner C.Rathleff U.Asmussen	Mars 66 incl. Geophonpattern	853
		DEKORP PCM	818
		Aachen PCM	824
	21.8.-23.8.		

KOORDINATEN DER LANDSTATIONEN

L1::

Kap Brewster		Z=~150m,	8.8 bis 14.8.88	
118-0/2	70.1185	22.2148	3-Komponentenkette	4.5 Hz
118-3	70.1210	22.2126	2 Z-Ketten	4.5 Hz
118-4	70.1204	22.2144	1 Z-Kette	4.5 Hz
118-5	70.1223	22.2137	1 Z-Kette	4.5 Hz
118-6	70.1177	22.2197	1 Z-Kette	4.5 Hz
118-7	70.1168	22.2248	1 Z-Kette	4.5 Hz
124-0/2	70.1185	22.2171	3-Komponententopf	2.0 Hz
124-3	70.1371	22.1904	Z, Telemetrie	2.0 Hz
153-860	70.1209	22.2144	Z	2.0 Hz
153-2100	70.1151	22.2112	Z	2.0 Hz
153-4400	70.1185	22.2148	6 Z-Ketten,quadratisch	4.5 Hz
190-4	70.4784	26.2819	Z, Telemetrie,nur 5/6.8	2.0 Hz

L2::

Roma Gletscher,		Z=~400m,	8.8 bis 14.8.88	
218-0/2	70.0607	22.7140	3-Komponentenkette	4.5 Hz
218-3	70.0618	22.7153	2 Z-Ketten	4.5 Hz
218-4	70.0622	22.7163	1 Z-Kette	4.5 Hz
218-5	70.0620	22.7193	1 Z-Kette	4.5 Hz
218-6	70.0623	22.7178	1 Z-Kette	4.5 Hz
218-7	70.0624	22.7213	1 Z-Kette	4.5 Hz
224-0/2	70.0625	22.7151	3-Komponententopf	2.0 Hz
234-0/2	70.0624	22.7132	3-Komponententopf	2.0 Hz
234-3	70.0629	22.7136	Z	2.0 Hz
253-860	70.0625	22.7205	Z	2.0 Hz
253-2100	70.0615	22.7187	Z	2.0 Hz
253-4400	70.0625	22.7140	Z	2.0 Hz

L3::

Vestre Borggletscher, Z= 300m,		7.8 bis 14.8.88		
318-0/2	70.1269	23.9082	3-Komponentenkette	4.5 Hz
318-3	70.1273	23.9042	1 Z-Kette	4.5 Hz
318-4	70.1265	23.9136	1 Z-Kette	4.5 Hz
318-5	70.1261	23.9181	1 Z-Kette	4.5 Hz
318-6	70.1275	23.9129	1 Z-Kette	4.5 Hz
318-7	70.1279	23.9158	1 Z-Kette	4.5 Hz
324-0/2	70.1271	23.9087	3-Komponententopf	2.0 Hz
324-3	70.1267	23.9088	Z	2.0 Hz
353-860	70.1265	23.9138	Z	2.0 Hz
353-2100	70.1263	23.9060	Z	2.0 Hz
353-4400	70.1272	23.9085	6 Z-Ketten,quadratisch	4.5 Hz

L4::

Solgletscher, Z=65m, 7.8 bis 14.8.88

418-0	70.2185	24.3550	Z Z=100m	2.0 Hz
418-1	70.2145	24.3669	Z Z=170m	2.0 Hz
418-2/4	70.2214	24.3743	3-Komponententopf	2.0 Hz
418-5/7	70.2208	24.3744	3-Komponententopf	2.0 Hz
424-0/2	70.2212	24.3753	3-Komponententopf	2.0 Hz
424-3	70.2206	24.3772	Z	2.0 Hz
434-0	70.2214	24.3735	Z	2.0 Hz
434-1/3	70.2206	24.3738	3-Komponententopf	2.0 Hz
453-860	70.2227	24.3762	Z	2.0 Hz
453-2100	70.2229	24.3730	Z	2.0 Hz
453-4400	70.2208	24.3710	Z	2.0 Hz

L5/1::

Hekla Havn, Z=~10-30m, 5.8 bis 9.8.88

518-0/2	70.4526	26.2517	3-Komponentenkette	4.5 Hz
518-3	70.4529	26.2325	2 Z-Ketten, nur bis 8.8.	4.5 Hz
518-4	70.4507	26.2263	1 Z-Kette	4.5 Hz
518-5	70.4490	26.2468	1 Z-Kette	4.5 Hz
518-6	70.4525	26.2560	1 Z-Kette	4.5 Hz
518-7	70.4542	26.2573	1 Z-Kette	4.5 Hz
524-0/2	70.4526	26.2512	3-Komponententopf	2.0 Hz
524-3	70.4521	26.2485	Z	2.0 Hz
553-860	70.4538	26.2449	Z	2.0 Hz
553-2100	70.4554	26.2487	Z bis 7/8.8.	2.0 Hz
553-2100	70.4554	26.2487	Z ab 8/9.8	2.0 Hz
553-4400	70.4510	26.2596	Z	2.0 Hz
599-1	70.4526	26.2512	Z Land-OBS, nur 5/6.8.	2.0 Hz

L5/2::

