

**Die Expedition ANTARKTIS X/5
mit FS „Polarstern“ 1992**

**The Expedition ANTARKTIS X/5
of RV "Polarstern" in 1992**

**Herausgegeben von Rainer Gersonde
mit Beiträgen der Fahrtteilnehmer**

**Ber. Polarforsch. 131 (1993)
ISSN 0176 - 5027**

ANT-X/5

PUERTO MADRYN - PUNTA ARENAS

08.08.1992 - 26.09.1992

Fahrtleiter

Rainer Gersonde

Inhaltsverzeichnis/ Contents:

Fahrtabschnitt ANT-X/5 (Puerto Madryn - Punta Arenas)

1.0	Übersicht und erste Ergebnisse.....	5
1.1	Fahrtverlauf.....	18
1.2	Summary.....	22
1.3	Itinerary.....	25
2.0	Witterungsverlauf und meteorologische Beobachtungen.....	28
3.0	Untersuchungen in der Wassersäule.....	34
3.1	Hydrography.....	34
3.1.1	Instruments and methods.....	35
3.1.2	Preliminary hydrographic results.....	36
3.2	Stabile Kohlenstoff- und Sauerstoffisotope in der Wassersäule und an der Grenzfläche Meer/Meeresboden.....	49
3.3	Seawater filtration by in-situ pumps.....	49
3.4	Mikroplanktonuntersuchungen.....	51
3.5	Controls of zooplankton migration.....	56
4.0	Bathymetrische, sedimentechographische und gravimetrische Profilmessungen.....	59
4.1	Bathymetrie und Meeresbodentopographie.....	59
4.2	Sedimentechographie.....	62
4.3	Gravity measurements.....	69
5.0	South Sandwich Plate Project.....	71
5.1	Tectonic and volcanic processes.....	71
5.2	Helium and methane anomalies in the South Sandwich area	77
6.0	Geologie quartärer Weichsedimente.....	79
6.1	Geräteinsatz.....	79
6.2	Probennahme.....	83
6.3	Sedimentphysikalische Untersuchungen.....	87
6.3.1	Suszeptibilitäts-Messungen.....	87
6.3.2	Wassergehalts-, Porositäts-, Dichtebestimmungen und Schallgeschwindigkeitsmessungen.....	91
6.4	Erste sedimentologische Ergebnisse.....	91
6.5	Stratigraphische Ergebnisse und Sedimentationsraten.....	97
6.6	Barytakkumulation in antarktischen Sedimenten.....	102
6.7	Organic carbon and opal degradation in surface sediments of the Scotia sea.....	105
7.0	Bacteria in surface sediments.....	108
8.0	Literatur, References.....	109

9.0	Anhang, Appendix.....	113
9.1	Stationsliste.....	113
9.2	Kernbeschreibungen.....	125
9.3	Expeditionsteilnehmer.....	165
9.4	Beteiligte Institutionen.....	165
9.5	Schiffspersonal.....	167

Fahrtabschnitt ANT-X/5 (Puerto Madryn - Punta Arenas)

1.0 Übersicht und erste Ergebnisse (R. Gersonde)

Die Expedition ANT-X/5 war die erste geowissenschaftlich und ozeanographisch orientierte Expedition mit FS "Polarstern" in den Bereich des Scotia Meeres und daran angrenzender Gebiete. Obwohl die Reise zeitlich in den antarktischen Winter fiel (8.8.92 - 26.9.92) und deshalb fast 2000 sm der insgesamt ca. 6000 sm langen Fahrtroute vom Ausgangshafen Puerto Madryn zum Endhafen Punta Arenas durch dichtes Packeis bei zum Teil extremen Niedrigtemperaturen (Abb. 8, 9) führten, konnte ein sehr umfangreiches Proben- und Datenmaterial gewonnen werden (Abb. 1, Tab. 1). Dabei erwies sich die Meereisbedeckung streckenweise sogar als vorteilhaft, da in meereisbedeckten Gebieten Stationsarbeiten auch bei hohen Windgeschwindigkeiten durchgeführt werden konnten, bei denen im offenen Wasser wegen zu starken Seegangs keine Arbeiten mehr möglich gewesen wären. Auf der anderen Seite bestimmten die Meereisverhältnisse in einigen Abschnitten den Verlauf der Fahrtroute. So wurde wegen der im Südwinter 1992/93 relativ weit nach Norden reichenden Meereisgrenze ein Profil, das ursprünglich vom Georgien Becken nach Osten über den Islas Orcadas Rücken hinweg reichen sollte, vorsorglich gestrichen, um eventuelle Zeitverluste bei den Fahrten und Stationsarbeiten in meereisbedeckten Gebieten vorab auszugleichen. Außerdem wurde die geplante Umfahrung des südlichen Einlasses des Süd-Sandwich-Tiefseegrabens durch dichte Eisbarrieren verhindert.

Schwerpunkt der Expedition ANT-X/5 waren marin-geologische Untersuchungen (s. 6.0) auf fünf Profilschnitten im südlichen Argentinien Becken, östlichen Georgien Becken, östlich des Südsandwich Grabens, im Scotia Meer und der östlichen Drake Passage (Profile A - E, Abb. 2 - 6). Damit wurde ein Bereich des Südpolarmeeres geologisch beprobt, der sich durch eine außerordentlich komplexe Bodentopographie mit Tiefseerinnen und -gräben sowie kompliziert strukturierten Rückensystemen auszeichnet. Vergleichbar komplex und zumindest teilweise an die Topographie des Meeresbodens gebunden sind die hydrographischen Gegebenheiten in diesem Gebiet, das als Hauptausstromgebiet für das kalte antarktische Bodenwasser nach Norden gilt und in dem die ozeanischen Frontensysteme des Antarktischen Zirkumpolarstromes (ACC) durch einen zum Teil engständigen Verlauf oder deutliche Ausbuchtungen gekennzeichnet sind (Abb. 1).

Im Rahmen der marin-geologischen Programme wurden an insgesamt 68 Positionen Oberflächensedimentproben gesammelt (Tab. 1, s. 6.8 Abb. 33). Diese relativ große Anzahl wurde dadurch möglich, daß durch den Einsatz des Minicorers (MIC), der unterhalb der CTD installiert war, auch an fast allen hydrographischen Stationen das Oberflächensediment beprobt werden konnte. Zusammen mit den Probensätzen der Expeditionen ANT-VIII/3 (GERSONDE & HEMPEL 1990) und ANT-IX/4 (HUBBERTEN in BATHMANN et al. 1992) steht nun ein Oberflächenprobennetz zur Verfügung, das weite Bereiche des ACC-Gebietes im atlantischen Sektors des Südpolarmeeres abdeckt. Dieses Probennetz wird einerseits sedimentologisch bearbeitet, um die Verteilungsmuster von Sedimentkomponenten (u. a. Tonminerale, organischer Kohlenstoff, Quarzgehalt, biogener Opal, Barium) im heutigen Südpolarmeer zu kartieren. Andererseits wird das Probenmaterial mikropaläontologisch und isotopengeologisch ausgewertet, um u. a. die Verbreitungsmuster von lebenden (benthische Foraminiferen) und toten (Diatomeen, Radiolarien, Foraminiferen)

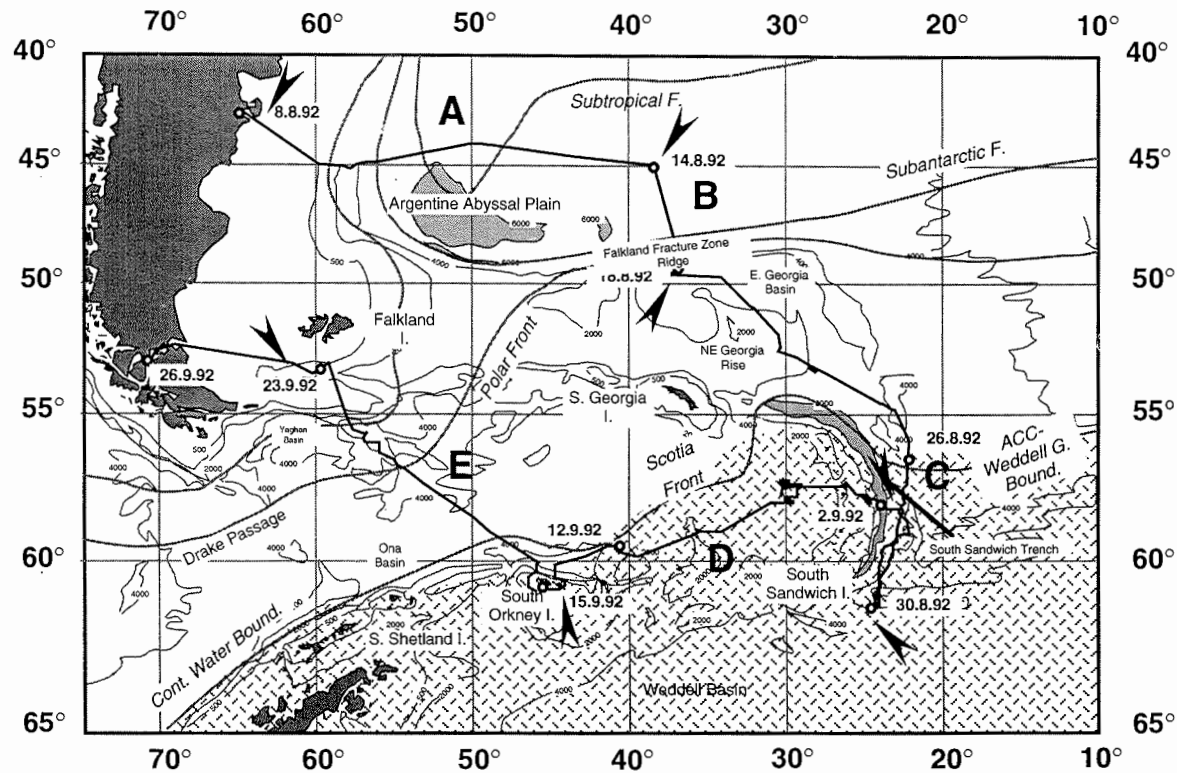


Abb. 1: Fahrtroute von FS "Polarstern" während des Fahrtabschnittes ANT-X/5 und schematische Darstellung der Meereisverbreitung [hatched area]. Pfeile zeigen Endpunkte der Profile A-E (Abb. 2 - 5). Topographie (südlich 45°S) nach ANONYMUS (1993). Lage der ozeanischen Fronten nach PETERSON & STRAMMA (1991).

Fig. 1: Cruise track of RV "Polarstern" during Leg ANT-X/5 and schematic overview of sea ice distribution [hatched area]. Arrows indicate endpoints of transects. Topography (S of 45°S) according to ANONYMUS (1993). Location of oceanic fronts after PETERSON & STRAMMA (1991).

Mikroorganismen zu erfassen und sie mit den heutigen Umweltbedingungen in Verbindung zu setzen. Dabei fließen auch die Ergebnisse ein, die im Rahmen von Untersuchungen in der Wassersäule (s. 3.0) gewonnen werden. Diese Datensätze stellen eine wichtige Voraussetzung für paläozeanographische Rekonstruktionen an Sedimentkernmaterial dar. Um frühdiagenetische Prozesse und ihren Einfluß auf die Überlieferung von Signalträgern von Paläoumweltbedingungen im Sediment sowie den Stoffhaushalt des Ozeans zu untersuchen, wurden an Oberflächensedimentproben bereits während der Fahrt geochemische Messungen durchgeführt (6.7).

An 40 Stationen konnten erfolgreich Sedimentkerne mit dem Schwere- oder Kolbenlot gewonnen werden, die eine Gesamtlänge von fast 400 m erreichen (Tab. 1, s. 6.1 Abb. 34). Der durchschnittlich gute Kerngewinn - die Kernlängen liegen im Schnitt zwischen 10 und 12 m (Abb. 35) - konnte durch eine gezielte Auswahl der Probennahmestationen erreicht werden, die sich im wesentlichen auf die Datensätze der kontinuierlich durchgeführten bathymetrischen (Hydrosweep) und hochauflösenden sedimentechnographischen (Parasound) Messungen (s. 4.1, 4.2) stützte. So konnten erstmals auch lange Sedimentkerne im Bereich des Scotia Meeres gewonnen werden.

Die Erstellung von bathymetrischen Karten in Isolinienarstellung oder von dreidimensionalen Perspektivansichten an Hand von Hydrosweep-Daten ergab darüber hinaus wichtige Informationen über die Morphologie der Umgebung der Probenstationen, die für die Auswertung der Sedimente von Bedeutung sind. Die digital erfaßten Parasound-Daten sollen mit sedimentphysikalischen und sedimentologischen Daten kombiniert werden, um die mit Parasound beobachteten Reflektoren mit der Schichtenabfolge in Sedimentkernen direkt zu korrelieren. Damit können die Reflektoren und mit ihnen verbundene Ereignisse datiert und mit Hilfe von Parasound-Profilen kartiert werden.

Die paläozeanographischen Rekonstruktionen, die an dem Sedimentkernmaterial durchgeführt werden, beschäftigen sich mit der Entwicklung des Antarktischen Zirkumpolarstromes (ACC), der Variabilität der Verbreitung des antarktischen Meereises und der Paläoproduktivitätsraten sowie mit der Geschichte von Tiefen- und Bodenwassermassen im atlantischen Sektor des Südpolarmeeres während des jüngeren Quartärs (ca. letzte 1 Mio. Jahre). Eines der Ziele der Untersuchungen ist es, zum Verständnis der paläozeanographischen Ereignisse beizutragen, die über Rückkopplungsmechanismen die zum Teil rasch ablaufenden klimatischen Wechsel zwischen jungpleistozänen Warm- und Kaltzeiten steuern. Diese Thematik wird insbesondere im Rahmen des Sonderforschungsbereiches 261 ("Der Südatlantik im Spätquartär: Rekonstruktion von Stoffhaushalt und Stromsystemen") behandelt, der sich auf Rekonstruktionen im Zeitabschnitt der letzten 300.000 Jahre konzentriert. Mit dem während ANT-X/5 gewonnenen Kernmaterial, das zum Teil zeitlich hochauflösende jungquartäre Abfolgen enthält (s. 6.5), können die im östlichen atlantischen Sektor laufenden paläozeanographischen Rekonstruktionen ergänzt werden.

Transect A
Profil A

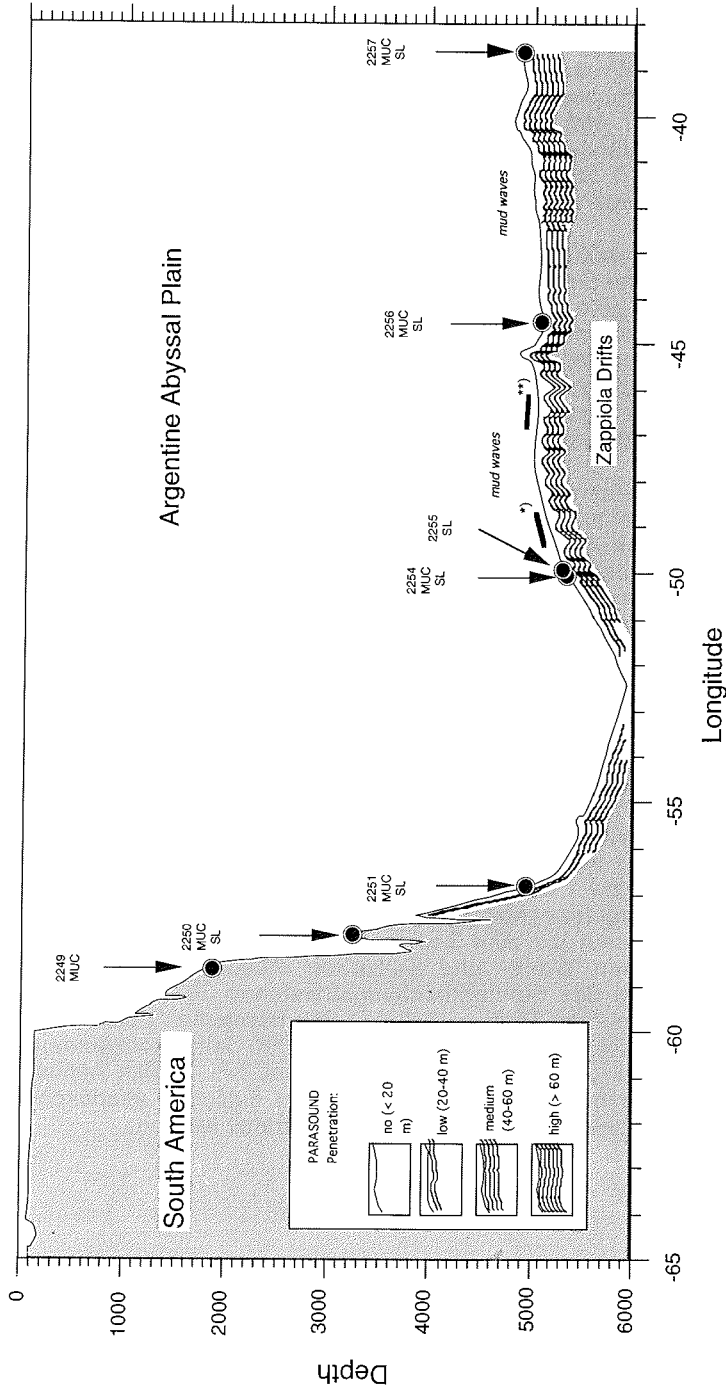


Abb. 2: Schematische Darstellung der Topographie und Parasound-Eindringtiefe auf Profil A (s. a. Abb. 1) sowie der geologischen Probenabnahmestationen (Gerätekurzel s. Tab. 1).
 Fig. 2: Schematic representation of topography and Parasound penetration depth on Transect A, and geologic sample sites (for abbreviations compare Tab. 1).

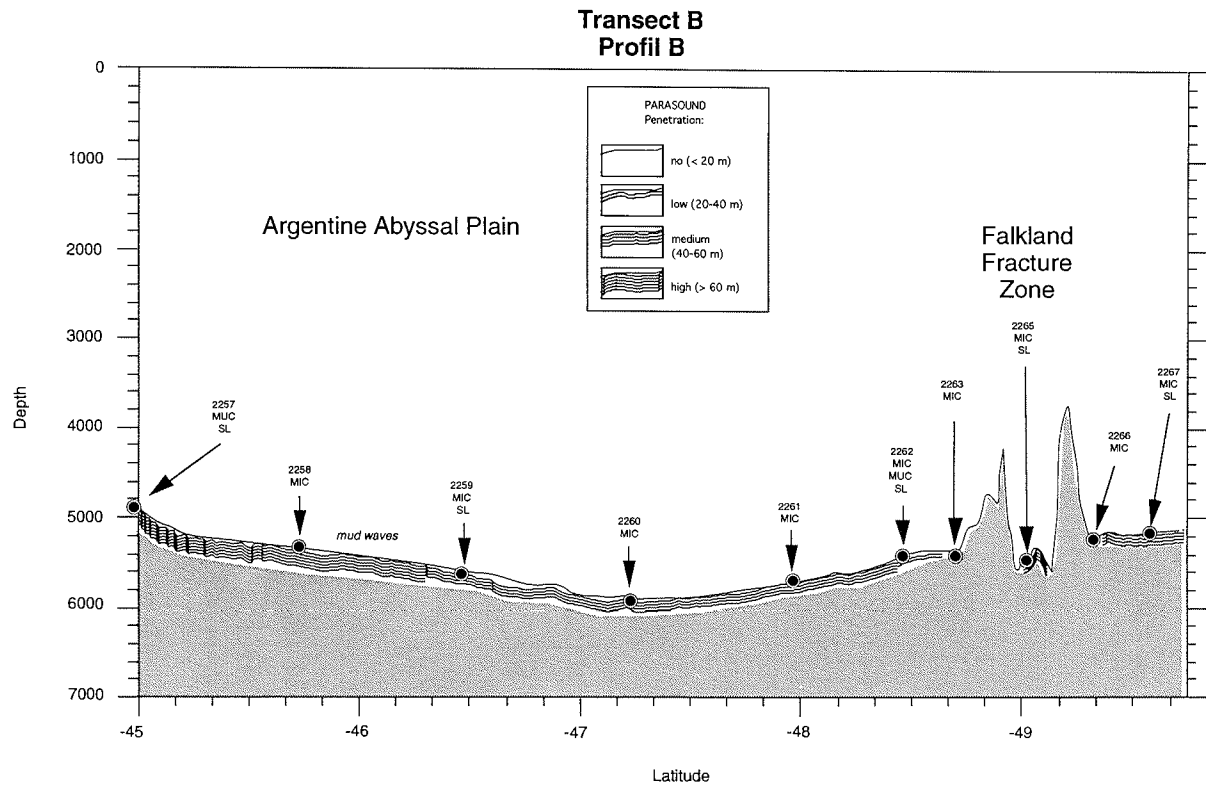


Abb. 3: Schematische Darstellung der Topographie und Parasound-Eindringtiefe auf Profil B (s. a. Abb. 1) sowie der geologischen Probennahmestationen (Geräte Kürzel s. Tab. 1).
 Fig. 3: Schematic representation of topography and Parasound penetration depth on Transect B, and geologic sample sites (for abbreviations compare Tab. 1).

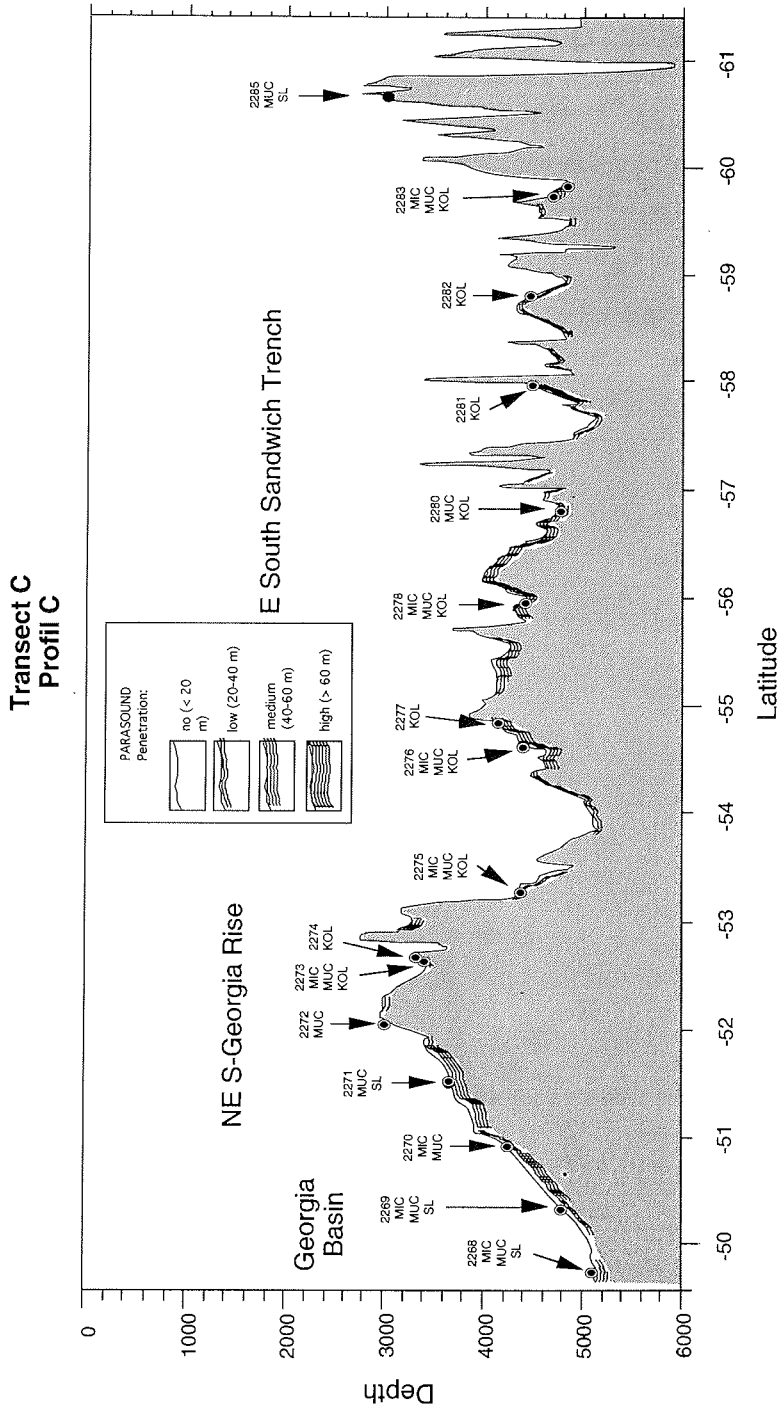


Abb. 4: Schematische Darstellung der Topographie und Parosound-Eindringtiefe auf Profil C (s. a. Abb. 1) sowie der geologischen Probenabnahmestationen (Geräte Kürzel s. Tab. 1).

Fig. 4: Schematic representation of topography and Parosound penetration depth on Transect C, and geologic sample sites (for abbreviations compare Tab. 1).

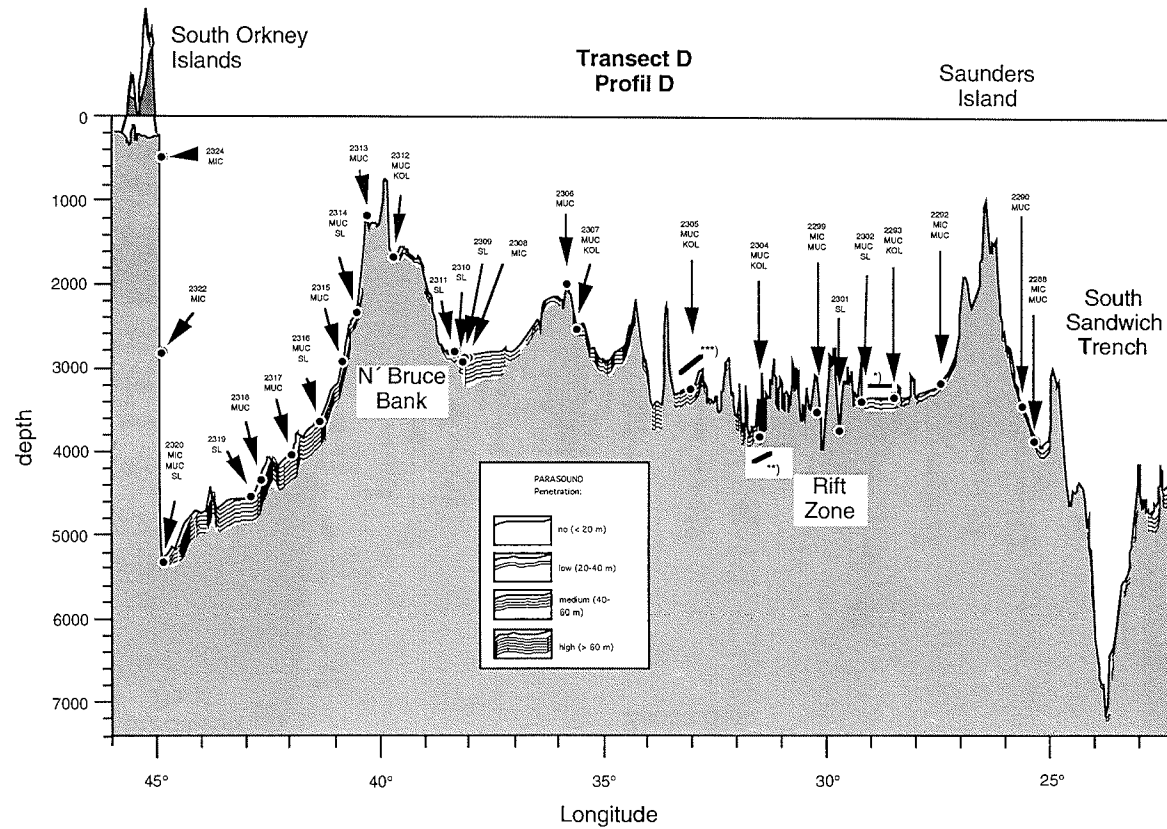


Abb. 5: Schematische Darstellung der Topographie und Parasound-Eindringtiefe auf Profil D (s. a. Abb. 1) sowie der geologischen Probennahmestationen (Gerätekürzel s. Tab. 1).

Fig. 5: Schematic representation of topography and Parasound penetration depth on Transect D, and geologic sample sites (for abbreviations compare Tab. 1).

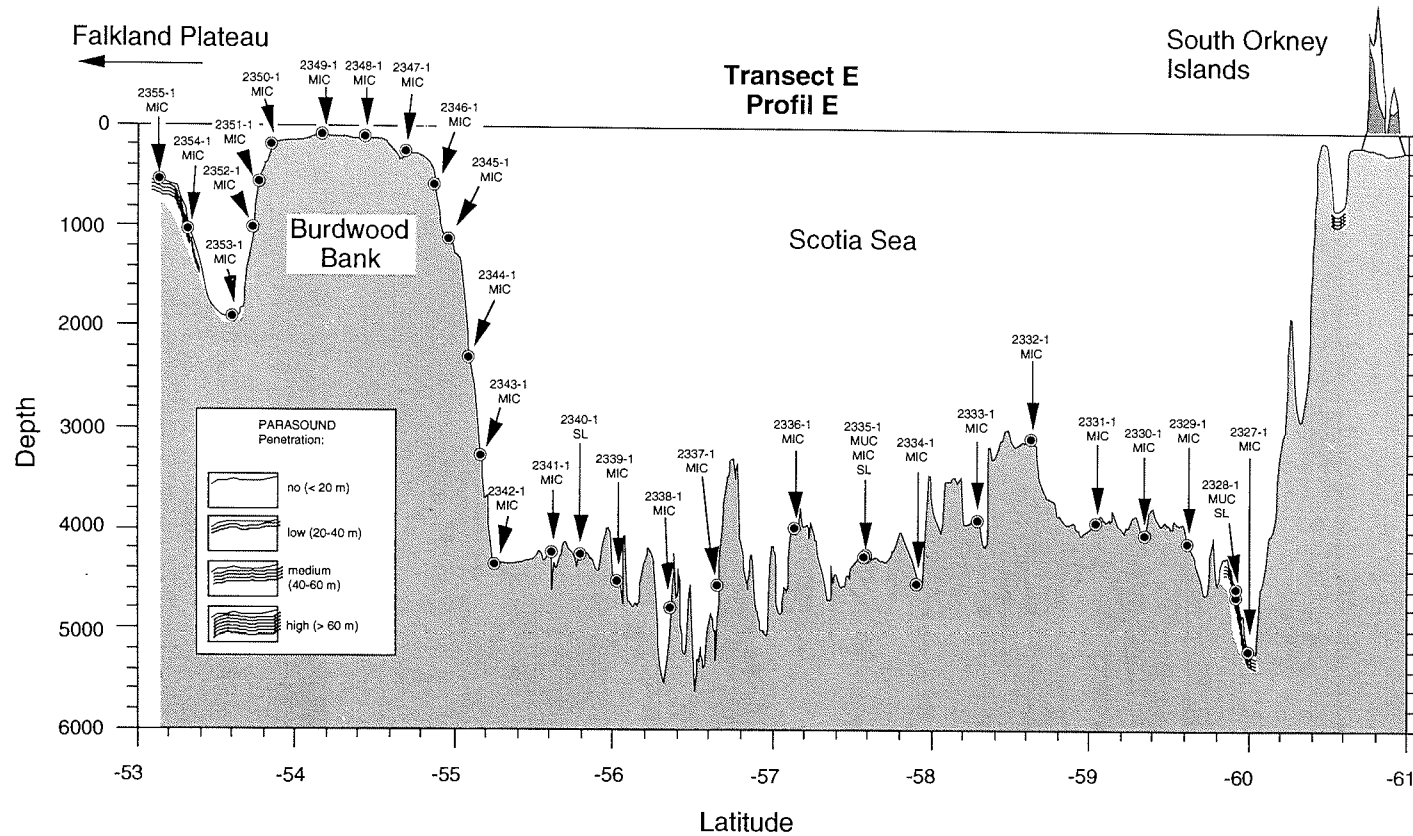


Abb. 6: Schematische Darstellung der Topographie und Parasound-Eindringtiefen auf Profil E (s. a. Abb. 1) sowie der geologischen Probenahmestationen (Gerätekürzel s. Tab. 1)
 Fig. 6. Schematic representation of topography and Parasound penetration depth on Transect E, and geologic sample sites (for abbreviations compare Tab. 1)

Im Verlauf der Profile A und B im südlichen Argentinien Becken wurden über eine Länge von über 500 km wellenförmige Sedimentstrukturen, sogenannte "mud waves", beobachtet (Abb. 2, 3), die Höhen von bis zu 120 m und Längen von 3 - 4 km erreichen (s. 4.2, Abb. 24, 25). Diese Strukturen sind im südlichen Argentinien Becken weit verbreitet und durch Bodenwasserströmungen bedingt (u. a. LEDBETTER & KLAUS 1987). Erste Ergebnisse von Sedimentkernen, die in ihrem Bereich gezogen worden sind, zeigen, daß die Sedimente, die z. T. gut erhaltene kieselige Mikrofossilvergesellschaftungen enthalten, überwiegend sehr feinkörnig ausgebildet sind. Ihre Sedimentationsraten liegen im Bereich von wenigen cm/1000 Jahre (6.5).

Am NE-Georgien Rücken (Profil C, Abb. 4) und der Bruce Bank (Profil D, Abb. 5) wurden Hangprofile über mehrere tausend Meter Wassertiefe beprobt, um die Sedimentationsbedingungen im Bereich verschiedener Wassermassen zu erfassen. Dabei geht es insbesondere um Signale, die durch das in beiden Bereichen ausströmende kalte antarktische Bodenwasser erzeugt werden und die Variabilität dieser Wassermasse im Wechsel von Warm- und Kaltzeiten anzeigen.

Die Sedimentationsmuster jungquartärer Sedimente, die auf den Profilen C und D gewonnen worden sind, zeigen Unterschiede zu denen, die von vorherigen Expeditionen aus dem östlichen Abschnitt des atlantischen Sektors vorliegen (u. a. GERSONDE & HEMPEL 1990, HUBBERTEN in BATHMANN et al. 1992). So wurde die Zone mit hohen jungquartären Sedimentationsraten erst deutlich südlich der Polarfront angetroffen und sie reicht bis in den saisonal meereisbedeckten Bereich hinein. Die Befunde von DEMASTER (1981), nach denen im Bereich des Scotia Meeres keine nacheiszeitliche Opalakkumulation stattfindet, müssen nach den nunmehr vorliegenden Ergebnissen revidiert werden. Hohe Opalakkumulationsraten (bei mittleren Sedimentationsraten von bis zu 70 cm/1000 Jahre) wurden in verschiedenen Kernen von Profil D festgestellt. Der hohe Eintrag an biogenen Komponenten spiegelt sich auch an den starken Sauerstoffzehrungsraten im Oberflächensediment des Scotia Meeres wider (6.7, Abb. 43).

Tab. 1: Übersicht der Stationsarbeit während ANT-X/5. Anzahl der Geräteeinsätze und Kerngewinne (m), F = Fehlversuch. WT: Wassertiefe *Wassertiefe nicht korrigiert, CTD+ROS: CTD mit Rosette, FS-CTD: Festspeicher-CTD, DB: Auslegung Driftboje, ISP: in-situ Pumpe, PLA 100 m: Planktonnetz über 100 m, MN: Multinetz, OMN: Omori-Netz, DRG: Tiefseedredge, WC: "wax corer", MIC: Minicorer, MUC: Multicorer, GKG: Großkastengreifer, SL: Schwerelot, KOL: Kolbenlot, PFT: Parasound-Frequenztest.

Tab. 1: Overview of activities on stations during ANT-X/5. Number of launches and core recovery (m), F = failure. WT: water depth * water depth not corrected, CTD+ROS: CTD and Rosette, FS-CTD: solid-state memory-CTD, DB: launch of drifting buoy, ISP: in-situ pump, PLA 100m: plankton net haul over 100 m, MN: multinet haul, OMN: Omori net haul, DRG: deep sea dredge, WC: "wax corer", MIC: minicorer, MUC: multicorer, GKG: box corer, SL: gravity corer, KOL: piston corer, PFT: Parasound frequency test.

Station No. 22/	Geo-Stat. No. PS	WT (m)	CTD+ ROS	FS-CTD	DB	ISP	PLA 100 m	MN 1000m	MN 500 m	MN 250m	OMN	DRG	WC	MIC (m)	MUC (m)	GKG (m)	SL (m)	KOL (m)	PFT	
673	-	743			1															
674	-	1276			1(F)															
674 a	2249	1827					F													
675	-	2051			1															
676	-	3268			1															
677	-	3650			1															
678	2250	3183		1			3										8.62		X	
679	2251	4940	1	F,1			2				F					2.55				
682	2252	5532	1				1													
685	2253	5808	1																	
690	2254	5335		1			2				2						11.56		X	
691	2255	5361		1													9.94		X	
701	2256	5002		1		1(1Test)	2										12.43		X	
712	2257	4890	1	1			2										12.57		X	
714	2258	5318	1																	
717	2259	5605	1							1(100m)							12.96		X	
718	2260	5924	1																	
720	2261	5695*	1																	
721	2262	5392	1	1		4	2			1	2						11.35		X	
722	2263	5413*	1								1									
726	2264	5370					2													
727	2265	5457	1														8.04			
730	2266	5220	1				2			1										X
737	2267	5164	1														14.62			X
744	2268	5126	1	1		1	2			1	1+2						13.81			X
747	2269	4779	1	1		4	3										11.98			X
748	2270	4273	1				2													
751	2271	3649		1			2													X
755	2272	3010		1																
758	2273	3365	1	1																X
759	2274	3323					2											11.84		X
764	2275	4337	1	1			2											13.13		X
769	2276	4384	1	1		4	2			1	2							11.98		X
770	2277	4123					2											11.1		X
773	2278	4416	1	1			2			1								9.55		X
774	2279	4165	1															11.31		X
776	2280	4749	1	1			2			1										X
777	2281	4470	1				2											12.98		X
779	2282	4452					2		1									11.26		X
780	2283	4806	1	1		4	2				1							5.26		X
																		12.4		X

Station No. 22/	Geo-Stat. No. PS	WT (m)	CTD+ ROS	FS-CTD	DB	ISP	PLA 100 m	MN 1000m	MN 500 m	MN 250m	OMN	DRG	WC	MIC (m)	MUC (m)	GKG (m)	SL (m)	KOL (m)	PFT
781	2284	3625	1						1										
783	2285	3041		1											0,21-0,27		0,52;2,88		X
784	2286	6407	1																
785	2287	3187										1							
786	2288	3880	1	1										0,13-0,18	0,1-0,14				
787	2289	3622										1							
788	2290	3449		1											0.16				
789	2291	1324										1							
790	2292	3164	1	1							1			0.1	0,12-0,29				
791	2293	3355		1			2	1							0,38-0,5			3.56	X
792	2294	3869*									1		1						
793	2295	3872	1								1		1						
794	2296	3859											1						
795	2297	3552											1						
796	2298	3678									1		1						
797	2299	3378	1	1										0,13-0,26	0.32				
798	2300	3902											1						
799	2301	3747															3.28		X
800	2302	3386		1											0,22-0,28		0,02;0,06		X
801	2303	2747											1						
802	2304	3819		1											0,32-0,5			13.19	X
803	2305	3245		1			2		1						0,32-0,38			F;15,12	X
804	2306	1979		1											0,18-0,23				
805	2307	2533		1											0,22-0,31			10.83	X
806	2308	2867	1											0,19-0,25					
807	2309	2884															12.96		X
808	2310	2922															14.4		X
809	2311	2803															1.39		
810	2312	1664		1											0,21-0,28			2.29	
811	2313	1173		1											0,03-0,05				
812	2314	2390		1											0,25-0,29		9.12		X
813	2315	2911		1											0,21-0,31				
814	2316	3631		1			2				1				0,28-0,38		12.42		X
815	2317	4035		1											0,25-0,31				
816	2318	4546		1											0,24-0,27				
817	2319	4320															11.54		X
818	2320	5268	1	1										0,25-0,33	0,48-0,53		12.86		X
819	2321	4160*	1											F					
820	2322	2820	1					1						0.04					
821	2323	4598*					4												

Station No. 22/	Geo-Stat. No. PS	WT (m)	CTD+ ROS	FS-CTD	DB	ISP	PLA 100 m	MN 1000m	MN 500 m	MN 250m	OMN	DRG	WC	MIC (m)	MUC (m)	GKG (m)	SL (m)	KOL (m)	PFT
822	2324	1176	1											F					
823	2325	461	1											0,1-0,16	2F				
824	2326	210												0,27-0,31			5,73		
825	2327	5210	1																
826	2328	4617		1			2												
828	2329	4148	1								2			0,14-0,2					
829	2330	4040	1											0,03-0,08					
830	2331	3938	1											0,13-0,19					
831	2332	3091	1				1							0,15-0,23					
832	2333	3963	1											0,09-0,26					
833	2334	4555	1											0,21					
834	2335	4283	1	1			1				F			0,09-0,24	0,19		5,01		X
835	2336	4027	1											0,19-0,23					
836	2337	4578	1			4					2			F					
837	2338	4819	1				1							0,18-0,19					
838	2339	4539	1								2			0,15-0,24					
839	2340	4273															1,23		
840	2341	4251	1				1							0,06-0,16					
841	2342	4372	1											0,23-0,26					
842	2343	3275	1								2			0,03-0,13					
843	2344	2304	1				1							F					
844	2345	1120	1											F					
845	2346	610	1											F					
846	2347	278	1											F					
847	2348	137	1											0,06					
848	2349	103	1											F					
849	2350	218	1											0,06					
850	2351	578	1	1										0,07-0,16					
851	2352	1033	1	1										0,03-0,1					
852	2353	1916*	1			4		1						0,2-0,28					
853	2354	1055	1											0,15-0,20					
854	-	670			1														
855	2355	547	1											0,2-0,28					
		Geräteinsätze		63	38	8	54	18	3	6	28	3	7	53	42	1	29	16	31
		Einsätze mit Erfolg		63	37	7	53	18	3	6	24	3	7	45	38	0	27	15	-
		Erfolg		100%	97%	88%	98%	100%	100%	100%	86%	100%	100%	85%	90%	0%	93%	94%	-
Anzahl erfolgreicher Stationen		63		37	7	8	26	18	3	6	16	3	7	45	38	0	25	15	-
Kerngewinn (m) : 239,51 + 155,8 = 395,31																			

Auf Profil E (Abb. 6), das den östlichen Bereich der Drake Passage quert, wurden überwiegend nur Oberflächensedimentproben gesammelt, da die flachseismischen Daten (Parasound) keine oder nur sehr geringe Eindringtiefen zeigten. So konnten auf dem gesamten Profil lediglich zwei kurze Kerne gewonnen werden. Ein Bereich mit hohen Eindringtiefen, der südlichwestlich der Falkland Inseln angetroffen wurde, konnte wegen schlechter Wetterbedingungen leider nicht geologisch beprobt werden.

Parallel zur Sedimentkernentnahme wurde ein Beprobungsprogramm im Rahmen von aktuopaläontologischen Untersuchungen in der Wassersäule durchgeführt (s. 3.4). Ziel ist, Verbreitungsmuster planktischer und benthischer Mikroorganismen, deren kalkige oder kieselige Hartteile als Umweltsignale im Sediment überliefert werden, mit hydrographischen Daten (Nährstoffangebot, Wassertemperatur, Salzgehalt, s. 3.1.2) in Verbindung zu setzen. Diese Informationen sind Grundlage der paläozeanographischen Rekonstruktionen an Sedimentkernmaterial. Zur Beprobung des Planktons wurde an 23 Stationen das Multinetz und an 26 Stationen das Planktonnetz erfolgreich eingesetzt (Tab. 1) sowie 368 Oberflächenwasserproben über ein schiffseigenes Pumpsystem gesammelt.

Neben den marin-geologischen Arbeiten an Weichsedimenten wurde im östlichen Bereich des Scotia Meeres und des daran anschließenden Süd-Sandwichgrabens ein geologisches Arbeitsprogramm zur Erfassung geodynamischer Prozesse in den Randbereichen konvergierender Platten durchgeführt (s. 5.0). Es handelte sich dabei um Voruntersuchungen zu einem 1995 geplanten größeren Expeditionsprogramm zur Erkundung der petrologischen und geochemischen Entwicklung des Scotia Bogens und dem damit verbundenen "back-arc" Magmatismus sowie der Aktivitäten und der Verteilung thermisch gesteuerter Austrittsstellen von Fluiden und Gasen ("venting"). In der "fore-arc"-Region am westlichen Rand des Süd-Sandwichgrabens wurden dazu drei Dredgezüge (Tab. 1) durchgeführt. Sie erbrachten überwiegend Sedimentgestein, dessen miozänes Alter (s. 6.5) darauf hindeutet, daß hier in Rückenstrukturen ältere Sedimentpakete, die ursprünglich von der Südamerikanischen Platte stammen, aufgeschuppt worden sind. Im "back-arc"-Bereich wurden etwa 2000 km² Ozeanboden zweier Segmente der Süd-Sandwich-Spreizungszone bathymetrisch kartiert (s. 4.1 Abb. 22, 23) und damit die Grundlage für eine gezielte Beprobung dieser tektonischen Struktur gelegt. Darüber hinaus wurden gravimetrische Profile gefahren (s. 4.3, Abb. 28), um u. a. auch dreidimensionale Modelle der Schwereverteilung in diesem Bereich erstellen zu können. Da eine dichte Packeisdecke weitere Dredgearbeiten unmöglich machte, wurde ein provisorisch umgerüstetes Schwerelot ("wax corer", s. 5.1) eingesetzt, mit dem Probenmaterial aus dem harten vulkanischen Untergrund eines der Segmente der Spreizungszone herausgebrochen wurde. Fünf von acht der "wax corer"-Einsätze (Tab. 1) erbrachten ausreichend Probenmaterial aus frischem vulkanischem Glas, das nun eine sehr detaillierte geochemische Bearbeitung eines "back-arc spreading"-Segmentes zuläßt. Darüber hinaus wurden Helium- und Methanproben aus Wassersäule und Sedimentkernen im Bereich der tektonisch aktiven Zone genommen, um Hinweise auf die Aktivitäten thermisch gesteuerter Austrittsstellen von Fluiden und Gasen zu erhalten (s. 5.2).