Kap Stevenson, Z=~300m, 9.8 bis 18.8.88

5118-0/2	70.3611	25.3092	3-Komponentenkette	4.5 Hz
5118-4	70.3611	25.3045	1 Z-Kette	4.5 Hz
5118-5	70.3608	25.3005	1 Z-Kette, in Eiswand	4.5 Hz
5118-6	70.3603	25.3154	1 Z-Kette	4.5 Hz
5118-7	70.3590	25.3195	1 Z-Kette	4.5 Hz
5124-0/2	70.3611	25.3083	3-Komponententopf	2.0 Hz
5124-3	70.3613	25.3116	Z	2.0 Hz
5153-860	70.3617	25.3196	Z	2.0 Hz
5153-2100	70.3578	25.3127	Z	2.0 Hz
5153-4400	70.3616	25.0008	Z	2.0 Hz

L6::

Denmark Island, Z~100m, 5.8 bis 14.8.88

618-0/1	70.5044	26.2000	1 Z-Kette auf Kanal 1	4.5 Hz
618-2	70.5000	26.2064	1 Z-Kette, wohl tot?	4.5 Hz
618-3	70.4980	26.2064	1 Z-Kette	4.5 Hz
618-4	70.5019	26.2118	1 Z-Kette	4.5 Hz
618-5	70.5022	26.2170	1 Z-Kette	4.5 Hz
628-0/2	70.5018	26.2066	3-Komponententopf	2.0 Hz
624-3	70.5013	26.2061	Z	2.0 Hz
624-4	70.4989	26.2072	Z	2.0 Hz
624-5	70.5032	26.2092	Z	2.0 Hz
624-6	70.5044	26.2021	Z	2.0 Hz
624-7	70.4995	26.2117	Z	2.0 Hz
653-860	70.5033	26.2005	Z	2.0 Hz
653-2100	70.5013	26.2085	Z	2.0 Hz
653-4400	70.5013	26.2049	Z	2.0 Hz

L7::

Kap Brown, Z~200m, 21.8 bis 23.8.88

718-0/2	71.7726	22.4889	3-Komponentenkette	4.5 Hz
718-3	71.7715	22.4852	1 Z-Kette	4.5 Hz
718-4	71.7710	22.4930	1 Z-Kette	4.5 Hz
718-5	71.7695	22.4960	1 Z-Kette	4.5 Hz
718-6	71.7742	22.4887	1 Z-Kette	4.5 Hz
734-0	71.7718	22.4901	Z	2.0 Hz
734-1/3	71.7725	22.4887	3-Komponententopf	2.0 Hz
753-860	71.7681	22.4801	Z	2.0 Hz
753-2100	71.7725	22.4868	Z	2.0 Hz
753-4400	71.7767	22.4917	Z	2.0 Hz

L8::

Kap Biot, Z~280m, 21.8 bis 23.8.88

818-0/2	71.9118	22.6609	3-Komponentenkette	4.5 Hz
818-3	71.9125	22.7351	2 Z-Ketten	4.5 Hz
818-4	71.9135	22.6583	1 Z-Kette	4.5 Hz
818-5	71.9152	22.6494	1 Z-Kette	4.5 Hz
818-6	71.9112	22.6999	1 Z-Kette	4.5 Hz
818-7	71.9101	22.7230	1 Z-Kette z=100m	4.5 Hz
824-0/2	71.9114	22.6647	3-Komponententopf	2.0 Hz
824-3	71.9119	22.6878	Z	2.0 Hz
853-860	71.9149	22.6391	Z	2.0 Hz
853-2100	71.9135	22.7255	Z	2.0 Hz
853-4400	71.9123	22.6833	6 Z-Ketten, quadratisch	4.5 Hz

- TABELLE 6A -

FS POLARSTERN
ARK V/3B-1988
PROJEKT GROEKORT

SCHIESSPROTOKOLL: PROFIL IIIB GEOSIT (PROFIL 312)

DATUM 1988	TAG JUL.	SPNR	GMT	BREITE[N]	LAENGE[W]	KURS [GRAD]	GESCHW. [KN]	WASSERTIEFE [M]	LADUNG [KG]	BEMERKUNGEN
10.8.	223	1	19:30	70	15	271	5	161	1	PROBESCHUSS
		2	20:00	70	06	268	4	905	X	
		3	20:40	70	58	268	3	263	X	
		4	21:00	70	89	268	6	399	X	
		5	21:40	70	18	272	9	399	X	
		6	22:00	70	32	272	8	366	X	
		7	22:20	70	20	269	3	196	X	
		8	22:40	70	94	268	7	198	X	
		9	23:00	70	56	269	0	265	X	
		10	23:20	70	24	269	6	151	X	
		11	00:00	70	45	269	0	265	X	
		12	00:20	70	68	264	2	154	X	
		13	00:40	70	15	264	7	543	X	
		14	01:00	70	61	264	6	543	X	
		15	01:20	70	71	267	5	640	X	
		16	01:40	70	95	267	1	548	X	
		17	02:00	70	25	271	3	657	X	
		18	02:20	70	90	271	4	458	X	
		19	02:40	70	55	267	0	379	X	
		20	03:00	70	33	267	4	477	X	
		21	03:20	70	81	263	0	477	X	
		22	03:40	70	81	263	7	466	X	
		23	04:00	70	04	270	7	462	X	
		24	04:20	70	36	265	5	448	X	
		25	04:40	70	16	270	8	291	X	
		26	05:00	70	38	270	1	278	X	
		27	05:20	70	06	264	5	282	X	
		28	05:39	70	55	270	7	287	X	
		29	06:00	70	33	270	5	282	X	
		30		70	06	270	5	282	X	
		31		70	88	270	1	282	X	
		32		70	06	270	5	282	X	
		33		70	88	270	1	282	X	

AB SPNR 10 GEGR. KOORDINATEN ZUM
ZEITPUNKT * LADUNG UEBER BORD *

SCHUSS 1 MIN ZU FRUEH

*) BEI 2X25 KG 1 MINUTE, BEI 2X100 KG 3 MINUTEN VOR DEM SCHUSSZEITPUNKT.