Ein weiteres umfangreiches Untersuchungsprogramm während ANT-X/5 waren hydrographische Untersuchungen, die sich insbesondere auf Bereiche der Profile B, C und E konzentrierten s. (3.1). Dabei wurden 63 hydrographische Stationen mit CTD und Wasserschöpfer (Rosette) durchgeführt (Tab. 1, Abb. 10) und 70 XBT-Sonden abgeworfen. Neben Temperatur- und Salzgehaltsmessungen wurden an den Schöpferproben auch Messungen der Sauerstoff- und Nährstoffgehaltes (N, P, Si)

durchgeführt. Damit konnte erstmals ein umfangreicher hydrographischer Datensatz für den Zeitraum des antarktischen Winters für das Scotia Meer und daran angrenzende Gebiete gewonnen werden. Darüber hinaus wurden fünf Driftbojen unmittelbar nach Auslaufen aus Puerto Madryn und drei weitere am Ende der Reise im Gebiet südlich der Falkland Inseln ausgesetzt, deren Positionen etwa zwei Jahre per Satellit überwacht werden. Damit können direkte Messungen der Strömungsraten und -richtungen des Oberflächenwassers im Falkland Strom durchgeführt werden.

Erste Auswertungen der hydrographischen Daten (s. 3.1.2) zeigen, daß sich eine hypothetisierte winterliche tiefe Durchmischung subantarktischer Wassermassen im südlichen Bereich des Argentinien Beckens nicht nachweisen läßt. Die Ergebnisse bestätigen aber die Beobachtungen von PETERSON & WHITWORTH (1989), daß Polarfront und Subantarktische Front am südlichen Rand des Argentinien Beckens eng zusammenlaufen und daß ihr Verlauf eine südwärtige Ausbuchtung in das Georgien Becken aufweist. Diese Ausbuchtung kann mit der Topographie des Meeresbodens in Verbindung gebracht werden, die hier durch einen Tiefenwasserdurchlaß ("Falkland gap") im "Falkland Fracture Zone Ridge" gekennzeichnet ist. Die hydrographischen Daten zeigen, daß sich die ozeanischen Fronten von der Oberfläche bis zum Meeresboden durchpausen. Diese komplexe ozeanographische Struktur scheint den Durchlaß von kaltem Tiefenwasser nach Norden, aber auch den südwärtigen Transport von warmem Nordatlantischem Tiefenwasser (NADW) zu kontrollieren (s. 3.1.2). Es zeigte sich auch, daß während des antarktischen Winters insbesondere die Lage der südlichen ACC-Grenze gegenüber den bisher vorliegenden Sommerwerten (PETERSON & STRAMMA 1991) weit nach Norden verschoben sein kann (Abb. 10), was auf nordwärtige Verlagerungen der Strömungsbänder des ACC's während des Südwinters hinweist.

Aus den Wasserschöpfern wurden auch Proben gezogen, die auf ihren Gehalt an stabilen Sauerstoff- und Kohlenstoffisotope hin bearbeitet werden. Damit konnte ein bereits auf vorhergehenden Expeditionen aufgebautes Probennetz erweitert werden, das zusammen mit Wasserproben von den Grenzfläche Meer/Meeresboden, die bei dem Einsatz des Multicorers gewonnen wurden, in Zusammenhang mit marin-geologischen Bearbeitungen ausgewertet wird (s. 3.2).

Zwei kleinere Programme beschäftigten sich mit biologischen und mikrobiologischen Fragestellungen. So wurde die Licht- und Zeitabhängigkeit von vertikalen Wanderungen des Zooplanktons bei Experimenten an Bord untersucht (s. 3.5). Für mikroskopische Untersuchungen des Biofilms am Meeresboden und für Fossilisierungsexperimente an Tiefseebakterien wurden Oberflächensedimente mit dem Multi- und Minicorer gesammelt (s. 7.0).

1.1 Fahrtverlauf (R. Gersonde)

Am 8. August 1992 um 8:00 Uhr Ortszeit verließ FS "Polarstern" den argentinischen Hafen Puerto Madryn und nahm Kurs auf den südlichen Teil des Argentinien Beckens (Abb. 1). An Bord befanden sich 44 Besatzungsmitglieder (s. 9.5) und 31 wissenschaftliche Fahrtteilnehmer (s. 9.3). Geowissenschaftler, darunter drei Gäste aus den USA, Großbritannien und Spanien, stellten die Mehrzahl der Fahrtteilnehmer. Daneben waren eine fünfköpfige ozeanographische Arbeitsgruppe aus den USA sowie eine Biologin aus Frankreich und eine Mikrobiologin aus Italien an der Expedition beteiligt.

Bereits einen Tag nach Auslaufen aus Puerto Madryn sollte unmittelbar am Rand des argentinischen Festlandschelfes damit begonnen werden, mit CTD-Einsätzen entlang des fünfundvierzigsten Breitengrades eine ozeanographische Aufnahme des Falklandstromes durchzuführen. Eine überraschend auftretende Wetterverschlechterung mit Windstärken um 8 - 9 Bft, einhergehend mit Kreuzseen bis zu 6 m Wellenhöhe, zwang jedoch zum frühzeitigen Abbruch dieses Programms. So war es auf dem weiteren Weg nach Osten lediglich möglich, an fünf Positionen zwischen $59^{\circ}53,9'W$ und $58^{\circ}14,6'W$ jeweils eine Driftboje auszusetzen. Ein danach wieder aufgenommenes Stationsprofil mit CTD-Einsätzen im Bereich der im westlichen Argentinien Beckens keilförmig weit nach Norden stoßenden ACC-Frontensysteme wurde nach drei CTD-Stationen abgebrochen, um ausreichend Zeit für ein enges Profil zur Erfassung des Falklandstromes im Gebiet südlich der Falkland Inseln zu gewinnen.

Die geologische Probennahme, die ein W-E-verlaufendes Oberflächensediment- und Sedimentkernprofil vom Kontinentalrand bis in den zentralen Bereich des südlichen Argentinischen Tiefseebeckens zum Ziel hatte (Profil A, Abb. 2), verlief zunächst ebenfalls nur eingeschränkt erfolgreich. Es war jedoch möglich, einen ersten Sedimentkern mit spätquartären Abfolgen bereits im mittleren Bereich des relativ steilen Argentinischen Kontinentalfußes zu gewinnen. Zwischen $51^{\circ}W$ und $50^{\circ}W$ wurde auf Profil A der Bereich des Argentinischen Tiefseebeckens erreicht, der durch das Vorkommen von Sedimentwellen gekennzeichnet ist. Diese eindrucksvollen Sedimentstrukturen wurden an verschiedenen Stellen geologisch beprobt. Darüber hinaus wurden auf Profil A mit Plankton- und Multinetzen die Wassersäule in den verschiedenen Strombändern des ACC's und in einem nach Süden reichenden Keil wärmerer und salzreicher Wassermassen (Oberflächenwassertemperaturen ca. $11 - 12^{\circ}C$, -salzgehalte ca. $35,2 \text{ ‰}$) beprobt.

Wegen relativ guter Wetterbedingungen wurde bereits am 14.8.92 die östlichste Position von Profil A erreicht und ein südlicher Kurs eingeschlagen. Auf dem nachfolgenden Profil B (Abb. 3), das in seinem südlichsten Abschnitt den Falkland-Fracture-Zone Rücken quert und bis in das nördliche West-Georgien Becken reicht, wurden nun in dichtem Abstand hydrographische Messungen mit CTD und Rosette durchgeführt. Gleichzeitig konnten auch Oberflächensedimentproben mit dem MIC und an ausgewählten Stationen Sedimentkerne gewonnen werden. Ziel der hydrographischen Untersuchungen war es, die Lage und Struktur der Subantarktischen Front und der Polarfront zu erfassen. Beide Frontensysteme wurden im Bereich des Falkland-Fracture-Zone Rückens gequert. Das Gebiet der Sedimentwellen im südlichen Argentinien Becken wurde zwischen $46^{\circ} - 47^{\circ}S$ verlassen.

Nach Beendigung von Profil B am 18.8.92 wurde das Ost-Georgien Becken in südöstlicher Richtung gequert (Profil C, Abb. 4). Bereits im Ost-Georgien Becken sanken die Oberflächenwassertemperaturen auf Werte um $0^{\circ}C$. Nebel und zeitweise dichte Felder von Eisbergen und Growlern erschwerten insbesondere bei Nacht den Dampftrieb. Mit Annäherung an die Meereisgrenze, die am 26.8.92, 3:00 UTC bei $56^{\circ}03'S$, $22^{\circ}16'W$ (Abb. 1) erreicht wurde, traten vermehrt auch Schneefälle auf, die die Sicht stark einschränkten. Ein gewaltiger, auch auf den Bildern der Wettersatelliten deutlich sichtbarer, keilförmiger Eisberg mit einer Länge von ca. 17 km wurde im zentralen Ost-Georgien Becken, allerdings außer Sichtweite, passiert. Auf dem Untersuchungsprofil quer durch das Ost-Georgien Becken wurde zunächst mit dem Schwerelot und dann wegen der Zunahme an diatomeenreichen Sedimenten ab Station PS2273 (Gipfel der Süd-Georgien Kuppe) mit dem Kolbenlot ein

Sedimentkernprofil zwischen Wassertiefen von 5100 m und 3300 m genommen. Parallel dazu wurden Oberflächensedimente beprobt, Planktonfänge durchgeführt und die CTD-Sonde an ausgewählten Stationen eingesetzt.

Nördlich der Meereisgrenze wurde auf Profil C der Kurs in südwestliche Richtung geändert und anschließend östlich des Süd-Sandwich Tiefseegrabens bis an den Nordrand des Weddell Beckens gedampft (Fig. 1). Ziel war die Entnahme von Sedimentkernen auf einem Schnitt, der ein bereits während der Expedition ANT-VIII/3 begonnenes Profil (GERSONDE & HEMPEL 1990) bis in den nördlichen Bereich des Weddellmeeres verlängern sollte. Das Passieren des Meereises auf südlichem Kurs verlief zunächst erstaunlich problemlos. Das Meereis, das eine Dicke von ca. 50 - 70 cm und wegen der häufigen Niederschläge einen Schneeauftrag von 20 - 30 cm hatte, bedeckte die Wasseroberfläche zwar bis zu 9/10, es traten aber langgestreckte N-S-verlaufende Rinnensysteme in der Eisdecke auf. Diese Rinnensysteme waren in den Satellitenbildern deutlich zu erkennen und ermöglichten durchschnittliche Marschgeschwindigkeiten von 5 - 9 kn. Trotz stark absinkender Temperaturen, die am 27.8. auf Werte unterhalb -10°C fielen und ab 28.8. sogar unterhalb -20°C (maximal $-26,5^{\circ}\text{C}$) lagen (Abb. 8), konnte das geplante geologische Beprobungsprogramm, das wie zuvor von hydrographischen Messungen und Planktonprobennahme begleitet wurde, erfolgreich durchgeführt werden.

Am 30.8. hatte sich FS "Polarstern" bis $61^{\circ}23' \text{ S}$ vorangearbeitet (Abb. 1), als eine massive Eisbarriere den weiteren Weg nach Süden versperrte. Nach den bathymetrischen Kartenunterlagen (ANONYMUS 1993) sollte in diesem Bereich bereits die Tiefseeebene des Weddellbeckens erreicht sein. Die bathymetrischen Registrierungen zeigten jedoch noch immer eine morphologisch stark ausgeprägte Topographie mit Tiefenunterschieden von bis zu 3000 m (Abb. 4). Aufkommendes Schlechtwetter mit Windstärken 9 - 10 Bft und starke Schneedrift zwangen am Abend des 30. Augustes zur Einstellung des Forschungs- und Dampfbetriebes. Nach einer nächtlichen Drift von 20 sm zeigten die Lote am Morgen des 31.8. Tiefseeebene an. Durch die tiefen Temperaturen bedingte technische Störungen an der Krananlage und erneut aufkommendes Schlechtwetter verhinderten jedoch den geplanten Einsatz des Schwerelotes. Nach einer weiteren Zwangspause wurde schließlich wieder in nördliche Richtung gedampft, um den zeitlichen Ablauf des restlichen Programmes nicht zu gefährden. Die ursprünglich geplante Umfahrung des südlichen Einlasses des Süd-Sandwich Grabens konnte nicht durchgeführt werden, da dieses Gebiet durch massive Eisfelder blockiert war. So mußte zunächst unter Nutzung der Eisrinnen auf Gegenkurs zurückgefahren werden, bis bei ca. 58°S der Weg nach Westen über den Süd Sandwich Graben hinweg frei wurde (Abb. 1).

Am 2.9.92 war die östliche Grabenflanke des Süd-Sandwich Grabens erreicht. Hier wurden trotz schwieriger Eisbedingungen an einer topographischen Hochstruktur erfolgreich zwei Dredgezüge durchgeführt, die überwiegend Sedimentgesteine erbrachten. Ein weiterer Dredgezug nordöstlich der Saunders Insel erbrachte ebenfalls überwiegend Sedimente. Weitere Dredgearbeiten, die im Bereich der Süd-Sandwich Spreizungszone geplant waren, konnten auf Grund der schwierigen Eisbedingungen nicht durchgeführt werden. An ihrer Stelle wurden mit einem provisorisch gebauten Rammlot, dessen Ende mit Vaseline gefüllt war ("wax corer"), an fünf Positionen frische vulkanogene Gläser aus dem harten Untergrund gebrochen. Um geeignete Probennahmestationen zu finden, war das Untersuchungsgebiet zunächst großflächig (ca. 2000 km²) bathymetrisch kartiert worden.

Die Entnahme von Sedimentkernen im Bereich der Süd-Sandwich Platte erwies sich als problematisch, da die Sedimente kein Eindringen der Kerngeräte zuließen. Dies sollte sich erst auf dem weiteren Weg quer durch das Scotia Meer in Richtung Süd Orkney Inseln ändern. Im östlichen Bereich der Scotia Platte wurde erstmals ein 20 m Kolbenlot zum Einsatz gebracht (PS2305), mit dem ein über 15 m langen Sedimentkern gewonnen werden konnte. Auch auf dem restlichen Abschnitt des Profils D, der vom Süd-Sandwich Graben bis zu den Süd-Orkney Inseln reicht (Abb. 5) war die geologische Probennahme durchweg erfolgreich, obwohl durch die wiederholte Passage von Kaltfronten mit hohen Windgeschwindigkeiten (bis 9 Bft) der Stations- und Dampftrieb erschwert wurde (Abb. 9)

Nördlich der Süd-Orkney Inseln wurde am 12.9.92 (19:05 UTC) bei 59°29'S, 41°18,9'W nach einer Dampfstrecke von fast 2000 sm durch das Meereis wieder offenes Wasser erreicht (Abb. 1). Problemlos konnte daraufhin ein Sedimentkernprogramm am Südhang der Bruce Bank bei Wassertiefen zwischen 1700 m und 5300 m durchgeführt werden (Abb. 5). Es wurde in seinem südlichen Abschnitt von einem dicht gestaffelten hydrographischen Schnitt begleitet, bei dem der Ausstrom von kaltem Weddellmeerwasser nördlich der Süd-Orkney Inseln untersucht und beprobt wurde.

Am 14.9.92 um 3:00 war das hydrographische Profil beendet und FS "Polarstern" stand unmittelbar nördlich der Süd-Orkney Inseln vor der Meeresstraße zwischen den beiden Hauptinseln Coronation and Laurie. Der Weg durch die Washington Straße war durch ein dichtes Eisbergfeld gesperrt. So wurde die Laurie Insel in östlicher Richtung umfahren, da ein geochemisches Probennahmeprogramm auf dem Schelf südlich der Süd Orkney Inseln sowie ein Besuch der britischen Überwinterungsstation Base H auf der Insel Signey geplant war. Gegen Mittag des 14.9. stand FS "Polarstern" vor der Signey und machte ca. 2 sm querab der Station Base H in einer geschlossenen Meereisdecke fest. Der Transport zur Station, die mit einer 12-köpfigen Mannschaft besetzt war, wurde mit vier Schlittenzügen der Briten bewältigt. Neben der Station im winterlichen Kleid konnte eine kleine Kolonie Weddellrobben mit gerade geborenen Jungtieren besucht werden. Mit aufkommender Wetterverschlechterung wurde die Station gegen Abend wieder verlassen und Kurs Richtung Falkland Inseln genommen.

Der letzte Abschnitt der Expedition ANT-X/5 war schwerpunktmäßig hydrographischen Untersuchungen der Strombänder des Antarktischen Zirkumpolarstromes gewidmet. Auf einem Schnitt über die Drake Passage (Profil D, Abb. 6) kam eng gestaffelt die CTD-Sonde mit Wasserschöpfern zum Einsatz. An allen Stationen wurde unterhalb der CTD auch der Minicorer (MIC) gefahren, um Oberflächensedimentproben zu gewinnen. Die Parasound-Aufzeichnungen wiesen nur geringe Eindringungen auf und dementsprechend konnten nur wenige kurze Sedimentkerne gezogen werden. Der hydrographische Schnitt war am 23.9. auf dem Südrand des Falklandschelfes beendet (Abb. 1). Aufkommendes Schlechtwetter und starke Kreuzseen verhinderten eine weitere geologische Probennahme im Gebiet südwestlich der Falkland Inseln, wo hohe Parasound-Eindringungen festgestellt wurden.

Die Expedition ANT-X/5 endete planmäßig am frühen Morgen des 26.9.92 in Punta Arenas, wo die wissenschaftlichen Expeditionsteilnehmer gegen 12:00 Ortszeit ausgeschifft wurden.

1.2 Summary and first results (R. Gersonde)

Expedition ANT-X/5 was the first geoscientific and hydrographic oriented expedition with RV "Polarstern" to the Scotia Sea and adjacent areas. The cruise was carried out during southern winter (8.8.92 - 26.9.92) and thus about 2000 nm of the ca. 6000 nm long cruise track from Puerto Madryn to Punta Arenas was in dense pack ice at temporarily extremely low air temperatures (Fig. 1). Despite this, a large amount of data and samples were collected (Tab. 1). Indeed work was possible within the sea ice even in high winds, which would have prevented works in the open water. On the other hand the sea ice conditions occasionally dictated the cruise track. A transect originally planned from the Georgia Basin to the Islas Orcadas Rise was cancelled to save time for crossing the pack ice. Also the planned circuit of the southern inlet of the South Sandwich Trench was prevented by dense pack ice.

Expedition ANT-X/5 was focused on a marine geologic survey. Sampling programs (see 6.0) were carried out on five transects (Transect A - E, Figs. 2 - 6) in the southern Argentine Basin, the East Georgia Basin, east of the South Sandwich Trench, in the Scotia Sea, and the eastern Drake Passage (Fig. 1). This region of the Southern Ocean is characterized by complex bottom topography with deep sea channels and trenches, and ridge systems. Similarly, the hydrographic pattern, which at least in some regions is controlled by the sea floor topography, is also rather complex. The western section of the Atlantic Southern Ocean is known as the major outflow region of cold Antarctic bottom waters and the oceanic frontal systems show distinct loops and merge together in some areas (Fig. 1).

During the marine geological program at a total of 68 positions surface sediment samples were collected (Tab. 1, see 6.1 Fig. 33). The rather large number of samples is due to the fact that beside geoscientific stations with multicorer sampling (MUC) surface sediment samples were also recovered at many hydrographic stations with an instrument (Minicorer, MIC) which was installed below the CTD. Together with the sample sets collected during expeditions ANT-VIII/3 (GERSONDE & HEMPEL 1990) and ANT-IX/4 (HUBBERTEN in BATHMANN et al. 1992) there is now a surface sediment sample set, that covers large parts of the region underlying the Antarctic Circumpolar Current (ACC) in the Atlantic sector. This sample set is being studied with sedimentological methods, to map the distribution pattern of different sediment components such as clay minerals, organic carbon, quartz, biogenic opal, and barium in the Southern Ocean. Micropaleontological and isotopic studies are being carried out to document the distribution pattern of living (benthic foraminifera) and dead (diatoms, radiolarians, foraminifera) microorganisms and to compare them with the present hydrographic situation. The obtained results are also combined with results from studies in the water column (s. 3.0). Altogether these data are needed as a base for paleoceanographic reconstructions carried out on sediment cores. Surface sediment samples were also studied for geochemical investigation of early diagenetic processes at the sediment/water interface which have a strong influence on the preservation of paleoenvironmental signals in the sediment record and the compound budgets of the ocean (see 6.7).

Besides surface samples, sediment cores were recovered successfully at 40 stations with the gravity corer (SL) or the piston corer (KOL) to a total length of almost 400 m (Tab. 1, see 6.1 Fig. 33). The high average of core recovery - total length of the individual cores is in average 10 to 12 m (Fig. 35) - was possible by a precise selection of coring localities, which relied on the continuously conducted bathymetric survey with the

Hydrosweep system and high resolution sediment-echosounding profiling with the Parasound system (see 4.1, 4.2). For this reason it was also possible for the first time to recover relatively long sediment cores in the Scotia Sea area.

The documentation of the bathymetry with isolines and three-dimensional maps based on Hydrosweep data also gives important morphological information on the area surrounding sample stations which then can be considered during interpretation of sedimentological data. The digital recorded Parasound signals will be compared with sedimentological and geophysical data obtained from the sediment cores (see 6.3). The aim of this study is to correlate the reflectors recorded by Parasound with sediment layers in the cores. It will thus be possible to date the reflectors and the events related to them, and subsequently to chart them over larger distances.

Paleoceanographic reconstructions carried out on sediment cores provide information on the development of the ACC (paleotemperature estimations, reconstruction of frontal systems), the variability of sea ice coverage and paleoproductivity, and the history of deep and bottom water masses in the Atlantic sector of the Southern Ocean during the late Quaternary time interval (ca. last 1 Mio. years). One objective of these studies is the understanding of feedback mechanisms influencing the rapid climatic changes during the late Pleistocene. These topics are worked up in detail within the frame of the Sonderforschungsbereich 261, concentrating on paleoenvironmental reconstructions of the last 300.000 years. The sediment core materials obtained during ANT-X/5 contain late Quaternary sections with high temporal resolution (s. 6.5). With such material it will be possible to complement on-going paleoceanographic reconstructions in the eastern sector of the Southern Ocean.

In the course of Transects A and B (southern Argentine Basin) on a total length of more than 500 km wavy sediment structures (mud waves) were recorded. These reached heights of 120 m and were up to 3 - 4 km long (see 4.2, Figs. 24, 25). Such structures, are widespread in the Argentine Basin and can be related to bottom water currents (e.g. LEDBETTER & KLAUS 1987). First results from sediment cores recovered from mud waves show that these sediments are finely grained and may contain well preserved siliceous microfossil assemblages. Preliminary dating of the cores results in sedimentation rates around 1 cm/1000 years (see 6.5).

At the flanks of the Northeast Georgia Rise (Transect C, Fig. 4) and the Bruce Bank (Transect D, Fig. 5) surface sediments and sediment cores were taken on depths transects of several 1000 meters in order to obtain information on the sedimentation pattern in different water depth and water masses. From this, signals can be obtained, which allow the reconstruction of the variability in the activity and thickness of the outflowing cold Antarctic bottom water during late Pleistocene climatic cycles.

First sedimentological, geochemical and micropaleontological data obtained on cores, which have been recovered on Transects C and D, indicate that the sedimentation pattern of late Quaternary deposits in the western sector of the southernmost Atlantic differs from that in the eastern sector recorded by earlier expeditions (e.g. GERSONDE & HEMPEL 1990, HUBBERTEN in BATHMANN et al. 1992). The zone of high late Quaternary sedimentation rates was found well south of the Polar Front and extends into the area seasonally covered by sea ice. First estimations of sedimentation rates (see 6.5) show that the results of DEMASTER (1981) indicating no accumulation of biogenic opal during the Holocene must be revised. High post-glacial sedimentation rates of diatomaceous muds and oozes ranging up to 70 cm per 1000 years have been found in cores from

Transect D. In fact, high biogenic sedimentation rates are also supported by the strong oxygen consumption rates measured in surface sediments of the Scotia Sea (see 6.7, Fig. 43).

On the Transect E which crosses the eastern part of the Drake Passage only two relatively short sediment cores could be gathered. Only rarely the Parasound-echosounding system indicated some minor penetration (Fig. 6), which can be interpreted to indicate an environment affected by strong bottom water velocities. Nevertheless, a large number of surface sediments was collected using the MIC at most of the hydrographic stations. On the transect, Parasound indicated higher penetration depths only in one area, located southwest of the Falkland Islands. Unfortunately bad weather conditions prevented geologic sampling in this area underlying the Falkland Current.

Besides the collection of sediment materials an actiopaleontological sampling program was carried out to collect calcareous and siliceous microorganisms in the water column (see 3.4). Sampling used multineets at 23 sites, plankton nets at 26 sites (Tab. 1) and a ship's pumping system (368 samples). The samples are used for the delineation of species distribution patterns in the Southern Ocean in relation to hydrography and environmental conditions, such as nutrient availability and sea ice. Such data are fundamental for the definition of paleoenvironmental marker species and assemblages.

Another geological program dedicated to study geodynamic processes in the collision zone of converging plates was carried out in the eastern part of the Scotia Sea (see 5.0). It was a pre-investigation for a larger expedition program planned for 1995 with the aim of studying the petrological and geochemical evolution of the Scotia Arc and associated back-arc magmatism, and the submarine fluid venting at the collision zone and the back-arc area. Three dredge hauls were carried out in the fore-arc region (western flank of the South Sandwich Trench). They recovered mostly lithified sediments. The Miocene age of the sediments (see 6.5) gathered from a fore-arc hill suggests that older sediment was "scraped off" during subduction of the South American Plate. A so-called "wax corer" was used at eight sites in the area of one segment of the South Sandwich spreading center (back-arc area) in order to study its small scale geochemical variability. For the documentation of the spreading center morphology and for the selection of sampling sites ca. 2000 km² were mapped with the Hydrosweep system (see 4.1, Figs. 22, 23). In addition gravimetric measurements were carried out to enable three-dimensional gravity modelling of the spreading center (see 4.3, Fig. 28). For the study of processes related with fluid venting water samples were taken in the areas of tectonic activity for helium and methane measurements (see 5.2).

Besides geology a comprehensive hydrographic program with a total of 63 hydrographic stations using CTD and rosette (Tab. 1), and the deployment of 70 XBTs was accomplished successfully (see 3.1). The survey was focused at selected sections of the Transects B, C, D and E in order to obtain fulldepth measurements of temperature, salinity, dissolved oxygen and nutrients (N, P, Si) for charting the oceanic frontal systems of the ACC and investigation of upper-level mixing. Thereby the first comprehensive oceanographic data set could be established recording the hydrographic conditions during austral winter in the area of the Scotia Sea and adjacent seas. In addition, five satellite-tracked drifting-buoys were released shortly after leaving Puerto Madryn, and three more were launched south of the Falkland Islands, in order to obtain direct measurements of the upper-level velocity of the Falkland Current (see 3.1.2).

The preliminary results of the hydrographic survey in the southern Argentine Basin indicate that a hypothesised deep winter overturning of Subantarctic waters in that area cannot be supported by the measurements obtained during ANT-X/5. The observation of PETERSON & WHITWORTH (1989) of the mergence of the Subantarctic and Polar Front at the southern boundary of the Argentine Basin and their loop southward into the Georgia Basin through a gap in the Falkland Ridge system were however supported by the survey on Transect B. The data also suggest, that this area may be an important key area controlling the northward flow of cold Antarctic Bottom Water and the poleward transport in heat and salt. It was also found, that during austral winter especially the southern boundary of the ACC is located quite far north of its position measured during summer (PETERSON & STRAMMA 1991, Fig. 10), suggesting a northward shift on the ACC circulation pattern during winter.

Water samples were also collected for the study of stable oxygen and carbon isotopes using the rosette bottles and the supernatant in MUC and MIC tubes. This program which complements studies carried out during former expeditions with RV "Polarstern" to the Southern Ocean is in close connection to marine geologic studies (see 3.2).

Smaller programs were dedicated to biological and microbiological studies. The photodependence and chronodependence to the diel vertical migrations of zooplankton in southern high-latitudes was studied during on-board experiments (see 3.5). For the study of microscopic investigations of biofilms on sediment surfaces and the experimental fossilisation of deep-sea microbes surface sediments were collected with the multi- and the minicorer (see 7.0).

1.3 Itinerary (R. Gersonde)

RV "Polarstern" left the Argentine harbour Puerto Madryn on August 8, 1992 at 8:00 h local time heading towards the southern part of the Argentine Basin. On board were 44 crew members (see 9. 5) and a scientific party of 31 (see 9.3). The largest scientific group were geoscientists, including a guest each from the US, Great Britain and Spain. In addition a hydrographic working group of five from the US, a biologist from France and a microbiologist from Italy attended expedition ANT-X/5.

The scientific program was planned to start at the border of the Argentine shelf to conduct a hydrographic survey of the Falkland Current on a W-E transect on 45°S. However, an unexpected deterioration in the weather with gale-force winds (8 - 9 Bft) and rough seas prevented this survey. It was only possible to launch satellite-tracked drifting buoys at five positions between 59°53.9'W and 58°14.6'W. A hydrographic survey of the northward loop of the Subantarctic and Subtropical Front in the western part of the Argentine Basin was cancelled after only three CTD stations to save time for following hydrographic surveys. Thus, most of the hydrographic information on Transect A (Figs. 1, 2) was gathered by XBT deployments.

The geoscientific sampling program was also disturbed by the weather conditions during the first days at sea. Nevertheless, it was possible to collect the first sediment core of the cruise, containing late Quaternary sequences, at the relatively steep Argentine continental rise (Fig. 2). Heading east on Transect A, the area of the Argentine Basin characterized by sediment waves ("mud waves") was reached between 51°W and 50°W. The sediment waves were sampled with gravity corer and multicorer at several stations. In addition, the water column was sampled with plankton- and multi-nets.

Favourable weather conditions allowed good progress in steaming and station work and the endpoint of Transect A was reached on August 14, 1992 (Fig. 1). On the following transect, B, heading southwards into the northern part of the West Georgia Basin a hydrographic program with densely spaced stations was carried out successfully. The program was designed to survey the location and structure of the Subantarctic and the Polar Front. On Transect B the mud wave area was left between 46°S and 47°S (Fig. 3).

After termination of Transect B on August 18, 1992 RV "Polarstern" crossed the East Georgia Basin in southeasterly direction (Transect C, Fig. 4). Here the surface water temperatures dropped to around 0°C. Fog and dense fields of icebergs and growlers impeded steaming, especially during night time. Nearing the sea ice edge, reached on August 26, 1992, 3:00h UTC, at 56°03'S, 22°16'W, visibility decreased due to increasing snow falls. A large iceberg with a total length of 17 km, recognizable on satellite photographs, was passed in the central East Georgia Basin, though out of range of sight. Starting at station PS2273 (East Georgia Basin) the geological coring instrument was changed from the gravity corer to the piston corer because of increasing diatom richness in the sediment. In that area a section of cores was taken covering a depth range between 5100 m and 3300 m. Additionally surface sediments were sampled with the multicorer, and both plankton net hauls and hydrocast were taken at selected positions.

North of the sea ice edge the heading on Transect C was changed towards the south and RV "Polarstern" steamed along the eastern side of the South Sandwich Trench into the northern part of the Weddell Sea (Fig. 1). Here, one goal was to extend a core transect, which was taken during expedition ANT-VIII/3 (GERSONDE & HEMPEL 1990), into the northern part of the Weddell Sea. Unexpectedly, sailing through the sea ice encountered no major problems. The sea ice, having a thickness of ca. 50 - 70 cm and a snow cover of 20 - 30 cm, covered generally about 9/10 of the ocean. However, N-S oriented channel systems in the ice, which were also visible in satellite pictures, allowed average steaming speeds between 5 and 9 kn. Although air temperatures dropped to values less than -10°C on August 27, and to less than -20°C on August 28 (maximum -26.5°C, Fig. 8) the planned geoscientific coring program and additional hydrographic surveys and net hauls were accomplished successfully.

On August 30, 1992 RV "Polarstern" reached its southernmost position at 61°23'S (Fig. 1), where a massive pack ice barrier blocked the way further south. The available topographic maps (ANONYMUS 1993) indicated a deep sea plain in this area, although the ship's bathymetric measurements showed a sea floor with steep morphology (Fig. 4). Gale-forced conditions with high wind speeds (9 - 10 Bft.), extremely low temperatures and strong snow drift forced a temporary intermission of all ship's activities on the evening of August 30. After a drift over 20 nm during the following night the ship was positioned over flat deep sea floor. Unfortunately technical disturbances caused by extreme low temperatures and forthcoming bad weather conditions prevented geoscientific sampling. After another intermission of all activities it was decided to steam back north using the channel system in the pack ice. A heavy pack ice barrier also prevented the planned circuit of the southern opening of the South Sandwich Trench. The sea ice conditions allowed the crossing of the South Sandwich Trench only at 58°S (Fig. 1).

On September 2, the eastern flank of the South Sandwich Trench was reached and despite a rather close sea ice coverage two dredge tows were undertaken, recovering

mostly sedimentary rocks. Another dredge tow northeast of Saunders Island also recovered mostly lithified sediments. Due to the heavy ice conditions, further dredge tows planned for sections of the South Sandwich back-arc spreading center were cancelled. Instead, sampling was accomplished with a so-called "wax corer" (see 5.1), a modified gravity corer, which was used successfully at five localities allowing a more specific sampling than would have been possible by dredging. For selection of the sample sites, a total of 2000 km² was mapped topographically with the Hydrosweep-system prior to the sampling.

Coring of the sediments in the area of the South Sandwich Plate was problematic because the type of sediments deposited in that area did not allow significant penetration of the coring instruments. However, a quite different situation was found on the following part of Transect D crossing the Scotia Sea towards the South Orkney Islands (Figs. 1, 5). In the eastern part of the Scotia Plate region a 20 m long piston corer was deployed for the first time, resulting in a sediment core of 15 m (PS2305). The subsequent coring program on Transect D was also successful, despite the passage of cold air frontal systems with gale-force winds (up to 9 Bft), which affected the area of investigation several times (Fig. 9).

On September 12, 1992 (19:05 UTC) RV "Polarstern" left the sea ice at 59°29'S, 41°18,9'W, after passing through sea ice for ca. 2000 nm (Fig. 1). Open water conditions allowed unrestricted geologic sampling of the southern flank of the Bruce Bank in water depths between 1700 m and 5300 m (Fig. 5). This program was accompanied in its southern portion by a hydrographic survey with densely spaced hydrocast stations in order to investigate and sample the outflow of cold Weddell Sea bottom water north of the South Orkneys.

On September 14, at 3:00 UTC, the hydrographic section was terminated and RV "Polarstern" was located in front of Washington Strait, which separates the two main islands of the South Orkneys, Coronation and Laurie Island. The passage through Washington Strait was closed by a dense field of stranded icebergs. For this reason RV "Polarstern" sailed around Laurie Island to reach the broad shelf region south of the South Orkneys, where a geochemical sampling program was planned (Fig. 1). Also the opportunity was taken to visit the British Antarctic Survey (BAS) overwintering station Base H on Signey Island. At noon on September 14, RV "Polarstern" was positioned ca. 2 nm off station Base H in an area of flat sea ice. A shuttle service between the ship and the station was managed by the 12-person BAS overwintering party with four sledges across the sea ice. Besides the station in its winter coat it was possible to visit a small colony of Weddell seals with their pups. In the evening RV "Polarstern" left Signey Island and sailed toward the direction of the Falkland Islands.

The final transect, E, of expedition ANT-X/5 was mainly dedicated to a hydrographic survey of the zonal bands of the ACC in the area of the Drake Passage (Fig. 1). At most of the 27 hydrographic stations surface sediment samples were taken with the minicorer (MIC), which was positioned ca. 20 m below the CTD. South of the Falkland Islands three other drifting buoys were launched. In contrast to the other transects, the Parasound records showed no areas with significant penetration depths on Transect E, except at its very end, southwest of the Falkland Islands. In this area however gale-force weather with rough seas prevented geological sampling. Thus, only two rather short sediment cores could be collected on Transect E (Fig. 6). The scientific station works were terminated at the southern edge of the Falkland Shelf on September 23.

Expedition ANT-X/2 ended on September 26, 1992 in Punta Arenas, where the scientific party disembarked at 12:00 local time.

2.0 Witterungsverlauf und meteorologische Beobachtungen (B. Richter, R. Menzel, H. Sonnabend)

Bereits in der ersten Nacht nach dem Auslaufen von Puerto Madryn wurde das Fahrtgebiet am 9.8.92 von einer Kaltfront überquert, wobei der Wind aus NW vorübergehend Windstärke Bft. 8 - 9 bei Seegangshöhen bis 6 m erreichte. Nachfolgend konnte der Stationsbetrieb zwischen einem umfangreichen Hoch nördlich des Fahrtgebietes und der bei 50°S verlaufenden Frontalzone bei vorherrschend nordwestlichen, später südlichen Winden Stärke Bft. 5 problemlos durchgeführt werden (Abb. 8).

Am 15.8.92 näherte sich eine Zyklone von Westen und überquerte das Fahrtgebiet, wobei der Wind von Nordwest auf Südwest drehte und Stärke Bft. 8 erreichte, jedoch rasch wieder auf Stärke Bft. 5 - 6 abnahm. Rascher Druckanstieg führte zum Aufbau eines Hochdruckkeiles mit vorübergehend supergeostrophisch erhöhten Winden, die zeitweise Stärke Bft. 6 - 7 erreichten.

Im Bereich der Frontalzone überquerte am 19.8.92 ein weiteres Frontensystem das Fahrtgebiet, in dessen Bereich der Wind bei nordwestlichen Richtungen Stärke Bft. 8 erreichte. Mit Frontpassage nahm der Wind wieder auf Bft. 6 ab. Mit Passieren der Antarktischen Polarfront ging die Oberflächenwassertemperatur bis auf -0,2°C zurück und bei hoher Luftfeuchte verschlechterten sich die Sichten wegen häufigen Nebels. Da gleichzeitig viele Eisberge und Growler auftraten, wurde der Dampfbetrieb erheblich erschwert.

Druckanstieg durch eine weite Südverlagerung der subtropischen Hochdruckzone mit feuchter Grenzschicht führten in der Folgezeit zu einer blockierenden Hochdrucklage, an deren Rand nordwestliche Winde vorherrschten, die durch supergeostrophische Effekte Stärken um Bft. 7 erreichten. Die Sichtverhältnisse waren wegen hoher Nebelhäufigkeit erschwert. Der Abschluß dieser Hochdruckrandlage erfolgte am 24.8.92 mit dem Durchzug der Kaltfront eines Tiefs, dessen Kern südlich unseres Fahrtgebietes ostwärts zog und das mit einer Teiltiefbildung zu Nordwestwinden Stärke Bft.8 führte. Dieses Tief intensivierte die Frontalzone, in der sich durch zyklonenetische Prozesse immer wieder Tiefs bildeten, die zeitweise zu Schneefall führten.

Am 26.8.92 überquerte uns im Bereich der Frontalzone ein weiterer Tiefdruckkern mit Druckabfall bis zu 10 hPa/3Std. Auf seiner Rückseite erreichte der Wind durch eine induzierte Verstärkung des nachfolgenden Zwischenhochkeiles mit Druckanstiegstendenzen von bis zu 5 hPa/3Std vorübergehend Stärke Bft. 9 aus Südwest und führte so advektiv zu einem Temperaturrückgang bis auf -18°C. Erstmals kam es dabei auch zu Behinderungen durch Schneedrift.

ANT 10/5 08.08. - 25.09.1992

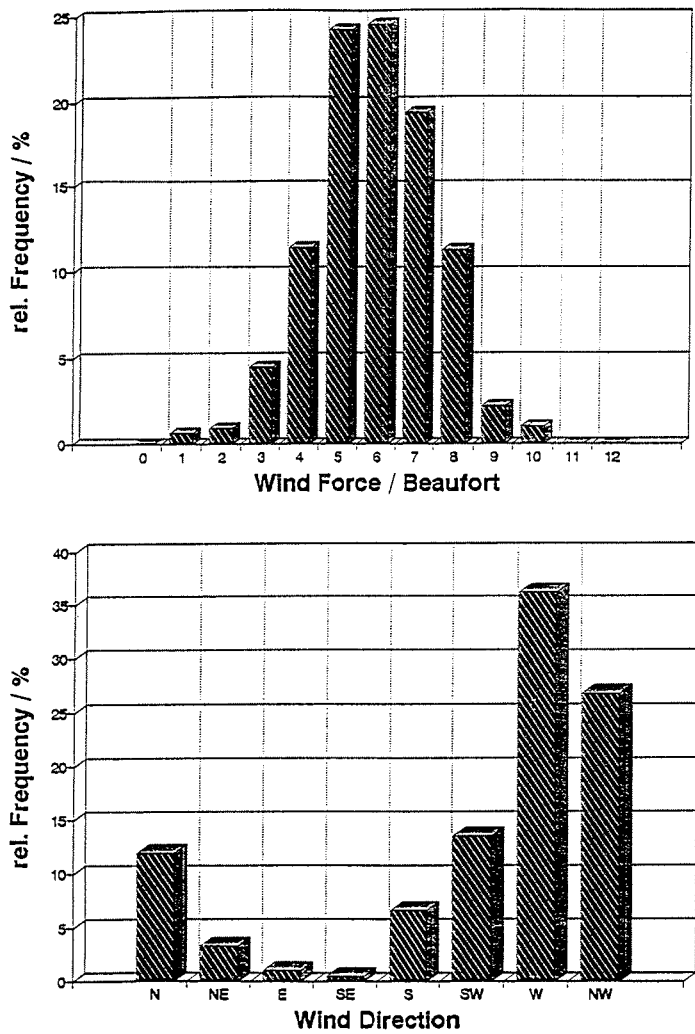


Abb. 7: Häufigkeitsverteilung der Windstärke (obere Abbildung) und der Windrichtung (untere Abbildung) während ANT-X/5. Angaben in Prozent, berücksichtigt wurden 1153 stündliche Wetterbeobachtungen.

Fig. 7: Frequency distribution of wind force (top) and wind direction (bottom) during ANT-X/5, given in percent on basis of 1153 hourly weather observations.

Ein weiteres Tief überquerte unser Fahrtgebiet am 28.8.92 und führte rückseitig zu Südwestwinden der Stärke Bft. 7, so daß die Temperaturen weiter bis -22.6°C zurückgingen. Mit vorübergehender Winddrehung auf Nordwest stiegen die Temperaturen am selben Tag wieder bis -10.1°C , um bereits 6 Stunden später durch den Aufbau eines Hochdruckkeiles bei Südwestwinden der Stärke Bft.9 mit Schneedrift erneut bis auf -26.6°C abzusinken.

Nach kurzer Wetterberuhigung überquerte am 30.8.92 die Kaltfront eines Tiefs mit Kern über dem Weddellmeer das Fahrtgebiet. Bei Nordwinden der Stärke Bft. 9 - 10 mit Schneedrift und Sichten unter 1000 m mußte zunächst der Dampfbetrieb, später nach Frontpassage mit Nordwestwinden der Stärke Bft.9 auch der Forschungsbetrieb eingestellt werden. Während die Temperaturen präfrontal bis auf -3°C anstiegen, gingen sie nach Frontdurchgang wieder auf Werte bis -24.4°C zurück. Am 31.8.92 drehte der Wind rückseitig über West auf Südwest und erreichte bei starker Böigkeit Windstärken um Bft. 8.

Im weiteren Verlauf war die Wetterlage geprägt durch vorherrschend westliche bis nordwestliche Winde um Stärke Bft. 6. Diese Situation wurde nur durch die Passage von Kaltfronten von Tiefdruckgebieten unterbrochen, die sich aus einem stationären Zentraltief über dem Weddellmeer entwickelten und ostwärts zogen. In ihrem Bereich wurden am 2.9.92 und am 5.9.92 vorübergehend Nordwinde der Stärke Bft. 8 erreicht (Abb. 9).

In der Frontalzone zogen bei vorherrschend nordwestlichen Winden um Stärke Bft. 7 Frontensysteme in rascher Folge über uns hinweg. Rückseitig einer Kaltfront bildeten sich am 7.9.92 mesoskalige Wirbel, die sich zu einer Polar-Low-ähnlichen Zyklone vertieften und zunächst südwärts abzogen. Einbeziehung massiver Kaltluft, die um den Kern herumgeführt wurde und durch offene Zellstruktur im Satellitenbild erkennbar war, führte zu einer erheblichen Intensivierung und in der Nacht zum 8.9.92 zu einer Nordverlagerung des Tiefkernes von 300 nm/12 Std. An der Westflanke dieses Tiefs erreichten die Winde dann Stärke Bft. 10 - 11 aus Südwest. Da kräftiger Druckanstieg durch Annäherung eines nachfolgenden Hochdruckkeiles einsetzte, zog dieses Sturmtief schnell ostwärts, so daß der Wind bereits in der folgenden Nacht auf Stärke Bft. 7 abnahm und am Tage bei weiterer Drehung auf Nordwest bis Stärke Bft. 5 zurückging, vorübergehend sogar noch schwächer war.

Nach Durchgang der Hochkeilachse näherte sich ein Tief vom Weddellmeer, dessen Kaltfront uns am 10.9.92 überquerte. In deren Bereich drehte der Wind auf Nordwest und erreichte vorübergehend Stärke Bft. 9. Der nachfolgende Hochdruckkeil führte am Folgetag zu einem sonnigen Tag mit westlichen Winden um Bft.4. Nach Verlassen des Packeises am 12.09.92 bei $59^{\circ}28'S$ und $41^{\circ}20'W$ verblieben wir auch an den Folgetagen im Bereich der Frontalzone mit einer raschen Abfolge von Fronten und Zwischenhochkeilen, wobei besonders rückseitig der Kaltfronten vorübergehende Gradientverschärfung zu stürmischen Winden führte. So herrschten am 15.9.92, als die BAS-Station Signy angelaufen wurde, zunächst noch sehr böige West- bis Südwestwinde der Stärke Bft. 9, die am Tage unter Zwischenhocheinfluß jedoch auf Bft. 5 abnahmen.

Nach Ablauf von Signy verließ "Polarstern" am 16.9.92 endgültig das Packeis bei $60^{\circ}18'S$, $46^{\circ}12'W$. Während im Bereich eines Zwischenhochkeiles zunächst Schwachwindbedingungen auftraten, streifte uns im weiteren Verlauf ein Tief, das von den Falkland Inseln ostwärts zog und in dessen Bereich der Wind vorübergehend

Stärke Bft. 7 bei mäßigem Schneefall erreichte. Durch zyklonenetische Entwicklungen bei der Antarktischen Halbinsel und gleichzeitigem Luftdruckanstieg nördlich unseres Bereiches verschärfte sich vorübergehend der Druckgradient und führte zu Nordwestwinden Stärke Bft. 9. Der so entstandene Hochdruckkeil verstärkte sich zu einer abgeschlossenen Hochdruckzelle über unserem Fahrtgebiet, so daß sich am 18.9.92 eine Hochdrucklage einstellte und der Wind auf Stärke Bft. 4 - 5 abnahm, der allerdings durch eine Dünung von 4 - 5 m begleitet wurde.