- TABELLE 6B -

FS POLARSTERN
ARK V/3B-1988
PROJEKT GROEKORT

SCHIESSPROTOKOLL: PROFIL IV GEOSIT (PROFIL 402)

DATUM 1988	TAG JUL.	SPNR	GMT	BREITTE[N] *)	LAENGE[W] *)	KURS [GRAD]	GESCHW. [KN]	WASSERTIEFE [M]	LADUNG [KG]	BEMERKUNGEN
16.8.	229	1	19:30	71	19.98	212	5.8	128	1	PROBESCHUSS
		2	20:00	71	17.60	199	9.9	1327	1	
		3	20:30	71	12.06	204	10.4	1447	1	
		4	21:00	71	08.49	198	10.7	1507	1	
		5	21:15	71	06.29	199	10.7	1537	1	
		6	21:30	71	03.79	197	10.8	1609	1	
		7	22:00	70	59.14	200	10.7	1697	1	
		8	22:50	70	54.38	199	10.7	1695	1	
		9	23:00	70	49.52	198	10.7	1701	1	
		10	23:30	70	44.77	198	10.7	1701	1	
17.8.	230	11	00:00	70	39.68	202	10.7	1698	1	
		12	00:50	70	35.40	198	10.8	1694	1	
		13	01:00	70	30.60	198	10.4	1674	1	
		14	01:30	70	26.05	196	10.5	1668	1	
		15	02:00	70	21.47	196			1	

*) GEGR. KOORDINATEN ZUM ZEITPUNKT: LADUNG UEBER BORD.
D.H. BEI 1X25 KG 1 MINUTE VOR DEM SCHUSSZEITPUNKT.

S
D
F
A
S
O
1
1
D
3
D
+
S
N
F
A

FS POLARSTERN
ARK V/3B-1988
PROJEKT GROEKORT

SCHIESSPROTOKOLL: AIRGUN-PROFILE

1. SCHIFFSPOSITION

DIE AUF DEM MAGNETBAND VORHANDENEN KOORDINATEN DER SCHIFFSPOSITIONEN ENTSPRECHEN DER POSITION DER ANTENNEN, NICHT DER DER KANONEN.

2. SCHUSSZEITEN

DIE SCHUSSZEITEN LASSEN SICH IN FUENF KATEGORIEN EINORDNEN:

- A) DIE SCHUSSZEIT IST DURCH DIE STREAMERREGISTRIERUNG BELEGT UND AUCH IN DER SCHUSSLISTE VORHANDEN.
- B) DER SCHUSS IST ZWAR GEFALLEN, DOCH DIE GENAUE SCHUSSZEIT IST NICHT BEKANNT. DIE AUFZEICHNUNG MIT HILFE DES STREAMERS ZEIGT NUR SIGNALE DER TIEFEREN SCHICHTEN. DAS DELAY ZWISCHEN SCHUSS UND TRIGGERUNG DER REGISTRIERAPPARATUR IST UNBEKANNT. DER SCHUSS IST IN DER SCHUSSLISTE AUFGEFUEHRT.
- C) DER SCHUSS IST AUFGRUND EINES FEHLERS DER MAGNETBANDSTATION NICHT AUFGEZEICHNET WORDEN. ES GIBT KEINE HINWEISE, DASS DER SCHUSS AUSGEFALLEN IST. ER WIRD DAHER IN DER SCHUSSLISTE AUFGEFUEHRT.
- D) DER SCHUSS IST DEFINITIV AUSGEFALLEN, DA AUF DER ABSPIELUNG NUR NOISE VORHANDEN IST. ER IST ALSO IN DER SCHUSSLISTE NICHT VORHANDEN.
- E) HIER HANDELT ES SICH UM EINE FEHLTRIGGERUNG DER REGISTRIERAPPARATUR. ES IST NICHT FESTSTELLBAR, OB AUCH DIE KANONE FEHLGETRIGGERT WURDE. WENN JA, IST DIE ZEIT UNBEKANNT. DIE FEHLTRIGGERZEITEN SIND IN DER SCHUSSLISTE NICHT AUFGEFUEHRT.

SELBSTSCHUESSE DER LUFTKANONE, D.H. OHNE TRIGGERIMPULS, SIND MIT HILFE DER STREAMERREGISTRIERUNG NICHT NACHWEISBAR.

FUER FOLGENDE PROFILE WURDEN KEINE KOORDINATEN ERRECHNET, DA DER STREAMER AUF DIESEM PROFIL NICHT EINGESETZT WURDE UND KEIN PROTOKOLL UEBER DIE SCHUSSFOLGE EXISTIERT:

08./09.08.88 PROFIL 301
12.08.88 PROFIL 411 15:38 BIS 19:30 GMT
19./20.08.88 PROFIL 501

DER DELAY DER 32 L - AIRGUN WURDE AUFGRUND DER STREAMERAUFZEICHNUNGEN AUF 30 MS FESTGELEGT. DER FEHLER BETRAEGT AUFGRUND DER UNGENAUEN POSITION DES ERSTEN HYDROPHONS 5 MS. AENDERUNGEN DIESER DELAY-ZEIT IM BEREICH VON +/- 5 MS WERDEN NICHT KORRIGIERT.

STAERKERE SCHWANKUNGEN (>10 MS) KONNTEN NICHT SICHER DER KANONE ZUGEORDNET WERDEN. SIE TRATEN AUF, WENN WAEHREND DER PROFILFAHRT EIFELDER DURCHFAREN WURDEN. DIESE SCHWANKUNGEN DER EINSAETZZEITEN LASSEN SICH MIT TIEFENAENDERUNGEN DES STREAMERS ERKLAEREN.