Mit Abzug des wetterbestimmenden Hochs und gleichzeitiger Intensivierung eines Tiefs, das von Argentinien ostwärts zog, stellte sich wieder eine zyklonale Wetterlage ein. Durch massive Kaltluftzufuhr westlich der Drake-Passage und der südchilenischen Anden verstärkte sich die Frontalzone, blieb jedoch bei einer Breite von etwa 50°S nördlich unseres Fahrtgebietes. Bei einem Luftdruck von unter 970 hPa erreichte der Wind nur Stärke Bft. 5 - 6, es herrschte aber weiterhin eine 3 - 4 m hohe westliche Dünung. Durch Kaltluftadvektion in der Höhe erfolgte eine zunehmende Labilisierung, so daß sich im Satellitenbild deutlich erkennbare, konvektiv durchsetzte "Cloud Cluster" bildeten, die zu starken Schneeschauern führten. Durch zyklonenetische Prozesse formierten sich diese "Cloud Cluster" am 23.9.92 in unserem Bereich zu einem intensiven Wirbel, in dessen Bereich der Wind Stärke Bft. 9 erreichte und sich eine sehr grobe See mit Wellenhöhen bis zu 7 m aufbaute. Nachfolgend baute ein Hoch westlich Chiles einen Keil nach Feuerland auf, der weiter ostwärts schwenkte und dem wir mit Westkurs entgegenfuhren. Unter seinem Einfluß nahm der Wind rasch ab und erreichte aus südwestlicher Richtung kommend nur noch Stärken um Bft. 5.

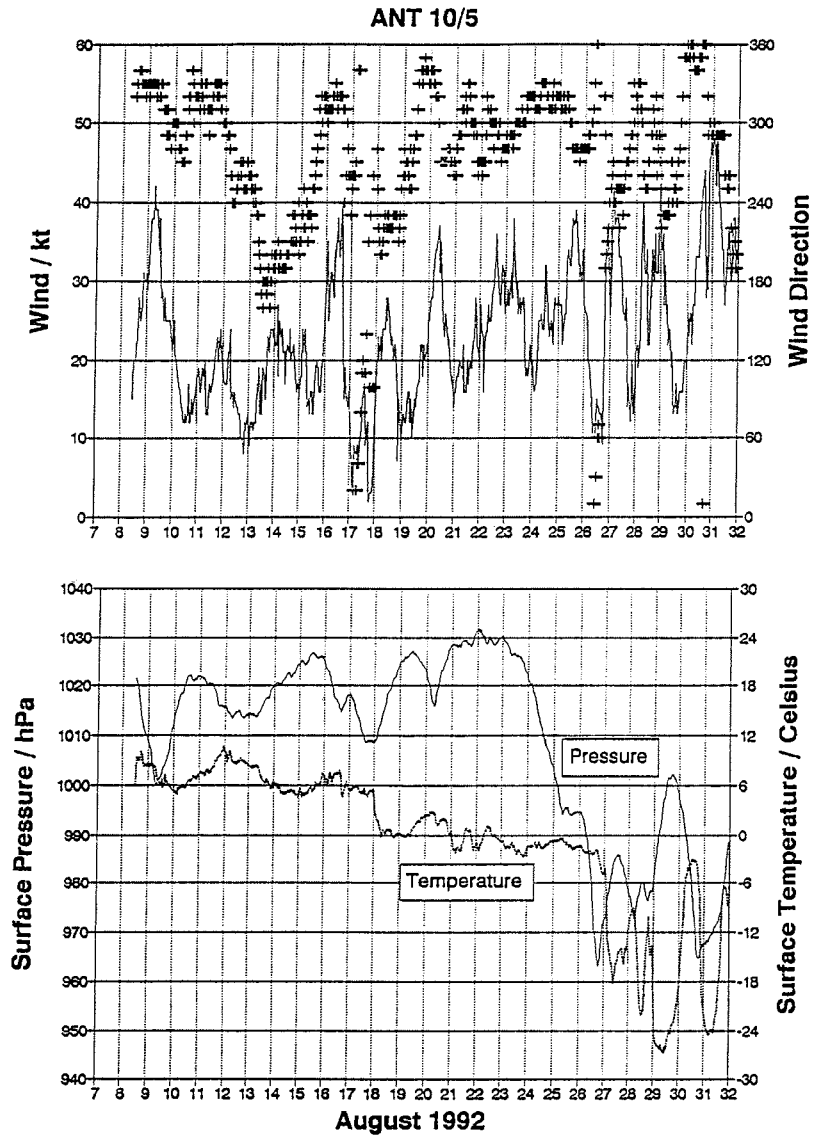


Abb. 8: Zeitreihe der Windgeschwindigkeit (obere Abbildung, ausgezogene Linie) und der Windrichtung (Kreuze) sowie des Luftdruckes (untere Graphik, ausgezogene Linie) und der Temperatur (gestrichelt) am Boden für August 1992.

Fig. 8: Time series of wind speed (top, thin line), wind direction (top, dashed line), surface pressure (bottom, thin line) and surface temperature (bottom, dashed line) during ANT-X/5 for August 1992.

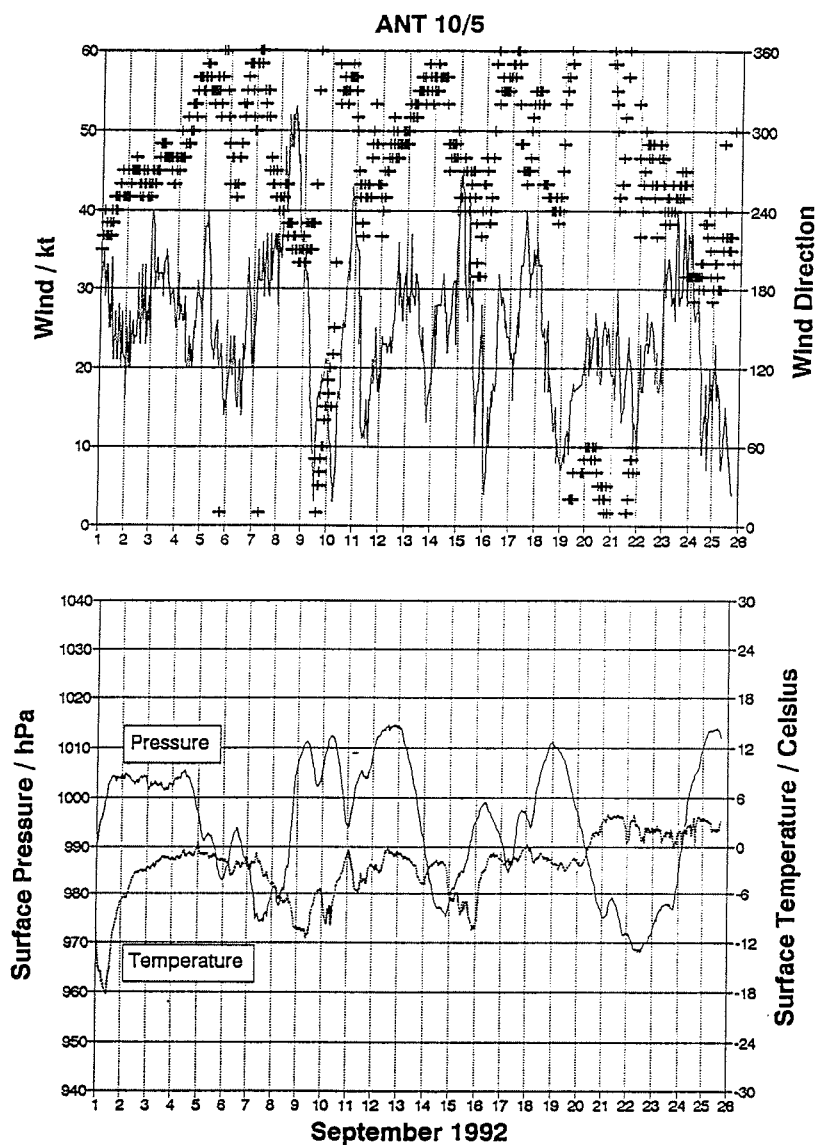


Abb.9: Zeitreihe der Windgeschwindigkeit (obere Abbildung, ausgezogene Linie) und der Windrichtung (Kreuze) sowie des Luftdruckes (untere Graphik, ausgezogene Linie) und der Temperatur (gestrichelt) am Boden für September 1992.

Fig. 9: Time series of wind speed (top, thin line), wind direction (top, dashed line), surface pressure (bottom, thin line) and surface temperature (bottom, dashed line) during ANT-X/5 for September 1992.

3.0 Untersuchungen in der Wassersäule

3.1 Hydrography (R. Peterson)

The physical oceanographic component of the cruise was aimed at obtaining fulldepth winter measurements of temperature, salinity, dissolved oxygen, nitrate, phosphate, and silicate in a large region of the southern South Atlantic having few or no winter measurements. In concert with the main geological program, 63 hydrographic stations were occupied from which a total of 1277 bottles of seawater were brought to the surface (Fig. 10). Additional work included the provision of water samples at most stations for chemical analyses by other groups, the collection of surface sediment samples at most stations for the geological program, the launching of 70 XBTs during the first half of the cruise, and the deployment of 8 satellite-tracked drifting buoys in the Falkland Current.

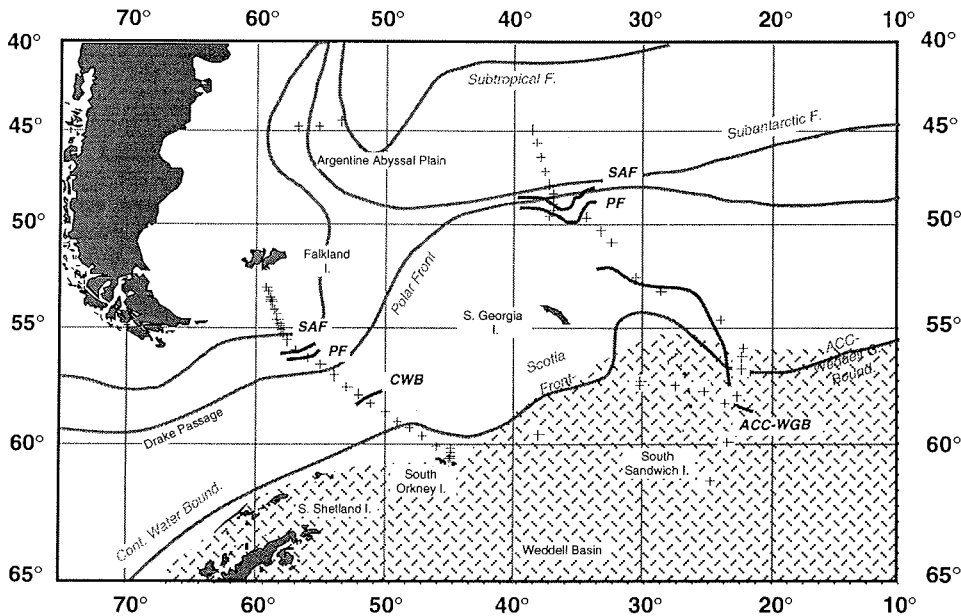


Abb. 10: Stationen mit Einsatz der CTD und Rosette. Eingetragen sind ebenfalls die generelle Lage der Fronten nach PETERSON & STRAMMA (1991) (helle Linien), die Lage der Fronten während ANT-X/5 (dunklere Linien) sowie eine schematische Darstellung der Meereisverbreitung während ANT-X/5.

Fig. 10: Site localities of hydrographic sample stations. Also indicated is the general location of the hydrographic fronts according to PETERSON & STRAMMA (1991) (light lines), the location of fronts as found during ANT-X/5 (darker lines) (ACC-WGB: ACC-Weddell Gyre Boundary, CWB: Continental Water Boundary, PF: Polar Front, SAF: Subantarctic Front), and a schematic representation of the sea ice distribution during ANT-X/5.

This effort was carried out with technical support from the Oceanographic Data Facility (ODF) of Scripps Institution of Oceanography and from the Technical Support group of the Department of Oceanography at Texas A&M University. Funding was provided by a grant from the National Science Foundation, Washington D.C.

3.1.1 Instruments and Methods

A small-frame 24-place rosette equipped with 2.2-liter Niskin bottles and an ODF-modified Niel Brown Mark-III-B CTD was used on all hydrographic casts. A small surface sediment sampler (MIC, see 6.1) was suspended 20 m beneath the rosette at most stations.

The CTD consisted of one conductivity channel, two PRT (platinum resistance thermometer) channels, and a pressure channel. The CTD data were relayed through a single-conductor cable and stored on the hard disk of a Unix-based Integrated Solutions computer system and on the audio channels of standard VHS tapes. During each cast, the real-time pressure and temperature data were corrected with predetermined laboratory calibrations and, together with the conductivity measurements, were averaged at 0.5-second intervals for reporting and plotting. The conductivity measurements were corrected after each cast with discrete salinity values determined from water samples using AWI's onboard Guideline Autosol 8400A salinometer. Deep-sea reversing thermometers were used periodically to check the accuracy of the PRTs.

Analyses of dissolved oxygen and nutrients were carried out on samples drawn from each Niskin bottle at each cast. Dissolved oxygen levels were determined using the CARPENTER (1965) modifications to the Winkler method for titration with an automated system constructed at ODF. This system utilized an ultraviolet light source and detector, which were interfaced to a PC-XT computer, for end-point determinations. The final dissolved oxygen concentrations were calculated using the CULBERSON & WILLIAMS (1991) modifications to CARPENTER's (1965) equation.

Nutrient analyses were accomplished with a Technicon Auto-Analyzer II system provided by AWI (Dr. G. Kattner). This system was computer controlled and automatically determined peak levels for each sample, a process that included making comparisons with known standards and making corrections, if needed, for baseline drift and standard "gain". A total of 2730 samples were analyzed for nitrate, phosphate, and silicate, which included the duplicate analysis of 720 samples for determining system precision and the analyses of nearly 700 samples obtained from sediment pore-waters (these also for ammonia) for the geological program. The standard deviation of precision for the samples analyzed in duplicate were (in terms of percentages of the mean values): nitrate 0.25 %, phosphate 0.05 %, and silicate 0.20 %. Furthermore, 30 samples of artificial seawater (salinity of 33.8 produced by adding 169 grams of NaCl to 5 liters of deionized water) were analyzed to determine system accuracy. Standard deviations were: nitrate 0.86 % (0.15 $\mu\text{M/l}$), phosphate 1.3 % (0.02 $\mu\text{M/l}$), and silicate 1.21 % (0.51 $\mu\text{M/l}$). These error bars for precision and accuracy are very small and thus indicate a high level of data quality.

The XBTs used on this cruise were Sippican model T-7 (otherwise known as "Deep-Blue"), which measure temperature to a depth of 750 m. These were provided by AWI (Dr. E. Fahrback). A portable PC computer kept onboard was used for running the XBT casts, for storing data, and for automatically creating the WMO (World Meteorological

Organization) code for each profile before transmitting it to satellite for real-time inclusion in the WMO environmental data set.

The drifting buoys were designed and built by Prof. Dr. W. Krauss' group at the Institut für Meereskunde in Kiel. Each buoy contained a battery-operated Argos radio transmitter set to broadcast every 90 seconds. These transmissions, including information on sea-surface temperature, are received six to eight times daily by Argos satellite and are used to determine the motions of the drifters. Each buoy was drogued with a "holey sock" at 100-m depth, which is deeper than the usual influence of wind and waves, therefore causing the drifters to follow the ambient currents in the upper level and not those produced by the local wind field.

3.1.2 Preliminary hydrographic results

Drifting buoys

Shortly after leaving Puerto Madryn, five drifting buoys were released in the Falkland Current, while three more were released near the end of the cruise in the region south of the Falkland Islands. The initial goals of these deployments were to obtain direct measurements of the upper-level velocity of the Falkland Current in the Argentine Basin and to obtain similar measurements of the flow between the Falkland Islands and Burdwood Bank. Making direct measurements such as these in the Falkland Current are necessary because this current has very little vertical shear, unlike most other currents in the world, so the standard methods for computing geostrophic transports yield unrealistically small values. By using hydrographic data alone, which until now have been the only data available, the volume transport of the Falkland Current is typically calculated to be on the order of 10 - 15 Sv (1 sverdrup = 1 million cubic meters per second) (reviewed by PETERSON & STRAMMA 1991). But a recent inverse analysis using mass balances in enclosed regions with synoptic hydrographic data (PETERSON 1992) indicates a much greater transport of more than 70 Sv. Such a large discrepancy is of great importance in our overall understanding of the South Atlantic circulation, and the only way to clearly establish the strength of the current is to make direct measurements. The deployments of these drifters is a first step in this direction, and results should be forthcoming during 1993-4 after the complete set of observations is analyzed. This will include trajectories of the three buoys deployed south of the Falkland Islands which are expected to turn north into the current after a period of eastward drift. These were launched at their positions in order to further estimate the amount of flow of the northern Antarctic Circumpolar Current (ACC) that turns north in the region between Tierra del Fuego and Burdwood Bank and which then moves east just south of the Falkland Islands over a submarine valley.

XBT deployments

Half of the XBTs deployed during the cruise were released on the outward leg in Subantarctic waters of the southern Argentine Basin (Fig. 11). The principal goal for doing this was to determine the extent of upper-level vertical mixing that takes place in this water during winter. There have been suggestions that there might be winter overturning in the upper several hundred meters that possibly extends down to the upper portions of the Antarctic Intermediate Water (MCCARTNEY 1977). There have been no continuous profiles of temperature or salinity made in this region during winter, so the hypothesis has not been tested. Our observations now indicate that such is not the case. Figure 11 shows the temperature profiles measured by our XBTs across the southern Argentine Basin, and these reveal a mixed layer that typically extends to depths of only

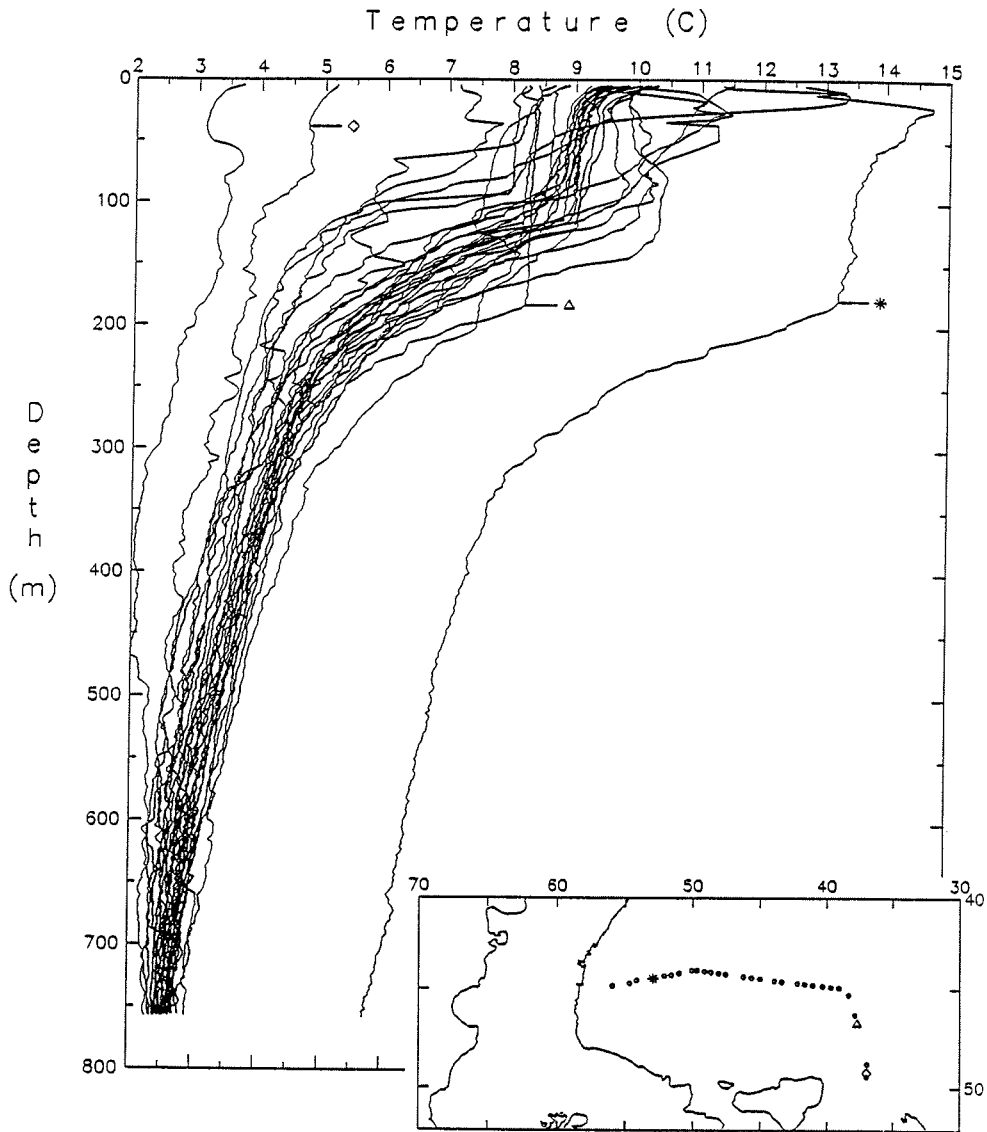


Fig. 11: Vertical profiles of temperature as observed with XBTs at the locations shown in the inset. Also shown in the inset is the 2500-m isobath. The coldest two profiles straddled the Subantarctic Front near 49°S, the profile indicated by the triangle showed the greatest mixed-layer depth observed in the Subantarctic Zone, and the profile denoted by an asterisk was made within a small eddy of warm subtropical water.

about 100-150 m below which a strong thermocline prevents deeper convection. The greatest possibilities for deep convection are represented by the coldest profile, which was made just south of the Subantarctic Front, and by the profile indicated by the diamond which was made just north of the front. The warmest profile was made within a small eddy of subtropical water shed from the Brazil Current overshoot. The remaining profiles were made within the Subantarctic Zone, and the deepest penetration of the mixed layer was less than 200 m, at the station denoted by the triangle. The near-saturation oxygen levels at around 500-m depth in this region (LEVITUS 1982) are thus the result of oxygenation at other locations. The remainder of our XBT's were launched in the Georgia Basin and Scotia Sea in order to fill gaps in the upper-level temperature fields measured with CTD, as discussed below.

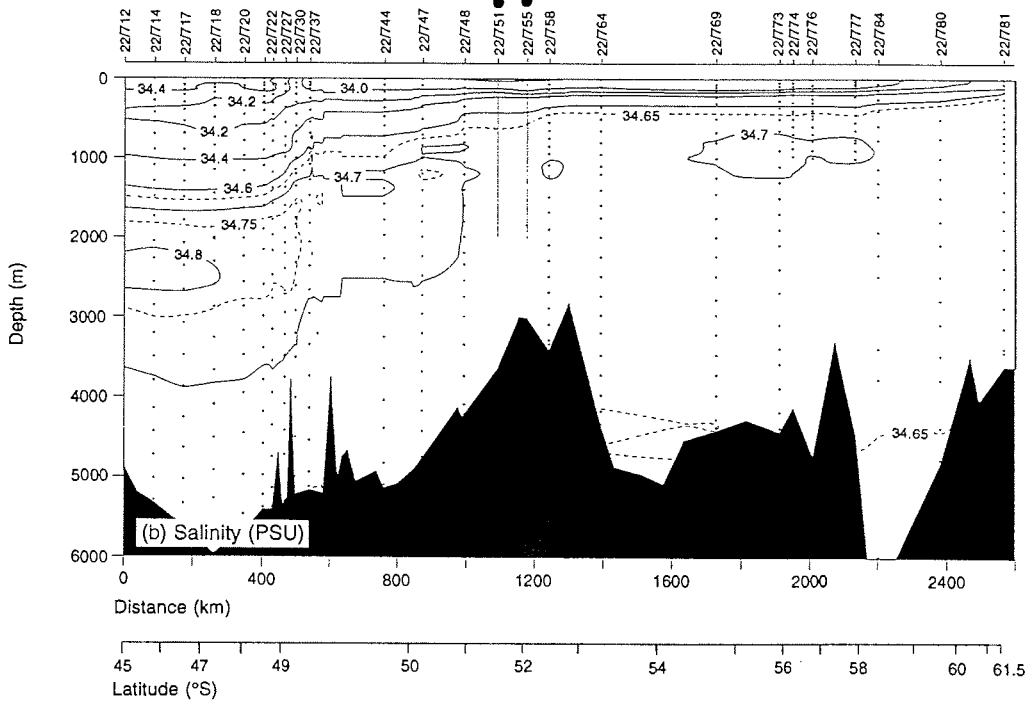
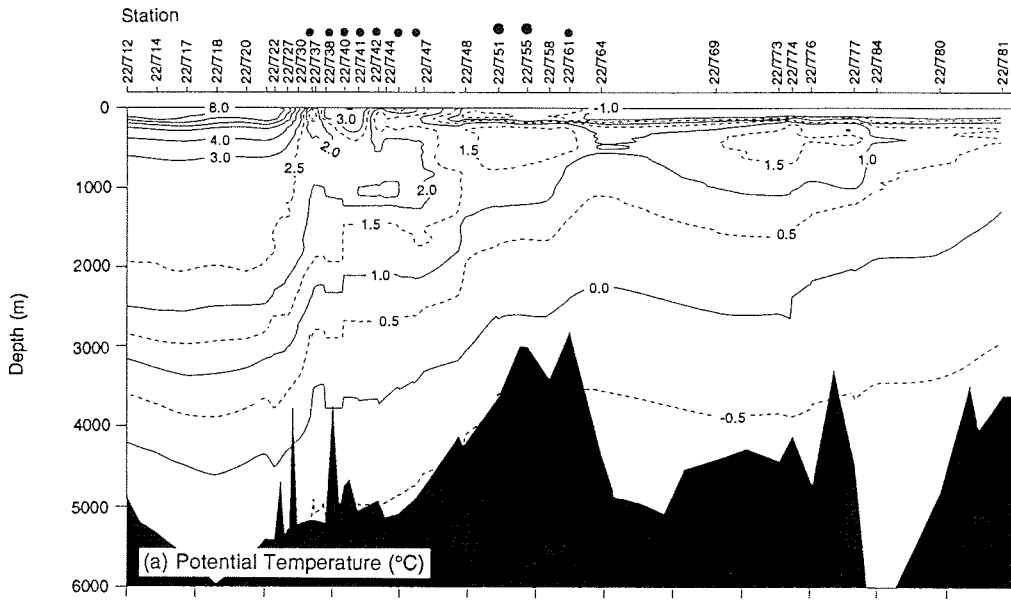
CTD/hydrographic program

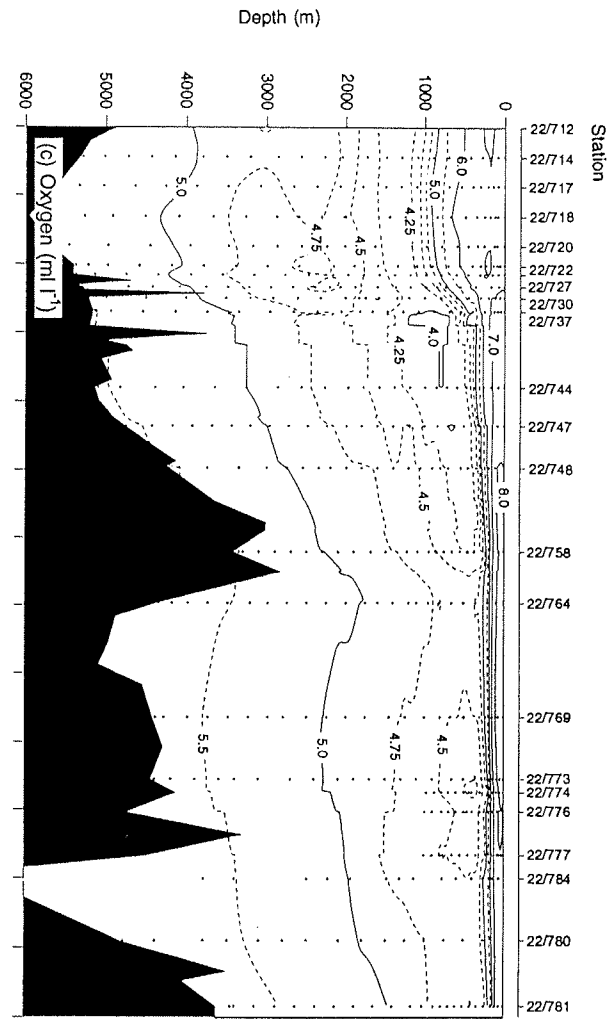
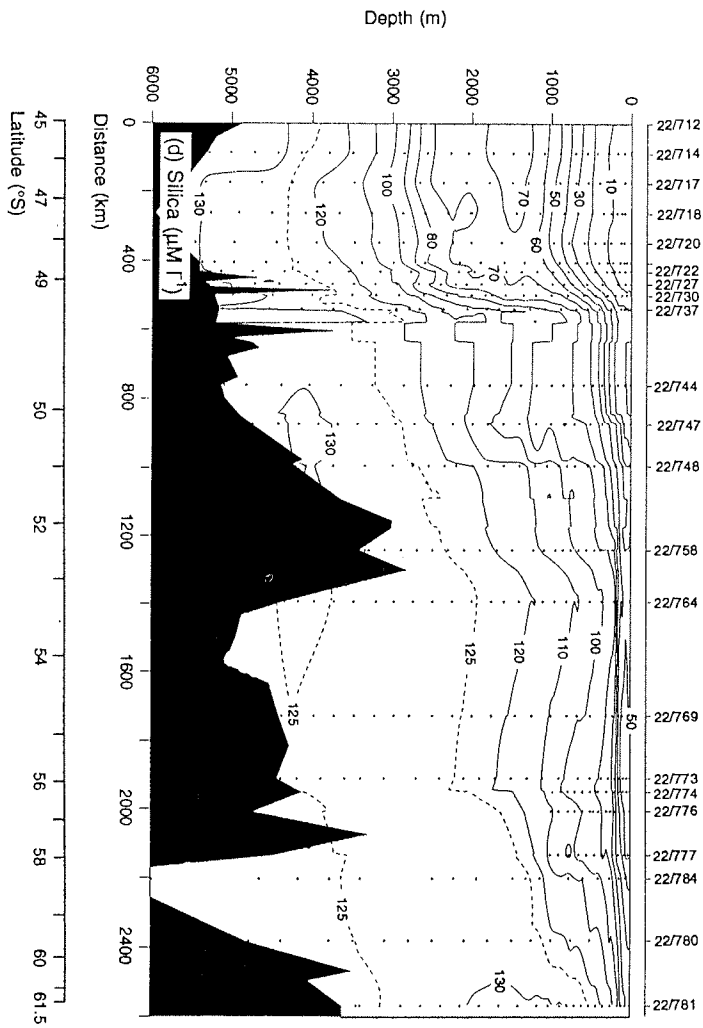
Data collection in the CTD/hydrographic program was concentrated in two regions:

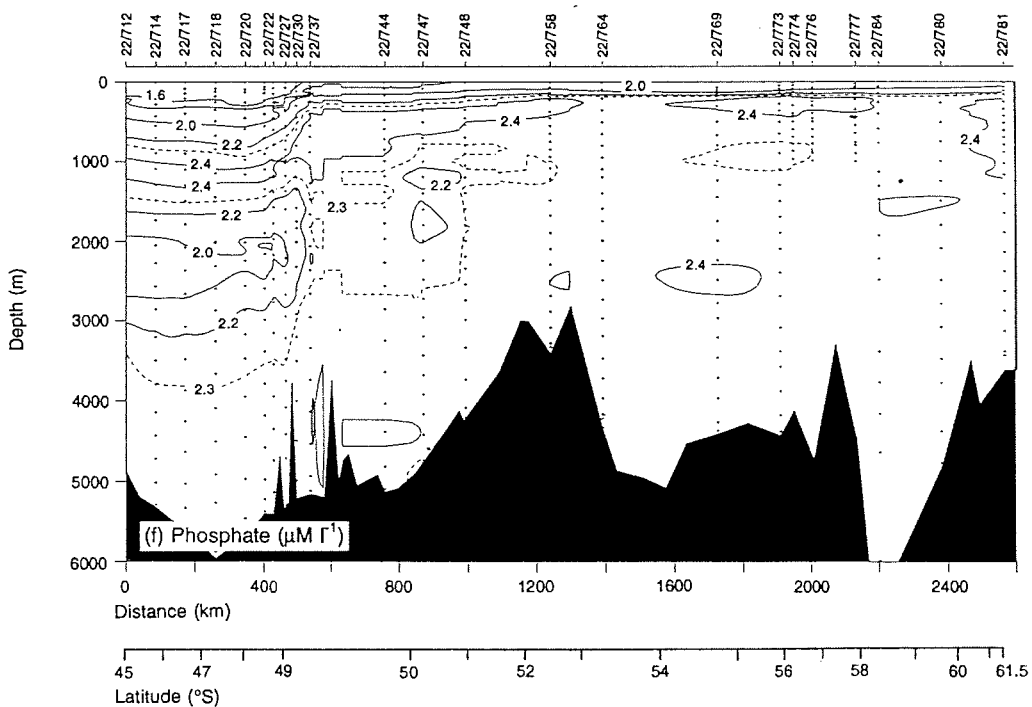
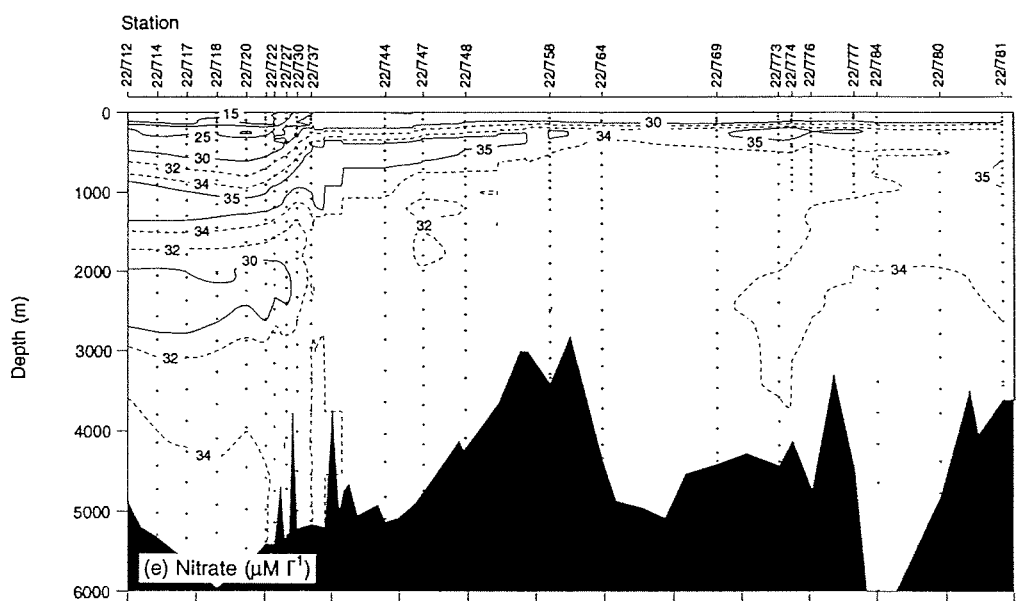
- (1) closely-spaced stations along a short meridional line from the southern Argentine Basin into the northern Georgia Basin (Transect B) before turning SE at a greater station spacing to the northern Weddell Sea (Transect C), and
- (2) an eddy-resolving series of stations along a diagonal SE-NW line from the South Orkney Islands to Burdwood Bank and the Falkland Islands (Transect E) (Fig. 10).
Measurements in these two regions were made for the purposes of charting the oceanic frontal systems during winter and to further investigate upperlevel mixing.

The closely-spaced meridional section in the southern Argentine basin was intended to resolve the unique frontal structure in the region. Our main ideas about the zonation of the ACC took shape during the mid 1970s to early 1980s, largely as a result of the International Southern Ocean Studies program conducted in Drake Passage. SIEVERS & NOWLIN (1984) have given a thorough account of the thermohaline fields there. On the basis of additional measurements made elsewhere around the Southern Ocean, it was expected that the two principal fronts of the ACC, the Subantarctic and Polar fronts, are zonally-continuous and distinctly identifiable. But surprising observations made recently are that these two fronts tend to merge together just north of Ewing Bank, thus giving rise to an intense eastward jet having geostrophic speeds at the surface of nearly 1 m/s, and that they tend to loop strongly southward into the Georgia Basin through a deep gap in the Falkland Ridge (PETERSON & WHITWORTH 1989). On our crossing into the Georgia Basin with RV "Polarstern", we observed a similar situation (Fig. 12 a - f). The two fronts were together at the western side of the gap (stations 22/730 - 22/737), from where at least the Polar Front turned south into the Georgia Basin (Fig. 10).

Figs.12a-f: Preliminary vertical sections of the indicated properties along the quasimeridional line from the Argentine Basin at 45°S to the northern Weddell Sea at 61.5°S. These fields are constructed by using an objective interpolation method developed by D. Roemmich (personal communication). The temperature field (a) is based on measurements made with a Niel Brown Mark III CTD with additional information from a Seabird CTD (large dots) and XBTs (small dots). The salinity field (b) is based on bottle data, except at two stations where Seabird CTD measurements are used in the upper 2000 m. Locations of the bottle samples in panels b-f are shown with dots. The Subantarctic and Polar Fronts were crossed between stations 22/730 and 22/737, after which an eddy of relatively warm Subantarctic Zone water was encountered in the northern Georgia Basin (observed only with XBTs). The ACC/Weddell Gyre Boundary was crossed briefly at station 22/764, and then again between stations 22/777 and 22/784.







The sharp contrasts existing in all the fields in Figs. 12 are remarkable, and they show that the frontal changes extend from the sea surface to the ocean floor. Because the fronts were as far south as they were, there is no clear signal of a deep westward bottom boundary current at the northern side of the Falkland Ridge, which we now expect to be the case - Weddell Sea Deep Water seems to be admitted along the ridge in bursts only when the fronts meander north (WHITWORTH et al. 1991). It can be seen in Figs. 12 that a large amount of North Atlantic Deep Water was carried southward with the frontal looping into the Georgia Basin, i.e., relatively warm, saline, and well oxygenated water having low nutrient values, all in the depth range of 500 - 2500 m. This region is probably one of the most active in the Southern Ocean in terms of poleward heat and salt transport, together with meridional exchanges of other properties, and it needs to be studied in much greater detail for its role in climate processes. An interesting feature to note about the North Atlantic Deep Water in Figs. 12 is that its core extrema of salinity, oxygen, and nutrients are weaker than those reported by PETERSON & WHITWORTH (1989) less than 300 km to the west during a summer situation. This may be a hint of a general northward shift of the wind-driven circulation during the southern winter. Other observations in the South Atlantic suggest this might be the case (PETERSON & STRAMMA 1991), but many more measurements are needed.

Farther south along the transect, there was a very wide Antarctic Zone interrupted only briefly at station 22/764. In the temperature and salinity fields, this interruption appears similar to that in the Upper Circumpolar Deep Water at the Greenwich Meridian reported by WHITWORTH & NOWLIN (1987) and attributed to vertical mixing created by steep bottom topography, but the oxygen and nutrient fields in our case show that the interruption was due to an unusually far northward migration of the ACC-Weddell Gyre Boundary (Fig. 10). Indeed, from about station 22/751 all the way southeast to 22/777, a distance of 1000 km, this boundary was not far from the cruise track; potential temperatures continuously less than 1.5° C and salinities less than about 34.7 PSU are indicative of water from the Weddell Sea, and over this part of the cruise track the temperatures and salinities in the upper 1000 m were just slightly above those of Weddell Sea water. The water mass boundary was thus influencing all these measurements, and it was briefly penetrated at station 22/764. Further analyses with the scant and vertically-noncontinuous historical data base might yield evidence for a northward winter migration of this feature as well. Shown in Fig. 13 are the potential temperature - salinity curves along this transect, and from these it is easy to see the highly uniform character of the Subantarctic Zone as opposed to the gradual changes taking place southward from the Polar Front.

The property distributions observed along the transect from the South Orkney Islands to the Falkland Islands are shown on the vertical sections in Figs. 14 a - f, and the associated potential temperature - salinity curves are shown in Fig. 15. At the northern end of the transect, there was a layer of well-mixed water in the upper 500 - 700 m that extended southward from the Falkland Islands for more than 300 km. This was Subantarctic Mode Water formed by upper-level winter convection in the southeastern Pacific (MCCARTNEY 1977) and carried through Drake Passage on the northern side of poleward meanders of the Subantarctic Front (PETERSON & WHITWORTH 1989). Subantarctic Mode Water is admitted through Drake Passage only on an intermittent basis, and it can be further modified by mixing over the Burdwood Bank. In our transect, the Subantarctic Front was unusually far south, past 56°S (just south of station 22/838), and, as in the southern Argentine Basin, it had merged with the Polar Front. Such merging is unusual in the Scotia Sea, and later analyses of the data will doubtless reveal a very intense eastward current jet associated with it extending from the sea

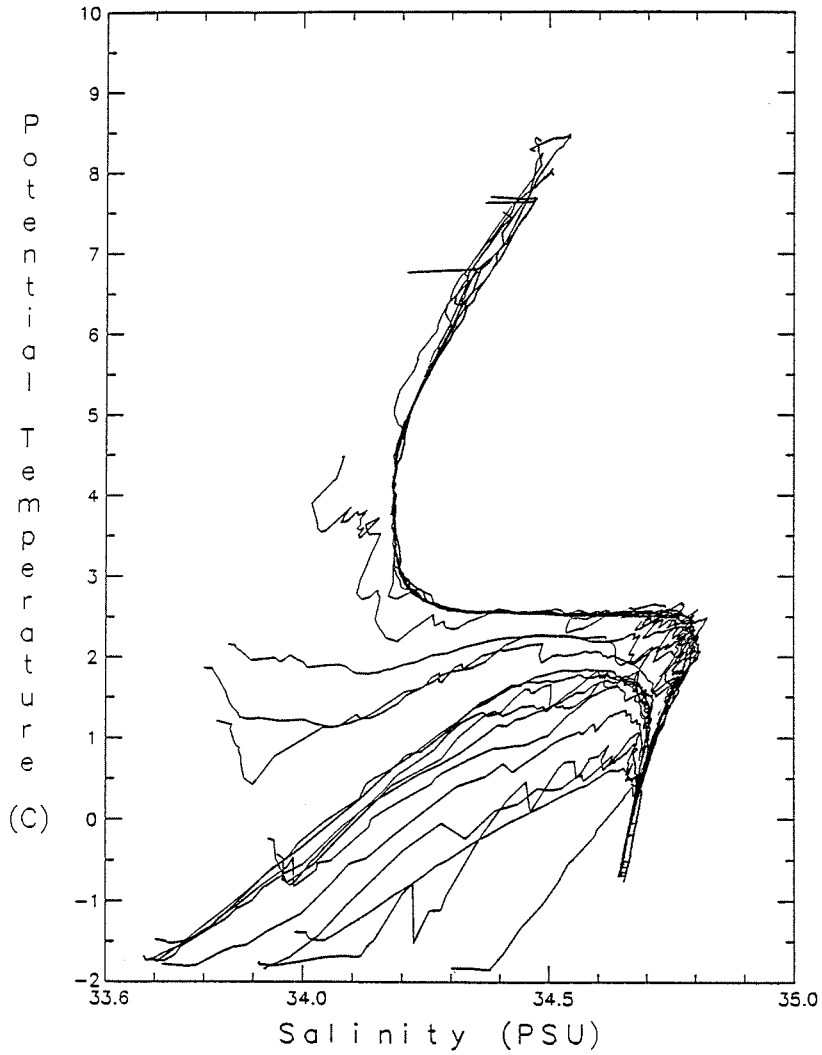


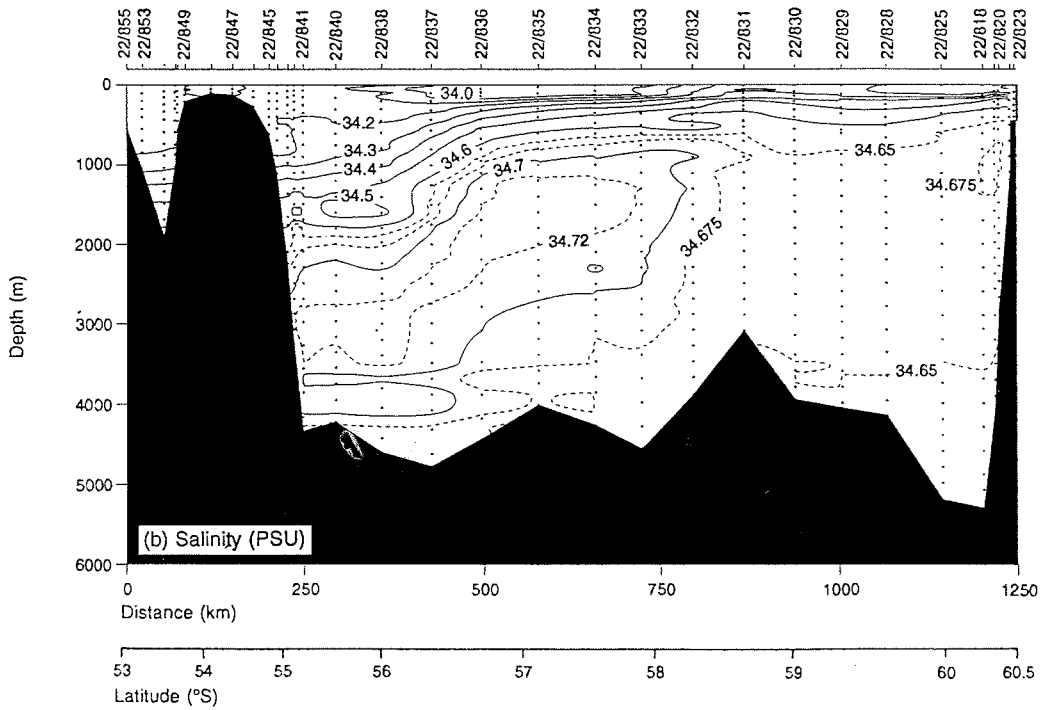
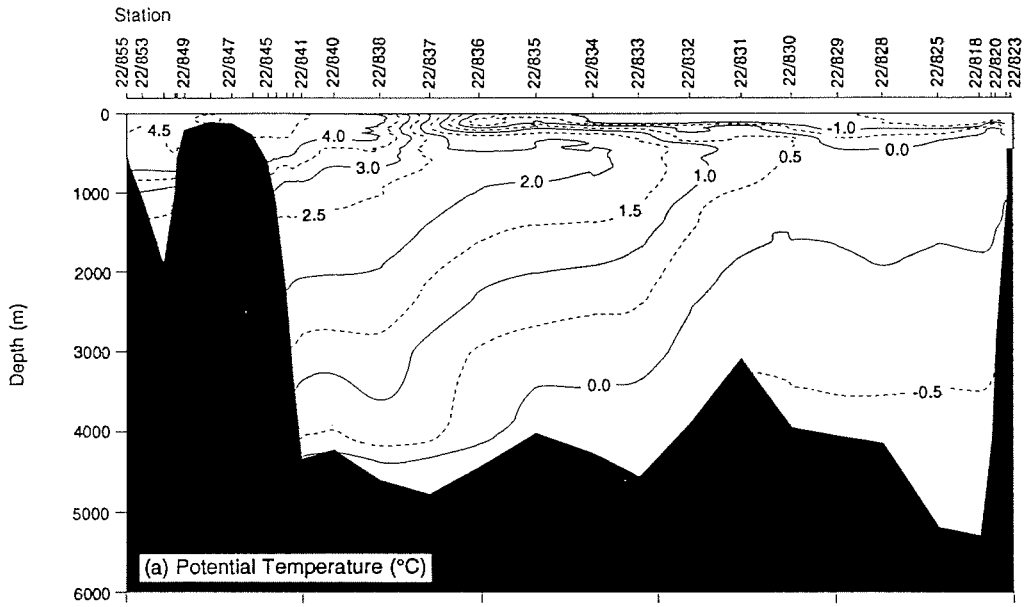
Fig. 13: Preliminary potential temperature - salinity curves from the Niel Brown CTD stations used in Figs. 12. The tight envelope of curves having the warmest temperatures comes from stations made in the Subantarctic Zone of the Argentine Basin, whereas the remainder of the curves come from stations made progressively farther south in the ACC and northern Weddell Gyre.

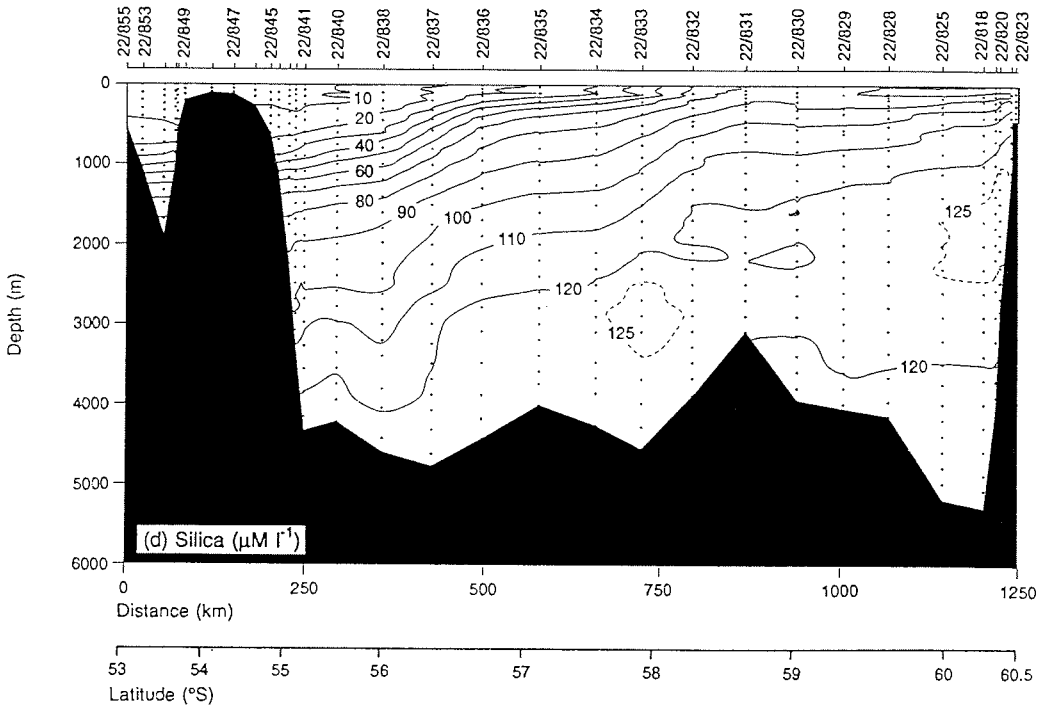
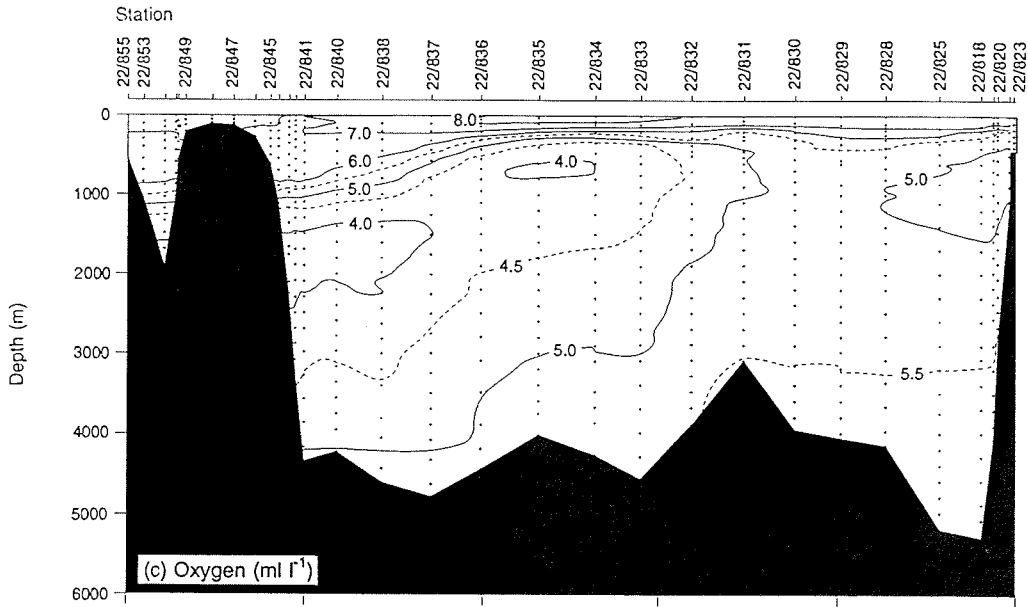
surface to the bottom. Intense horizontal gradients are observed across the fronts in all the property fields, the most notable being in the extrema of the Circumpolar Deep Water at depths of 500 - 3500 m.

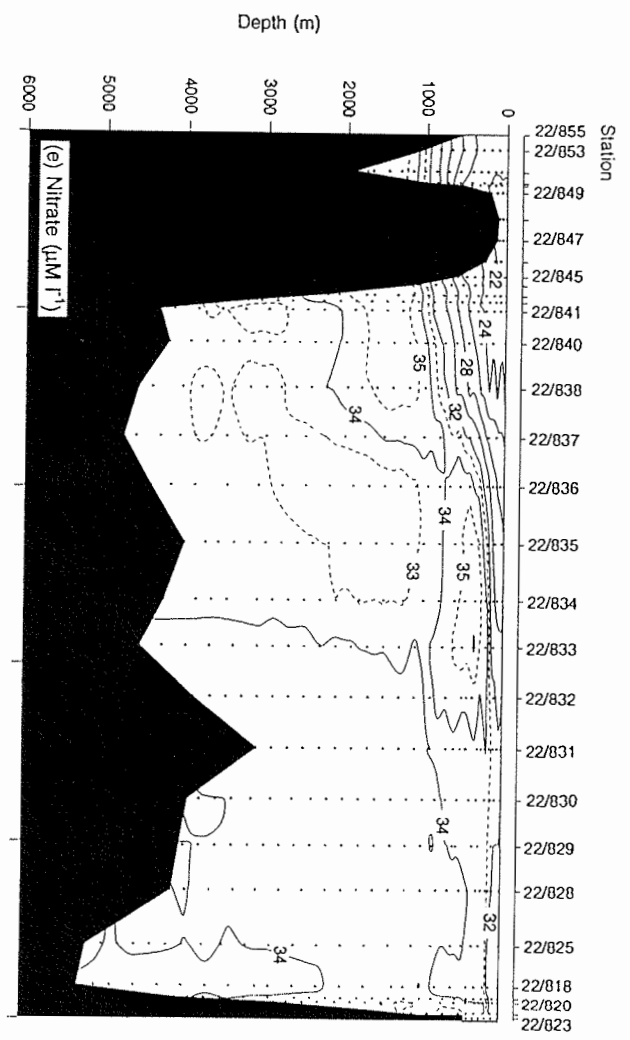
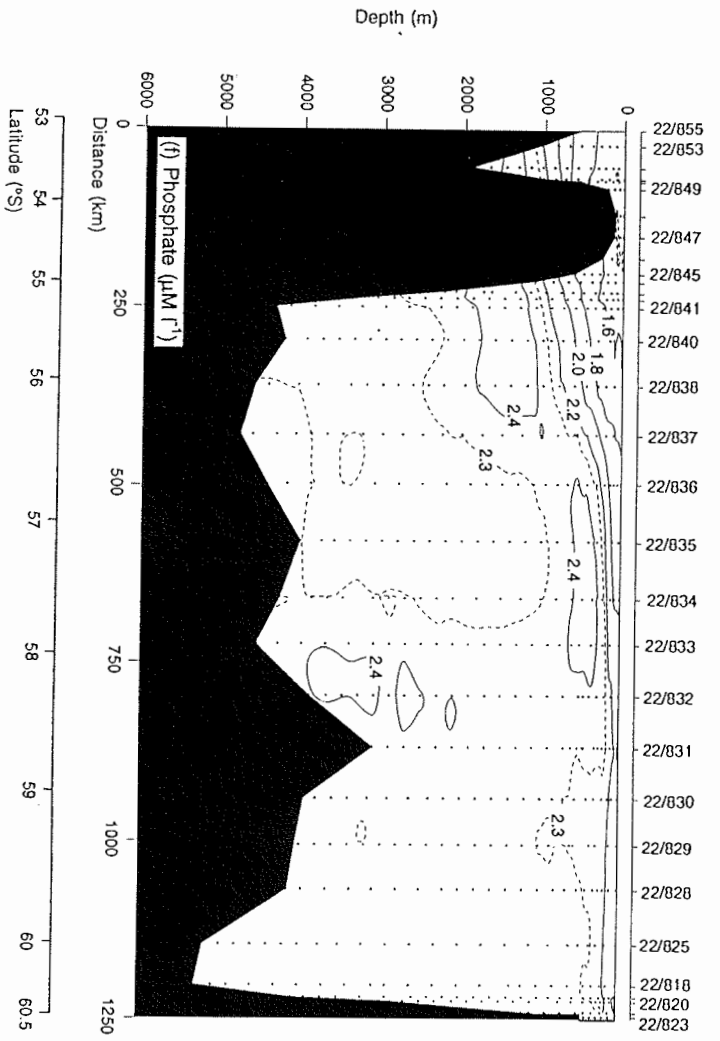
As in the region of the South Sandwich Islands, the southern boundary of the ACC was found quite far north of its usual position, between stations 22/833 and 22/832 (Figs. 10, 12). This front, referred to as the Scotia Front in this region, is normally found near 60°S in the vicinity of the South Orkneys, but in our section it was more than 200 km farther north, near 58°S. This again might be suggestive of a northward shift of the circulation patterns during the austral winter.

Over the steep bathymetric boundary near the South Orkney Islands was a narrow region where the isotherms, isohalines, and other property isopleths ascended rapidly, by 1000 m and more, toward the south. This occurred at all depths greater than about 800 m (though the computer algorithms have smoothed the fields somewhat) as a result of a very narrow, westward countercurrent of cold, relatively fresh and well oxygenated Weddell Sea waters. These enter the Scotia Sea east of the South Orkneys and proceed west along the bottom topography into the Pacific (NOWLIN & ZENK 1988).

Figs. 14a-f: Preliminary vertical sections of the indicated properties along the line from the South Orkney Islands to the Falkland Islands. These fields are constructed by using an objective interpolation method developed by D. Roemmich (personal communication). The temperature field (a) is based on measurements made with a Neil Brown Mark III CTD, while the salinity field (b) is based on bottle data. Locations of the bottle samples in panels b-f are shown with dots. The Subantarctic and Polar fronts were both crossed between stations 22/838 and 22/837, and the Scotia Front was crossed between stations 22/833 and 22/832.







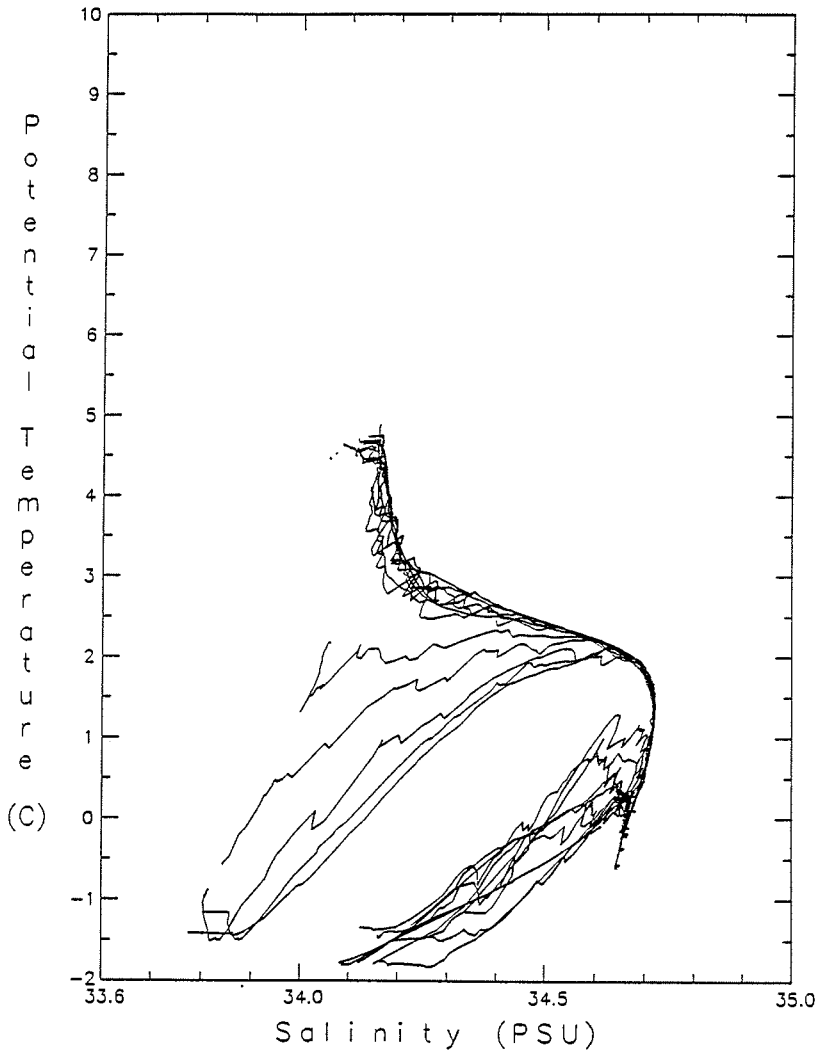


Fig. 15: Preliminary potential temperature - salinity curves from the CTD stations used in Fig. 14. As in Figure 13, the tight envelope of curves having the warmest temperatures comes from stations made in the Subantarctic Zone north of the Subantarctic Front. Of the two groups of colder curves, those having the lowest salinities come from stations made between the Polar and Scotia fronts, where the surface waters were the freshest observed. The envelope of curves in the lower right comes from the stations made south of the Scotia Front. Note the abrupt changes in characteristics upon crossing the two frontal zones.

3.2. Stabile Kohlenstoff- und Sauerstoffisotope in der Wassersäule und an der Grenzfläche Meer/Meeresboden (C. Kopsch)

Stabile Kohlenstoff- und Sauerstoffisotope im Meerwasser liefern Informationen, die der Charakterisierung von Wassermassen dienen. Sie erlauben Rückschlüsse auf die Herkunft und Geschichte einer Wassermasse und spiegeln die Produktivität im Oberflächenwasser wider.

Während ANT-X/5 erfolgte die Fortsetzung der Untersuchungen über die Verteilung der Sauerstoff- und Kohlenstoffisotope im Bereich des Antarktischen Zirkumpolarstromes (ACC), die während ANT-VIII/3 begonnen worden ist. Die Beprobung der Wassersäule erfolgte mit einer Rosette (24 Rohre je 2,2 l, s. a. 3.1.1). Für die geplanten Untersuchungen wurden insgesamt 1824 Wasserproben von 38 CTD-Rosettenstationen genommen (Abb.16a)

Neben der Beprobung der Wassersäule liegt ein weiterer Schwerpunkt des Isotopenprogramms auf die Beprobung des Bodenwassers und der damit koexistierenden Sedimentoberfläche. Die dadurch geschaffenen Basisdaten dienen als Grundlage für die Verwendung der stabilen Kohlenstoffisotope in fossilen benthischen Foraminiferen als Paläowassermassenindikator. Das überstehende Bodenwasser wurde an 25 Multicorer-Stationen genommen. Unter der CTD-Rosette hing ein Minicorer mit 4 Rohren, aus denen das Bodenwasser an 34 CTD-Stationen entnommen wurde. Insgesamt wurden 118 Proben genommen (Abb. 16b).

Die Proben für die Sauerstoffisotopenuntersuchungen wurden in 50 ml und 100 ml Glasflaschen abgefüllt. Für die Kohlenstoffisotopenuntersuchungen wurden die Proben in 250 ml Flaschen abgefüllt, und mit 1ml HgCl₂ (konz.) vergiftet. Zur Vermeidung eines Austausches mit der Luft wurden alle Probenflaschen mit Wachs versiegelt.

3.3. Seawater filtration by *in-situ* pumps (M. Schlüter, M. Kreutz, C. Brahms)

As indicated by the concentrations of dissolved and particulate barium in the water column, barite may precipitate within chemical microenvironments. These later are caused by organic carbon degradation within bioaggregates settling to the seafloor (BISHOP 1988, STROOBANTS et al. 1991). The formation of microenvironments within bioaggregates seems to be coupled with the production of organic carbon within the euphotic zone (DEHAIRS et al. 1980, 1991). Intense particulate barite flux to the seafloor as well as relatively high amounts of barite in sediments were observed in areas of intense primary production. This relation and the physicochemical stability of barite within oxic and suboxic sediments suggests that barite may be used as a proxy for paleoproductivity (DYMOND et al. 1992). Previous investigations focused primarily on the barium distribution within the water column or the geological record. During ANT-X/5 our investigations were focused at the concentrations of dissolved and particulate barium in the water column and to consider the geochemical barium cycle in surface and deeper sediments, including diagenetic alterations, by pore water investigations (see 6.6).

For the investigation of the barite formation during the austral winter, *in-situ* pumps (in collaboration with Dr. M.M. Rutgers van der Loeff, AWI) were deployed on transects across the frontal systems of the South Atlantic (Tab. 2). The position of the frontal

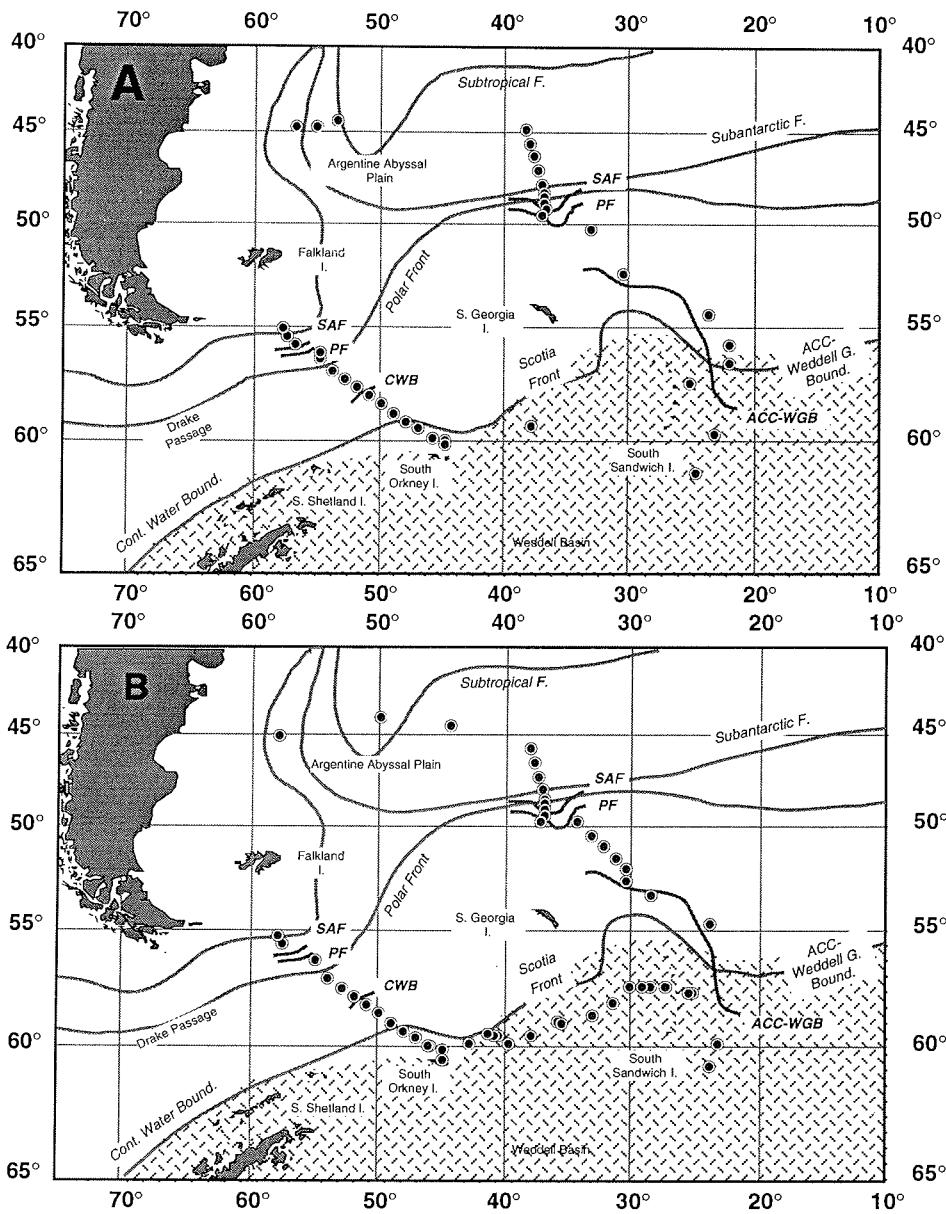


Abb.16a,b:Übersicht der Probennahmestationen von Isotopenproben aus der Wassersäule (A) und von der Grenzfläche Meer/Meeresboden (B). Weitere Legende s. Abb. 10.

Fig.16a,b: Location of isotope samples from the rosette (A) and from the sediment/water interface (B). For further legend compare Fig. 10.

systems were detected by CTD casts (see 3.1.2). On six sites four *in-situ* pumps, mark COSS, were deployed for up to 2.5 hours in water depths ranging from 500 to 4500 m. At one site the upper 1000 m of the water column were sampled. Water samples for the determination of dissolved barium concentrations were taken from hydrocasts (see 3.1.1).

Station	Latitude	Longitude	Water depth	Region
PS2262-9	48°29,7'S	37°00,5'W	5396 m	SAF
PS2269-2	50°24,0'S	33°08,1'W	4744 m	PF
PS2276-8	54°36,5'S	23°58,2'W	4450 m	PF
PS2283-5	59°48,8'S	23°19,1'W	4766 m	SF
PS2323-1	60°13,4'S	44°52,7'W	4598 m	south of SF
PS2337-2	56°38,0'S	54°55,1'W	5106 m	PF
PS2353-3	53°37,0'S	58°58,3'W	1950 m	PF

Tab. 2: Stationen mit *in-situ*-Pumpen Einsatz.

SAF=Subantarctic Front, PF= Polar Front, SF=Scotia Front

Tab. 2: Sites of *in-situ* pumping.

Each *in-situ* pump is equipped with a 29.3 cm diameter nuclepore polycarbon filter and two manganese-coated cartridges. The volume of water pumped through the filter and cartridges varied between 450 and 520 liters per hour. After retrieval of the pumps the filters were carefully split. Half of the filter area and the cartridges are intended for investigations of particulate and dissolved radio nuclides by Rutgers van der Loeff (AWI). A well defined area (1 cm²) of the remaining filter was sampled for visual characterisation of barite particles by scanning electron microscopy. The remaining part is used for the determination of particulate barium concentrations.

These data are aimed at improving the understanding of the geochemical barium cycle and especially about the amounts of barite produced within different oceanographic regimes during the austral winter. In addition, they supply an initial proxy for investigations of barites and dissolved barium within surface sediments and subsequently the geological record (see 6.6).

3.4 Mikroplanktonuntersuchungen (R. Gersonde, U. Bock)

Die biogeographische und vertikale Verteilung von Diatomeen, Radiolarien und Foraminiferen wurde mit Plankton- und Multinetz-Fängen sowie ergänzend mit Wasserpumpen-Proben erfaßt. In Verbindung mit Informationen zur Meereisverbreitung sowie hydrographischen Daten und Nährstoffprofilen, die einerseits kontinuierlich mit dem schiffseigenen Thermosalinographen (Meßstelle bei ca. 7 m Wassertiefe), andererseits im Rahmen des hydrographischen Untersuchungsprogrammes (3.1) mit Hilfe von XBT-Profilen und CTD-Einsätzen gewonnen wurden, können damit weitere Informationen zur Autökologie dieser Mikrofossilgruppen gewonnen werden. Diese Daten sind in sofern von Bedeutung, da die Hartteile der drei Mikroplanktongruppen in Sedimenten überliefert werden können und als Umweltindikatoren bei paläoozeanographischen Rekonstruktionen verwendet werden.

Zur Untersuchung der vertikalen Verteilung des kieseligen und kalkigen Zooplanktons (Radiolarien und Foraminiferen) kam das Multinetz (Maschenweite des Netzes: 55 μm , Netzbeutel: 41 μm) an 23 ausgewählten Stationen auf Profilen über die ozeanischen Frontensysteme des ACC's hinweg zum Einsatz. Im allgemeinen wurde die Wassersäule in fünf Tiefenstufen bis zu einer Gesamttiefe von 1000 m beprobt. Die Tiefenstufen wurden anhand der hydrographischen Informationen, die mit der CTD oder Festspeicher-CTD gewonnen wurden (3.1), festgelegt. An einigen Stationen wurden zusätzlich die obersten 250 m in enger gestaffelten Tiefenstufen beprobt (Abb. 17, Tab. 3). Das Planktonnetz wurde an 26 Stationen vertikal über die obersten 100 m gezogen. Dabei wurde jeweils für Diatomeenfänge ein Netz mit 20 μm Maschenweite (Netzbeutel 10 μm) und für Radiolarien-/Foraminiferenfänge ein Netz mit 41 μm (Netzbeutel 41 μm) eingesetzt. Die Beprobung mit Planktonnetzen konzentrierte sich auf die Profile A, B und C (Abb. 17, Tab. 3).

Mit Hilfe der schiffseigenen Membranpumpe wurden während der gesamten Reise in 368 Gebieten aus ca. 7 m Tiefe Wasserproben entnommen und jeweils über 10 μm und 40 μm gefiltert (Diatomeen- und Radiolarienuntersuchungen). Die durchschnittlich gefilterte Wassermenge beträgt dabei jeweils ca. 100 l.

Tab. 3: Stationen mit Einsatz von Plankton- und Multinetz, sowie Tiefenstufen der Multinetzfänge.

Tab. 3: Sites of plankton and multinet hauls, and depth intervals of multinet samples.

Station No. 22/	AWI-Nu. PS	Datum	Breite (korrigiert)	Länge (korrigiert)	Wassertiefe (korr. m)	Planktonnetz (Tiefenbereich)	Multinetz (Tiefenstufen in m)					
							1	2	3	4	5	
678	2250-2	09.08.1992	45°06,5'S	57°57,9'W	3270	PLA 10µ (0-30 m)						
678	2250-3	09.08.1992	45°06,6'S	57°58,1'W	3319	PLA 41µ (0-100 m)						
678	2250-4	09.08.1992	45°06,8'S	57°57,9'W	3324	PLA 10µ (0-100 m)						
679	2251-2	10.08.1992	45°51,5'S	56°49,3'W	4953	PLA 10µ (0-100 m)						
679	2251-3	10.08.1992	45°51,8'S	56°49,5'W	4949	PLA 41µ (0-100 m)						
682	2252-1	11.08.1992	44°47,5'S	55°18,0'W	5532	PLA 10µ (0-100 m)						
682	2252-2	11.08.1992	44°47,6'S	55°17,9'W	5528		MU 41µ	0 - 100	100 - 200	200 - 300	300 - 500	500 - 1000
690	2254-2	12.08.1992	43°58,4'S	50°05,7'W	5346	PLA 10µ (0-100 m)						
690	2254-3	12.08.1992	43°58,5'S	50°06,4'W	5362	PLA 41µ (0-100 m)						
690	2254-5	12.08.1992	43°58,3'S	50°06,4'W	5360		MU 41µ	0 - 110	110 - 250	250 - 500	500 - 1000	
701	2256-2	13.08.1992	44°31,0'S	44°27,5'W	5110	PLA 10µ (0-100 m)						
701	2256-3	13.08.1992	44°30,9'S	44°27,4'W	5109	PLA 41µ (0-100 m)						
712	2257-2	14.08.1992	45°00,6'S	38°33,0'W	4884	PLA 41µ (0-100 m)						
712	2257-3	14.08.1992	45°00,5'S	38°33,0'W	4883	PLA 10µ (0-100 m)						
712	2257-5	14.08.1992	44°59,8'S	38°31,8'W	4881		MU 41µ	0 - 190	190 - 250	250 - 500	500 - 1000	
717	2259-2	15.08.1992	46°29,3'S	37°51,3'W	5622		MU 41µ	0 - 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	80 - 100
721	2262-3	16.08.1992	48°28,1'S	36°57,8'W	5405	PLA 10µ (0-100 m)						
721	2262-4	16.08.1992	48°28,1'S	36°57,7'W	5403	PLA 41µ (0-100 m)						
721	2262-6	17.08.1992	48°29,1'S	37°00,8'W	5415		MU 41µ	0 - 100	100 - 200	200 - 450	450 - 700	700 - 1000
721	2262-10	17.08.1992	48°30,4'S	36°59,1'W	5381		MU 41µ	0 - 25	25 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 250
726	2264-1	18.08.1992	49°03,1'S	36°59,7'W	5370	PLA 10µ (0-100 m)						
726	2264-2	18.08.1992	49°03,1'S	36°59,4'W	5358	PLA 41µ (0-100 m)						
726	2264-3	18.08.1992	49°03,3'S	36°59,0'W	5337		MU 41µ	0 - 50	50 - 100	100 - 250	250 - 500	500 - 1000
730	2266-2	18.08.1992	49°21,0'S	36°53,8'W	5189		MU 41µ	0 - 50	50 - 100	100 - 250	250 - 500	500 - 1000
730	2266-3	18.08.1992	49°22,3'S	36°51,6'W	5168	PLA 10µ (0-100 m)						
730	2266-4	18.08.1992	49°22,5'S	36°51,4'W	5162	PLA 41µ (0-100 m)						
730	2266-5	18.08.1992	49°22,6'S	36°51,1'W	5161		MU 41µ	0 - 25	25 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 250
744	2268-1	19.08.1992	49°44,8'S	34°21,8'W	5123	PLA 10µ (0-100 m)						
744	2268-2	19.08.1992	49°44,9'S	34°21,7'W	5121	PLA 41µ (0-100 m)						
744	2268-4	19.08.1992	49°44,8'S	34°21,8'W	5134		MU 41µ	0 - 100	100 - 200	200 - 300	300 - 500	500 - 1000
744	2268-5	19.08.1992	49°44,6'S	34°21,0'W	5130		MU 41µ	0 - 25	25 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 250
747	2269-3	20.08.1992	50°24,0'S	33°06,4'W	4740	PLA 10µ (0-100 m)						
747	2269-4	20.08.1992	50°24,0'S	33°06,4'W	4725	PLA 41µ (0-100 m)						
747	2269-6	20.08.1992	50°22,8'S	33°14,4'W	4770	PLA 10µ (0-100 m)						
748	2270-2	21.08.1992	50°53,8'S	32°21,1'W	4251		MU 41µ	0 - 100	100 - 200	200 - 280	280 - 500	500 - 1000
748	2270-3	21.08.1992	50°53,2'S	32°20,3'W	4259	PLA 10µ (0-100 m)						
748	2270-4	21.08.1992	50°53,2'S	32°20,3'W	4263	PLA 41µ (0-100 m)						
751	2271-2	21.08.1992	51°31,9'S	31°22,3'W	3646	PLA 10µ (0-100 m)						
751	2271-3	21.08.1992	51°31,8'S	31°22,3'W	3645	PLA 41µ (0-100 m)						
758	2273-3	22.08.1992	52°40,4'S	30°33,4'W	3332		MU 41µ	0 - 100	100 - 200	200 - 350	350 - 500	500 - 1000

Station No. 22/	AWI-Nu. PS	Datum	Breite (korrigiert)	Länge (korrigiert)	Wasser- tiefe (korr. m)	Planktonnetz (Tiefenbereich)	Multinetz (Tiefenstufen in m)					
							1	2	3	4	5	
759	2274-1	22.08.1992	52°40,7'S	30°33,9'W	3329	PLA 10 µ (0-100 m)						
759	2274-2	22.08.1992	52°40,7'S	30°33,8'W	3335	PLA 41µ (0-100 m)						
764	2275-3	23.08.1992	53°17,0'S	28°33,1'W	4339	PLA 10 µ (0-100 m)						
764	2275-4	23.08.1992	53°17,0'S	28°33,2'W	4340	PLA 41µ (0-100 m)						
769	2276-3	24.08.1992	54°38,3'S	23°56,9'W	4381		MU 41µ	0 - 100	100 - 200	200 - 400	400 - 600	600 - 1000
769	2276-5	24.08.1992	54°38,4'S	23°56,5'W	4381		MU 41µ	0 - 25	25 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 250
769	2276-6	24.08.1992	54°38,3'S	23°56,6'W	4380	PLA 10 µ (0-100 m)						
769	2276-7	24.08.1992	54°38,2'S	23°56,6'W	4379	PLA 41µ (0-100 m)						
773	2278-1	25.08.1992	55°58,2'S	22°11,7'W	4415	PLA 10 µ (0-100 m)						
773	2278-2	25.08.1992	55°58,2'S	22°11,7'W	4416	PLA 41µ (0-100 m)						
773	2278-4	25.08.1992	55°58,2'S	22°13,8'W	4418		MU 41µ	0 - 25	25 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 250
774	2279-1	26.08.1992	56°20,8'S	22°15,1'W	4165	PLA 10 µ (0-100 m)						
774	2279-2	26.08.1992	56°20,6'S	22°15,4'W	4154	PLA 41µ (0-100 m)						
774	2279-3	26.08.1992	56°20,4'S	22°15,7'W	4150		MU 41µ	0 - 25	25 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 250
776	2280-2	26.08.1992	56°49,9'S	22°19,8'W	4744	PLA 10 µ (0-100 m)						
776	2280-3	26.08.1992	56°49,9'S	22°19,8'W	4748	PLA 41µ (0-100 m)						
777	2281-3	27.08.1992	57°58,6'S	22°35,5'W	4474	PLA 10 µ (0-100 m)						
777	2281-4	27.08.1992	57°58,6'S	22°35,6'W	4477	PLA 41µ (0-100 m)						
779	2282-1	27.08.1992	58°48,9'S	22°54,8'W	4483		MU 41µ	0 - 25	25 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 250
779	2282-2	27.08.1992	58°49,0'S	22°53,9'W	4482	PLA 10 µ (0-100 m)						
779	2282-3	27.08.1992	58°49,1'S	22°53,7'W	4474	PLA 41µ (0-100 m)						
780	2283-1	28.08.1992	59°50,8'S	23°24,9'W	4789	PLA 10 µ (0-100 m)						
780	2283-2	28.08.1992	59°50,8'S	23°24,8'W	4785	PLA 41µ (0-100 m)						
781	2284-2	30.08.1992	61°23,9'S	24°47,1'W	3945		MU 41µ	0 - 50	50 - 110	110 - 160	160 - 250	250 - 500
791	2293-2	05.09.1992	57°31,5'S	28°29,4'W	3356	PLA 10 µ (0-100 m)						
791	2293-3	05.09.1992	57°31,5'S	28°29,3'W	3357	PLA 41µ (0-100 m)						
791	2293-5	05.09.1992	57°31,8'S	28°28,2'W	3355		MU 41µ	0 - 50	50 - 150	150 - 300	300 - 500	500 - 1000
803	2305-2	09.09.1992	58°44,0'S	33°00,1'W	3241	PLA 10 µ (0-100 m)						
803	2305-3	09.09.1992	58°44,0'S	33°00,1'W	3240	PLA 41µ (0-100 m)						
803	2305-5	09.09.1992	58°43,9'S	33°01,2'W	3246		MU 41µ	0 - 50	50 - 100	100 - 200	200 - 350	350 - 500
814	2316-2	13.09.1992	59°28,8'S	41°20,5'W	3638	PLA 10 µ (0-100 m)						
814	2316-3	13.09.1992	59°28,9'S	41°20,1'W	3635	PLA 41µ (0-100 m)						
820	2322-1	14.09.1992	60°17,9'S	44°53,4'W	2912		MU 41µ	0 - 100	100 - 200	200 - 300	300 - 500	500 - 1000
826	2328-2	16.09.1992	59°55,6'S	46°05,7'W	4679	PLA 10 µ (0-100 m)						
826	2328-3	16.09.1992	59°55,7'S	46°05,4'W	4685	PLA 41µ (0-100 m)						
831	2332-1	17.09.1992	58°38,2'S	49°59,3'W	3091		MU 41µ	0 - 100	100 - 200	200 - 300	300 - 500	500 - 1000
834	2335-1	18.09.1992	57°34,0'S	52°57,3'W	4318		MU 41µ	0 - 100	100 - 200	200 - 300	300 - 500	500 - 1000
837	2338-2	20.09.1992	56°20,2'S	55°58,7'W	5195		MU 41µ	0 - 100	100 - 200	200 - 300	300 - 500	500 - 1000
840	2341-2	21.09.1992	55°36,8'S	57°39,8'W	4218		MU 41µ	0 - 100	100 - 200	200 - 300	300 - 500	500 - 1000
843	2344-1	22.09.1992	55°04,8'S	58°09,3'W	2245		MU 41µ	0 - 100	100 - 200	200 - 300	300 - 500	500 - 1000
852	2353-1	22.09.1992	53°36,2'S	58°59,1'W	1916		MU 41µ	0 - 100	100 - 200	200 - 300	300 - 500	500 - 1000

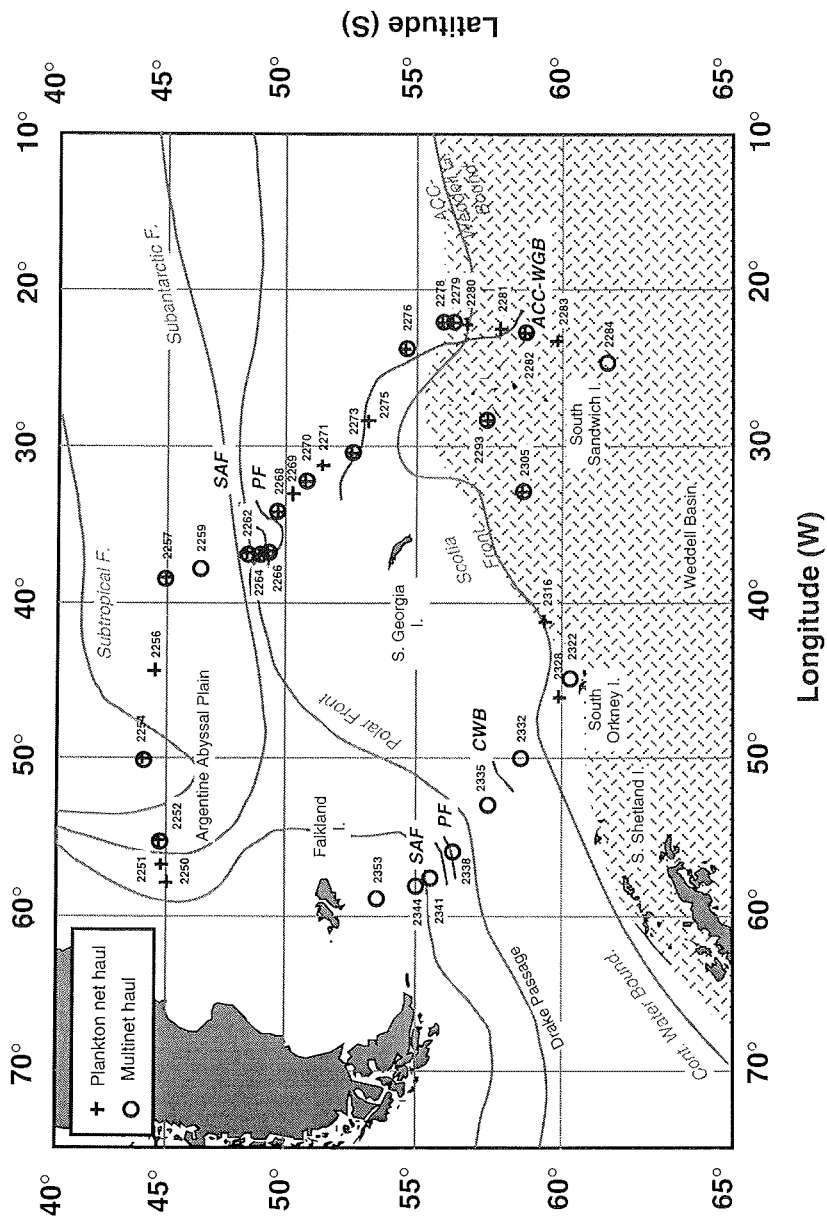


Abb. 17: Stationen mit Einsatz des Plankton- und Multinetzes. (weitere Legende s. Abb. 10)
Fig. 17: Site localities of plankton and multinet hauls. (for further legend compare Fig. 10)

3.5 Controls of zooplankton migration (F. Passelaigne)

Any migration is determined by two kinds of cue : a spatial cue and a temporal cue. In the case of diel vertical migrations of zooplankton, the spatial cue must be directional, and its direction vertical : only light and gravity satisfy this condition. The temporal cue must vary according to a 24 hour cycle, and thus may be constituted by irradiance variations (external factor) or by an endogenous circadian rhythm (internal factor), possibly synchronized by the light. Depending on the nature of this temporal cue, photodependent migrations and chronodependent migrations can be distinguished.

In the absence of irradiance variations (permanent light or permanent darkness), the migrations disappear if they are photodependent. If there is chronodependence, the individual migrations may continue but are not synchronized, and consequently they cannot be disclosed by the sampling methods based upon the collection of populations.

The application of these concepts of photodependence and chronodependence to the diel vertical migrations of zooplankton, especially interesting in the case of polar seas because of the particular light conditions at high latitudes, needs to be confirmed. This verification principally involves the modification at will of the light, which must necessarily be done by experimentation.

Material and methods

The zooplankton sampling was carried out mostly at the beginning of the night with one or two plankton nets, based on the OMORI design, of 1,60 m diameter of aperture, 7 m length and 2 mm mesh size, which were either obliquely hauled from the back of the ship in open water or vertically hauled from the side of the ship at the stations in the sea ice (Abb. 18, Tab. 4). The mechanical opening-closing system, built for a 12 mm diameter wire, could not be used, because the A-frame of the ship is equipped for an 18 mm diameter wire. It was therefore not possible to take samples as had been planned. The samples, generally poor in quantity, will be analysed in the laboratory.

Among the sixteen samples obtained in this manner, only one went through a swarm of krill (*Euphausia superba*) and collected enough living individuals for the experiments.

Experimentation

The experimental study of the light influence on the swimming activity of zooplanktonic species makes use of an actograph. The actograph PHOTOTECHNI consists of a thermostatically-controlled enclosure containing a cylindrical tank of plexiglas 23 cm in diameter and 93 cm high, above which is a programmable lighting system. The detection of the animals is made by four infra-red video cameras located at the top, the bottom and at two intermediate levels of the tank: any animal cutting the beam of one camera induces a signal, and for each camera the signals are counted at regular programmed time intervals. The programming and acquisition of data are controlled by a computer.

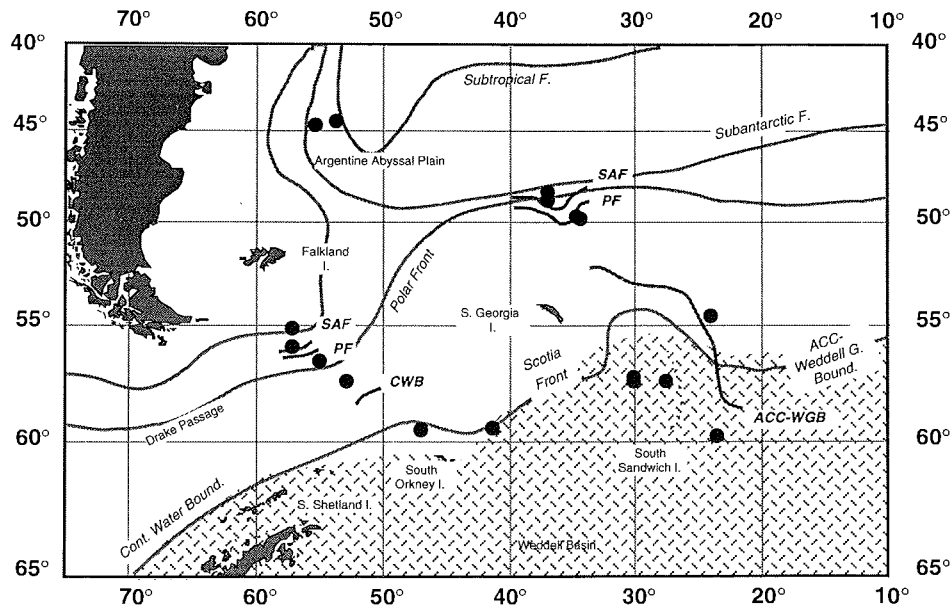


Abb.18: Stationen mit Zooplanktonfängen mit OMORI-Planktonnetz. (weitere Legende s. Abb. 10)

Fig. 18: Site localities of zooplankton hauls using an OMORI plankton net. (for further legend compare Fig. 10)

Date	Station	Day/night	Number nets	Haul	Remarks
10.08.1992	22/682	day			cancelled
11.08.1992	22/685	day	2	oblique	
16.08.1992	22/721	night	2	oblique	
17.08.1992	22/722	night	1	oblique	
19.08.1992	22/744	day	1	oblique	
19.08.1992	22/744	night	2	oblique	
24.08.1992	22/769	night	2	oblique	krill swarm
28.08.1992	22/780	night	1	vertical	ice
04.09.1992	22/790	night	1	vertical	ice
06.09.1992	22/792	night	1	vertical	ice
06.09.1992	22/793	day	1	vertical	ice
06.09.1992	22/796	night	1	vertical	ice
12.09.1992	22/814	night	1	vertical	ice
16.09.1992	22/828	night	2	oblique	
18.09.1992	22/834	night			cancelled
19.09.1992	22/836	night	2	oblique	
20.09.1992	22/838	night	2	oblique	
21.09.1992	22/842	night	2	oblique	

Tab. 4: Stationsübersicht der Zooplanktonfänge mit OMORI-Netz

Tab. 4: Station list of zooplankton hauls with OMORI net.