PROFIL I (101)

AIRGUN: 1 X 32 L
SCHUSSRATE: ALLE 2 MIN
PROFILANFANG: 06.08.88 00:30:00 GMT
PROFILENDE: 06.08.88 06:54:00 GMT
C) 06.08.88 05:04:00 GMT
06.08.88 05:06:00 GMT
E) 06.08.88 01:44:39 GMT
06.08.88 03:58:44 GMT

PROFIL I (111)

AIRGUN: 3 X 8 L; AB 01:34:00 GMT NUR NOCH 2 X 8 L
SCHUSSRATE: ALLE 2 MIN
PROFILANFANG: 07.08.88 01:14:00 GMT
PROFILENDE: 07.08.88 06:44:00 GMT
B) 07.08.88 01:30:00 GMT
07.08.88 01:32:00 GMT
07.08.88 01:34:00 GMT
07.08.88 01:44:33 GMT
07.08.88 03:41:39 GMT
C) 07.08.88 06:38:00 GMT

FUER DEN TRIGGERIMPULS UM 05:59:57 WURDE DIE SCHUSSZEIT AUFGRUND DER
ABSPIELUNG GESCHAEZT. DIESER SCHUSS IST IN DER SCHUSSLISTE ENTHALTEN.
TRIGGERZEIT: 05:59:57 GMT
SCHUSSZEIT: 06:00:00.5 GMT
WAHRSCHENLICH IST DIESER SCHUSS PUEKNKLICH UM 06:00:00 GMT GEFALLEN, DOCH
LAESST SICH DAS NICHT MIT SICHERHEIT BESTIMMEN. IN DEN DATENFILES STEHT
DIESER SCHUSS OHNE DELAY.

PROFIL II (201)

AIRGUN: 1 X 32 L
SCHUSSRATE: ALLE 2 MIN
PROFILANFANG: 08.08.88 00:56:00 GMT
PROFILENDE: 08.08.88 06:30:00 GMT
C) 08.08.88 06:28:00 GMT

PROFIL IIIBI (321)

AIRGUN: 1 X 32 L
SCHUSSRATE: ALLE 2 MIN
PROFILANFANG: 11.08.88 20:26:00 GMT
PROFILENDE: 12.08.88 08:30:00 GMT
C) 12.08.88 01:52:00 GMT
12.08.88 07:26:00 GMT
E) 11.08.88 22:34:21 GMT
11.08.88 22:34:46 GMT
11.08.88 23:44:39 GMT

AIRGUN: 1 X 32 L

SCHUSSRATE: ALLE 2 MIN

PROFILANFANG: 12.08.88 20:06:00 GMT

PROFILENDE: 13.08.88 08:14:00 GMT

A) 12.08.88 21:24:19 GMT

C) 13.08.88 01:24:00 GMT

13.08.88 01:26:00 GMT

13.08.88 01:28:00 GMT

13.08.88 01:30:00 GMT

13.08.88 01:32:00 GMT

13.08.88 01:34:00 GMT

13.08.88 07:08:00 GMT

E) 13.08.88 07:13:42 GMT

PROFIL IV (411)

AIRGUN: 1 X 32 L

SCHUSSRATE: ALLE 2 MIN

PROFILANFANG: 17.08.88 04:52:00 GMT

PROFILENDE: 17.08.88 14:18:00 GMT

C) 17.08.88 10:06:00 GMT

17.08.88 10:08:00 GMT

17.08.88 10:10:00 GMT

17.08.88 10:12:00 GMT

E) 17.08.88 06:19:26 GMT

17.08.88 08:15:28 GMT

17.08.88 08:38:26 GMT

17.08.88 10:32:15 GMT

17.08.88 11:41:17 GMT

17.08.88 13:22:49 GMT

DIE SCHUESSE UM 11:12:00 GMT UND UM 14:00:00 GMT SIND AUFGRUND EINER FEHL-
TRIGGERUNG DER REGISTRIERAPPARATUR UM 11:11:48 GMT BZW. UM 13:59:49 GMT
NICHT AUFGEZEICHNET WORDEN. DA NICHT SICHER IST, OB DIE SCHUESSE WIRKLICH
NICHT GEFALLEN SIND, WURDEN SIE IN DER SCHUSSLISTE AUFGEFUEHRT.

AIRGUN: 1 X 32 L

SCHUSSRATE: BIS 04:58:00 GMT ALLE 2 MIN

AB 05:00:00 GMT JEDE MIN

PROFILANFANG: 21.08.88 19:36:00 GMT

PROFILENDE: 22.08.88 09:57:00 GMT

D) 21.08.88 21:10:00 GMT

21.08.88 21:12:00 GMT

21.08.88 21:14:00 GMT

21.08.88 21:16:00 GMT

21.08.88 21:18:00 GMT

21.08.88 21:20:00 GMT

21.08.88 21:28:00 GMT

21.08.88 21:30:00 GMT

21.08.88 21:32:00 GMT

21.08.88 21:34:00 GMT

21.08.88 21:36:00 GMT

21.08.88 21:38:00 GMT

22.08.88 09:56:00 GMT

E) 21.08.88 20:20:49 GMT

21.08.88 21:54:23 GMT

21.08.88 22:12:22 GMT

21.08.88 22:17:13 GMT

PROFIL VI (611)

AIRGUN: 1 X 32 L

SCHUSSRATE: JEDE MIN

PROFILANFANG: 23.08.88 02:49:00 GMT

PROFILENDE: 23.08.88 07:04:00 GMT

- Tabelle 8 -

RV POLARSTERN
ARK V/3b-1988
Project GRÖKORT

Expendable Bathythermograph (XBT) Stations

Stat.No.	Day	Date	GMT	Position	Depth (m)	Remarks
13/207	228	15-08-88	15:07	70 19.1 23 21.4	385	
13/210	229	16-08-88	09:58	70 20.1 17 55.2	1669	Profile IV, Pos. 16
13/215	229	16-08-88	17:28	71 17.4 16 53.7	1331	Profile IV, Pos. 20
13/228	232	19-08-88	13:53	70 40.1 19 36.4	393	Profile V, Pos. 22
13/231	232	19-08-88	18:35	71 18.9 18 44.1	1096	Profile V, Pos. 24
13/241	234	21-08-88	16:50	71 51.9 22 16.2	329	AWI 27
13/247	336	23-08-88	02:25	71 41.5 21 33.1	331	AWI 26

- Tabelle 9 -

Geologie-Stationen									
Datum	Fahrt-Nr.	Bord-Nr.	AWI-Nr.	Breite [N]	Länge [W]	Tiefe [m]	Gerät	Eindring-T.[m]	Kerngewinn [m]
4.8.1988	AWI 15	13/151	1709-1	70°15.04'	20°23.47'	330	GKG	0.50	0.40
			1709-2	70°15.47'	20°25.29'	325	SL 5m	2.00	0.90
6.8.1988	AWI 10	13/156	1710-1	70°26.31'	25°53.81'	533	GKG	0.50	0.30
			1710-2	70°26.60'	25°53.95'	540	SL 3m	3.00	0.80
6.8.1988	AWI 3	13/157	1711-1	70°35.49'	24°19.50'	265	SL 3m	0.50	0.26
7.8.1988	AWI 1	13/161	1712-1	70°26.26'	24°48.96'	553	GKG	0.50	0.30
			1712-2	70°26.64'	24°48.25'	547	SL 3m	3.60	1.87
7.8.1988	AWI 11	13/163	1713-1	70°20.47'	26°14.07'	293	GKG	0.50	0.40
			1713-2	70°20.30'	26°12.50'	254	SL 3m	4.00	0.97
6.8.1988	AWI 4	13/165	1714-1	70°14.90'	23°46.33'	592	GKG	0.50	0.40
			1714-2	70°14.90'	23°46.90'	590	SL 5m	5.80	4.45
8.8.1988	AWI 5	13/166	1715-1	70°20.25'	23°42.51'	380	SL 3m	3.00	1.97
			1715-2	70°21.01'	23°43.87'	373	GKG	0.50	0.40
8.8.1988	AWI 6	13/167	1716-1	70°25.06'	23°36.54'	291	GKG	0.50	0.45
			1716-2	70°25.39'	23°36.82'	286	SL 5m	4.00	2.23
8.8.1988	AWI 8	13/169	1717-1	70°15.51'	22°56.58'	419	GKG	0.50	0.20
			1717-2	70°15.69'	22°50.74'	426	SL 5m	4.00	3.10
8.8.1988	AWI 7	13/170	1718-1	70°10.85'	22°44.27'	541	SL 5m	6.00	4.54
9.8.1988	AWI 2	13/172	1719-1	70°28.95'	24°40.47'	512	SL 5m	5.50	3.93
9.8.1988	AWI 3	13/173	1720-1	70°35.23'	24°19.31'	270	SL 3m	3.00	1.46
9.8.1988	AWI 9	13/174	1721-1	70°21.13'	22°27.77'	368	SL 3m	3.00	2.31
11.8.1988	AWI 16	13/186	1722-1	70°07.11'	21°18.16'	590	SL 5m	6.00	5.40
11.8.1988	AWI 17	13/187	1723-1	70°07.10'	19°59.93'	283	SL 3m	2.00	0.85
12.8.1988	AWI 18	13/191	1724-1	70°07.32'	19°12.96'	363	GKG	0.10	0.05
			1724-2	70°07.18'	19°13.27'	363	SL 3m	2.00	1.29
12.8.1988	AWI 19	13/192	1725-1	70°07.22'	18°50.60'	879	GKG	0.50	0.40
			1725-2	70°06.85'	18°49.92'	879	SL 8m	8.00	5.16
12.8.1988	AWI 20	13/193	1726-1	70°07.02'	18°38.85'	1174	SL 10m	8.00	6.00
			1726-2	70°06.60'	18°38.14'	1182	GKG	0.50	0.50
15.8.1988	AWI 13	13/204	1727-1	70°55.69'	24°59.03'	375	SL 3m	3.50	2.63
15.8.1988	AWI 12	13/205	1728-1	70°42.49'	24°59.97'	385	SL 3m	3.60	2.44
15.8.1988	AWI 14	13/208	1729-1	70°14.16'	22°14.76'	581	SL 3m	4.50	3.55
18.8.1988	AWI 21	13/224	1730-1	70°06.99'	17°41.66'	1622	GKG	0.50	0.40
			1730-2	70°07.19'	17°42.06'	1617	SL 13m	13.00	7.79
18.8.1988	AWI 24	13/225	1731-1	70°29.97'	17°44.69'	1655	GKG	0.50	0.35
			1731-2	70°27.71'	17°45.90'	1657	SL 15m	7.50	4.86
19.8.1988	AWI 23	13/228	1732-1	70°39.82'	19°36.01'	385	GKG	0.10	0.05
			1732-2	70°40.35'	19°40.35'	395	SL 3m	1.00	0.62
21.8.1988	AWI 27	13/240	1733-1	71°51.57'	22°16.33'	328	GKG	0.60	0.60
			1733-2	71°51.90'	22°15.77'	326	SL 8m	8.00	4.20
23.8.1988	AWI 26	13/247	1734-1	71°41.21'	21°32.55'	307	GKG	0.50	0.50
			1734-2	71°41.36'	21°33.16'	318	SL 3m	3.00	1.61
23.8.1988	AWI 25	13/249	1735-1	71°54.58'	21°41.47'	412	SL 5m	4.50	3.30
			1735-2	71°54.60'	21°40.49'	424	GKG	0.50	0.50