The animals in the experiments are submitted to different light conditions : alternating dark (D) and light (L) phases according to either a 24 hour cycle (ex. : DL 12.12), or any other cycle (ex. : DL 6.6), permanent darkness (DD) or continuous light (LL).

During the ANT X/5 cruise, several experiments were carried out in order to study the light influence on the swimming activity of *Euphausia superba*.

Preliminary Results

The analysis of the first results indicates a significant increase of the swimming activity during the dark phase, as shown in figure 19. The data from the other experiments will be evaluated in the home laboratory.

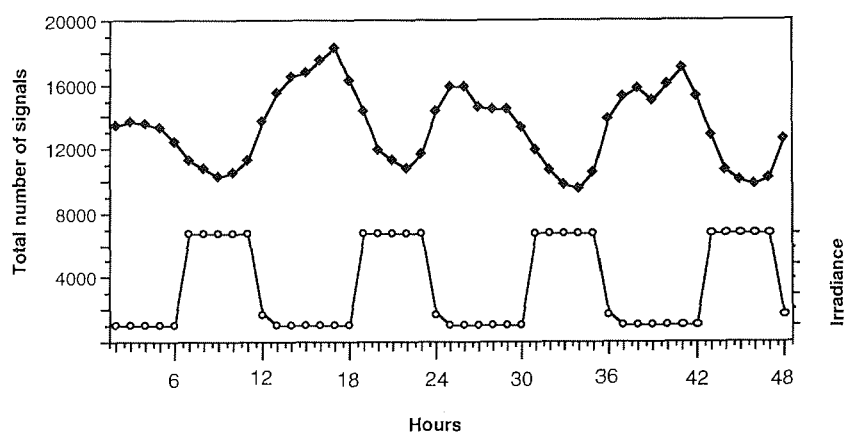


Abb. 19: Schwimmaktivität von *Euphausia superba* (DL 6.6)

Fig. 19: Swimming activity of *Euphausia superba* (DL 6.6)

4.0 Bathymetrische, sedimentechographische und gravimetrische Profilmessungen

4.1. Bathymetrie und Meeresbodentopographie (J. Monk, S. Lüpke, T. Truelsen)

Während des gesamten Fahrtverlaufes der Expedition ANT-X/5 wurde die Meeresbodentopographie quer zum Schiffskurs mit dem Fächersonarsystem Hydrosweep aufgezeichnet. Das Fächersonarsystem wurde am 08.08.92, dem ersten Tag der Expedition, in Betrieb genommen und arbeitete im 24 Stundenbetrieb bis zum 24.09.92. Zu diesem Zeitpunkt war der letzte Wegpunkt der Expedition (53°S, 62°W) erreicht (Fig. 1).

Insgesamt wurden mit Hydrosweep während des Fahrtabschnittes ca. 5500 Seemeilen überfahrener Meeresboden vermessen und mit der entsprechenden Software in Form von Online-Isolinienplots dargestellt. Diese Karten dienen während der gesamten Reise der Vor- und Nachbereitung des geologischen Stationsprogrammes.

Da die automatische Bestimmung der Wasserschallgeschwindigkeit zu unglaublichen Ergebnissen führte, wurden ca. 50 CTD-Profile ausgewertet und jeweils 20 signifikante Punkte der Wasserschallprofile zur Berechnung der Wasserschallgeschwindigkeit verwendet.

Im Bereich der Station PS2275 im Georgien Becken (Abb. 34) konnte eine kleinräumige Vermessung durchgeführt werden (Abb. 20). Dabei wurde der vorgesehene Stationspunkt in östlicher Richtung überlaufen, ca. 3 Seemeilen nach Süden versetzt und parallel zum alten Kurs zurückgefahren. Nach dem Abschluß der Stationsarbeiten wurde der Kurs ca. 3 Seemeilen nach Norden versetzt und die Station, parallel zum ursprünglichen Kurs, verlassen. So konnten mit einem Zeitaufwand von ca. 1 Stunde und einer zusätzlichen Strecke von ca. 10 Seemeilen 800 qkm Meeresboden vermessen werden. Bei dieser Art der Vorgehensweise konnte die dreifache Fläche vermessen werden als sonst bei Stationsvermessungen üblich.

Eine ursprünglich geplante flächenhafte Vermessung des südlichen Einlaßbereiches des Süd-Sandwich Grabens konnte wegen dichtem Packeis nicht realisiert werden. Bei der weiter nördlich durchgeführten Überquerung des Süd-Sandwich Grabens wurde aus dem gleichen Grund auf eine Vermessung dieses Grabenbereichs verzichtet. Zur Planung des geologischen Dredge-Programmes (5.1) wurden jedoch mehrere Vermessungsfahrten vorgenommen, mit deren Ergebnissen geeignete Einsatzpositionen festgelegt werden konnten. Wegen der auch hier schwierigen Eissituation konnten jedoch keine parallelen Profile ("Matratzen") gefahren werden.

Im Bereich der Süd-Sandwich Spreizungszone, bei 58°S und 29°W, konnte jedoch trotz Eisbedeckung eine großflächige Vermessung mit parallel verlaufenden Vermessungskursen durchgeführt werden. Innerhalb von ca. 21 Stunden Fahrtzeit wurden dabei ca. 2000 qkm Meeresboden vermessen. Diese Vermessung lieferte umfangreiches Datenmaterial, das zur Berechnung von 3D-Darstellungen genutzt wurde (Abb. 21, 22).

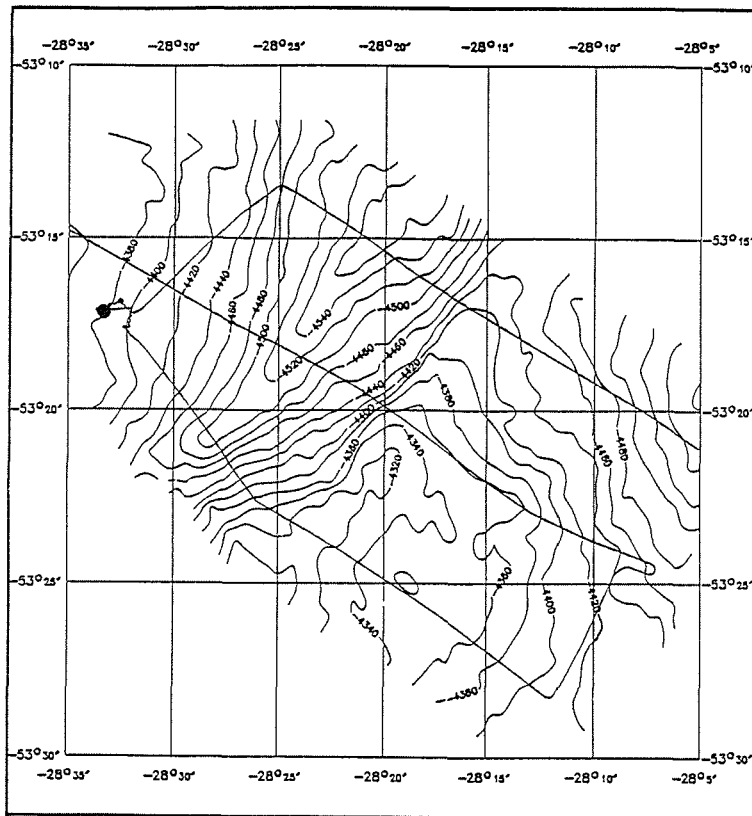


Abb. 20: Stationsvermessung, 53°17.2'S und 28°33.4'W (Georgien Becken)
Fig. 20: Box survey, 53°17.2'S und 28°33.4'W (Georgia Basin)

Die Aufarbeitung der Positionsdaten der Indas-Anlage wurde täglich durchgeführt. Die durch Eisfahrt, starken Seegang und Satellitenwechsel bedingten Offsets konnten soweit minimiert werden, daß die Absolutposition des Schiffes mit einer Genauigkeit von +/- 50 m angegeben werden kann. Während der Eisfahrt fiel die Korrektorgenauigkeit jedoch tendentiell schlechter aus. Diese korrigierten Positionsdaten wurden für die Auswertung der Hydrosweep-Daten verwendet.

Die Positionen der neu installierten GPS-Satellitenanlage konnten ab 10.08.92 genutzt und gespeichert werden. Der neue GPS-Satellit Nr.27, der am 02.09.92 gestartet worden war, wurde am 15.09.92 zum ersten Mal bei der Positionsbestimmung berücksichtigt. Ein größerer Ausfall der Satellitenanlage konnte nicht beobachtet werden, kleinere Ausfälle waren immer auf eine zu geringe Anzahl von aufgezeichneten GPS-Satelliten, bzw. auf Störungen einzelner, offensichtlich fehlerhaft arbeitender Satelliten zurückzuführen.

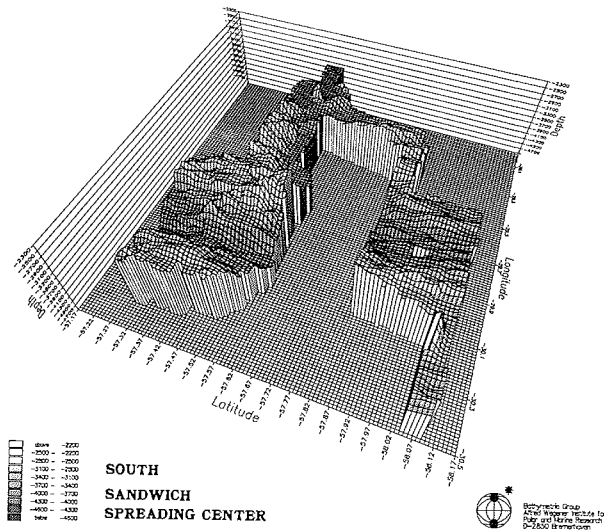


Abb. 21: Vermessungsgebiet in der Süd-Sandwich Spreizungszone, 58°S und 29°W
Fig. 21: Bathymetric survey of the South Sandwich spreading center, 58°S and 29°W.

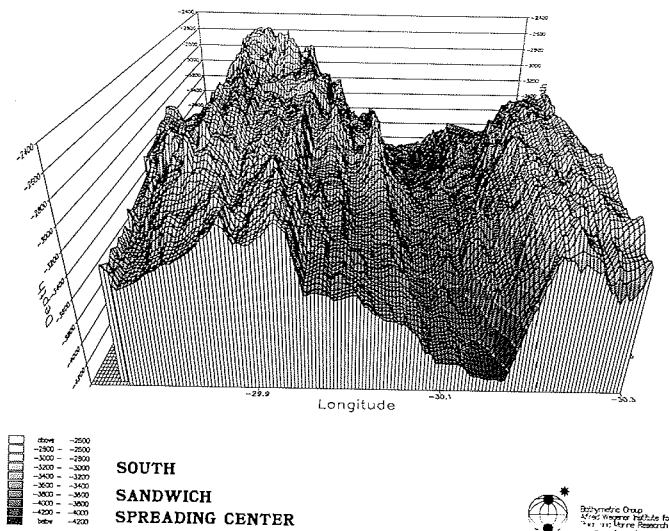


Abb. 22: Detailansicht der Spreizungszone, nördlicher Teil
Fig. 22: Spreading center, northern part

Die Satellitenanlage ist zur Bestimmung der Schiffslage und anderer Schiffsparameter nutzbar. Um einen Vergleich zwischen der GPS-Satellitenanlage und den verschiedenen anderen Schiffssystemen vornehmen zu können, wurden an 5 Tagen in zwei Abschnitten alle relevanten Schiffsparameter aufgezeichnet. Es ist eine Datenmenge von 1.2 GigaByte aufgezeichnet worden, die in der nachfolgenden Zeit noch ausgewertet werden muß.

4.2 Sedimentechographie (G. Kuhn, J. Grigel)

Während der Expedition ANT-X/5 wurden auf der gesamten Fahrtstrecke (ca. 6000 sm) mit dem Parasound-Sedimentecholot (Frequenz 4 kHz, 4 Pulsfolgen) die sedimentechographischen Eigenschaften des Meeresbodens analog auf Papierschrieben und digital aufgenommen. Diese Aufzeichnungen dienen unmittelbar zur Auswahl und Suche von marin-geologischen Beprobungsstationen und erlauben die Kartierung von Sedimentechotypen, von Gebieten mit überwiegender Akkumulation oder Erosion und geben Hinweise auf vorherrschende Sedimentationsprozesse. Auf nahezu allen Stationen, auf denen ein Sedimentkern entnommen wurde, erfolgte eine sedimentechographische Vermessung mit unterschiedlichen Sendefrequenzen (3; 3,5; 4; 4,5; 5 und 5,5 kHz) und jeweils einem bzw. vier ausgesendeten Pulsen. Mit diesen Untersuchungen sollen die akustischen Eigenschaften der beprobten Sedimentfolge hochauflösend analysiert, einzelne Reflektoren erkannt und den Schichten im Sedimentkern zugeordnet werden (s. 6.3). Durch diesen sogenannten Frequenztest können auch Reflektionsmuster, die durch Interferenzen entstehen, bei der Auswertung entsprechend berücksichtigt werden.

Noch vor Auslaufen des Schiffes wurde in Puerto Madryn eine neue Programmversion (PARADIGMA V.3.0) für die von Herrn Spieß (Univ. Bremen, FB 5 Geowissenschaften) konzipierte digitale Datenerfassung installiert (SPIESS et al. 1990). Mit dieser Programmversion und entsprechender Konfiguration der Hardware ist nun auch die online Datenspeicherung im SEG-Y-Format auf zwei Streamer Magnetbandlaufwerke möglich. Die zwei Laufwerke erlauben die automatische, direkte Umschaltung als "daisy chaining", so daß eine kontinuierliche Aufzeichnung ohne Wartezeit möglich ist.

Allerdings ergeben sich hieraus 2 Nachteile:

- 1.) Unterbrechung der Aufzeichnung und Anhängen der späterfolgenden Daten an das Ende ist nur bis zu einer Datenmenge von 10 MB möglich. Wird zwischen 10 MB und der maximalen Speichergröße von 140 MB das Programm durch einen Fehler oder kontrolliert unterbrochen, so wird auch die Magnetbandspeicherung abgeschlossen. Deshalb können Arbeiten am Rechner (z.B. Umkopieren von Navigationsdateien) nur noch durchgeführt werden, wenn
 - a) die abgespeicherten Daten auf dem Magnetband noch nicht 10 MB überschritten haben und
 - b) wegen Stationsbetrieb auf eine Datenspeicherung verzichtet werden kann.
- 2.) Da in rascher Folge alle 10 oder 5 Sekunden ein Seismogramm (ein Record = ca. 20 kB) abgespeichert und bei der Safty-Write Option nach jedem Record ein Bandende geschrieben und zurückpositioniert wird, ist die mechanische Beanspruchung der Laufwerke recht hoch. Wahrscheinlich war dieses auch der Grund für die an einem Laufwerk aufgetretenen Funktionsstörungen. Deshalb wäre zu überlegen, ob nicht eine online Speicherung auf der Festplatte und eine

kontinuierliche Übertragung, aber dann in größeren Blöcken, zum Magnetband erfolgen kann.

Die im SEG-Y-Format, einem Standardformat für seismische Daten, vorliegenden Aufzeichnungen können mit seismischer Processing-Software aufbereitet und ausgewertet werden. Insgesamt wurden während der Expedition ca. 2560 MB Daten registriert.

Ergebnisse

Durch die Parasound-Aufzeichnungen läßt sich ein großräumiger Überblick der Sedimentverteilung im Untersuchungsgebiet herstellen (Abb. 2 - 6, Profile A bis E).

Auf dem Profil durch das Argentinische Becken (Abb. 2, 3, Profile A und B) waren die sehr weit verbreiteten "mud waves" der dominierende Sediment-Echotyp (FLOOD & SHOR 1988). Kontinuierliche, bis zu 500 km lange Abfolgen von "mud waves" mit Wellenhöhen von bis zu 120 m und Abständen von ca. 4 km wurden registriert (Abb. 23). Auch mit dem Fächerecholot Hydrosweep wurden diese morphologischen Strukturen des Meeresbodens vermessen und können nach sorgfältiger Aufbereitung der Daten dargestellt werden. Auf den Stationen PS2254 und PS2255 (Abb. 34) wurden an nur wenige km voneinander entfernten Stellen mit Hilfe der Parasound-Informationen einmal der steilere, hohe Sedimentakkumulation zeigende Luvhang und einmal der flacherer, geringerer Akkumulation anzeigende Leehang solch einer Struktur mit langen Schwerelotkernen beprobt. Im Gebiet der Zappiola Drifts waren auch ältere, bereits wieder eingeebnete "mud waves" zu beobachten (Abb. 24). Auf dem unteren Kontinentalhang Südamerikas und auf dem übrigen Profil durch das Argentinische Becken überwogen hohe Eindringtiefen des Parasound-Signals. Im mittleren Teil des Zentralgrabens der Falkland Fracture Zone wurden hohe Eindringtiefen von einem Sedimentrücken aufgezeichnet, von dem auch ein Sedimentkern gewonnen worden ist (Abb. 3).

Auch im Georgia Becken und am Nordhang des S-Georgia Rise wurden mittlere Eindringtiefen registriert (Abb. 4, Profil C). Nach Süden hin, auf dem Profil östlich des Süd-Sandwich Grabens, wird die Morphologie des Meeresbodens rauher und Sedimente – stellenweise aber mit recht großen Eindringtiefen – finden sich nur noch in kleinen Gräben. Solche hohen Eindringtiefen und recht hohe Wassergehalte deuten auf erhöhte Sedimentationsraten in diesen wie Sedimentfallen wirkenden Strukturen hin (s. 6.5).

Im Scotia Meer westlich des Süd-Sandwich Inselbogens (Abb. 5, Profil D) herrschen bei fast ebenem Meeresboden geringe bis mittlere Eindringtiefen vor (Abb. 25). Hohe Amplituden des vom Meeresboden und darunter liegenden Schichten reflektierten Signals deuten aber auf stärkere Dichteunterschiede hin, die ein Hinweis auf Turbiditsequenzen sein können. In diesem Gebiet verhinderten die Sediment-eigenschaften auch die Entnahme längerer Kerne (Abb. 35). Während die Umgebung der Riftzone nahezu frei von Sedimenten ist, liegen westlich davon in einer noch rauhen Morphologie wieder Sedimente mit hoher Eindringtiefe. Wie östlich des Süd-Sandwich Grabens sind diese Sedimentvorkommen sehr lokal an kleine, enge Gräben gebunden. Sie erreichen dort aber im Grabenzentrum größere Mächtigkeiten und formen kleine Sedimentrücken (Abb. 26). Durch stärkere Strömungen am Fuß der Grabenflanken fehlen dort die Sedimente oder sind nur geringmächtig.

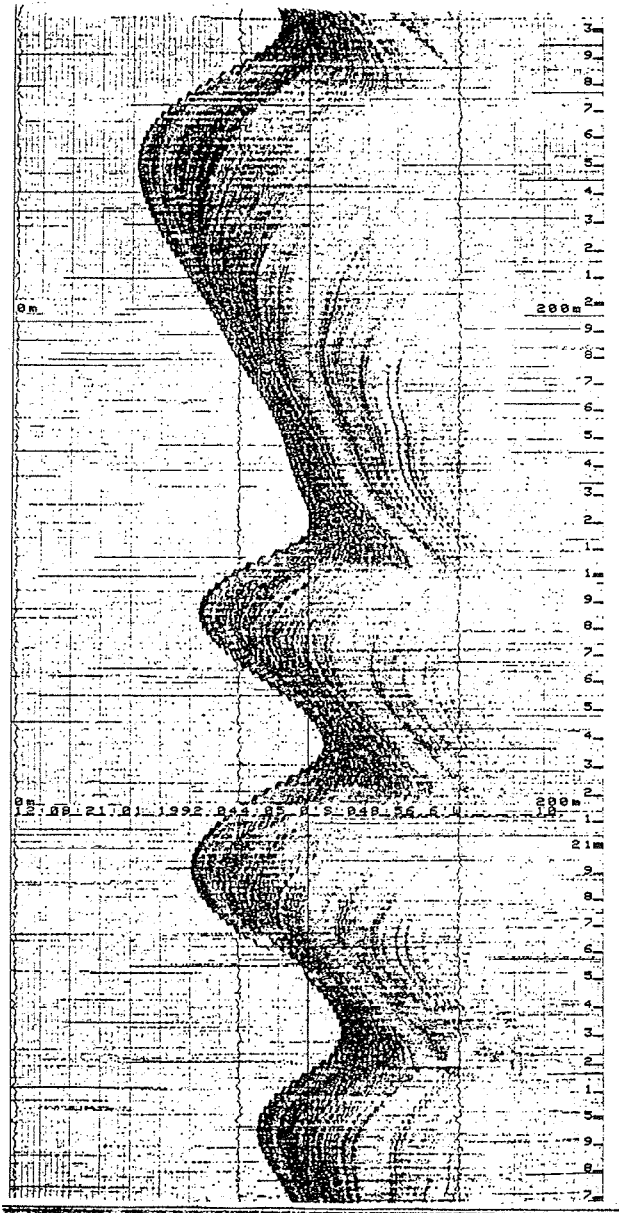


Abb. 23: Parasound-Aufzeichnungen von Sedimentwellen im Argentinischen Becken (siehe * in Abb. 2, Profil A).

Fig. 23: Parasound record of sediment waves in the Argentine Basin (see * in Fig. 2, Profil A).

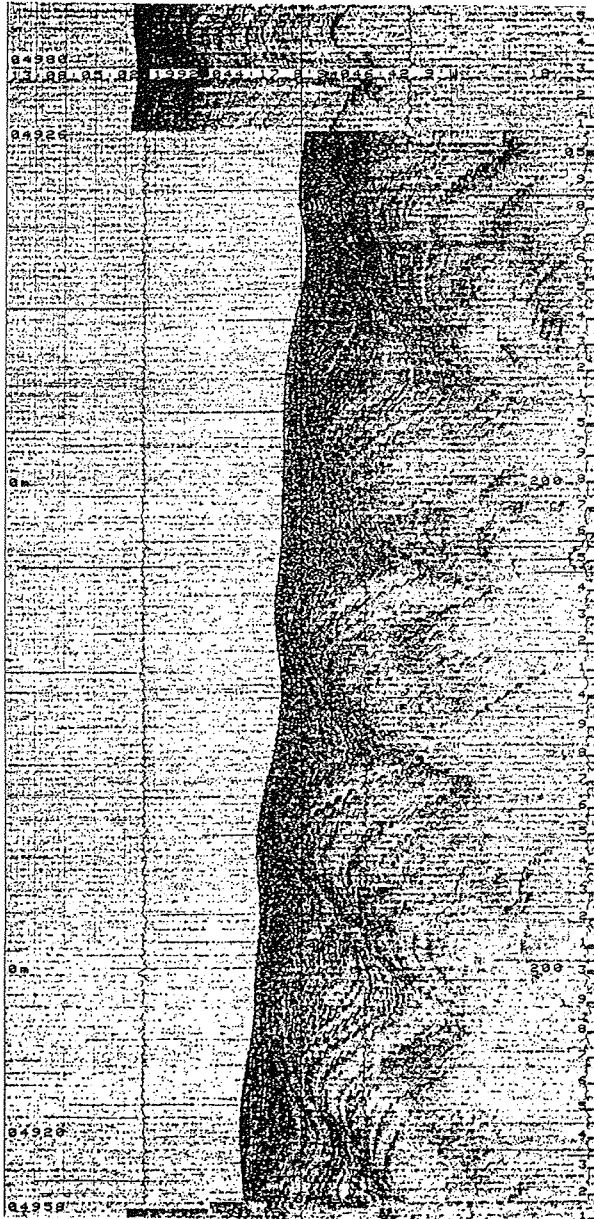


Abb. 24: Parasound-Aufzeichnungen von eingeebnete Sedimentwellen im Bereich des Zappiola Drifts (siehe ** in Abb. 2, Profil A).

Fig. 24: Parasound record of burried sediment waves in the area of Zappiola Drifts (see ** in Fig. 2, Profil A).

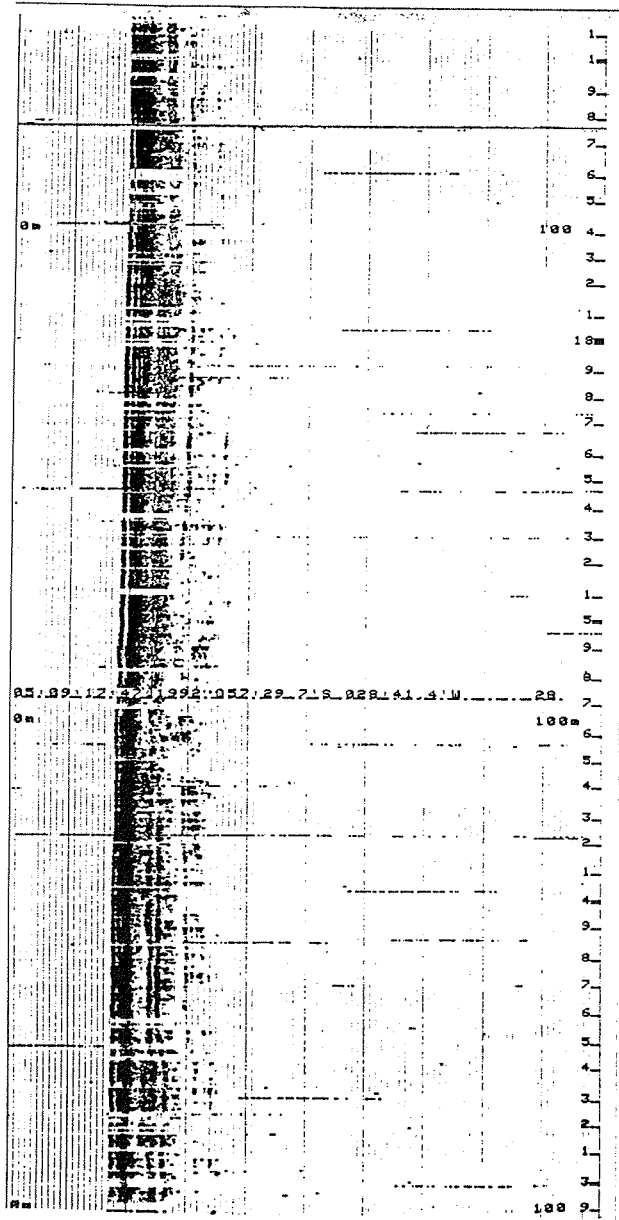


Abb. 25: Parasound-Aufzeichnungen vom ebenen Meeresboden westlich der Süd-Sandwich Inseln (siehe * in Abb. 5, Profil D).

Fig. 25: Parasound record from the plane seafloor in the west of South Sandwich Islands (see * in Fig. 5, Transect D).

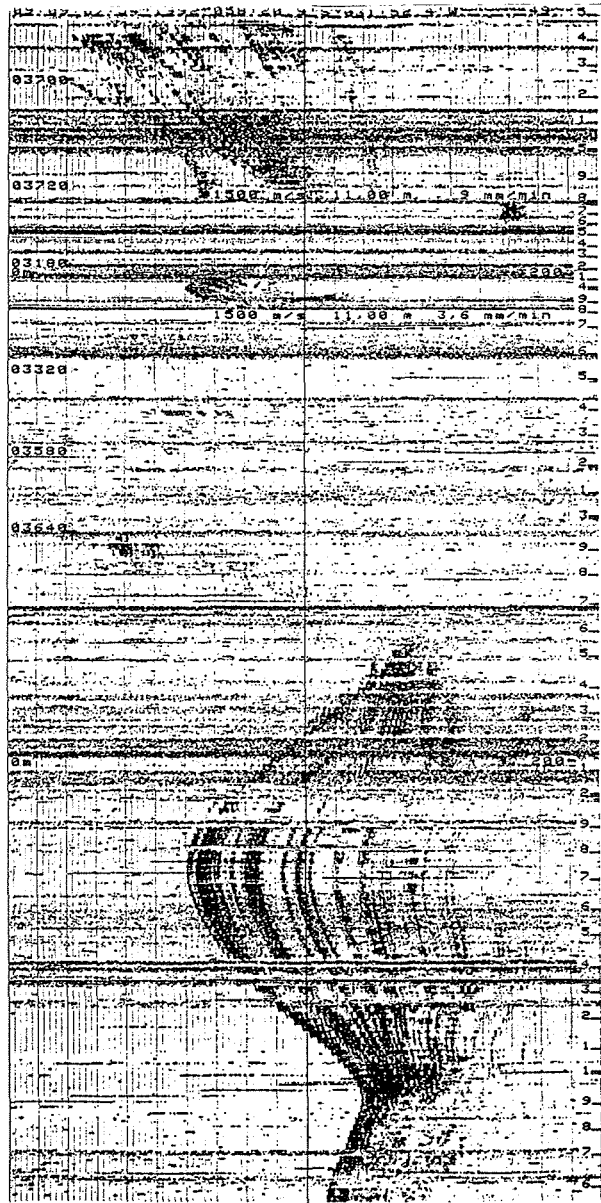


Abb. 26: Parasound Aufnahme der Sedimentfüllung eines schmalen Grabens westlich der Rift Zone. Störungen werden durch die Fahrt durch stärkeres Meereis hervorgerufen (siehe ** in Abb. 5, Profil D).

Fig. 26: Parasound record of the sediment fill in a narrow graben in the west of the rift zone (see ** in Fig. 5, Transect D).

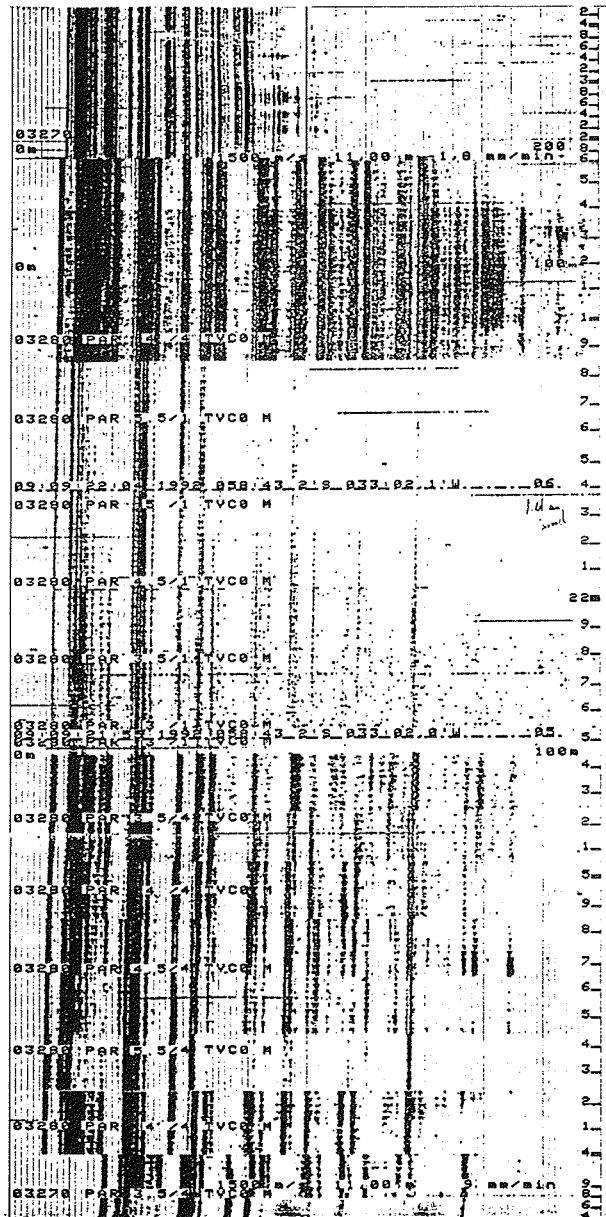


Abb. 27: Parasound Aufzeichnung eines Frequenztests in mächtigen Sedimenten des Scotia Meeres (siehe *** in Abb. 5, Profil D).

Fig. 27: Parasound record of a frequency test of thick sediments in the Scotia Sea (see *** in Fig. 5, Transect D).

Auf dem weiteren Profil in Richtung der Süd-Orkney Inseln wurden durchweg, bis auf wenigen Stellen, Sedimente mit mittleren bis hohen Eindringtiefen kartiert, die überwiegend viele, sehr kontinuierliche Subreflektoren aufwiesen. Messungen der physikalischen Eigenschaften langer Sedimentkerne und Frequenzanalysen auf den Kernpositionen (Abb. 27) sollen diese Reflektoren deuten helfen.

Im westlichen Scotia Meer, nahe der Drake Passage, wurden auf dem Profil E von den Süd-Orkney Inseln zum Falkland Plateau nur südlich $59^{\circ} 40' S$ und auf dem Südhang des Falkland Plateaus Sedimente angetroffen (Abb. 6). Die Morphologie des Meeresbodens war auf der gesamten Profilstrecke rauh und nur lokal kommen geringmächtige sandig-siltige Sedimente vor, wie die Beprobung der Sedimentoberfläche mit dem Minicorer zeigte.

4.3 Gravity measurements (D. Christie, C. Hoops)

Gravity data were recorded continuously across the South Sandwich trench, island-arc and back-arc regions and during the crossing of Drake Passage. These data were acquired for three reasons: (1) To increase the amount of data available for future regional studies of this poorly known region. (2) As an aid in locating the present axis of spreading along the South Sandwich back-arc spreading center. (3) In the detailed survey areas, to enable three-dimensional gravity modeling of the spreading center.

Regional gravity data

The potential value of these data for regional studies is high. Two problems which can potentially be addressed using these data are the nature and origin of the "outer-arc high" along the edge of the South Sandwich trench and the present location of the spreading center in the Drake Passage. The South Sandwich outer-arc high (described in Section 5.1) is an uplifted block of old oceanic crust that most likely originated as part of the South American Plate and was transferred to the South Sandwich fore-arc region by subduction processes. An important question is whether this high is a compressional feature that was accreted to the fore-arc after subduction began, or whether the high results from vertical uplift associated with hydration and expansion of the underlying mantle. Gravity data should be very useful in helping to resolve this question. Although the present data may not be adequate by themselves, they will be an invaluable guide for planning future surveys in the region.

In the Drake Passage, existing magnetic anomaly data indicate the presence of a north-easterly oriented spreading center. Very little is known about this spreading center although it is generally believed to be spreading very slowly (DALZIEL 1983, SAUNDERS et al. 1982). Fresh glassy basalts reported from one of the only two dredges located on this spreading center (SAUNDERS et al. 1982) reflect recent volcanic activity and indicate that spreading is still active. The ANT-X/5 gravity data should help to define the location of the spreading axis and provide valuable basic data for future studies.

South Sandwich back-arc transect

The most immediate purpose for the gravity data was to assist in locating the South Sandwich back-arc spreading center. The presence of hot, less dense oceanic crust beneath spreading centers commonly leads to a distinct gravity low at the spreading axis, and it was felt that the recognition of such a low might be particularly helpful in this region of intermediate spreading rate (7 cm/yr total spreading rate). This is because

spreading centers at such spreading rates are often difficult to identify from their topography alone, having neither a distinct axial valley nor an axial ridge. As we now know, the South Sandwich back-arc spreading center is characterized by a very distinct, deep axial valley and this topography is beautifully reflected in the gravity profile (Fig. 28). In this figure we see that the gravity field is lowest directly over the axial valley and highest over the rift mountains that flank the valley on either side. Beyond the rift mountains, the average gravity signal decreases slowly as the oceanic crust cools and subsides, although there are numerous deviations associated with topographic features. These data will be further processed onshore and we expect that they will be very useful for comparative studies with true mid-ocean spreading centers and, perhaps, for defining the thickness of the crust in the back-arc region.

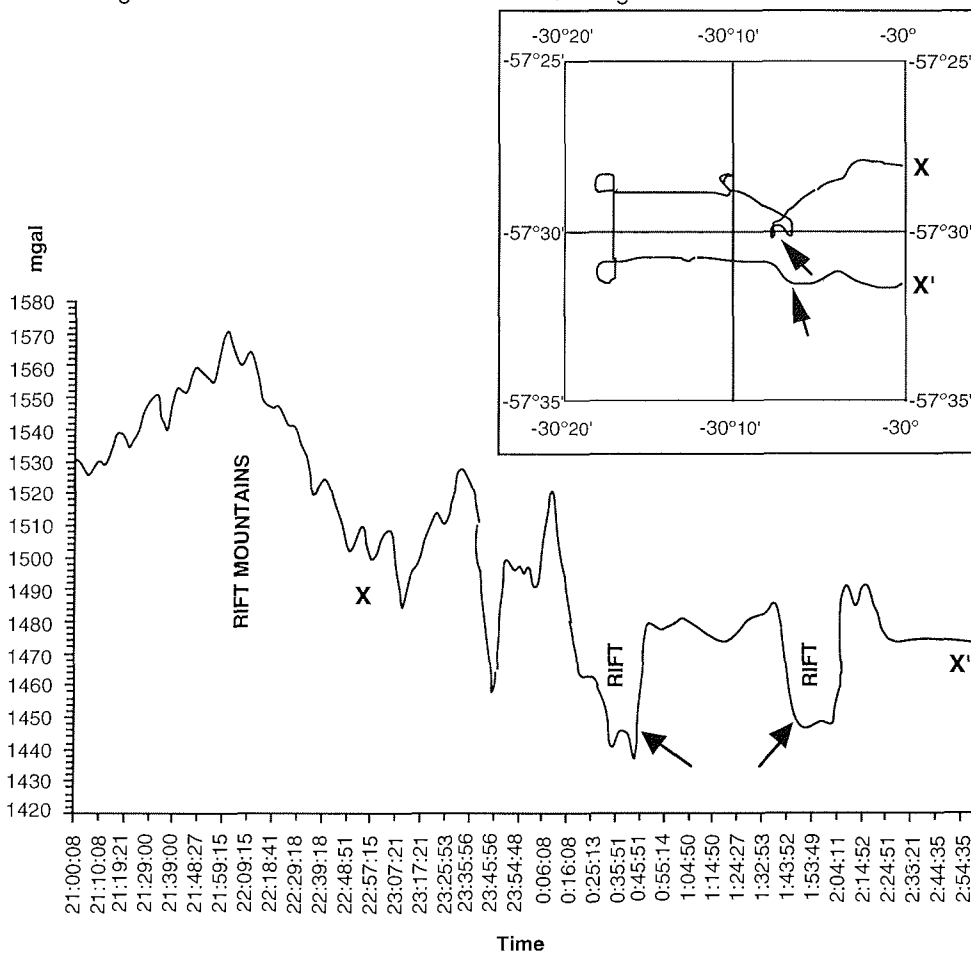


Abb. 28: Gravimeterdaten vom 5. zum 6. September 1992. Die Pfeile markieren den axialen Rift-Bereich der South Sandwich Spreizungszone.

Fig. 28: Gravimeter data for Sept 5th to 6th. Arrows point to axial rift of South Sandwich spreading center.

Detailed gravity modeling

Along the Mid-Atlantic Ridge, spreading center segments comparable to those which were partially mapped during ANT-X/5 frequently have circular, negative 'Bouguer' gravity anomalies centered over their shallow mid-points (LIN et al. 1990). (Bouguer gravity anomalies are calculated from original data by subtracting the effects of local topography. They reflect the deeper structure of the crust and upper mantle.) These anomalies are believed to reflect local upwellings of magma and/or hot mantle and their intensity may reflect the intensity of the upwelling. Because of frequent course and speed changes and the physical motion of the ship under icy conditions, it is not known whether the data are adequate for this type of modeling, but if they are, the gravity anomalies will be very important for comparison with Mid-Atlantic data and between our two survey areas. In the latter case, the two survey areas appear to be at different stages of magmatic and tectonic development (see Section 5.1) and their gravity signatures can be expected to reflect the level of underlying magmatic activity.

5.0 South Sandwich Plate Project

The South Sandwich subduction zone is a classical area of ocean-ocean crustal collision. A bathymetric profile (Fig. 29) compiled from Hydrosweep surveys depicts the main features of the South Sandwich Subduction Zone: trench, fore-arc and back-arc region. The interactions of the subducted slab and the overlying mantle wedge are fundamental to the petrogenesis of the South Sandwich Island Arc and the back-arc region. As a result of the subduction sediments pile up and form accretionary prisms. Fluid venting caused by excess pore water pressure in the regions of accretionary prisms, can play an important role in mass transfer between hydrosphere and lithosphere, as was confirmed for subduction zones off Peru and Oregon (SUESS et al. 1985 SUESS & WHITICAR 1989). The main focus of our pre-investigations are the petrologic and geochemical evolution of the Scotia Arc and associated back-arc magmatism and submarine fluid venting at the collision zone and the back-arc area.

5.1 Tectonic and volcanic processes (D. Christie)

The South Sandwich island arc complex, including the South Sandwich trench, the South Sandwich island arc and the South Sandwich back-arc seafloor spreading center is one of the youngest and simplest known. Although the broad structural and tectonic outlines of the complex are known (BARKER 1978, BRITISH ANTARCTIC SURVEY 1985, BARKER 1972), there have been no detailed marine geological studies. We carried out a small program of Hydrosweep mapping and deep sea rock sampling in order to better understand the tectonic and volcanic processes in the region and as a guide to future, more detailed studies. Our program focused on three main objectives:

1. To examine a horst-like shallow region in the outer part of the fore-arc in order to determine its nature and, if possible, to sample old oceanic crust along its slopes.
2. To sample island arc volcanic rocks from deep water on the flanks of one of the South Sandwich islands.

3. To determine the morphology of one or two segments of the back-arc spreading center and to sample as thoroughly as possible.

The fore-arc region

Data from several earlier ship crossings, including cruise ANT-X/2 of RV "Polarstern", show that a steep, horst-like high is present in at least three locations along the outer part of the South Sandwich fore-arc, close to the edge of the South Sandwich trench. It remains unclear whether this 'outer-arc high' consists of a number of isolated seamounts or of one or more ridges. We planned to survey an area around one of these highs in order to determine its morphology, and to obtain samples by dredging its slopes. Our ability to work in this region was, however, severely hampered by heavy ice conditions and only a very small area was mapped in the vicinity of 58,0°S, 24,6°W, close to the ANT-X/2 ship track. The mapping delineated part of a complex, generally north-south oriented ridge and two dredge hauls were obtained from the eastern upper slopes of this structure (Fig. 29).

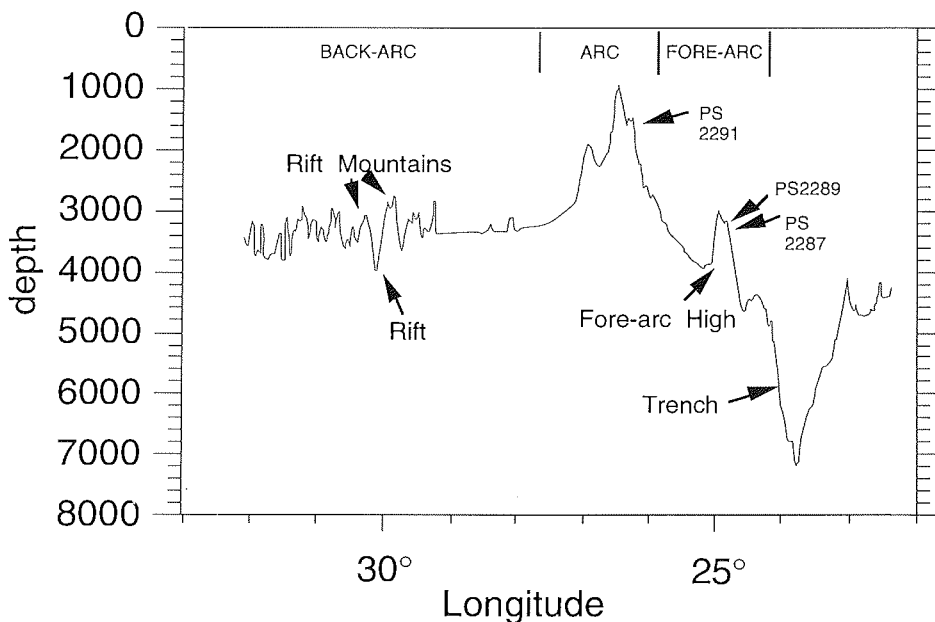


Abb. 29: Tiefenprofile über den Süd-Sandwich-Bereich mit schematischer Darstellung der verschiedenen tektonischen Strukturen und Position der Dredgezüge.

Fig. 29: Depth profil across the South Sandwich region showing main tectonic features and approximate deep-sea dredge locations.

Both dredge hauls recovered abundant lithified pelagic sediments, accompanied by a variety of volcanic, granitic and metamorphic rocks, most of which are dropstones carried into the area by ice. Among the volcanic samples, however, there are several angular or subangular blocks of basalt which may be representative of outcrops in the sampled area. The shapes and angularity of these pieces and the absence of faceting or glacial striae are consistent with, but not firm evidence for, a local origin. The basalts themselves are dark grey in color, fine-grained or aphanitic (lacking visible grains), with varying amounts of small plagioclase and/or olivine microphenocrysts. These characteristics are those expected for old oceanic crust, but they cannot be taken as proof of 'local' origin. Because the ages and compositions of comparable volcanic rocks from nearby regions of Antarctica are different from those expected for oceanic crust in this area, we will attempt to resolve this dilemma by radiometric dating ($K-Ar$ or $^{40}Ar-^{39}Ar$) and geochemical analysis. Also of interest is a small, irregularly shaped, angular basalt sample which contains up to 20% irregular veins and patches of a yellowish-green mineral tentatively identified as epidote. This material most likely formed by low-temperature hydrothermal alteration of the basalt. Because the sample is quite fragile, it is unlikely to have been transported by ice and we tentatively interpret it as evidence of low temperature hydrothermal activity in the region.