B. Beteiligte Institute / Participating Institutions

Fahrtabschnitt / Leg ARK V/3b

1.61
3.30
3.00
4.50
SL 3m
SL 5m
318
412
21°33.16'
21°41.47'
71°41.36'
71°54.58'
1734-2
1735-1
13/249
AM 25
23.8.1988

- AWI Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung
Columbusstraße
D-2850 Bremerhaven
- GGU Grönlands Geologische Undersögelse
(Geological Survey of Greenland)
10 Öster Voldgade
DK-1350 Köbenhavn K
- GMK Geologisk Museum ved Kobenhavns Universitet
Öster Voldgade 5-7
DK-1350 Köbenhavn K
- HSW Helicopter Service Wasserthal GmbH
Kältnerweg 43
D-2000 Hamburg 65
- IGH Institut für Geophysik
Universität Hamburg
Bundesstraße 55
D-2000 Hamburg 13
- IGK Institut für Geophysik
Universität Kiel
Olshausenstraße 40-60
D-2300 Kiel 1
- SWA Deutscher Wetterdienst
Seewetteramt
Bernhard-Nocht-Straße 76
D-2000 Hamburg 4

C. Fahrtteilnehmer / Participants

Fahrtabschnitt / Leg ARK V/3b

Name name	Vorname first name	Institute institute
Asmussen	Uwe	IGK
Bendix-Almgreen	Svend	GMK
Bergfeld	Frank-Günter	NDR
Bialas	Jörg	IGK
Dehghani	Gholam Ali	IGH
Dentler	Frank Ulrich	SWA
Detjens	Eyck	NDR
Färber	Johanna	DWD
Fechner	Notker	AWI
Flüh	Ernst-Rudolf	IGK
Gäbler	Karl Heinz	IGH
Gebhardt	Volkmar	IGH
Gerland	Sebastian	AWI
Helwig	Andreas	HSW
Herber	Rolf	IGH
Hillermann	Elke	IGH
Hubberten	Hans-Wolfgang	AWI
Ibrahim	Tarek Assaad	HSW
Jahnen	Waltraud	AWI
Jahns	Christian	IGK
Jokat	Wilfried	AWI
Klaeschen	Dirk	IGK
Könnecke	Lis	IGH
Lange	Ingrid	IGH
Leibing	Holger	AWI
Lensch	Joanna	AWI
Lensch	Norbert	AWI
Lundström	Volker	HSW
Malzahn	Martin	AWI
Marcussen	Christian	GGU
Marienfeld	Peter	AWI
Mättig	Alfred	IGH
Morche	Wolfgang	AWI
Möller-San Pedro	Carlos	GGU
Niemann	Volkmar	IGH
Rathleff	Christian	IGK
Roederer	Karsten	IGH
Sonnabend	Hartmut	SWA
Sörensen	Grit	IGK
Spranger	Michael	IGK
Steiner	Claus	IGH
Stüting	Gerhard	NDR
Tanner	Barbara	IGK
Vieland	Martin	IGK
Walther	Christian	IGK
Weigel	Wilfried	IGH
Winkelmaier	Franz	HSW

D. Besatzung / Ship's Crew

Fahrtabschnitt / Leg ARK V/3b

Kapitän	Suhrmeyer	Lothar
1. Offizier	Götting	Hans
1. Offizier	Stehr	Jan
1. Offizier	Varding	Ingo
Naut. Offizier	Müller	Eberhard
Naut. Offizier	Butz	Johann
Ltd. Ingenieur	Briedenhahn	Claus
1. Ingenieur	Schulz	Volker
2. Ingenieur	Hedden	Christian
2. Ingenieur	Erreth	Gyula
Elektriker	Hoops	Klaus-Jürgen
Elektriker	Nitsche	Peter
Elektriker	Schuster	Georg
Elektroniker	Both	Hans Georg
Elektroniker	Elvers	Heinrich
Bootsmann	Wolfin	Friedrich
Zimmermann	Kassubeck	Peter
Matrose	Meis Torres	Alberto
Matrose	Meis Torres	Manuel
Matrose	Sobral Sobral	Manuel
Matrose	Novo Loveira	Jose
Matrose	Prol Otero	Antonio
Matrose	Pereira Portela	Bernardo
Lagerhalter	Barth	Berhard
Masch.-Warter	Jordan	Gerd
Masch.-Warter	Fritz	Günter
Masch.-Warter	Fabian	Heinz
Masch.-Warter	Buchas	Ferdinand
Masch.-Warter	Reimann	Siegmar
Funkoffizier	Müller	E.
Funkoffizier	Butz	J.
Koch	Klasen	Heinz Dieter
Kochsmaat	Klauck	Frank
Kochsmaat	Holstein	Karl-Heinz
1. Steward	Peschke	Dieter
Stewardess	Feigler	Margarethe
Stewardess	Hoppe	Martha
Stewardess	Hopp	Agnes
Stewardess	Lieboner	Roswitha
2. Steward	Fang	Shing Yi
2. Steward	Huang	Wu-Mei
Wäscher	Yang	Chien-Chang
Schiffsarzt	Dr. Böhm	Karl

EXPEDITION IN DIE VERGANGENHEIT DER ERDE

Ein Film von Gerhard Stüting

Kamera: Eyck Detjens
Ton: Frank Bergfeld
Schnitt: Matthias Hänisch

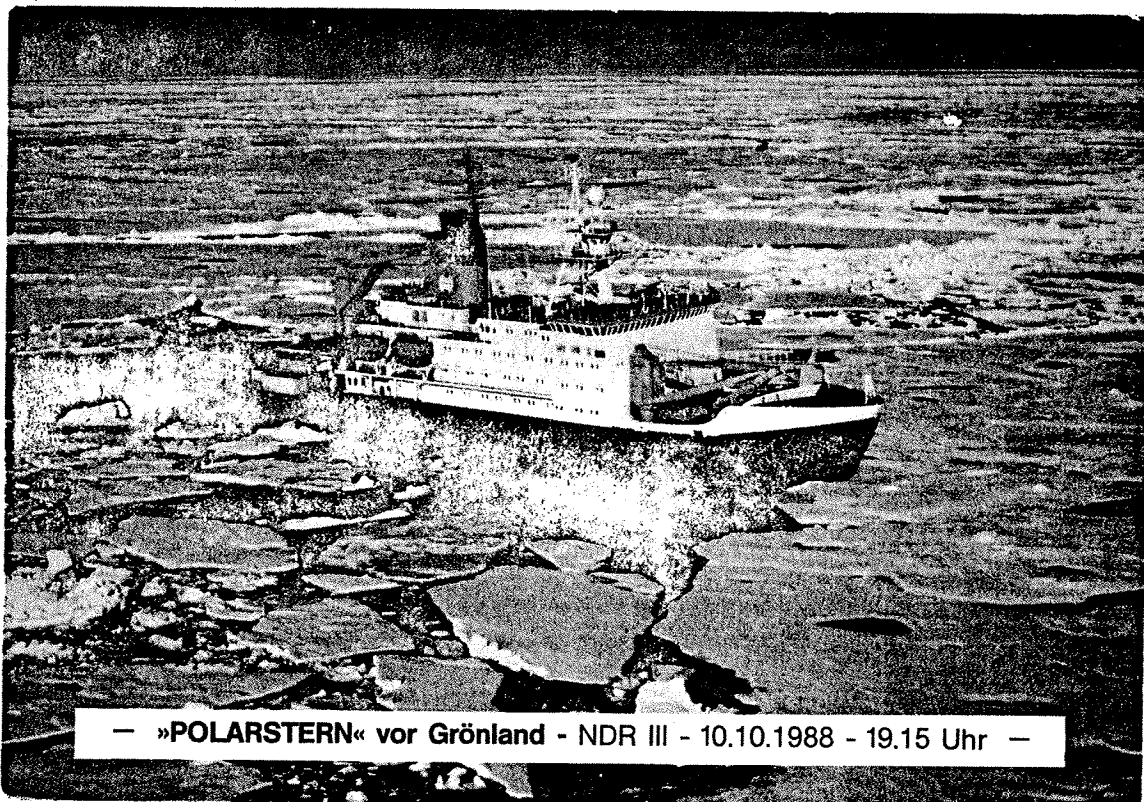
Eine Produktion der

DM

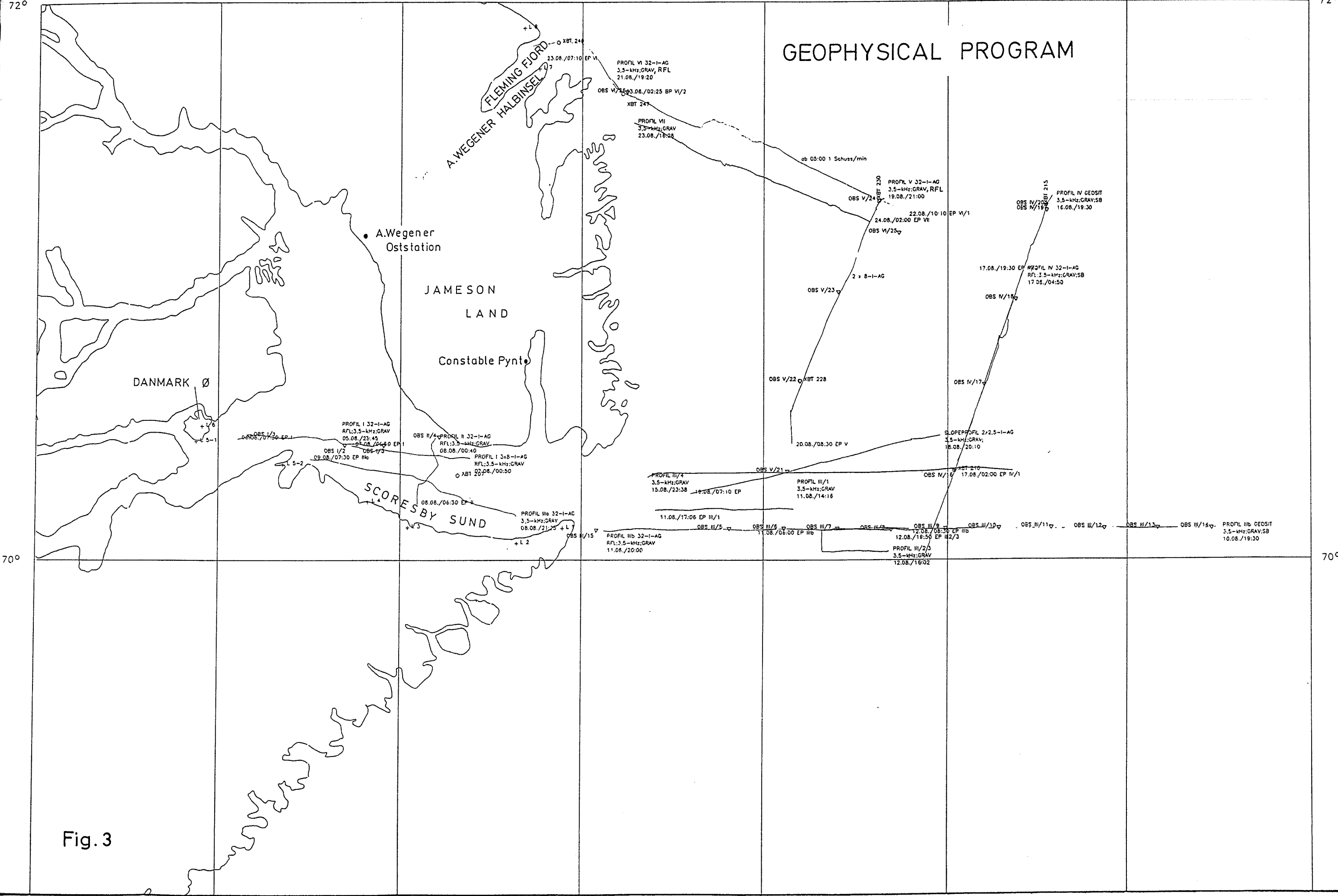
Film & TV Produktion
Dieter Milster KG
Hamburg