Preliminary paleontological examination of some of the sedimentary rock samples suggests an age of 15 - 20 Ma (see 6.5), and based on this age alone, we can conclude that the outer arc high represents uplifted, old oceanic crust which originally formed as part of the South American plate before subduction began along line of the South Sandwich trench. As discussed previously, it is likely that several of the basalt samples represent the basaltic seafloor upon which these sediments were deposited, but this cannot be confirmed without further laboratory study. An evaluation of the ages of these samples and their relationship to oceanic crust immediately east of the South Sandwich trench, will help to answer important questions concerning the time at which subduction began, the composition and origin of the crustal materials in the fore-arc region, and the processes responsible for the formation of outer-arc high. In particular, it will be important to determine whether the outer-arc high was formed by compressional forces associated with 'accretion' (scraping off) of material from the South American plate onto the fore-arc after subduction began, or by vertical uplift of oceanic crust that was cut off from the South American Plate at the time when subduction began. In the latter case, the most likely cause of uplift would be expansion due to hydration of the underlying crust and mantle, by water derived from the subducting slab.

The island arc region

We planned to use Hydrosweep mapping to identify deep water eruptive sites and to obtain samples from such a site by dredging. Glassy lavas from deep water eruptions can be expected to have retained their original magmatic volatiles because of the increased pressure (volatiles are lost at depths less than 1000 - 2000 m), thereby providing valuable data not available from island samples.

Unfortunately, heavy ice conditions and a short dredge wire prevented this program from being carried out as planned. A small survey was carried along a pronounced submarine ridge extending northeast from Saunders Island and a sharp peak with a summit depth near 1300 m was identified as a potential dredging target, but the ice in this area became too thick, and a secondary target, a small ridge branching eastward off the main northeast ridge was selected. A single dredge haul from this target yielded a variety of lithified sediments and a single, subangular basalt block. Preliminary paleontological examination suggests that these sediments are young (< 2 Ma, see 6.5),

and more precise dating will provide important information helpful in defining the age of the island arc. The origin of the single basalt sample is unclear. We cannot determine from its appearance whether it is a dropstone carried to the area by ice or whether it originated close to the dredge site. As with the volcanic samples from the outer-arc high, laboratory studies to determine the age and chemical composition of this sample will attempt to resolve this question.

The back-arc spreading center

The presence and general location of a spreading center in the South Sandwich back-arc region has been well documented on the basis of magnetic data (BRITISH ANTARCTIC SURVEY 1985, SAUNDERS et al. 1982), but its exact location and its morphology have not previously been determined. Samples have been described from only three locations along the spreading center. Our objectives in this region were to precisely locate one or two segments of the spreading center, to use Hydrosweep mapping to determine the morphology of these segments, and to sample them in as much detail as possible.

As RV "Polarstern" sailed west from the South Sandwich island arc, careful watch was kept on the bathymetric and gravity data in order to identify the axis of the back-arc spreading center (see Sections 4.1, 4.3). The location of the axis proved to be quite distinct. It is situated in a broad, deep rift valley which is flanked on either side by high rift mountains. This morphology strongly resembles that of the Mid-Atlantic Ridge, and is usually considered to be typical of slow-spreading rates (MACDONALD 1982). The location of the axis of spreading in the rift valley is corroborated by a distinct and characteristic minimum in the gravity field (see Section 4.3).

In order to study the morphology of the spreading center in more detail, and to select sampling sites, Hydrosweep surveys were carried out over two areas on adjacent spreading segments (a spreading segment is a section of spreading axis bounded at each end by transform faults (Figs. 21, 22). Both segments have typical rift valley morphology. They are relatively narrow and shallow near their mid-points, becoming deeper and wider towards the transform faults at their ends, but they differ in detail, apparently reflecting different stages of development.

The northern rift segment (Fig. 30) has a broad, flat valley floor ranging in width from 2 km near its mid point to 6 km where it intersects the transform fault at the northern edge of the survey area. The depth of the valley floor increases from 3600 m at the mid point to 4100 m in the 'nodal basin' at the rift-transform intersection. There are a number of irregularities in the rift valley floor which can be interpreted as sites of relatively recent volcanic activity (see next section), but overall, and relative to the southern segment, magmatism along this segment appears to be at a relatively inactive stage.

The southern rift segment is more complex (Fig. 31). Towards the northern end of the survey area, broad terraces can be seen on either side of a narrow, deep rift. that becomes narrower and shallower towards the south and passes into a pronounced axial ridge, 1-200 m high, with a line of small peaks along its crest. The narrow rift is interpreted as representing the onset of a new phase of rifting, and the axial ridge into which it passes as a young, active volcanic feature, elongated along the new rift with the small peaks representing individual vent sites. Thus, the southern spreading segment appears to have begun a new phase of extensional and magmatic activity. It is an ideal site for future exploration for hydrothermal and volcanic activity.

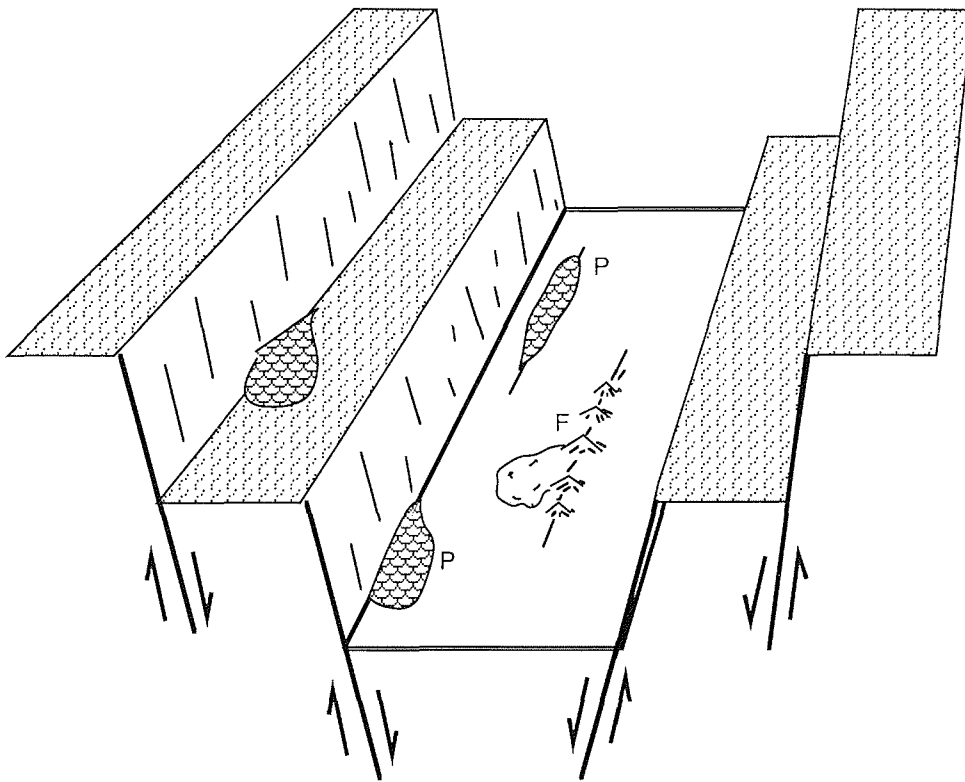


Abb.30: Schematische Darstellung des Rifftales im nördlichen Bereich des Untersuchungsgebietes und charakteristischer Eruptionsbereiche (P - "pillow"-Rücken und -Loben, F - Ausbrüche an Fissuren).

Fig. 30: Sketch showing the general form of the rift valley in the northern survey area and common styles of eruption in the rift valley (P - pillow ridges and lobes, F - fissure eruptions).

Sampling was confined to the northern survey area as gale-force winds prevented operations while we were in the southern area. Because of heavy sea ice we decided to avoid dredging if possible by using a procedure known as wax coring, which is new to RV "Polarstern", but which originates in the very earliest days of Oceanography. During the voyage of the HMS "Challenger" in 1872-1876, weighted wax blocks were used to retrieve samples from the seafloor. Modern wax coring uses a modified gravity corer in which the barrel is shortened to about one meter and the back of the core head is closed off to create a cavity a few cm deep. This cavity is filled with soft wax and, when the corer is lowered at high speed, its impact fractures the lava surface and the wax retains pieces of broken rock. This type of sampling was not planned before the cruise and its success is due to the cooperation of the ship's engineering department and AWI personnel. The ship's cook helped by providing a sample of margarine while we were searching the

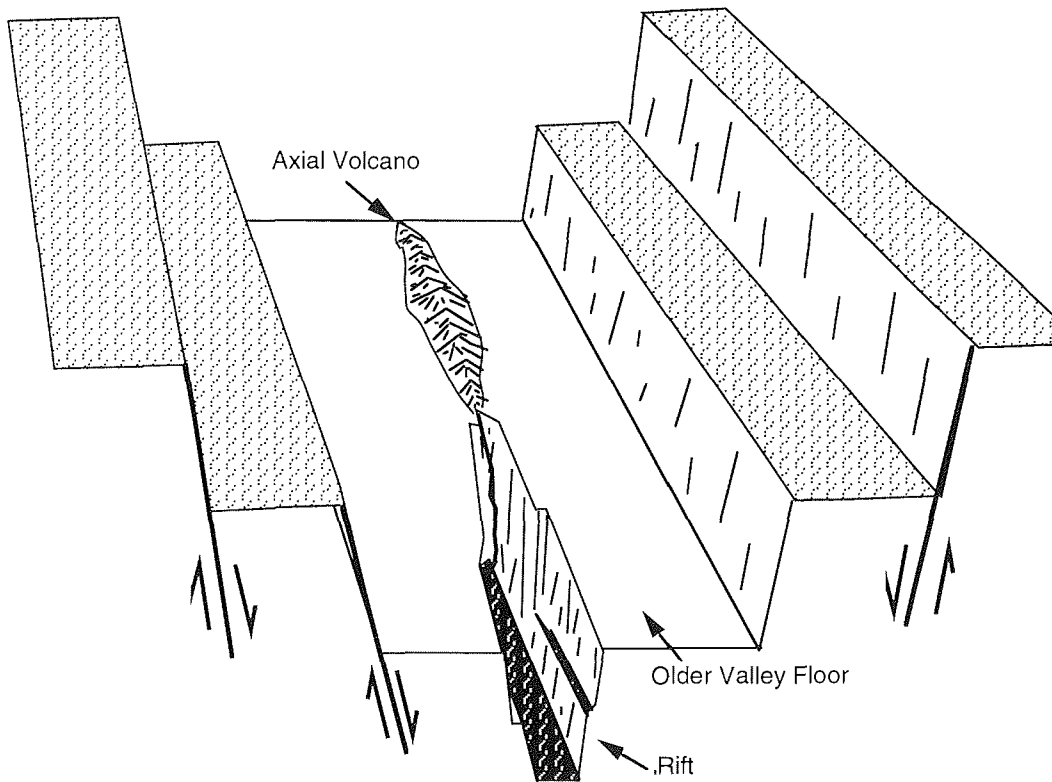


Abb.31: Interpretation der Form des Rifttales im südlichen Bereich des Untersuchungsgebietes mit einem schmalen "Rift"-Bereich, der in einen langgestreckten, axial gerichteten Vulkan im Zentrum der Spreizungszone übergeht.

Fig. 31: Interpretative sketch of the southern survey area showing a newly formed narrow rift passing onto an elongate axial volcano near the center of the spreading segment.

ship for a suitable 'wax' material and we also experimented with melted candles before settling on Vaseline, which proved to work extremely well. By using the wax corer we were able to target much more specific sites than is possible when dredging. Wax coring is also much faster than dredging, allowing many more stations to be sampled in a given time. The major disadvantage is that much smaller samples are obtained. These are usually more than sufficient for a full suite of chemical analyses, but little archive material may remain.

When liquid basalt is erupted onto the seafloor, an outer layer 1-2 cm thick is instantly quenched to form black, shiny basalt glass. This glass lacks the crystalline structure that characterizes volcanic rocks that are cooled more slowly. From a geochemical viewpoint glass is very homogeneous so only small samples are required for a representative

analysis, in contrast to crystalline lavas which can be quite heterogeneous and require a much larger sample size. It is this glass that the wax corer is specifically designed to sample and it is most effective where young lavas are present. In an axial rift setting such as we encountered in the South Sandwich back-arc, the dominant type of eruption produces 'pillow lavas', long, irregular tube-like bodies of basalt which are typically about one meter in diameter and which have an exterior layer of glass surrounding an interior of typical crystalline basalt. During an eruption, these tubes pile up to form pillow ridges up to about 100 m high and 1 km or more in length. Because they are controlled by fractures, such ridges are either elongated parallel to the rift axis, or they form semi-circular lobes extending into the rift valley from eruption sites located along the base of the rift valley walls (Fig. 30). Four of our six sample sites are on features of this type. Also common are 'fissure eruptions' which produce smaller, more fluid, but still glassy lava flows ('sheet flows') from lines of small eruptive centers which can be seen on the Hydrosweep maps as lines of small hills parallel to the rift axis (Fig. 30). Two of our sample sites are on features of this type. It is very important to note that many of these small features are lost from the 'corrected' Hydrosweep maps because they are rejected by the correction algorithms. It is therefore essential that detailed interpretations of rift floor morphology take account of both the corrected and uncorrected versions of the mapping.

We were successful in five of our six attempts at wax coring in the rift valley with estimated recovery of basalt glass ranging from 1-2 grams to 30-40 grams. This recovery is very satisfactory and provides a rare opportunity to study the small scale geochemical variability of a back-arc spreading segment. At the sixth station, sea ice caused us to drift more than 1 km from our target and the corer apparently encountered thick sediment, some of which was packed around the base of the coring weight. A seventh station targeted a small, conical volcanic seamount located approximately 40 km east of the rift zone. This time the corer recovered pelagic sediment and manganese oxides showing that the seamount is no longer volcanically active.

5.2 Helium and methane anomalies in the South Sandwich area (M. Schlüter, G. Bohrmann, C. Brahm, M. Kreutz)

Associated with convergent plate boundaries such as the South Sandwich subduction zone are submarine fluid venting processes. They are caused by convergent forces which generate excess pore pressure and therefore pore water advection. This submarine fluid venting plays an important role in mass transfer between the hydrosphere and lithosphere and in the recycling of matter at the benthic interface (SUESS et al. 1985). In particular, mass transfer of the greenhouse gas methane was observed at vent sites. From a biological point view vent sites are characterised by peculiar organisms such as the bivalve *Calyptogena* which is symbiotic with methane reducing bacteria.

Investigating the water column for anomalies of $\delta^3\text{He}$ and methane has proved to be an appropriate tool indicating submarine venting (SUESS 1992). The localisation of such plumes within the water column enables an estimation of the source region and could give a first estimate of the magnitude of venting. As a reference location, which is assumed to be unaffected by fluid venting, hydrocast samples were taken on the South America Plate (SAMP) east of the South Sandwich trench. Within the trench, fore-arc and back-arc regions, 5 hydrocasts were sampled for subsequent $\delta^3\text{He}$ and methane

measurements (Tab. 5). Hydrographic parameters such as temperature, salinity, nutrient, and oxygen were determined within the hydrographic survey (see Section 3.1).

In addition to the hydrocasts, 7 sediment cores were sampled in the back-arc and fore-arc regions (Tab. 5). Immediately after the retrieval of the multicorer and gravity corer, respectively, a subfraction of the sediment was deep frozen for subsequent methane analysis. Onboard pore water sampling of these cores and measurements of O₂, NH₄, PO₄, Si, H₂S and NO₃ were done to determine the redox state of the sediment. Within the gravity core sampled at PS2301-1 the transitions from oxic to suboxic and anoxic conditions respectively are close to the core top, as indicated by the lack of available nitrate. The ammonia and phosphate concentrations are comparably high (Fig. 32) and increase beneath 220 cm to >500 μM NH₄ and >60 μM PO₄. Back in the lab further investigations may reveal if the pore water profiles of the sampled sediments are affected by fluid venting.

Station		Latitude	Longitude	Water depth	Tectonic area
PS2283-3	CTD	59°50,4'S	23°23,9'W	4818 m	SAMP
PS2286-1	CTD	58°16,7'S	23°36,6'W	6403 m	FARC-Trench
PS2288-2	CTD	57°44,9'S	25°18,3'W	3921 m	FARC
PS2292-2	CTD	57°33,0'S	27°26,1'W	3146 m	BARC
PS2295-2	CTD	57°22,0'S	30°08,4'W	3912 m	Rift
PS2299-2	CTD	57°32,1'S	30°13,7'W	3503 m	Rift
PS2288-1	MUC	57°45,4'S	25°20,2'W	3880 m	FARC
PS2290-1	MUC	57°44,1'S	25°37,6'W	3449 m	FARC
PS2292-1	MUC	57°32,1'S	27°27,4'W	3164 m	Arc
PS2293-1	MUC	57°31,3'S	28°29,9'W	3355 m	BARC
PS2299-1	MUC	57°30,6'S	30°14,1'W	3378 m	BARC
PS2301-1	SL	57°34,4'S	29°43,3'W	3747 m	BARC
PS2302-2	MUC	57°31,0'S	29°11,2'W	3394 m	BARC

Tab. 5: Stationen an denen Sediment- und Wasser-Proben genommen wurden. (SAMP=South America Plate, FARC=Fore-arc, BARC=Back-arc)

Tab. 5: Sites where sediment and CTD samples were taken

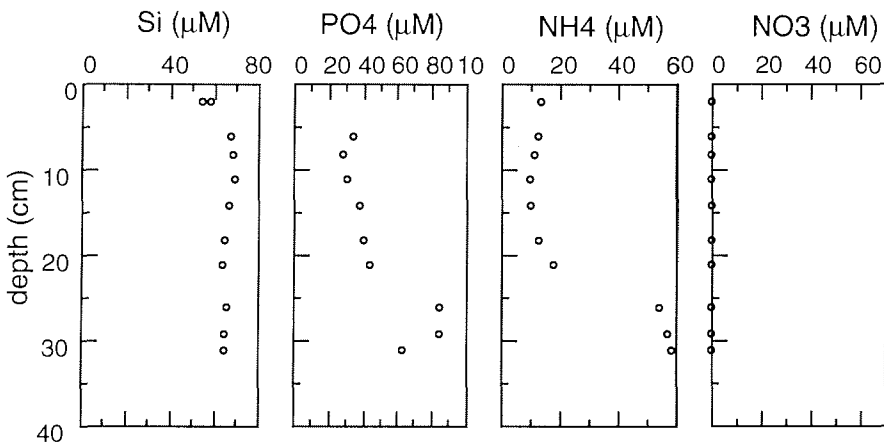


Abb. 32: Porenwasserprofile aus Kern PS2301-1

Fig. 32: Pore water profiles from Core PS2301-1

6.0 Geologie quartärer Weichsedimente

6.1 Geräteinsatz

Multicorer (MUC) und Minicorer (MIC)

Zur Beprobung von Bodenwasser und der möglichst ungestörten obersten Sedimentschicht wurde der Multicorer MUC (42 Einsätze mit 12 Rohre à 6 cm Ø oder alternativ 8 Rohre à 10 cm Ø) und der vom AWI neu entwickelte Minicorer MIC (53 Einsätze mit 4 Rohren à 6 cm Ø) eingesetzt (Abb. 33).

Das mit 10 cm Ø - Rohren bestückte MUC-Gerät war bei vier Einsätzen nur einmal erfolgreich (7 Rohre Gewinn). Sonst waren entweder keine, in einem Fall nur 2 Rohre sedimentgefüllt. Daher wurden alle weiteren 36 MUC-Einsätze mit dem auf früheren Expeditionen erprobten Gerät, bestückt mit 12 Rohren à 6 cm Ø durchgeführt. Außer an einer Station vor Süd-Orkney, bei der trotz zweimaligen Versuchs der Multicorer wegen Vereisung nicht auslöste, waren alle weiteren 36 Einsätze erfolgreich und erbrachten in 21 Stationen 12 und in 7 Stationen 11 gefüllte Rohre, bei schlecht kernbaren, schwach bindigen Sedimenten in 6 Stationen 4 bis 10 Rohre. Damit waren 88 % aller mit dem MUC eingesetzten Rohre sedimentgefüllt.

Der Minicorer (MIC) wurde 20 m unterhalb der CTD/Wasserrossette zu Boden gefahren. Insgesamt waren an 36 Stationen 3 bis 4 MIC-Rohre ausreichend gefüllt, an weiteren 9 Stationen waren 2 - 3 Rohre leer und nur an 8 Stationen konnte überhaupt kein Sediment gewonnen werden. Dies ergibt, daß ca. 71 % der mit dem MIC eingesetzten Rohre Sedimente erbrachten. Die gegenüber dem MUC niedrigere Erfolgsrate ist dadurch bedingt, daß der MIC an fast allen hydrographischen Stationen unabhängig von der Morphologie des Meeresbodens sowie der Zusammensetzung und Kernbarkeit der Sedimente eingesetzt worden ist. Dennoch lieferte der Minicorer für sedimentologische, geochemische und mikropaläontologische Untersuchungen wertvolles, die Multicorer-Stationen ergänzendes Probenmaterial, besonders im Bereich der Drake-Passage (Profil E, Fig. 6).

Der einmalige Einsatz eines Großkastengreifers (PS2262-5) brachte keinen Gewinn.

Schwerelot (SL) und Kolbenlot (KOL)

Während ANT-X/5 wurden 27 Schwerelot- und 15 Kolbenlot-Kerne mit einer Gesamtlänge von 395,31 m gewonnen (Tab. 1, Abb. 34). Die Geräteauswahl und Rohrlänge richtete sich je nach den lithologischen Verhältnissen bzw. nach der Parasound-Information (Eindringtiefe und Schallhärte).

Das Schwerelot SL (10, 15 oder 18 m Rohrlänge) wurde überwiegend im Argentinien-Becken sowie im südlichen Scotiameer eingesetzt. In diesen Gebieten lagen mehr tonige, terrigenreiche Sedimente mit hohen Wassergehalten vor, die für eine Schwerelot-Kernung bestens geeignet waren. Im Abschnitt zwischen Georgien Becken und dem Gebiet des Süd-Sandwich Grabens wurde dagegen überwiegend das Kolbenlot (15 oder 20 m Rohrlänge) eingesetzt, da hier verstärkt relativ zähe, biogenreiche Sedimente mit hohem Gehalt an kieseligen Mikroorganismen auftraten. Nach Verlust eines Kolbenlotes durch Auslösen während des Fierens infolge einer gegen das Kabel driftenden Eisscholle (PS2393-4) arbeitete das zweite nur teilweise

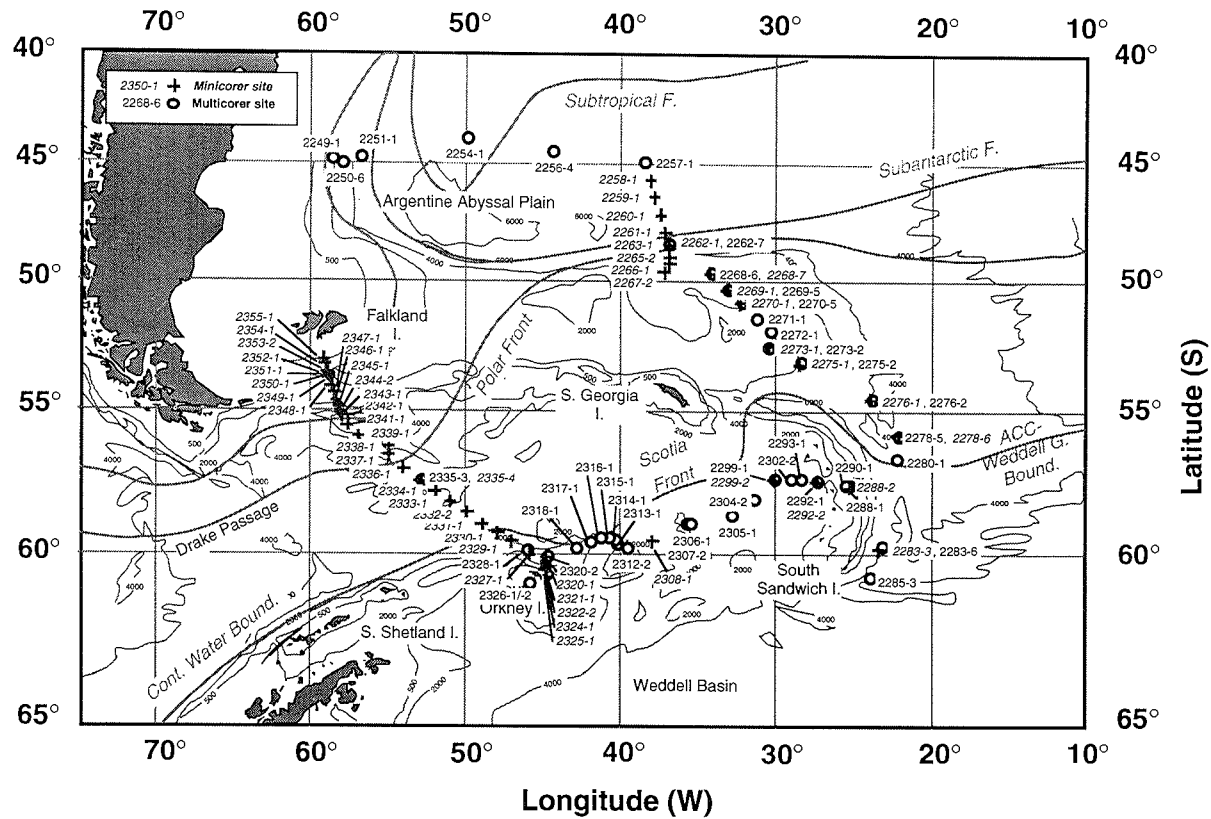


Abb. 33: Stationen mit Einsatz von Multicorer und Minicorer (weitere Legende s. Abb. 1)
 Fig. 33: Location map of surface sediment sampling (multi- and minicorer), (for further legend compare Fig. 1)

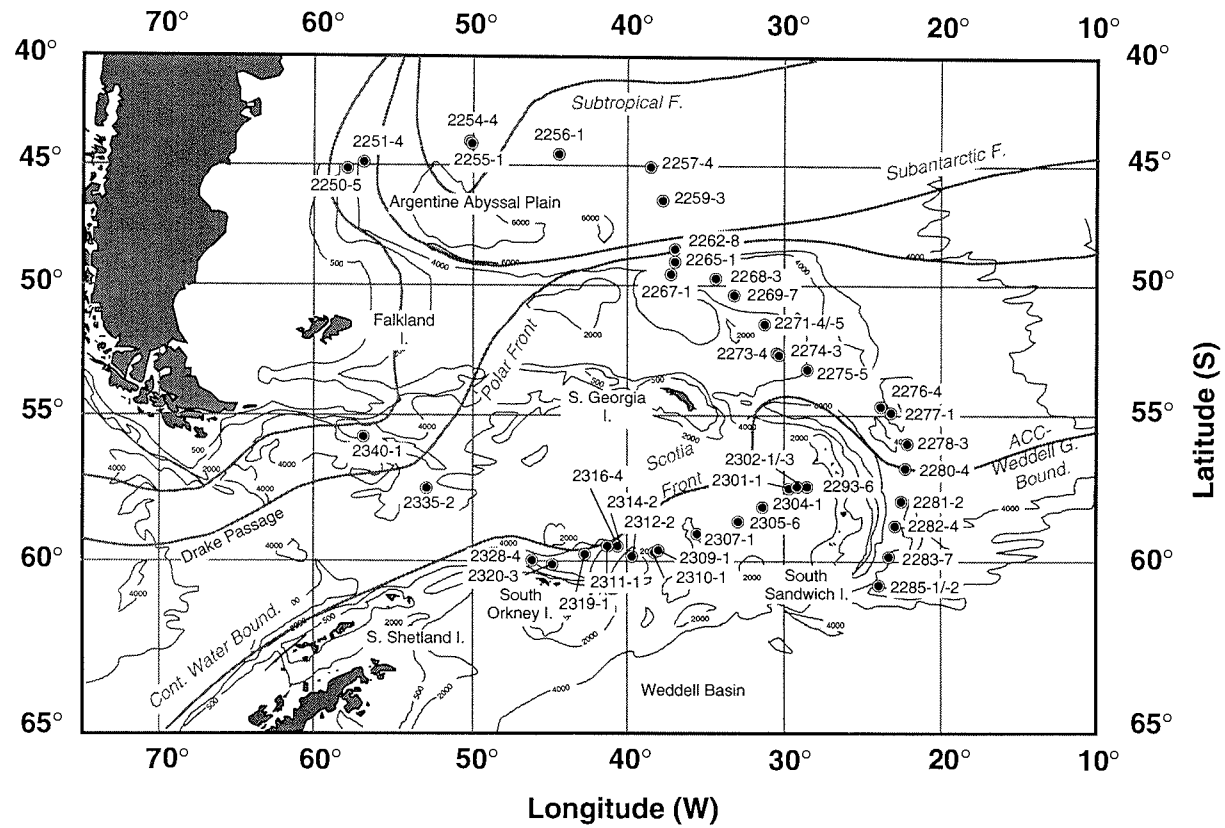


Abb. 34: Stationen mit Einsatz von Schwere- und Kolbenlot, (weitere Legende s. Abb. 1)
 Fig. 34: Location map of sediment coring stations (gravity and piston corer), (for further legend compare Fig. 1)

zufriedenstellend, da es bei fast allen folgenden Einsätzen erst nach Eindringen in das Sediment ausgelöst wurde.

Von den 45 gefahrenen Lotes erbrachten 24 Kernlängen von mehr als 10 m, im Fall eines Kolbenlotes sogar von über 15 m (Abb. 35). Bei 9 Schwere- und Kolbenlotes betrug die Kernlänge unter 5 m, in 2 Fällen konnte kein oder nur sehr wenig Sediment gefördert werden. Dies ist in erster Linie durch sandigen oder sehr stark verfestigten Untergrund zu erklären, wie er vor allem im Bereich des South Sandwich Rift-Zone oder im Scotia-Meer zwischen South Orkney und Falkland-Inseln verbreitet war (Abb. 5, 6). Dennoch wurde mit einer mittleren Kernlänge von fast 9 m ein außerordentlich hoher Durchschnittswert erreicht.

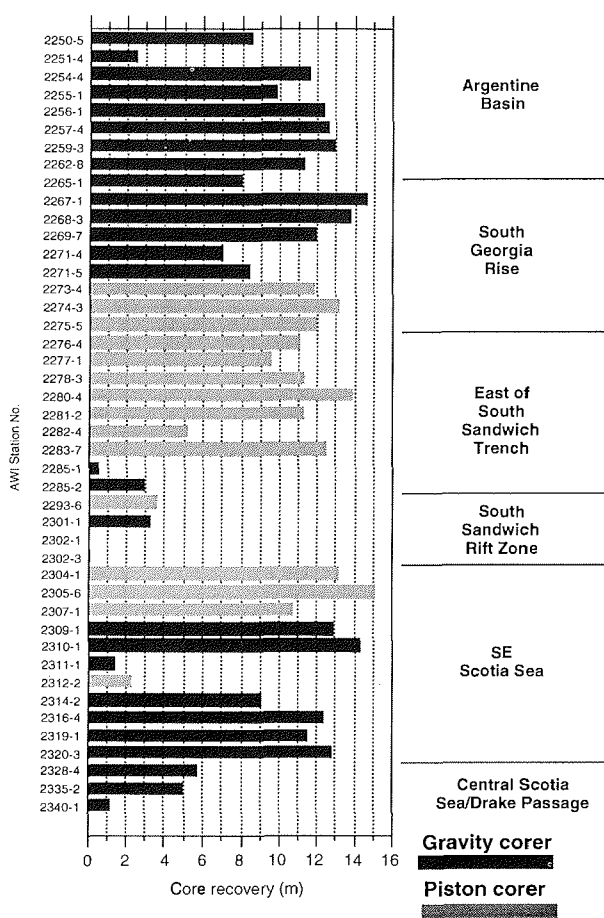


Abb. 35: Kerngewinne der Schwere- und Kolbenlot-Einsätze (schwarze Balken: Schwere- und Kolbenlot, graue Balken: Schwere- und Kolbenlot)

Fig. 35: Core recovery of gravity corer (black bars) and piston corer (grey bars).

6.2 Probennahme (G. Bohrmann, R. Petschick, A. Barcena, U. Bock, C. Brahms, S. Derrick, M. Dersch, A. Krack, N. Lensch, U. Mann, H.-S.Niebler)

Oberflächensedimente (Multicorer und Minicorer)

Die Oberflächensedimente wurden in Abhängigkeit zur gewonnenen Anzahl an gefüllten Rohren wie folgt beprobt:

- 4 - 5 MUC-Rohre zur Bearbeitung benthischer Foraminiferen-Vergesellschaftungen und stabiler Isotope mit jeweils 8 Sedimentscheiben bei 0 - 1, 1 - 2, 2 - 3, 3 - 4, 4 - 5, 7 - 8, 10 - 11 und 14 - 15 cm, versetzt mit Bengal-Rosa-Methanol-Lösung zur Anfärbung lebender Organismen. Die Probe des obersten Zentimeters wird gleichzeitig für die Korngrößenbestimmung und röntgendiffraktometrische Tonmineralanalyse verwendet.
- 1 - 2 MUC-Rohre bzw. je 1/2 MIC-Rohr für die sedimentologische Bearbeitung (Wassergehalt, organischer Kohlenstoffgehalt, Karbonatgehalt). Beprobt wurde im 5 cm-Intervall je eine 1 cm Sedimentscheibe, angefangen von 0 - 1 cm. Die andere Hälfte der Sedimentscheiben aus den MIC-Rohren ist für die Korngrößen- und Tonmineralanalyse vorgesehen.
- 1 - 2 MUC/MIC-Rohre für die Untersuchung von Kieselorganismen, angefangen bei 0 - 0,5, 0,5 - 1 und 1 - 2 cm Sedimenttiefe, versetzt mit Methanol, zusätzlich an einem Rohr jeder Zentimeter bis zum Kernende. Von einem Teil der Kerne wurde, falls vorhanden, die oberste Sedimentschicht ("floculated layer") gesondert abpipettiert.
- 1 - 2 MUC/MIC-Rohre für die Bearbeitung planktischer Foraminiferen, in den gleichen Intervallen wie für die Proben zur Untersuchung von Kieselorganismen.
- 2 - 4 MUC-Rohre für die geochemische Untersuchung des Porenwassers, in der Regel in der oberen 0 - 5 cm Sedimentschicht alle 1 cm, dann im Intervall von je 2,5 cm. Weiteres hierüber (s. 6.7).
- 1 MUC/MIC-Rohr für die Bestimmung des Barium- und Aluminium-Gehaltes sowie für die quantitative röntgendiffraktometrische Analyse von Quarz und Opal, wobei im wesentlichen der oberste Zentimeter beprobt wurde, teilweise auch in cm-Intervallen in den ersten 5 cm Sediment. Im Fall von Multicorer-Stationen wurde dabei eine Probe aus einer der für die Porenwasserchemie ausgepressten 1 cm-Sedimentscheibe verwendet. Falls zu wenig Rohre sedimentgefüllt waren, wurde ein Split aus einer der vorhandenen Sedimentscheiben beprobt (Tab. 6)
- 1 MUC/MIC-Rohr an 9 Stationen für die Bearbeitung von Bakterien in der obersten Sedimentschicht sowie von weiteren Lokalitäten einen Split aus der Oberfläche von Kernen für die Bariumanalyse.
- 1 komplettes, sofort eingefrorenes MUC/MIC-Rohr an 9 Stationen zur organo-geochemischen Untersuchung, insbesondere der Ketone (für GeoB).

Tab. 6: Verteilerschlüssel der Multicorer- und Minicorer-Proben.

MUC6 = Multicorer mit 12 Röhren a´ 6 cm Ø, MUC10 = Multicorer mit 8 Röhren a´ 10 cm Ø, MIC = Minicorer, BF = Benthische Foraminiferen, Sed = Sedimentologie, R+D = Radiolarien und Diatomeen, PF = Planktische Foraminiferen, PoW = Porenwasseranalyse, Ba = Barium-Probe, Bak = Bakterienprobe, GeoB = eingefrorener Kern für Uni Bremen.

Tab. 6: Key for distribution of multicorer- und minicorer samples.

AWI-Nr.	Gerät	Anzahl Röhre	Kernlänge (cm)	-----Anzahl der verarbeiteten Röhre-----								
				BF	Sed	R+D	PF	PoW	Ba	Bak	GeoB	
PS2249-1	MUC10	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PS2250-1	MUC10	0	-	-	-	-	(x)	-	-	-	-	-
PS2250-6	MUC 6	12	0,30	5	2	2	2	-	1	-	-	-
PS2251-1	MUC 6	12	0,09	5	2	2	2	-	1	-	-	-
PS2254-1	MUC 6	12	0,32	5	1	2	3	-	1	-	-	-
PS2256-4	MUC 6	12	0,40	4	1	2	2	1	1	-	-	1
PS2257-1	MUC 6	12	0,30	4	1	2	2	2	1^	-	Split	-
PS2258-1	MIC	4	0,26	-	1*	1	1	-	1	-	-	-
PS2259-1	MIC	4	0,27	-	1*	1	1	-	1^	-	Split	-
PS2260-1	MIC	4	0,30	-	1*	1	1	-	1	-	-	-
PS2261-1	MIC	4	0,06-0,25	-	1*	1	1	-	1^	-	Split	-
PS2262-1	MIC	4	0,32	-	-	2	-	-	1	-	1	-
PS2262-7	MUC 6	11	0,35-0,37	5	1	-	2	3	-	-	-	-
PS2263-1	MIC	2	0,07	-	1^	1	-	-	-	Split	-	-
PS2265-2	MIC	3	0,10-0,17	-	1*	1	-	-	1	-	-	-
PS2266-1	MIC	3	0,12-0,21	-	1*	1	-	-	1^	-	Split	-
PS2267-2	MIC	4	0,16-0,21	-	1*	1	1	-	1	-	-	-
PS2268-6	MUC 6	12	0,28	5	1	2	1	1	1^	-	Split	1
PS2268-7	MIC	4	0,17-0,24	-	1*	2	1	-	-	-	-	-
PS2269-1	MIC	3	0,12-0,22	-	1*	-	2	-	-	-	-	-
PS2269-5	MUC 6	12	0,26	5	1	2	-	2	1^	-	Split	1
PS2270-1	MIC	2	0,17-0,20	-	-	-	2	-	-	-	-	-
PS2270-5	MUC 6	12	0,19-0,24	5	2	2	-	1	1	-	-	1
PS2271-1	MUC 6	12	0,26-0,30	4	1	2	2	1	1	1	1	-
PS2272-1	MUC 6	12	0,20	4	1	2	2	1	1	1	1	-
PS2273-1	MIC	4	0,15-0,25	-	2*	-	-	-	1	-	-	1
PS2273-2	MUC 10	7	0,30-0,33	2	1	1	2	-	-	-	1	-
PS2275-1	MIC	3	0,15-0,18	-	1^	1	1	-	-	Split	-	-
PS2275-2	MUC 10	2	0,06	2	-	-	-	-	-	-	-	-
PS2276-1	MIC	4	0,13-0,17	-	-	2	2	-	-	-	-	-
PS2276-2	MUC 6	11	0,14-0,15	5	1	-	-	3	1^	-	Split	1
PS2278-5	MUC 6	12	0,20	5	-	2	-	3	1	-	1	-
PS2278-6	MIC	3	0,18	-	1	-	2	-	-	-	-	-
PS2280-1	MUC 6	7	0,25	3	1	1	-	1	1	-	-	-
PS2283-3	MIC	3	0,40	-	1^	2	-	-	-	Split	-	-
PS2283-6	MUC 6	11	0,09-0,11	4	1	1	2	2	1	-	-	-
PS2285-3	MUC 6	12	0,21-0,27	5	1	2	2	-	1	1	1	-
PS2288-1	MUC 6	9	0,10-0,14	5	1	-	-	2	1	-	-	-
PS2288-2	MIC	4	0,13-0,18	-	-	2	2	-	-	-	-	-
PS2290-1	MUC 6	7	0,16	2	1	1	-	2	1^	-	Split	-
PS2292-1	MUC 6	12	0,21-0,29	5	1	2	-	3	1	-	-	-
PS2292-2	MIC	1	0,11	-	-	-	1	-	-	-	-	-
PS2293-1	MUC 6	11	0,38-0,50	4	1	1	2	2	1	-	-	-
PS2299-1	MUC 6	12	0,32	5	1	2	-	3	1^	-	Split	-
PS2299-2	MIC	4	0,13-0,26	-	1*	-	2	-	-	1	-	-

AWI-Nr.	Gerät	Anzahl Rohre	Kernlänge (cm)	-----Anzahl der verarbeiteten Rohre-----							
				BF	Sed	R+D	PF	PoW	Ba	Bak	GeoB
PS2302-2	MUC 6	12	0,22-0,28	5	1	2	2	-	1	-	1
PS2304-2	MUC 6	12	0,32-0,50	4	1	1	2	3	1	-	-
PS2305-1	MUC 6	11	0,32-0,58	4	1	1	2	2	1^	Split	-
PS2306-1	MUC 6	10	0,18-0,23	4	1	1	1	2	1	-	-
PS2307-2	MUC 6	11	0,22-0,31	4	1	1	2	2	1^	Split	-
PS2308-1	MIC	4	0,19-0,25	-	1*	1	1	-	1	-	-
PS2312-1	MUC 6	12	0,21-0,28	5	1	1	2	2	1	-	-
PS2313-1	MUC 6	4	0,03-0,05	-	1*	1	1	-	1	-	-
PS2314-1	MUC 6	12	0,25-0,29	4	1	2	2	2	1^	Split	-
PS2315-1	MUC 6	12	0,21-0,31	4	1	2	2	2	1	-	-
PS2316-1	MUC 6	12	0,28-0,38	5	1	2	1	2	1	-	-
PS2317-1	MUC 6	12	0,25-0,31	4	1	2	2	2	1	-	-
PS2318-1	MUC 6	8	0,24-0,27	4	1	1	-	1	1	-	-
PS2320-1	MIC	4	0,28-0,33	-	-	-	-	3	1	-	-
PS2320-2	MUC 6	12	0,45-0,53	5	1	2	2	-	-	1	1
PS2321-1	MIC	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PS2322-2	MIC	1	0,04	-	1*	-	-	-	-	-	-
PS2324-1	MIC	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PS2325-1	MIC	3	0,10-0,16	-	1*	1^	1	-	-	Split	-
PS2326-1	MUC 6	0	-	-	(x)	-	-	-	-	-	-
PS2326-2	MUC 6	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PS2327-1	MIC	4	0,27-0,33	-	1*	1	1	-	1	-	-
PS2328-1	MUC 6	12	0,23	5	1	2	2	-	1	1	-
PS2329-1	MIC	4	0,14-0,20	-	1*	1	1	-	1	-	-
PS2330-1	MIC	2	0,03-0,08	-	1*	1^	-	-	-	Split	-
PS2331-1	MIC	3	0,13-0,19	-	1*	1^	1	-	-	Split	-
PS2332-2	MIC	4	0,15-0,23	-	1*	1	1	-	1	-	-
PS2333-1	MIC	4	0,09-0,26	-	1*	1	1	-	1	-	-
PS2334-1	MIC	4	0,21	-	1*	1	1	-	1	-	-
PS2335-3	MUC 6	11	0,19	6	2	3	-	-	-	-	-
PS2335-4	MIC	4	0,19-0,24	-	-	-	2	-	1	-	1
PS2336-1	MIC	4	0,19-0,23	-	1*	1	1	-	1	-	-
PS2337-1	MIC	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PS2338-1	MIC	3	0,18-0,19	-	1*	1	-	-	1	-	-
PS2339-1	MIC	4	0,15-0,24	-	1*	1	1	-	1	-	-
PS2341-1	MIC	3	0,06-0,16	-	1*	1	1^	-	-	Split	-
PS2342-1	MIC	4	-	-	1*	1	1	-	1	-	-
PS2343-1	MIC	2	-	-	1^	-	1	-	-	Split	-
PS2344-1	MIC	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PS2345-1	MIC	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PS2346-1	MIC	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PS2347-1	MIC	1	0,06	-	1^	-	(x)	-	-	Split	-
PS2348-1	MIC	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PS2349-1	MIC	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PS2350-1	MIC	1	0,05	-	1^	-	(x)	-	-	Split	-
PS2351-1	MIC	4	0,07-0,16	-	1*	1	1	-	1	-	-
PS2352-1	MIC	3	0,03-0,10	-	1*	1*	1	-	-	Split	-
PS2353-1	MIC	4	0,20-0,28	-	1*	1	1	-	1	-	-
PS2354-1	MIC	4	0,15-0,20	-	1*	1	1	-	1	-	-
PS2355-1	MIC	2	0,05-0,13	-	1^	1	-	-	-	Split	-

(x) - nicht definierte Sammelprobe

* - 1/2-Split je für Corg/Karbonatgehalt und für Korngrößen/Tonminerale.

^ - abzüglich Split für Barium- oder Bakterien-Probe.

Sedimentkerne (Schwerelot- und Kolbenlotkerne)

Während des Fahrtabschnittes ANT-X/5 konnten 7 Schwerelotkerne (PS2250-5, PS2251-4, PS2259-3, PS2262-8, PS2268-3, PS2269-7, PS2301-1 und PS2319-1) und 10 Kolbenlotkerne (PS2274-3, PS2276-4, PS2278-3, PS2280-4, PS2281-2, PS2283-7, PS2305-6, PS2307-1 und PS2319-1) geöffnet und entsprechend der Bearbeitungsschwerpunkte beprobt werden (insgesamt ca. 167 Kernmeter).

Die Auswahl der Kerne war einmal durch die Porenwasserbearbeitung von 5 Sedimentkernen festgelegt, während die Wahl der weiteren 12 Sedimentkerne nach paläozeanographischen und stratigraphischen Gesichtspunkten vorgenommen wurde. Vorinformationen dazu lieferten die Messungen der magnetischen Suszeptibilität (s. 6.3.1) und die stratigraphischen (s. 6.4) und sedimentpetrographischen Informationen der Smearslides-Auswertungen an Proben der Kernschnittstellen.

Die für Porenwasseranalysen vorgesehenen Sedimentkerne wurden zur schnellen Entnahme der Porenwasserproben nach der Suszeptibilitätsmessung möglichst rasch geöffnet. Während den damit verbundenen kurzen Zwischenlagerzeiten wurden die Kerne kühl (ca. + 4°C) gelagert. Beim längsseitigen Öffnen der PVC-Kernliner mit einer Schwingsäge wurde jedes Segment in eine Archiv- und Arbeitshälfte aufgeteilt. Die Porenwasserbeprobung wurde im unmittelbaren Anschluß nach dem Öffnen der 7 Sedimentkerne PS2262-8, PS2268-3, PS2269-7, PS2276-4, PS2283-4, PS2293-6, und PS2301-1 an der Archivhälfte im Kühllabor vorgenommen.

Nach Säuberung der Sedimentoberflächen wurde das Kernprofil photographisch dokumentiert. Sedimentscheiben von ca. 1 cm Dicke wurden für Röntgenaufnahmen aus der Arbeitshälfte entnommen. Die Radiographien dienen zur Untersuchung der Mikrogefügen sowie zur Quantifizierung von eistransportierten Detrituskomponenten (IRD) nach der Methode von GROBE (1987).

Alle Sedimentkerne wurden makroskopisch beschrieben (siehe Kernlogs im Anhang). Neben der Einstufung der frischen Sedimentfarbe mittels der MUNSELL SOIL COLOR CHARTS (1954) wurden Korngröße, Gefüge, Konsistenz, Gehalt an Fossilien und mikroskopische Smearslide-Analysen zur sedimentpetrographischen Einstufung benutzt. Sedimenttypen wurden nach den am AWI gebräuchlichen Klassifizierungsschema für Tiefseesedimente durchgeführt (Legende siehe 9.2). Entsprechend den abgeschätzten Sedimentationsraten wurden Beprobungsabstände von 5, meist jedoch 10 cm gewählt.

Tabelle 7 gibt einen Überblick über die Art der Beprobung und ihre Anzahl im Kern. Proben für paläomagnetische Alterseinstufungen (Kunststoffboxen 2.5 x 2.5 x 1.5 cm) wurden von 4 Kernen genommen. Die Proben zur Radiolarien- und Diatomeen-Bearbeitung (2 x 10ml Spritzen-Probe) wurden im Kern in gleicher Sedimenttiefe mit den Barium-Proben (20 ml Spatel-Probe) und den Paläomagnetik-Proben entnommen. Die Barium-Proben dienen zur naßchemischen Bestimmung (AAS/ICP) des Ba-Gehaltes (alternativ XRF-Bestimmung) und zur röntgendiffraktometrischen Untersuchung der Gesamtmineralogie (vorwiegend Opal-, Quarz-Gehalt). Versetzt dazu wurde eine weitere sedimentologische Beprobung durchgeführt, bei der folgende 3 Unterproben anfielen:

1.) Probe zur Bestimmung des Wassergehaltes, der Feuchtraumdichte, des Karbonat- und C_{org}-Gehaltes (5 ml Spritze in vorgewogenes Schnappdeckelglas).

2.) Korngrößenprobe (2 x 5 ml Spritze zur Bestimmung des Kies/Sand/Silt/Ton-Verhältnisses und zur röntgendiffraktometrischen Tonmineralanalyse.

3.) Probe (20 ml Spatelprobe) zur Grobfractionsanalyse und Isotopie an kalkigen Foraminiferen (bei Kolbenlot anderes Tiefenintervall). Die Grobfractionsprobe von 10 Sedimentkernen wurde gleich an Bord über einem Sieb mit 63 µm Maschenweite geschlämmt und getrocknet.

Sediment- Kern	Diatomeen/ Radiolarien	Paläo- magnetik	Barium- Proben	Wassergeh./ Dichte/ Kohlenstoff	Korn- größen/ Tonmineral.	Grob- fraktion/ Isot. Str.	Poren- wasser
PS2250-5	168	168	168	170	170	171	-
PS2251-4	11	-	-	26	-	-	-
PS2259-3	129	-	129	129	129	129	-
PS2262-8	154	154	154	154	154	154	31
PS2268-3	193	80	193	193	193	193	12
PS2269-7	120	50	120	123	123	123	36
PS2274-3	131	131	131	132	132	132	-
PS2276-4	119	-	119	125	125	-	32
PS2278-3	113	-	113	113	113	113	-
PS2280-4	131	-	131	131	131	131	-
PS2281-2	112	-	112	112	112	112	-
PS2283-4	127	-	127	127	127	127	36
PS2293-6	40	-	40	40	40	40	18
PS2301-1	34	-	34	34	34	35	14
PS2305-6	111	-	111	151	151	151	-
PS2307-1	108	-	108	108	108	109	-
PS2319-3	116	-	116	116	116	116	-

Tab. 7: Liste von Probenart und -anzahl der an Bord geöffneten Sedimentkerne.

Tab.7: Key list of type and amount of samples collected on opened sediment cores

6.3 Sedimentphysikalische Untersuchungen (G. Kuhn, J. Grigel)

6.3.1 Suszeptibilitäts-Messungen

Die magnetische Suszeptibilität ist das Maß für die Magnetisierbarkeit eines Materials. Da auch Sedimente magnetisierbare Komponenten enthalten, ergeben die Suszeptibilitäts-Messungen an den Sedimentkernen einen Parameter, der zur schnellen und hochauflösenden Charakterisierung der Kerne geeignet ist. Durch unterschiedlich hohe Gehalte an magnetisierbaren Komponenten im Sediment, die mit terrigenem Material/IRD oder durch vulkanische Aschen eingetragen und in verschiedener Menge durch biogene Sedimentkomponenten verdünnt werden, entsteht ein charakteristisches Intensitätsmuster. Zumeist ist es möglich dieses Intensitätsmuster über größere Entfernungen hinweg in den verschiedenen Kernen zu verfolgen. Da der Eintrag von magnetisierbaren und biogenen Komponenten in das Sediment weitgehend durch klimatische Prozesse gesteuert wird, kann der Verlauf der Suszeptibilitäts-Kurven auch den Wechsel von Glazial/Interglazial-Phasen anzeigen. Nach den bisherigen Erfahrungen sind die Glazialzeiten durch hohe und die Interglaziale durch niedrige Intensitäten gekennzeichnet. So liefern die Suszeptibilitäts-Messungen bereits wichtige Informationen über die gekernte Sedimentabfolge, noch bevor der Kern geöffnet wird. Die Kombination mit anderen Sediment-Parametern und unabhängige Datierungen schafft aber erst eine solide Grundlage für aussagekräftige Interpretationen.

Methodik

Die Messung der magnetischen Suszeptibilität (Volumens-Suszeptibilität) wurde an ungeöffneten Segmenten (überwiegend 1 m lang) der Schwere- und Kolbenlot-Sedimentkerne (innerer Durchmesser 120 mm und 84 mm) mit einem Magnetic Susceptibility Meter M.S.2. der Fa. Bartington und einer Spule mit einem Durchmesser von 145 mm durchgeführt. Rechnergesteuert wird der Sedimentkern auf einer Meßbank in Schritten von 1 cm (= Meßpunktabstand) durch die Meßspule geschoben. Die Empfindlichkeit des Geräts war auf 1×10^{-5} SI-Einheiten eingestellt. Wegen der Übertragungsfunktion der Meßspule, die eine gleitende Mittelwertbildung hervorruft, wurden jeweils 7 cm über die Kern-Segmentgrenzen hinausgemessen. Die mit dem PC erfaßten Meßwerte der Segmente wurden dann für die Ergebnisse eines Kernes im Programm zusammengefügt.

Meßfehler sind aber weniger durch die Empfindlichkeit des Gerätes oder durch den an Bord sicherlich erhöhten Störpegel verursacht worden, als durch die Justage des durch die Meßspule geschobenen Schlittens. Bei längeren Kernabschnitten mit geringen Intensitäten (Kolbenlot bis ca. 20×10^{-5} , Schwerlot bis ca. 30×10^{-5} SI-Einheiten) waren deutlich Zyklen zu beobachten, die eine mit der Meßstrecke von 100 cm identische Wellenlänge zeigten. Besonders deutlich sind diese Zyklen, wenn in einer Graphik die Intensitäten verschiedener Kernsegmente übereinander gezeichnet werden (Abb. 36).

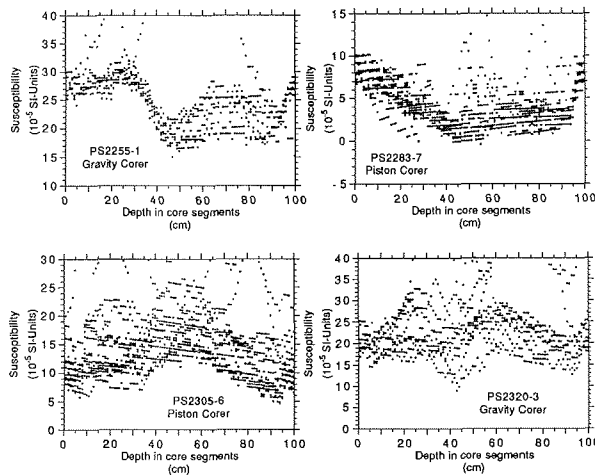


Abb. 36: Suszeptibilitäts-Meßwerte in Abhängigkeit von der Position des Meßschlittens (= Tiefe in den einzelnen Kernsegmenten). Kerne PS2255-1 und PS2283-7 vor der Neujustage der Meßbank. PS2305-6 und PS2320-3 nach der Neujustage. Die stärkere Streuung der Meßwerte zeigt eine geringere Abhängigkeit von der Position des Meßschlittens.

Fig. 36: Susceptibility values in relation to the position of the logging device (= depth in core segments). Cores PS2255-1 and PS2283-7 before a new adjustment. Cores PS2305-6 and PS2320-3 after it. The higher scattering of data indicates a lower dependency from the measuring position.

Die Intensitätsschwankungen liegen bei 10 (Kolbenlot) bis zu 15×10^{-5} SI-Einheiten (Schwerelot). Diese Schwankungen werden durch eine unkorrekte Justierung der Meßbank erzeugt. Der Meßschlitten mit dem Sedimentkern wird über auf Schienen sitzende Rollen geführt, die in der Höhe und in der Neigung variierbar sind. Ist diese Führung nicht exakt und der Sedimentkern verkippt leicht auf der Meßstrecke oder eine ungleichmäßige Gewichtsverteilung führt zu kleinen Verformungen der Meßbank, so können diese von der Meßposition abhängigen Schwankungen auftreten. Nach einer Neujustage der Führungsschienen mit Bordmitteln (ab Messung PS2285-1) waren die systematischen Schwankungen geringer aber noch nicht vollkommen beseitigt, was durch ein leichtes Intensitätsmaximum auf der Meßstrecke zwischen 40 und 60 cm angezeigt wird (Abb.36). Trotz dieser meßtechnischen Schwierigkeiten, ist aber das in den Daten enthaltene Signal eindeutig zu erkennen.

Ergebnisse

Deutlich erhöhte Suszeptibilitätswerte zwischen 100 und 200 ($\times 10^{-5}$ SI-Einheiten) hat der am östlichen Kontinentalhang Südamerikas genommene Sedimentkern PS2250-5. Mit zunehmender Entfernung vom Kontinent, Abnahme des terrigenen Eintrages und wohl auch mit zunehmender Akkumulation biogener Sedimentkomponenten nehmen die Intensitäten im Argentinischen Becken ab und liegen nur noch unter 100 (PS2256-1, PS2257-4, PS2259-3). Die Kerne aus dem East Georgia Becken zeigen ähnlich geringe Werte. Aschenlagen erzeugen in den Kernen östlich des South Sandwich Tiefseegrabens viele scharf begrenzte Intensitätsmaxima, welche die auf Klimaschwankungen basierenden Signale überlagern und verwischen. Durch den hohen Aschenanteil liegen die Intensitäten selbst bei den Kolbenlotkernen über 100 (PS2281-2, PS2282-4). Eine Ausnahme bildet der Kern PS2283-7, der wohl extrem hohe Akkumulationsraten an biogenen Komponenten haben muß, da keine Intensitäten über 25 gemessen wurden und auch nur sehr wenige dünne Aschenlagen vorhanden sind. Dieser Kern wurde in einem Graben entnommen, der wahrscheinlich wie eine Sedimentfalle Material gesammelt hat. Der Sedimentkern PS2304-1 westlich der South Sandwich Spreizungszone entstammt einer vergleichbaren Lokation (s. 4.2, Abb. 26). Durch sehr hohe nicht nur an Schichten gebundene Anteile von Aschen und geringe Biogehalte haben die Kerne im Back Arc Basin westlich der South Sandwich Inseln Meßwerte im Bereich zwischen 200 und 600. Vergleichbare hohe Intensitäten wurden nur noch an den wenigen Sedimentkernen aus der Drake Passage gemessen. Zyklen und mäßige Intensitäten bis 100 zeigen die übrigen Kerne auf dem Profil westlich der Spreizungszone zur N' Bruce Bank und South Orkney Inselgruppe. Zusammen mit stratigraphischen Parametern (s. 6.5) werden diese Suszeptibilitätskurven mithelfen, die doch von Kern zu Kern recht unterschiedlichen Signalmuster zu korrelieren und Aussagen zu Sedimentationsprozessen und zur Paläozeanographie ermöglichen.

Die Korrelation der Sedimentkerne nur anhand der Suszeptibilitätskurven kann zwar zu hilfreichen Ergebnissen gelangen, muß aber mit Vorsicht behandelt werden und bei weiterreichenden Interpretationen unbedingt durch andere Parameter abgesichert sein. Dieses soll an zwei Beispielen verdeutlicht werden.

Der Sedimentkern ist nur bedingt ein Abbild der Sedimentabfolge am Meeresboden. Die Kerne PS2271-4 und -5, die an der gleichen Station, allerdings mit unterschiedlichen Fiergeschwindigkeiten (1,2 m/s und 0,8 m/s) entnommen wurden, zeigen an der Basis und zwischen 4 bis 5 m Tiefe deutliche Unterschiede im Kurvenverlauf, die durch selektives Kernen und/oder Stauchungen zu erklären sind (Abb. 37).

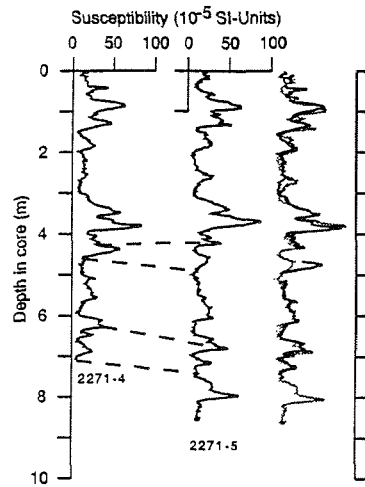


Abb. 37: Korrelation der Suszeptibilitäts-Meßwerte der auf einer Station genommenen Schwerelotkerne PS2271-4 und PS2271-5. Rechts sind beide Kurven übereinander gezeichnet.

Fig. 37: Correlation of susceptibility measurements of the gravity cores PS2271-4 and PS2271-5 taken at the same site. On the right both curves are plotted as an overlay.

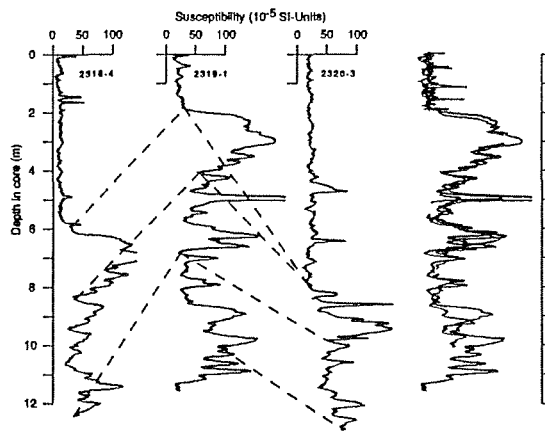


Abb. 38: Korrelation der Suszeptibilitäts-Meßwerte der auf einem Profil genommenen Sedimentkerne PS2316-4, PS2319-1 und PS2320-3. Rechts sind die angepaßten Kurven übereinander gezeichnet.

Fig. 38: Correlation of susceptibility measurement of the sediment cores PS2316-4, PS2319-1 and PS2320-3 taken on a profile. On the right the fitted curves are plotted one upon another.

Unterschiedliche Sedimentationsraten, Erosion und lokaler Eintrag von Aschen oder drop stones erschweren die Korrelation weiter entfernt liegender Sedimentkerne (Abb. 38). Durch Annahmen verschiedener Sedimentationsraten, Fehlen oder Einschaltungen von Schichtverbänden sind durchaus auch andere Korrelationsmöglichkeiten vorhanden, was daher einer Absicherung durch weitere Sedimentparameter bedarf.

Trotz der Schwierigkeiten und Vorsicht, die bei der Korrelation und Interpretation der Kurven angebracht ist, werden die Ergebnisse der aus insgesamt ca. 45.000 Einzelmessungen bestehenden Suszeptibilitätskurven der während der Expedition gewonnenen ca. 400 m Sedimentkerne einen wichtigen Beitrag für weitere Untersuchungen und Deutungen bieten.

6.3.2. Wassergehalts-, Porositäts-, Dichtebestimmungen und Schallgeschwindigkeitsmessungen

Die Bestimmung der Wassergehalte, Porositäten, Sedimentdichten und der v_p -Schallgeschwindigkeiten werden erst im Labor erfolgen. Die Wassergehaltsbestimmungen wird an Einzelproben durchgeführt werden, die aus den schon an Bord geöffneten Sedimentkernen in einem Abstand von bis zu maximal 10 cm entnommen wurden. An diesen Proben werden auch die Porositäten und Sedimentdichten bestimmt. Hochauflösende Dichtebestimmungen durch Gamma-Strahlen und v_p -Schallgeschwindigkeits-Messungen sollen entweder an noch geschlossenen Kernen oder an den Archiv-Hälften auf entsprechenden Meßbänken im Labor durchgeführt werden.

Schallgeschwindigkeiten und Dichten der Sedimente sind wichtige Parameter um synthetische Seismogramme zu berechnen, die dann mit den auf den Kernstationen gemessenen Parasound-Seismogrammen verglichen werden. So ist eine Zuordnung charakteristischer Sedimentlagen mit den im Parasound aufgezeichneten Reflektoren möglich, und die lokale Information einer Station kann durch die Parasound Aufzeichnungen auf eine größere Region erweitert werden.

6.4 Erste sedimentologische Ergebnisse (G. Bohrmann, R. Petschick)

Von den 44 Sedimentkernen, welche während der Polarsternreise ANT-X/5 gewonnen wurden, konnte eine repräsentative Auswahl an Bord direkt geöffnet und beprobt werden. Entsprechend den unterschiedlichen wissenschaftlichen Fragestellungen wurden 17 Kolbenlot- und Schwerelot-Kerne ausgewählt und bearbeitet. Die detaillierten Kernbeschreibungen sind im Anhang (9.1) zu finden. Eine Übersicht über die Hauptlithologien der geöffneten Kerne vermittelt Abb.39 a - c. Angaben zur Altersstellung der Sedimente finden sich in 6.5 (Tab. 8) Entsprechend ihrer ozeanographischen Lage, ihrer Wassertiefe, ihres geologischen Umfeldes und ihrer diagenetischen Geschichte variieren die Hauptsedimenttypen.

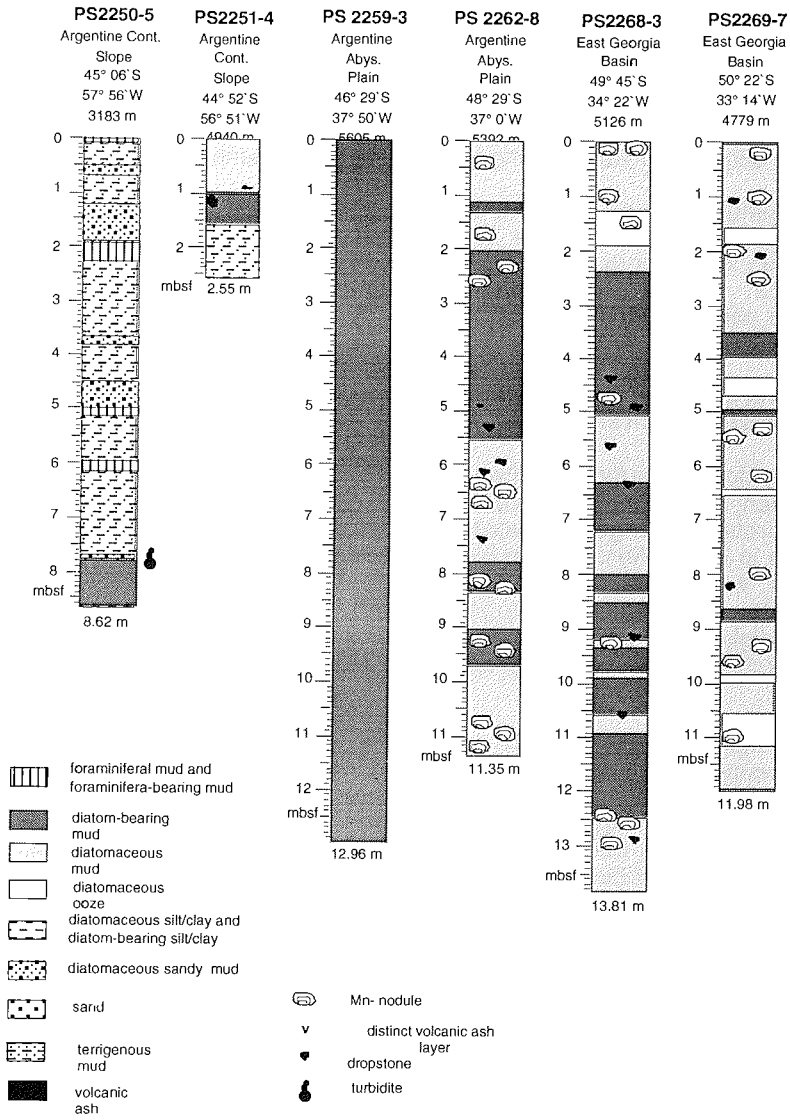


Abb. 39 a: Hauptlithologien der geöffneten Sedimentkerne der ANT-X/5-Reise. Posirion der Kerne s. Abb. 34.

Fig. 39 a: Major lithologies of the sediment cores opened during ANT-X/5. For core locations see Fig. 34

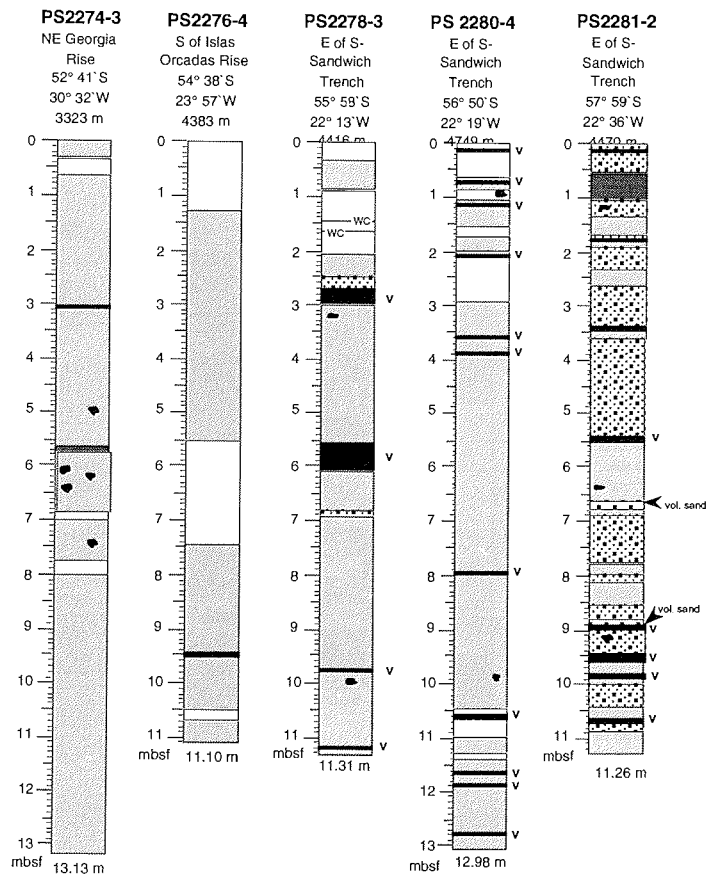


Abb. 39 b: Hauptlithologien der geöffneten Sedimentkerne der ANT-X/5-Reise. Position der Kerne s. Abb. 34 (Legende s. Abb. 39 a).
 Fig. 39 b: Major lithologies of the sediment cores opened during ANT-X/5. For core locations see Fig. 34 (for legend compare Fig. 39 a).

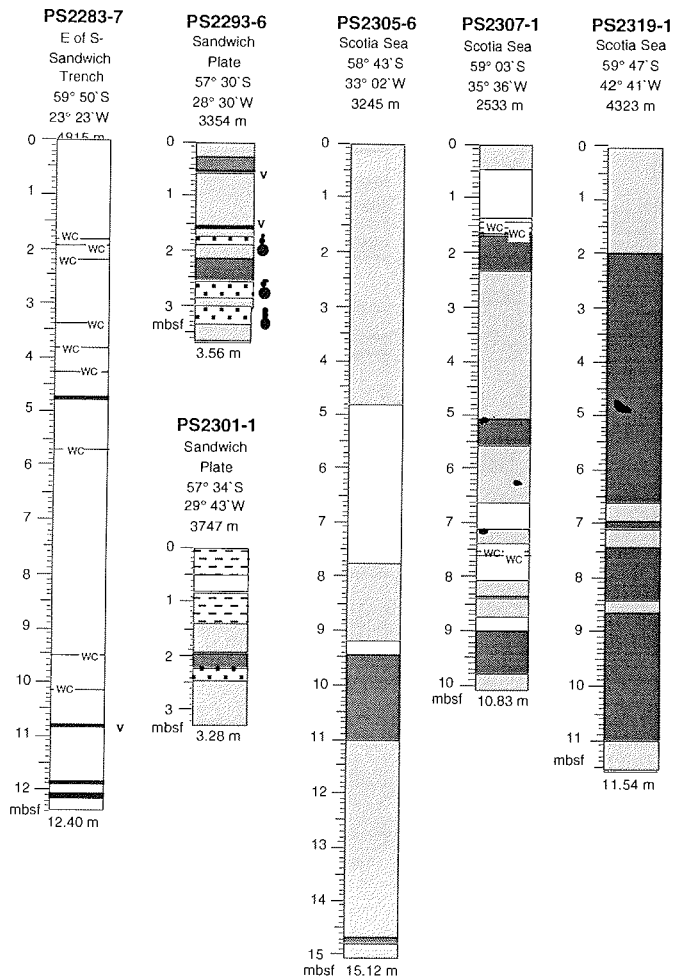


Abb. 39 c: Hauptlithologien der geöffneten Sedimentkerne der ANT-X/5-Reise. Position der Kerne s. Abb. 34 (Legende s. Abb. 39 a).
 Fig. 39 c: Major lithologies of the sediment cores opened during ANT-X/5. Position of core location see Fig. 34 (for legend compare Fig. 39 a).

Die Kerne **PS2250-5** und **PS2251-4** wurden am Argentinischen Kontinentalrand in unterschiedlichen Wassertiefen (Abb. 2) im Bereich einer schmalen Ausbuchtung der Polarfrontzone nach Norden genommen (Abb.34).

Im Kern **PS2250-5** treten in mehreren Horizonten karbonatische Biogene in Erscheinung, welche mit der Position des Kernes in 3183 m Wassertiefe deutlich oberhalb der Calcitkompensationstiefe (CCD) zu erklären sind. Entsprechend der Nähe zum Kontinent überwiegt jedoch der Anteil an terrigenen Komponenten, so daß die karbonatischen Lithologien als Foraminifera-bearing Mud oder bei höheren Karbonatgehalten als Foraminiferal Mud zu bezeichnen sind. Über weite Kernabschnitte überwiegen jedoch homogen erscheinender terrigene Mud, welcher durchaus auch erkennbare Anteile an opalinen Biogenen enthält. Diese terrigenen Schlämme werden in kürzeren Profilabschnitten von Sandy Mud unterbrochen. Unter dem Mikroskop lassen sich in den Smearslides neben Quarz und Feldspat eine kompositionelle Vielfalt von Mineralien kontinentalen Ursprungs finden. In zahlreichen Proben dieses Kernes sind häufig Glaukonitkörner vertreten, deren frisches Aussehen eher auf frühdiagenetische Entstehung im Sediment hinweist als auf Umlagerung. Eine laminierte Lage von Sandy Mud zwischen 750-800 cm ist sehr wahrscheinlich auf ein oder mehrere Turbidit-Ereignisse zurückzuführen. An der Basis werden die Diatomeen häufiger, so daß die untersten 80 cm als Diatom-bearing Mud zu klassifizieren ist.

Der Schwerelotkern **PS2251-4** aus 4940 m Wassertiefe ist nach den Smearslide-Abschätzungen relativ karbonatfrei und dürfte unterhalb der CCD liegen. Das Kernprofil zeigt eine mehr oder minder kontinuierliche Abfolge von Diatomeen-reichen (Diatomaceous Mud) Sedimenten am Top über Lithologien mit weniger Diatomeen (Diatom-bearing Mud) zu Terrigenschlämmen (Terrigenous Mud) an der Basis, welche deutlich ärmer sind an Diatomeen und nur abschnittsweise durch Diatom-bearing Mud unterbrochen werden (Abb. 39 a). Größere Dropstones treten bereits auf.

Der Kern **PS2259-3** stammt aus der Tiefsee-Ebene des Argentinien Beckens aus 5605 m und zeigt eine 13 m lange Abfolge dunkelgrüngrauer Diatom-bearing Muds. Die Sedimente sind wahrscheinlich, wie die sedimentechographischen Aufzeichnungen mit Parasound zeigen, hochakkumulierte Driftsedimente, welche Sedimentwellen am Meeresboden bilden (s. 4.2, Abb. 23). Im frischen Zustand waren deutlich dunkelschwarze Lagen und Bioturbationsspuren zu erkennen, welche Gefüge darstellten, die sehr wahrscheinlich durch fein verteiltes Sulfid nachgezeichnet wurden. Unter dem Luftsauerstoff wurden diese Gefüge binnen einiger Stunden, während der Arbeiten im Labor, durch Oxidation und Farbänderung, fast unsichtbar. Ansonsten erscheint das Sediment sehr homogen und zeigt keinerlei Änderung der Lithologie.

Während der Kern **PS2259-3** noch in der Subantarktischen Zone liegt, sind die Kerne **PS2262-8**, **PS2268-3** und **PS2269-7**, welche auf einem NW/SE-Profil das zirkumantarktische Strömungssystem queren, deutlich im Einflußbereich der Polarfrontzone (Abb.34). Alle drei Kerne aus 4779 bis 5392 m Wassertiefe enthalten auffälligerweise, neben den häufiger auftretenden Dropstones über 2 cm Größe, eine Vielzahl von Mn-Knollen sowohl an der Oberfläche als auch in tieferen Abschnitten der Profile (Abb. 39 a). Die Mn-Knollen bzw. Fe/Mn-Knollen sind an der Oberfläche hart und in sich fest zementiert, während sie tiefer im Sediment zahlreiche Auflösungserscheinungen bis hin zu völlig zerbröselten und zur Unkenntlichkeit veränderten Mn-Knollen zeigen. Diese Auflösung geht einher mit der Mobilisierung von Mn unter reduzierten Diagenesebedingungen im Sediment. Der nördlichste der drei Kerne **PS2262-8**, welcher nördlich der Falkland Fracture Zone liegt, besteht aus

wechselnden Anteilen von Diatom-bearing Mud und Diatomaceous Mud. Der südöstlich anschließende Kern **PS2268-3** im Ost-Georgia Becken hat bereits einen Profilabschnitt mit der opalreicheren Lithologie Diatomaceous Ooze. Weiter südöstlich im Ost-Georgia Becken folgt der Kern **PS2269-7** (Abb. 34), welcher bereits mehrere Kernabschnitte von Diatomaceous Ooze zeigt, bei gleichzeitigem Rückgang der Diatom-bearing Muds und Zunahme der Diatomaceous Mud (Abb. 39a). Diese Tendenz der kompositionellen Zusammensetzung der Sedimente in Richtung Zunahme von biogenem Opal und Abnahme der terrigenen Komponenten über die Polarfront hinweg in die Antarktische Zone hinein, findet also ihren deutlichen Ausdruck in der Veränderung der Lithologien.

Eine Fortsetzung dieser Tendenz zu mehr opalreicheren Lithologien in die Antarktische Zone (AZ) hinein läßt sich kontinuierlich in den Kernen **PS2274-3** vom nordöstlichen Georgia Rücken und **PS2276-4** südlich des Islas Orcadas Rückens weiter verfolgen, welche nun deutlich im Zentrum dieser Zone liegen. Beide Sedimentkerne aus dem Bereich des sogenannten "Opalgürtels" sind von Diatomaceous Ooze und Mud dominiert, während Diatom-bearing Mud nicht vorkommen (Abb. 39 b). Die Sedimentkerne **PS2278-3**, **PS2280-4** und **PS2281-2** (Abb. 34) werden prinzipiell auch von sehr opalreichen Sedimenttypen aufgebaut, wobei jedoch ein deutlicher Eintrag von vulkanischen Partikeln zu verzeichnen ist. Bereits in den beiden Kernen PS2274-3 und PS2276-4 sind dünne Lagen, reich an vulkanischen Gläsern, zu finden, welche allerdings aufgrund ihrer geringen Mächtigkeit mit dem Einbettungssediment durch bioturbate Vorgänge vermischt werden. Häufig lassen sich dunkle Bioturbationsspuren mit Anhäufungen von vulkanogenen Partikeln finden, in denen die Gläser meist stark alteriert und häufig pyritisiert sind. Diskrete Aschenlagen mit einer scharf einsetzenden Basis und meist einem Topbereich, welcher durch die Bioturbation vermischt ist, sind in Abb. 39 b mit einem V markiert. Der Kern **PS2278-3** enthält eine über 50 cm mächtige dunkelgraubraune Aschenlage (555-606 cm) mit einem scharf einsetzenden Kontaktbereich zum Liegenden. Makroskopisch läßt sich innerhalb der Lage eine deutliche Gradierung erkennen. Im Smearlide erscheinen die vulkanischen Glaspartikel relativ frisch und an der Basis grobkörnig. Zum Hangenden hin werden sie feinkörniger und es schalten sich immer mehr Diatomeen ein, wobei die Hangendgrenze der Aschenlage, wie bei anderen Aschenlagen in den Kernen auch, schwer zu definieren ist.

Im Sedimentkern **PS2280-4** sind 11 diskrete Aschenlagen von 2-5 cm Mächtigkeit eingeschaltet (Abb. 39 b), welche sich deutlich in der Verteilung der magnetischen Suszeptibilität erkennen lassen (s. 6.3.1). Große Anteile an vulkanischen Komponenten sind im Kern **PS2281-2** angetroffen worden. Neben diskreten vulkanischen Lagen sind Glaspartikel bis hin zu größeren Bimskomponenten fein verteilt, so daß die Sedimente textuell recht grob erscheinen (meist Diatomaceous Sandy Mud). Zwei besonders grobe vulkanische Sandlagen sind zu erwähnen, welche Komponenten bis Kieskorngroße enthalten. Leider wurde bei der Kernentnahme ein größere Teile der beiden völlig unverfestigten Sandlagen ausgewaschen. Die drei Kerne, welche besonders reich an vulkanischen Komponenten sind, liegen alle östlich der South Sandwich Subduktionszone (Abb. 34). Obwohl keine detaillierten chemische Analysen vorliegen, ist anzunehmen, daß der allergrößte Teil des vulkanischen Materials von den South Sandwich-Inseln herzuleiten ist. Dieser Inselbogen ist mit einem aktiven Vulkanismus versehen, welcher an die Ozean/Ozean Kollisionszone der Südamerikanischen Platte mit der Sandwich Platte gebunden ist (s. 5.1).

Ein extrem opalreiches Sediment wurde im Kern **PS2283-7** bei fast 60 Grad südlicher Breite angetroffen (Abb. 34). Über 12 m Diatomaceous Ooze (Abb. 39 c) mit häufig

erkennbaren Schichtungsstrukturen deuten auf eine rasche Akkumulation von biogenem Opal bei geringer Bioturbation hin. Auch die Tatsache, daß nur wenige sehr dünne Aschenlagen im Kern zu finden sind, trotz der Nähe zu aktiven Eruptionszentren, deutet auf hohe Sedimentationsraten hin. Besonders auffällig sind weiße Lagen welche beim längsseitigen Auftrennen der Sedimentkerne, einmal schwer mit dem Faden zu durchtrennen sind und auf der anderen Seite sehr charakteristisch verfilzen. Entsprechend dieses makroskopischen Erscheinungsbildes haben wir diese charakteristischen Ooze-Lagen als WC-Lagen (Wire Cut) bezeichnet. Die Smearslide-Analysen der WC-Lagen zeigen, daß es sich um ein dichtes Maschenwerk von massenhaft auftretenden extrem länglichen Diatomeen handelt (meist *Thalassiothrix* oder seltener *Corethron*). Die Entstehung dieses hochakkumulierenden Sedimentes weit südlich der ACC-Weddell Wirbel-Grenze ist bisher völlig unverstanden und wird ein interessantes Untersuchungsfeld.

Die beiden Sedimentkerne **PS2293-6** und **PS2301-1** wurden im Bereich der Sandwich Platte gewonnen. Der Kern **PS2293-6** (Abb.39 c) hat drei Turbidit-Einheiten welche 10-40 cm mächtig sind und vollkommen aus vulkanischen Komponente z.T. sehr groben bis Kieskorn-großen Bimsstücken bestehen, welche durch ihre deutliche Gradierung und scharfe Basis gut als Turbiditereignisse zu identifizieren sind. Die bathymetrischen Profile (s. 4.2, Abb. 25) zeigen im "back-arc"-Bereich der Inseln eine sehr ebene Oberfläche, welche langsam nach Westen in Richtung zum unruhig morphologisch strukturierten Rift-Bereich der Sandwich-Platte von 3100 auf 3300 m Wassertiefe abfällt (Abb. 29). Dieses morphologische Kennzeichen und die Befunde im Kern PS2293-3 lassen vermuten, daß möglicherweise das gesamte Back-Arc-Becken von Turbiditen aufgefüllt sind, deren Liefergebiete im Bereich der vulkanischen Inseln zu suchen sind. Der Kern **PS2301-1** wurde zwischen zwei ozeanischen Rückensegmenten ebenfalls auf der Ostseite der South Sandwich Spreizungzone in einer Tiefe von 3700 m gewonnen. Dabei wurden in den oberen 150 cm Sediment fast reine Diatomeenreiche Silte angetroffen (Abb. 39 c), wo scheinbar die sonst häufige feine Tonfraktion völlig unterrepräsentiert zu sein scheint. Diese Korngrößen-Zusammensetzung gibt dem Sediment eine plastische Konsistenz, wodurch möglicherweise das tiefere Eindringen des Schwerelotes verhindert wurde. Die Smearslides dieser Sedimente deuten auf ein Überwiegen von sehr feinen vulkanischen Glaskomponenten innerhalb der Siltfraction.

Südwestlich dieser Positionen wurden im Bereich des Scotia Meeres weitere Kerne mit hohem Opal-Anteilen gewonnen (**PS2305-6**, **PS2307-1** und **PS2319-1**). Die beiden Erstgenannten zeigen meist alternierend Profilabschnitte mit Diatomaceous Ooze und Diatomaceous Mud und nur untergeordnet Diatom-bearing Mud (Abb. 39 c). Der Kern **PS2319-1** NE der South Orkney Inseln besteht dagegen bereits zu größeren Teilen aus terrigenreicheren, jedoch durchweg sehr feinkörnigen Lithologien (Diatom-bearing Mud und Diatomaceous Mud), die möglicherweise mit dem hier stattfindenden Bodenwasserausstrom aus dem Weddellmeer in Verbindung stehen.

6.5 Stratigraphische Ergebnisse und Sedimentationsraten (R. Gersonde, A. Barcena)

Die während ANT-X/5 gewonnenen Sedimentkerne und Dredgeproben wurden an Bord mit Hilfe von Diatomeen biostratigraphisch datiert, um erste Anhaltspunkte über das Basisalter der Sedimentkerne, Sedimentationsraten sowie Schichtlücken zu erhalten. Dazu wurde zunächst eine biostratigraphische Zonierung für das Neogen erstellt, die die

Ergebnissen von GERSONDE & BURCKLE (1990), BALDAUF & BARRON (1991) und HARWOOD & MARUYAMA (1992), die an Ocean Drilling Program-Bohrkernen aus dem Bereich des Weddellmeeres (ODP Leg 113) und des Kerguelen Plateaus (ODP Leg 119, 120) gewonnen worden sind, integriert. Diese Zonierung ist direkt mit der geomagnetischen Zeitskala korreliert, wobei revidierte geomagnetische Alter von CANDE & KENT (1992) verwendet wurden (Abb. 40).

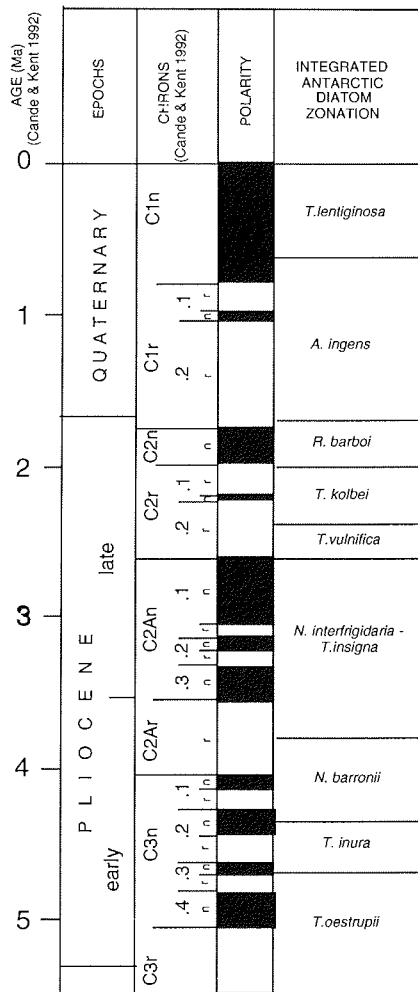


Abb. 40: Integrierte Diatomeenzonierung für das Pliozän und Quartär in südlichen hohen Breiten, die zur stratigraphischen Einstufung der Sedimente benutzt worden ist (Erläuterung s. Text).

Fig. 40: Integrated Pliocene and Quaternary diatom zonation for southern-high latitudes used for stratigraphic age assignment (for further comments see text)

Eine vorläufige Einstufung der jungquartären Abfolgen wurde mit Hilfe von Häufigkeitsabschätzungen verschiedener Diatomeenarten sowie der *Hemidiscus karstenii*-Stratigraphie (BURCKLE 1982, BURCKLE et al. 1978) in Kombination mit lithostratigraphischen Ergebnissen und Mustern des Suszeptibilitätssignals durchgeführt. Dabei konnte auf umfangreiche Erfahrungen und Ergebnisse, die an bereits ausgewertetem Kernmaterial von Expeditionen in den zentralen und östlichen Abschnitt des atlantischen Sektors des Südpolarmeeres (ANT-VIII/3, ANT-IX/4) gewonnen worden sind, zurückgegriffen werden.

Die stratigraphischen Untersuchungen wurden an "smear slide"-Dauerpräparaten durchgeführt, die an Sediment aus dem Kernfänger sowie von den Schnittflächen der Kernsegmente angefertigt wurden. Damit betragen die Probenabstände im allgemeinen ca. 1,0 m. An den Sedimentkernen die an Bord geöffnet und beprobt worden sind, wurden die Probenabstände je nach Bedarf auf ca. 0,3 m verdichtet.

Sedimentkerne

Bis auf Kern PS2340-1 aus der Drake Passage, in dem nur extrem schlecht erhaltene Diatomeenvergesellschaftungen überliefert sind, konnten alle Sedimentkerne zeitlich eingestuft werden (Tab. 8 und 9.2, Kernbeschreibung). Mit Ausnahme von PS2262-8 aus dem südlichsten Argentinien Becken (Abb. 34) konnte allen Sedimentkernen ein quartäres Basisalter zugewiesen werden.

Kern PS2262-8 reicht stratigraphisch bis in das untere Pliozän, weist aber verschiedene Schichtlücken auf (s. 9.2, Kernbeschreibung), die sich nach vorläufigen Ergebnissen zeitlich in das von ABELMANN et al. (1990) aufgestellte Muster der Sedimentationsvorgänge im atlantischen Sektor des Südpolarmeeres einpassen lassen.

Die Sedimentkerne, die auf Profil A und B sowie auf Profil C im Gorgien Becken gewonnen werden konnten (PS2250 - PS2275), haben im allgemeinen durchschnittliche Sedimentationsraten zwischen 0,5 und 2 cm/1000 Jahre. Höhere Sedimentationsraten, mit durchschnittlichen Werten zwischen 5 und 10 cm/1000 Jahre, können den z. T. aschenreichen Abfolgen im südlichen Abschnitt des Profiles C (PS2276 - PS2283) zugeordnet werden. Dabei wird vermutet, daß der 12,40 m lange Kern PS2283-7 ausschließlich holozäne Sedimente enthält und die Sedimentationsraten damit bei Werten von über 100 cm/1000 Jahre liegen.

Die Sedimentbeprobungen im Bereich der Sandwich Platte (PS2293 - PS2302) führten nur zu geringen bzw. nicht nennenswerten Kernerfolgen. Den gewonnenen Sedimenten kann lediglich pauschal ein jungquartäres Alter zugeordnet werden. Das westlich daran anschließende Kernprofil im zentralen Scotia Meer (Profil D, PS2304 - PS2328) besteht dagegen aus weitgehend gut datierbaren Sedimenten, deren Basisalter in Abhängigkeit zu den topographischen Gegebenheiten in das obere bzw. mittlere Pleistozän fällt. Die höchsten Sedimentationsraten mit mittleren Werten um 10 - 30 cm/1000 Jahre wurden für die Kerne PS2304-1, PS2305-6, PS2316-4 und PS2320-3 abgeleitet. Diese Kerne zeichnen sich auch durch hohe nacheiszeitliche Sedimentationsraten aus, die Mittelwerte um 50 - 70 cm/1000 Jahre erreichen.