im Auftrag des NDR

ARK V/3b - 1988



-28° -26° -24° -22° -20° -18° -16° -14°



GEOPHYSICAL PROGRAM

Fig. 3

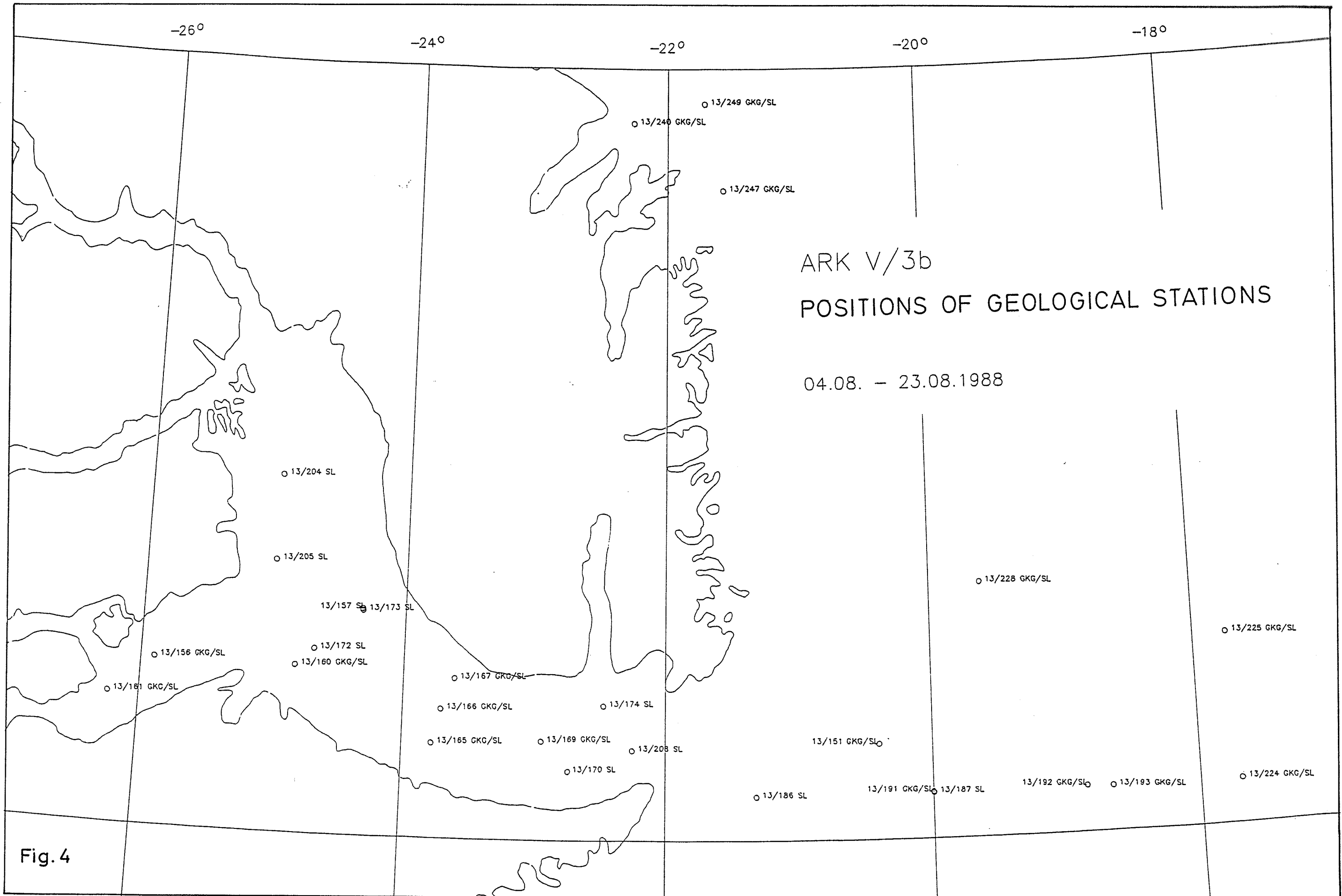


Fig. 4