Tab. 8: Vorläufige Basisalter der Sedimentkerne nach Diatomeenuntersuchungen.

Tab. 8: Preliminary age basal age of sediment cores according to diatom stratigraphy.

AWI-No. PS	Area	Latitude	Longitude	Water- depth (m)	Core length (m)	Corer	Basal age	
							Diatom Zone	Epoche
2250-5	Argentine Cont. Rise	45°05,9'S	57°56,7'W	3226	8.62	SL	T. lentiginosa	late Pleistocene
2251-4	Argentine Cont. Rise	44°52,5'S	56°51,6'W	4939	2.55	SL	A. ingens	mid. Pleistocene
2254-4	Argentine Basin	43°58,8'S	50°04,0'W	5335	11.56	SL	T. lentiginosa	late Pleistocene
2255-1	Argentine Basin	43°58,2'S	50°06,2'W	5363	9.94	SL	T. lentiginosa	late Pleistocene
2256-1	Argentine Basin	44°30,8'S	44°28,2'W	5012	12.43	SL	T. lentiginosa	latest Pleistocene
2257-4	Argentine Basin	45°00,6'S	38°32,8'W	4890	12.57	SL	T. lentiginosa	late Pleistocene
2259-3	Argentine Basin	46°30,0'S	37°50,7'W	5607	12.96	SL	T. lentiginosa	late Pleistocene
2262-8	Argentine Basin	48°29,8'S	37°00,8'W	5392	11.35	SL	T. inura/N. barronii	early Pliocene
2265-1	Falkland Fracture Zone	49°01,0'S	36°59,0'W	5457	8.04	SL	A. ingens	early Pleistocene
2267-1	West Georgia Basin	49°35,5'S	37°18,9'W	5164	14.62	SL	T. lentiginosa	late Pleistocene
2268-3	East Georgia Basin	49°45,0'S	34°21,9'W	5124	13.81	SL	A. ingens	early Pleistocene
2269-7	East Georgia Basin	50°21,9'S	33°14,4'W	4779	11.98	SL	A. ingens	early Pleistocene
2271-4	NE Georgia Rise	51°31,7'S	31°21,9'W	3647	7.09	SL	T. lentiginosa	late Pleist. (? > 400 - < 600 ka)
2271-5	NE Georgia Rise	51°31,8'S	31°20,9'W	3645	8.57	SL	T. lentiginosa	late Pleist. (? > 400 - < 600 ka)
2273-4	NE Georgia Rise	52°38,2'S	30°34,4'W	3367	11.84	KOL	T. lentiginosa	late Pleistocene
2274-3	NE Georgia Rise	52°41,1'S	30°32,4'W	3322	13.13	KOL	A. ingens	mid Pleist. (ca. 600 - 650 ka)
2275-5	Georgia Rise	53°17,1'S	28°33,3'W	4339	11.98	KOL	T. lentiginosa	late Pleist. (? > 400 - < 600 ka)
2276-4	S of Islas Orcadas Rise	54°38,1'S	23°57,1'W	4383	11.10	KOL	T. lentiginosa	late Pleistocene
2277-1	S of Islas Orcadas Rise	54°50,7'S	23°11,5'W	4125	9.55	KOL	T. lentiginosa	late Pleistocene
2278-3	E of S-Sandwich Trench	55°58,1'S	22°13,6'W	4418	11.31	KOL	T. lentiginosa	late Pleistocene
2280-4	E of S-Sandwich Trench	56°50,6'S	22°19,5'W	4750	12.98	KOL	T. lentiginosa	late Pleistocene
2281-2	E of S-Sandwich Trench	57°59,1'S	22°36,7'W	4470	11.26	KOL	T. lentiginosa	late Pleistocene
2282-4	E of S-Sandwich Trench	58°48,9'S	22°55,8'W	4452	5.26	KOL	T. lentiginosa	late Pleistocene
2283-7	E of S-Sandwich Trench	59°50,5'S	23°23,0'W	4813	12.40	KOL	T. lentiginosa	late Pleist. (? only Holocene)
2285-1	NW Weddell Sea	60°45,4'S	24°04,5'W	3042	0.52	SL	T. lentiginosa	late Pleistocene

AWI-No. PS	Area	Latitude	Longitude	Water- depth (m)	Core length (m)	Corer	Basal age	
							Diatom Zone	Epoche
2285-2	NW Weddell Sea	60°46,3'S	24°05,3'W	3022	2.88	SL	T. lentiginosa	late Pleistocene
2293-6	Scotia Sea/Sandwich Plate	57°30,2'S	28°29,9'W	3354	3.56	KOL	T. lentiginosa	late Pleistocene
2301-1	Scotia Sea/Sandwich Plate	57°34,4'S	29°43,2'W	3747	3.28	SL	T. lentiginosa	late Pleistocene
2302-1	Scotia Sea/Sandwich Plate	57°31,7'S	29°13,2'W	3388	0.02	SL	-	-
2302-3	Scotia Sea/Sandwich Plate	57°31,2'S	29°12,3'W	3384	0.06	SL	-	-
2304-1	Scotia Sea	58°13,9'S	31°30,0'W	3817	13.19	KOL	T. lentiginosa	late Pleistocene
2305-6	Scotia Sea	58°43,2'S	33°02,2'W	3243	15.12	KOL	T. lentiginosa	late Pleistocene
2307-1	Scotia Sea	59°03,2'S	35°36,6'W	2532	10.83	KOL	A. ingens	mid Pleist. (ca. 600 - 650 ka)
2309-1	Scotia Sea	59°35,1'S	38°05,5'W	2884	12.96	SL	T. lentiginosa	late Pleist. (? > 400 - < 600 ka)
2310-1	Scotia Sea	59°36,4'S	38°10,2'W	2921	14.40	SL	A. ingens	mid Pleistocene
2311-1	Scotia Sea	59°03,2'S	35°36,6'W	2803	1.39	SL	A. ingens	mid Pleistocene
2312-2	Scotia Sea	59°49,7'S	39°42,6'W	1665	2.29	KOL	T. lentiginosa	late Pleistocene
2314-2	Scotia Sea	59°33,4'S	40°35,2'W	2391	9.12	SL	T. lentiginosa	late Pleistocene
2316-4	Scotia Sea	59°29,0'S	41°19,3'W	3631	12.42	SL	T. lentiginosa	late Pleistocene
2319-1	Scotia Sea	59°47,3'S	42°40,9'W	4323	11.54	SL	T. lentiginosa	late Pleistocene (ca. 400 ka)
2320-3	Scotia Sea	60°05,3'S	44°52,9'W	5265	12.86	SL	T. lentiginosa	late Pleistocene
2328-4	Scotia Sea	59°55,3'S	46°06,5'W	4617	5.73	SL	T. lentiginosa	late Pleistocene
2335-2	Scotia Sea/Drake Passage	57°35,1'S	52°54,5'W	4283	5.01	SL	A. ingens	mid Pleistocene
2340-1	Scotia Sea/Drake Passage	55°47,8'S	56°54,8'W	4273	1.23	SL	?	

Im Bereich von Profil E (Drake Passage) konnten lediglich zwei kurze Sedimentkerne gewonnen werden (PS2335-2 und PS2340-1), da in diesem Bereich, der sich durch hohe Strömungsraten auszeichnet (PETERSON & STRAMMA 1991), nur selten kernbare Sedimente gefunden wurden. Die in diesen Kernen überlieferten Diatomeenvergesellschaftungen sind überwiegend schlecht erhalten und erhalten zahlreiche aus älteren Sedimenten umgelagerte Diatomeen. Deshalb konnte Kern PS2340-1 kein Basisalter zugeordnet werden.

Die vorläufigen stratigraphischen Ergebnisse zeigen, daß die durchschnittlichen Sedimentationsraten spätquartärer Sedimente im südlichen Abschnitt des Untersuchungsgebietes ansteigen und auch im Gebiet südlich der ACC-Weddell Wirbel-Grenze bzw. Scotia Front hohe Werte erreichen können. Im Gegensatz zu den Ergebnissen, die im zentralen und östlichen Sektor (ANT-VIII/3, ANT-IX/4) des Südpolarmeeres gewonnen worden sind, werden damit hohe spätquartäre Sedimentationsraten auch in saisonal meereisbedeckten Gebieten gefunden und ein deutlicher Anstieg der Opalsedimentation wurde nicht bereits im Bereich der Polarfrontzone, sondern erst fast 5 Grad südlich der Polarfrontlage festgestellt.

Die Ergebnisse zeigen auch, daß die Kartierung der Akkumulationsraten biogenen Opals im Bereich des Südpolarmeeres, wie sie von DEMASTER (1981) für den Bereich des Scotia Meeres dargestellt wurde, fehlerhaft ist. Im Gegensatz zu den Befunden der Expedition ANT-X/5 werden nach DEMASTER (1981) im Sektor westlich ca. 28°W und 60°W keine opalreichen Sedimente abgelagert. Die Ergebnisse bestätigen damit die Kartierungen von LISITZIN (1985).

Dredge-Proben

In zwei Gebieten im Bereich der östlichen Grabenflanke des Südsandwich-Tiefseegrabens ("fore-arc" Bereich und Insel-Bereich, s. 5.1) wurden Tiefseedredgen eingesetzt, wobei überwiegend dort anstehendes Sedimentgestein gewonnen wurde.

Bei zwei Dredge-Züge (PS2287, PS2289) an einem zum Graben parallel verlaufenden Rückensystem (Abb. 29), dessen Struktur wegen schwieriger Eisverhältnisse nur eingeschränkt kartiert werden konnte, wurde eine große Anzahl von Sedimentgesteinsblöcken gesammelt, deren Alter mit Hilfe der darin überlieferten Diatomeen einem Zeitraum oberes unteres bis unteres mittleres Miozän (ca. 20 - 15 Mio. J.) zugeordnet werden kann. Das Alter der Sandwichplatte, die am Südsandwichgraben subduziert wird, erreicht hier jedoch nur ein Alter, das etwa im Bereich der Miozän/Pliozän-Grenze liegt (BARKER et al. 1985). Dies weist darauf hin, daß es sich bei dem beprobten Rücken aus älteren bei dem Subduktionsprozess aufgeschuppten Sedimentpaketen, die ursprünglich auf der Südamerikanischen Platte abgelagert worden sind, handeln könnte.

Ein Dredge-Zug (PS2291) nordöstlich der Saunders Insel erbrachte dagegen jüngere Sedimentgesteine, denen ein unterpleistozänes Alter zugeordnet werden kann.

6.6 Barytakkumulation in antarktischen Sedimenten (G. Bohrmann, M. Schlüter, C. Brahms, M. Kreutz)

Im Ozean wird gelöstes Barium als Bariumsulfat in Form von kleinen Barytkristallen fixiert. Sie kommen in der Wassersäule vorwiegend in Korngrößen zwischen 0,5-1,5 µm vor (STROOBANTS et al. 1991). Solche Barium-Partikel sind in allen Ozeanen zu finden

und können als relativ stabile Komponente sedimentiert werden. Der Fluß von partikulärem Ba in Form von Baryt zum Meeresboden spielt damit eine wichtige Rolle im marinen Bariumkreislauf. Das Vorkommen und die Verteilung der Barytkristalle im Meerwasser scheint dabei regional mit der biologischen Aktivität zu korrelieren. So zeigen die Verteilungskarten von BISCHOP (1989) eine deutliche Korrelation von suspendiertem Ba mit der Planktonbiomasse. Obwohl die genauen Mechanismen der Baryt-Bildung noch nicht vollkommen geklärt sind (BISHOP 1988, STROOBANTS et al. 1991), scheint der Bariumfluß zum Meeresboden von der biologischen Produktivität gesteuert (DYMOND et al. 1992). Damit läßt sich das Bariumsignal im Sediment als ein Produktivitätsindikator nutzen (z.B. SCHMITZ 1987, SHIMMIELD & MOWBRAY 1991). Der große Vorteil von Ba liegt gegenüber anderen diagenetisch leicht zu überprägenden Produktivitätsindikatoren wie Opal und organischem Kohlenstoff in der relativ hohen geochemischen Stabilität von Baryt. Allerdings kann Baryt innerhalb von sulfatreduzierten Porenwässern diagenetische Veränderungen erfahren (BRUMSACK 1989, VON BREYMANN et al. 1992).

Die antarktischen Meeresgebiete bilden aufgrund ihrer hohen Konzentrationen an gelöstem und partikulärem Barium in der Wassersäule ein besonders großes Potential für die Barytakkumulation im Sediment. Durch die Kombination verschiedener geochemischer und sedimentologischer Methoden führt unsere Arbeitsgruppe in Kooperation mit dem Alfred-Wegener-Institut verschiedene Untersuchungen zum biogeochemischen Stoffkreislauf von Barium im atlantischen Sektor des antarktischen Ozeans durch. Die Untersuchungen sollen zu einem besseren Verständnis des Barium/Baryt-Signals als Produktivitäts- bzw. Paläoproduktivitätsindikator in antarktischen Sedimenten führen. Innerhalb dieses Projektes wird verschiedenen Einzelzielen nachgegangen:

- 1.) Ermittlung des Anteils an Barium über die Wassertiefe mittels *in situ* Pumpen zur besseren Charakterisierung der Konzentrationsprofile und damit zur Abschätzung der Flußraten.
- 2.) Verteilung von Baryt in Oberflächensedimenten der Antarktis im Vergleich mit anderen Sedimentparametern und seine Beziehung zur Ozeanographie und spezifischen Sedimentationsprozessen in der Antarktis.
- 3.) Elektronenmikroskopische Charakterisierung von Barytkristallen aus der Wassersäule (*in situ* Pumpen-Proben), aus Sedimentfallenmaterial, von Sedimentoberflächen und von Sedimenten aus Schwerefot- und Kolbenfotkerne. Anhand des morphologischen Vergleichs der Barytkristalle aus verschiedenen Milieus sollen Unterscheidungskriterien für biogene und terrigene Barytkristalle erarbeitet werden.
- 4.) Modifizierung des primären Barytsignals durch frühdiagenetische Prozesse in Verbindung mit der SO_4^{2-} Reduktion.
- 5.) Bariumverteilung an ausgewählten Sedimentkernen und seine Beziehung zu anderen als Klima- und Produktivitäts-Indikatoren genutzten Parametern.
- 6.) Berechnung von Barytakkumulationsraten und Vergleich mit den Bariumflußdaten aus Sedimentfallen in Beziehung zu anderen paläozeanographischen Indikatoren in antarktischen Sedimenten.

Für dieses Projekt konnten während ANT-X/5 sehr erfolgreich sowohl ausführliche Beprobungen als auch gezielte Porenwasseruntersuchungen durchgeführt werden. Die Wassersäulenbeprobung mittels *in-situ*-Pumpen wurde in Kapitel 3.3 bereits vorgestellt. Oberflächenproben wurden mit Multicorer und Minicorer auf ca. 70 Stationen genommen. Sie bilden mit dem bisher vorhandenen Probensatz eine wichtige Voraussetzung regionale Verteilungsmuster von Barium in den Oberflächensedimenten zu kartieren und die unterschiedliche Akkumulation von Baryt in Beziehung zu einzelnen ozeanographischen Zonen zu etablieren.

Der zeitlich unterschiedliche Eintrag an Baryt soll im Wechsel der Glazial/Interglazialzeiten an Sedimentkernen aus verschiedenen ozeanographischen Bereichen untersucht werden. Die während ANT-X/5 gewonnenen Kolbenlot- und Schwerelotkerne bilden dazu eine wichtige Voraussetzung. Siebzehn Sedimentkerne wurden an Bord geöffnet und für Ba-Analysen beprobt (siehe 6.2). Die Untersuchung einer repräsentativen Auswahl dieser Kerne aus verschiedenen ozeanographischen Zonen sollen in Zusammenarbeit mit dem AWI durchgeführt werden.

Ein sehr wichtiger Teilaspekt der Barytakkumulation ist die diagenetische Veränderung des Bariumsignals im Sediment. Dazu wurden während ANT-X/5 vier Kernpositionen (Tab. 9) in verschiedenen ozeanographischen Zonen ausgewählt, an denen neben der sedimentologischen und geochemischen Bearbeitung zusätzlich Porenwasser gewonnen wurde (siehe 6.7).

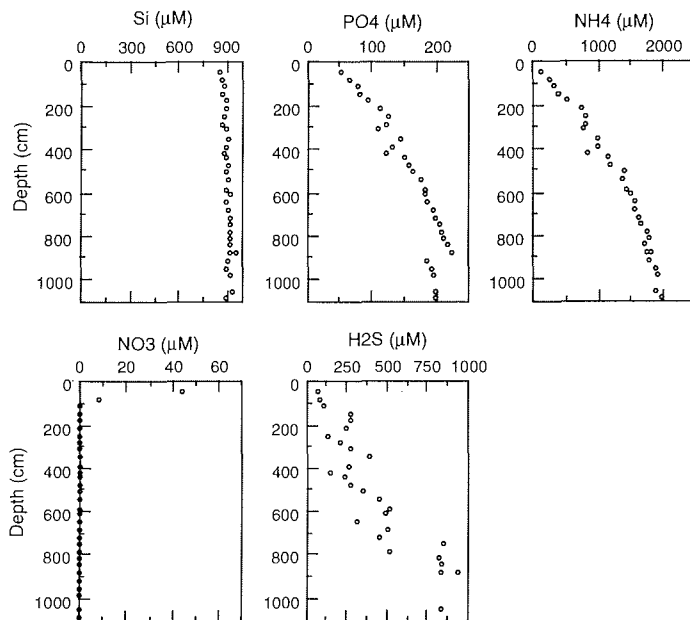


Abb. 41: Porenwasserprofile gemessen an Kolbenlotkern PS2283-7.
Fig. 41: Pore water profiles of piston core PS2283-7.

Die Porenwasser-Proben (Tab. 9) wurden mittels Teflon-Niederdruckpressen gewonnen. Während Ba und SO_4^{2-} erst im Labor gemessen werden, konnten Si, NO_3 , PO_4 , NH_4 und H_2S bereits an Bord analysiert werden. Dies ermöglichte bereits erste Aussagen über den Redox-Zustand der Sedimente (s. 6.7). Für die Löslichkeit von Baryt ist insbesondere wichtig, ob und in welcher Tiefe die Sulfatreduktion stattfindet. In allen Kernprofilen wird Nitrat in den obersten 2 - 4 cm verbraucht. Obwohl H_2S nur in Kern PS2283-7 angetroffen wurde (Abb. 41), deuten die hohen Ammonium und Phosphat-Gehalte in Kern PS2276-4 ebenfalls eine Sulfatreduktion an. Die Frage ob Baryt gelöst wird, kann allerdings erst nach weiteren Untersuchungen geklärt werden.

Station	geogr. Breite	geogr. Länge	Wassertiefe	Region
PS2262-8	48°29,9'S	37°00,4'W	5392 m	Polarfrontzone
PS2269-7	50°22,3'S	33°14,2'W	4779 m	Antarktische Zone
PS2276-4	54°38,1'S	23°57,1'W	4384 m	Antarktische Zone
PS2283-7	59°50,5'S	23°23,0'W	4813 m	S' der Grenze ACC/ Weddell Wirbel

Tab. 9: Positionen, an denen sedimentologische und geochemische Untersuchungen von Schwerelot- oder Kolbenlot-Kerne mit detaillierten Porenwasser-Untersuchungen kombiniert werden.

Tab. 9: Site locations where gravity corer (SL) or piston corer (KOL) are taken for detailed sedimentological and pore water sampling.

6.7 Organic carbon and opal degradation in surface sediments of the Scotia sea (M. Schlüter, M. Kreutz, M. Spears)

The flux of organic carbon and opal to the sea floor is coupled to the primary production in surface waters. An appreciable part of the flux of organic carbon and opal is decomposed in the vicinity of the sediment water interface. In the deep sea this fraction is recycled into bottom water mostly via diffusion of dissolved components such as silicate or nitrate. Measuring pore water profiles of these constituents and, especially, of oxygen, which is consumed by organic carbon degradation, across the polar frontal system therefore allows an estimation of the amounts of organic carbon and opal which reach the sea floor. The main aspects of our investigation are the determination of flux rates and their relation to different oceanographic frontal systems.

Sediment samples for pore water analyses (Tab. 10) were transferred to the cool lab (2°C) and sliced in 1, 2.5 and 5 cm thick sediment segments. The segments was placed in an all-teflon squeezer and the pore water was expelled through sodium acetate membrane filters (0.2 µm) by nitrogen gas. The concentration of dissolved silica, nitrate, phosphate and ammonia were determined with a Technicon-Autoanalysersystem. Oxygen profiles were measured by commercial microelectrodes equipped with a guard cathode (Diamond General #737 GC).

Pore water profiles of oxygen, nitrate, and silicate measured on a transect north of the Scotia Front from shallow (PS2306, 1979 m) to deep water depths (PS2318, 4546 m) are shown in Fig. 42. Remarkable for these cores are the low oxygen penetration depth and the intense denitrification at Site PS2318. The combined oxygen profiles measured on this transect are shown in Fig. 43. In general this O_2 -profiles and especially the

oxygen penetration depths are comparable to measurements done on a transect crossing the polar frontal system at about 10°E (RUTGERS VAN DER LOEFF 1990). These similarities and a comparison of the deepest sampling sites on the transect (PS2318, 4546 m) to cores from similar water depths of the Weddell Sea, where the oxygen penetration depth exceeds ca. 1 m, indicates an comparable high influx of organic carbon to the sea floor of the Scotia Sea.

Site	Device	Latitude	Longitude	Water depth
PS2257-1	MUC	45°00,7'S	38°32,5'W	4886 m
PS2258-1	MIC	45°45,3'S	38°10,4'W	5318 m
PS2262-1	MIC	48°29,9'S	37°01,3'W	5408 m
PS2262-7	MUC	48°30,1'S	37°00,3'W	5396 m
PS2269-5	MUC	50°22,3'S	33°14,7'W	4781 m
PS2271-1	MUC	51°31,9'S	31°22,3'W	3642 m
PS2276-2	MUC	54°38,1'S	23°57,3'W	4381 m
PS2278-5	MUC	55°58,2'S	22°15,1'W	4414 m
PS2280-1	MUC	56°49,7'S	22°19,5'W	4747 m
PS2283-6	MUC	59°44,1'S	23°16,5'W	4696 m
PS2288-1	MUC	57°45,4'S	25°20,2'W	3880 m
PS2290-1	MUC	57°44,1'S	25°37,6'W	3449 m
PS2292-1	MUC	57°32,1'S	27°27,4'W	3164 m
PS2293-1	MUC	57°31,3'S	28°29,9'W	3355 m
PS2299-1	MUC	57°30,6'S	30°14,1'W	3378 m
PS2304-2	MUC	58°13,9'S	31°30,4'W	3824 m
PS2305-1	MUC	58°43,6'S	33°00,3'W	3241 m
PS2306-1	MUC	58°59,9'S	35°50,4'W	1979 m
PS2307-2	MUC	59°03,5'S	35°34,6'W	2528 m
PS2312-1	MUC	59°49,6'S	39°42,3'W	1666 m
PS2314-1	MUC	59°32,9'S	40°30,6'W	2333 m
PS2315-1	MUC	59°32,6'S	40°49,4'W	2911 m
PS2316-1	MUC	59°29,0'S	41°20,1'W	3639 m
PS2317-1	MUC	59°38,4'S	41°59,3'W	4035 m
PS2318-1	MUC	59°50,2'S	42°53,0'W	4546 m
PS2320-2	MUC	60°06,0'S	44°50,8'W	5353 m

Tab. 10: Lokationen, an denen Sedimentproben für Porenwasseranalysen genommen wurden.

Tab. 10: Sites where sediment samples for pore water analysis were taken.

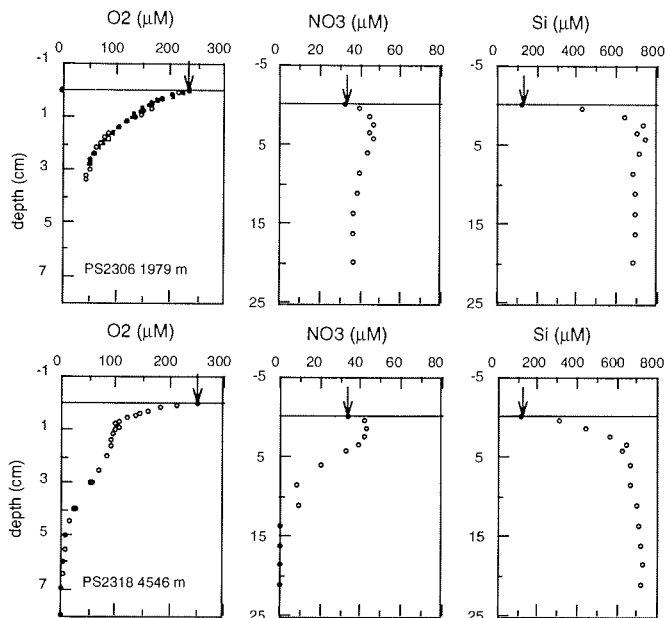


Abb. 42: In Multicorerproben gemessene Porenwasserprofile, die eine vergleichsweise hohe (s.Text) Flußrate von organischem Kohlenstoff andeuten.

Fig. 42: Pore water profiles measured in Multicorer samples, which suggest a comparable high (see text) organic carbon flux to the sea floor.

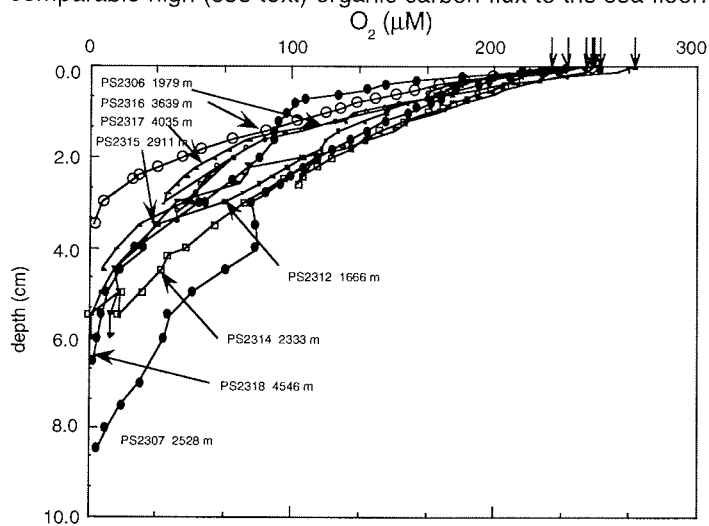


Abb. 43: In Multicorer-Kernen gemessene Sauerstoffprofile, die auf einem Profil vom Flächen bis in Wassertiefen von 4546 m beprobt wurden.

Fig. 43: Oxygen profiles measured in multicorer samples taken on a transect from shallow to water depths of 4546 m.

7.0 Bacteria in surface sediments (F. Westall)

This investigation of surface sediments from the Scotia Sea has two main aims. The first concerns the experimental fossilisation of deep-sea microbes and the second, a general microscopic investigation of biofilms on the sediment surface.

The stimulus for the experimental fossilisation of deep-sea bacteria came from the discovery of silicified microbes and biofilm in Early Miocene diatomaceous sediments from the Scotia Sea (WESTALL 1992, MONTY et al. 1991). The presence of bacteria in the seep-sea environment has been documented by a number of studies, e.g. TURLEY et al. (1988), BAIRD et al. (1985), CARLUCCI et al. (1976), and YAYANOS (1988), to name only a few. However, there has been no previous documentation of fossil deep-sea bacteria. A general survey of deep-sea sediments of various ages and depths from the South Atlantic shows that the preservation of fossil bacteria is an unusual phenomenon (WESTALL 1991).

Although SEM observations show that the microbes were encrusted with silica, TEM investigations of the Early Miocene biofilm show fine scale details of the order of 10 nm. This indicates impregnation with a silica-rich solution, suggesting that the pore waters had elevated silica concentrations. The aim of the fossilisation experiment is to duplicate the silicification process in order to understand how it took place. Bacteria from the sediments obtained during this mission will be placed in a silica-rich solution and subjected to high pressures. It had been intended to use only the pressures existing in the deep-sea environment, but as the length of time needed for fossilisation is not known (the Early Miocene biofilm may have been fossilised at any time during a 3.5 my hiatus in the Middle Miocene), higher pressures up to 1000 bars or more will be experimented with. Comparison of the artificially fossilised microbes and the Early Miocene examples will be made by electron microscopy.

The samples for this experiment were taken from multi- or micro-core tops using sterilised equipment under a flow of N₂ to prevent atmospheric contamination. They were placed in sterilised bags filled with N₂ before being sealed and stored in N₂ at 1°C. Five core top samples for this experiment were taken from different locations in the Scotia Sea (stations listed in Tabl.11) to obtain surface samples of different lithologies and from different water depths. This was necessary in order to be sure to get a sample with enough bacteria since bacterial numbers in deep-sea sediments tend to be low.

The second part of the investigation concerns a preliminary study of the biofilm in deep-sea surface sediments. The biofilm consists of a more or less dense mucus network which binds both organic and inorganic particles. It is predominantly produced by bacteria. The presence of the film may have important consequences for early diagenetic processes by acting as a hinderance to diffusion and influencing porosity and permeability (WESTALL & RINCE submitted, RINCE & WESTALL submitted), apart from the direct bacterial contribution to early diagenesis. With this in mind, samples of the uppermost millimeters of the surface sediments, as well as from any fluff layer above the surface, were taken using sterile equipment from a large number of stations (listed in Tab. 11). In addition, 1 cm³ samples of these surface sediments were taken for an estimation of the bacterial biomass. All samples were fixed in 2.5% glutaraldehyde diluted with the seawater from above the sediment surface and stored at 1°C. SEM and TEM investigations will be made to study the nature of the biofilm and any relationship between its characteristics and changes in sediment composition, water depth or

bacterial biomass. These data will be compared with the sediment surface geochemical data (see 6.7) to determine if there is any connection between the geochemical profiles and the presence of the biofilm.

Core Nr.	Latitude	Longitude	Depth	Fossil. Biofilm exp
2257-1	45°00,8S	38°32,6W	4880	no yes
2259-1	46°29,6S	37°52,3W	5618	no yes
2261-1	47°58,8S	37°10,8W	5695	yes yes
2266-1	49°19,9S	36°55,9W	5221	no yes
2268-6	49°42,7S	34°20,9W	5131	no yes
2271-1	51°31,9S	31°22,2W	3644	yes yes
2273-2	52°38,7S	30°33,0W	3350	yes yes
2276-2	54°38,2S	23°57,2W	4381	no yes
2278-5	52°38,7S	30°33,0W	3350	no yes
2285-3	50°46,3S	24°04,7W	3018	yes yes
2290-1	57°44,0S	25°37,6W	3451	no yes
2299-1	57°30,5S	30°14,3W	3375	yes yes
2305-1	58°43,6S	33°00,3W	3238	no yes
2307-2	59°03,5S	35°35,5W	2527	no yes
2314-1	59°32,8S	40°30,7W	2334	no yes
2320-2	60°06,0S	44°50,8W	5356	no yes
2328-1	59°55,8S	46°06,2W	4647	no yes

Tab. 11: Stationsübersicht der mikrobiologischen Probennahmepunkte

Tab. 11: Stations with microbiological sampling

8.0 Literatur, References

- ABELMANN, A., GERSONDE, R. & V. SPIESS, 1990. Pliocene - Pleistocene paleoceanography in the Weddell Sea - siliceous microfossil evidence. In: BLEIL, U. & J. THIEDE (eds.) Geological History of the Polar Oceans: Arctic versus Antarctic, Kluver, S. 729 - 759.
- ANONYMUS, 1993. Bathymetric contours from the fifth Edition of IHO/IOC General Bathymetric Chart of the Oceans (GEBCO) using digital data supplied on behalf of GEBCO by British Oceanographic Data Centre
- BAIRD, B.H., D.E. NIVENS, J.H. PARKER & D.C. WHITE, 1985. The biomass, community structure, and spatial distribution of the sedimentary microbiota from a high energy area of the deep-sea. *Deep-Sea Res.*, 32, 1089-1099.
- BALDAUF, J. G. & J. A. BARRON, 1991. Diatom biostratigraphy: Kerguelen-Plateau and Prydz Bay regions of the Southern Ocean. In: BARRON, J. A., LARSEN, B. L., et al., Proc. ODP, Sci. Results, 119: College Station, TX (Ocean Drilling Program), 547 - 598.
- BARKER, P.F., 1972. A spreading center in the east Scotia Sea. *Earth planet. Sci. Lett.* 15, 123-132.
- BARKER, P.F., 1978. The South Sandwich Islands: II. Petrology and geochemistry. *Sci. Rept British Antarctic Survey*, 93, 1-34.

- BARKER, P. F. et al., 1985. Tectonic map of the Scotia arc. 1:3 000 000, BAS (Misc) 3. Cambridge, British Antarctic Survey.
- BATHMANN, U., SCHULZ-BALDES, M., FAHRBACH, E., SMETACEK, V. & H.-W. HUBBERTEN, 1992. Die Expeditionen ANTARKTIS IX/1-4 1990/1991. Berichte zur Polarforschung, 100, 403 S.
- BISHOP, J. K. B., 1988. The barite-opal-organic carbon association in oceanic particulate matter. *Nature*, 332, 341-343.
- BRITISH ANTARCTIC SURVEY, 1985. Tectonic map of the Scotia Arc. Sheet BAS misc. 3. British Antarctic Survey, Cambridge.
- BRUMSACK, H.J., 1989. Geochemistry of recent TOC-rich sediments from the Gulf of California and the Black Sea. *Geologische Rundschau*, 78, 851-882.
- BURCKLE, L. H., 1982. First appearance datum of *Hemidiscus karstenii* in late Pleistocene of the subantarctic region. *Antarctic J.*, 17, 142 - 143
- BURCKLE, L. H., D. B. CLARKE & N. J. SHACKLETON, 1978. Isochronous last abundance-appearance (LAAD) of the diatom *Hemidiscus karstenii* in the sub-Antarctic. *Geology*, 6, 243 - 246.
- CANDE, S. C. & D. V. KENT, 1992. A new geomagnetic polarity time scale for the Late Cretaceous and Cenozoic. *J. Geophys. Res.*, 97, No. B10, 13,917 - 13,951.
- CARLUCCI, A.F., S.L. SHRIMP, R.A. JUMARS & H.W. PAERL, 1976. In-situ morphologies of deep-sea bacteria. *Can. J. Microbiol.*, 22, 1667-1671.
- CARPENTER, J.H., 1965. The Chesapeake Bay Institute technique for the Winkler dissolved oxygen titration. *Limnology and Oceanography*, 10, 141-143.
- CULBERSON, C.H. & R. T. WILLIAMS, 1991. A comparison of methods for the determination of dissolved oxygen in sea water. WHP Office Report WHPO 91-92
- DALZIEL, I.W.D. 1983. The evolution of the Scotia Arc: a review. In: OLIVER, R.L., P.R. JAMES & J.B. JAGO (eds.). *Antarctic Earth Science*. Aust. Acad. Science, Canberra.
- DEHAIRS, F., CHESSELET, R. & J. JEDWAB, 1980. Discrete suspended particles of barite and the barium cycle in the open ocean. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 49, 528-550.
- DEHAIRS, F., STROOBANTS, N. & L. GOEYENS, 1991. Suspended barite as a tracer of biological activity in the Southern Ocean. *Mar. Chem.*, 35, 399-410.
- DEMASTER, D. J., 1981. The supply and accumulation of silica in the marine environment. *Geochim. et Cosmochim. Acta*, 45, 1715 - 1732.
- DYMOND, J., SUESS, E., & LYLE, M., 1992. Barium in deep sea sediment: A geochemical indicator of paleoproductivity. *Paleoceanography* (z. Druck eingereicht).
- FLOOD, R. D. & A. N. SHOR, 1988. Mud waves in the Argentine Basin and their relationship to regional bottom circulation patterns. *Deep-Sea Res.*, 35: 943-971.
- GERSONDE, R. & L.H. BURCKLE, 1990. Neogene diatom biostratigraphy (ODP Leg 113). In: BARKER, P. F., KENNETT, J. P., et al., *Proc. ODP, Sci. Results, 113: College Station, TX (Ocean Drilling Program)*, 761 - 790.
- GERSONDE, R. & G. HEMPEL, 1990. Die Expeditionen ANTARKTIS-VIII/3 und VIII/4 mit FS "Polarstern" 1989. *Berichte zur Polarforschung*, 74, 173 S.
- GROBE, H., 1987. A simple method for the determination of ice-rafted debris in sediment cores. *Polarforschung*, 57, 123 - 126.
- HARWOOD, D. M. & T. MARUYAMA, 1992. Middle Eocene to Pleistocene diatom biostratigraphy of Southern ocean sediments from the kerguelen Plateau, Leg 120. In: WISE, S. W., SCHLICH, R., et al., *Proc. ODP, Sci. Results, 119: College Station, TX (Ocean Drilling Program)*, 683 - 733.
- LEDBETTER, M. T. & A. KLAUS, 1987. Influence of bottom currents on sediment texture and sea floor morphology in the Argentine basin. In: WEAVER, P. P. E. & J. THOMAS

- (eds.) Geology and geochemistry of Abyssal Plains, Geol. Soc. Spec. Publ. 31, 23 - 31.
- LEVITUS, S., 1982. Climatological Atlas of the World Ocean. NOAA Professional Paper 13, U.S. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, 173 pp.
- LIN, J., G.M. PURDY, H. SCHOUTEN, J-C. SEMPERE & C. ZERVAS, 1990. Evidence from gravity data for focussed magmatic accretion along the Mid-Atlantic Ridge. *Nature*, 344, 627 - 632.
- LISITZIN, A. P., 1985. The silica cycle during the last ice age. *Paleogeography, -climatol., -ecol.*, 50, 241-270.
- MACDONALD, K.C., 1982. Mid-ocean ridges: fine scale tectonic, volcanic and hydrothermal processes within the plate boundary zone. *Ann. Rev. Earth planet. Sci.* 10, 155-190.
- MCCARTNEY, M.S., 1977. Subantarctic Mode Water. In: *A Voyage of Discovery*, M. Angel, editor, Pergamon Press, 103-119.
- MONTY, C.L.V., F. WESTALL & S. VAN DER GAAST, 1991. Diagenesis of siliceous particles in Subantarctic sediments, ODP Leg 114, Hole 699A: possible microbial mediation. In: CIESIELSKI, P.F., KRISTOFFERSEN, Y., et al., Proc. ODP, Sci. Results, 114: College Station, TX (Ocean Drilling Program).
- NOWLIN, W.D., JR & W. ZENK, 1988. Westward bottom currents along the margin of the South Shetland Island Arc. *Deep-Sea Research*, 35: 269-301.
- PETERSON, R.G. & L. STRAMMA, 1991. Upper-level circulation in the South Atlantic Ocean. *Progress in Oceanography*, 26, 1-73.
- PETERSON, R.G. & T. WHITWORTH III, 1989. The Subantarctic and Polar fronts in relation to deep water masses through the southwestern Atlantic. *Journal of Geophysical Research*, 94(C8), 10817-10838.
- PETERSON, R.G., 1992. The boundary currents in the western Argentine Basin. *Deep-Sea Research*, 39, 623-644.
- RINCE, Y. & F. WESTALL, A preliminary investigation of the role of bacteria in diatomaceous sediments. Submitted to *Estuarine, Coastal and Shelf Res.*
- RUTGERS VAN DER LOEFF, M.M., 1990: Diagenesis of organic matter and opal in surface sediments. In: GERSONDE, R. & HEMPEL, G. (Ed.) *The Expedition ANTARKTIS VIII/3 and VIII/4 of RV "Polarstern" in 1989*, Reports of Polar Research Vol.74, p.95-96.
- SAUNDERS, A.D., J. TARNEY, S.D. WEAVER & P.F. BARKER, 1982. Scotia Sea floor: geochemistry of basalts from the Drake Passage and South Sandwich spreading centers. In: CRADDOCK, C, (ed) *Antarctic Geoscience*. University of Wisconsin Press, Madison.
- SCHMITZ, B., 1987. Barium, equatorial high productivity, and the northward wandering of the Indian continent. *Paleoceanography*. 2(1), 63-77.
- SHIMMIELD, G. & MOWBRAY, S.R. (1991). The inorganic geochemical record of the northwest Arabian Sea: A history of productivity variation over the last 400 k.y. from Sites 722 and 724. In: PRELL, W. L., NIITSUMA, N., et al. 1991, Proc. ODP, Sci Results, 117, College Station, TX (Ocean Drilling Program), 409-429.
- SIEVERS, H.A. & W.D. NOWLIN, JR., 1984. The stratification and water masses at Drake Passage. *Journal of Geophysical Research*, 89(C11): 10489-10514.
- SPIESS, V., VILLINGER, H., POTOTZKI, F. & T. ZÖLLNER, 1990: Sedimentechographie. In: R. Gersonde und G. Hempel, *Die Expedition Antarktis-VIII/3 und VIII/4 mit FS "Polarstern" 1989*. *Ber. z. Polarforsch.*, 74: 58-71
- STROOBANTS, N., DEHAIRS, F., GOEYENS, L., VANDERHEIJDEN, N. & R. VAN GRIEKEN, 1991. Barite formation in the Southern ocean water column. *Mar. Chem.*, 35, 411-421.

- SUESS, E., 1992. Fahrtbericht Sonne 78. GEOMAR Report 14, 120 pp.
- SUESS, E., & M. J. WHITICAR, 1989. Methane-derived CO₂ in pore fluids expelled from the Oregon subduction zone. *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 71, 119-136.
- SUESS, E., CARSON, B., RITGER, S. D., MOORE, J. C., JONES, M. L., KULM, L. D., & G. R. COCHRANE, 1985. Biological communities at vent sites along the subduction zone off Oregon. *Bio.Soc.Wash.Bull*, 6, 475-484.
- TURLEY, C.M., K. LOCHTE & D.J. PATTERSON, 1988. A barophilic flagellate isolated from 4500 m in the mid-North Atlantic. *Deep-Sea Res.*, 35, 1079-1092.
- VON BREYMANN, M.T., BRUMSACK, H. & K. C. EMEIS, 1992. Depositional and diagenetic behavior of barium in the Japan Sea. - In: PISCIOITTO, K.A., INGLE, J.C.JR., VON BREYMANN, M.T., Barron, J., et al., 1991, *Proc ODP, Sci Results*, 127/128, College Station, TX (Ocean Drilling Program), 651-665.
- WESTALL, F., 1991. Biological alteration of aluminosilicates and biogenic silica during sedimentation and burial, with particular reference to the role of bacteria. Report to Commission of European Communities. 60 S.
- WESTALL, F., 1992. Silicified bacteria and associated biofilm from the deep-sea sedimentary environment. In: SCHMITZ, M. (Ed), *Microorganisms, Facies Analysis and Fossil Diagenesis*.
- WESTALL, F., The biofilm and microbe-particle interactions: examples from diatomaceous sediments. Submitted to *Limnol. Oceanol.*
- WHITWORTH, T, III & W.D. NOWLIN, JR., 1987. Water masses and currents of the Southern Ocean at the Greenwich Meridian. *Journal of Geophysical Research*, 92(C6), 6462-6467.
- WHITWORTH, T, III, W.D. NOWLIN, JR., R.D. PILLSBURY, M.I. MOORE & R.F. WEISS, 1991. Observations of the Antarctic Circumpolar Current and deep boundary currents in the southwest Atlantic. *Journal of Geophysical Research*, 96(C8), 15105-15118.
- YAYANOS, A. A., 1986. Evolutional and ecological implications of the properties of deep-sea barophilic bacteria. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 83, 9542-9546.

9.0 Anhang

9.1 Stationsliste

Die Stationsliste umfaßt alle Geräteeinsätze und Parasound-Frequenztests an Stationen sowie die XBT-Sonden-Einsätze auf Dampfstrecken. AWI-Geologie-Stations- und Geräteummern wurden nur für solche Einsätze vergeben, bei denen für geowissenschaftliche Untersuchungsprogramme relevante Proben gesammelt worden sind. Unter "Core recovery" werden a) die Gesamtlängen der bei SL- und KOL-Einsätzen gewonnenen Kerne und b) die Anzahl der bei MUC- und MIC-Einsätzen gewonnenen sedimentgefüllten Rohre sowie die durchschnittlichen Kernlängen angegeben (u.a. $12 \cdot 0,3 = 12$ Rohre mit 0,3 m Sediment).

Abkürzungen der Geräte:

CTD:	Niel Brown Mark-III-B CTD mit Wasserschöpferrosette (24 Schöpfer à 2,2 l,
Drifter:	Aussetzen von Driftbojen
FS-CTD:	Festspeicher-CTD,
GKG:	Großkastengreifer,
ISP:	in-situ Pumpe,
KOL (15 m):	Kolbenlot, Länge 15 m,
MIC:	Minicorer, ca. 20 m unterhalb CTD eingesetzt
MN 41 μ (0-1000m):	Multinetz mit Maschenweite 55 μ m und Netzbeutel 41 μ m über obere 1000 m der Wassersäule gefahren. Zu Tiefenstufen s. Tab. 3,
MUC:	Multicorer,
OMN:	OMORI-Netz
PLA 10 μ (0-100m):	Planktonnetz mit Maschenweite 20 μ m und Netzbeutel 10 μ m über obere 100 m der Wassersäule gefahren (s. a. Tab. 3),
PLA 41 μ (0-100 m):	Planktonnetz mit Maschenweite 41 μ m und Netzbeutel 41 μ m über obere 100 m der Wassersäule gefahren (s. a. Tab. 3),
PFT:	Parasound-Frequenztest
SL (15 m):	Schwerelot, Länge 15 m,
WC:	"wax corer"
XBT:	Aussetzen von XBT-Sonde

STATION	AWI-No.	DATE	begin	at seaf.	end	LATITUDE	LONGITUDE	WATER	INSTRUMENTS/	CORE	REMARKS
No. 22/			(UTC)	(UTC)	(UTC)	corrected	corrected	DEPTH	WORKS	RECOVERY	
								corr. (m)		(m)	
673	-	09.08.1992	06:21			44°56,2'S	59°53,9'W	734	Drifter	-	
674	-	09.08.1992	07:18			44°58,0'S	59°41,3'W	1276	Drifter	-	
674 a	2249-1	09.08.1992	11:25	11:48	12:10	44°56,9'S	58°38,1'W	1827	MUC	-	
675	-	09.08.1992	13:31			44°58,7'S	58°29,3'W	2051	Drifter	-	
676	-	09.08.1992	14:17			44°59,5'S	58°20,0'W	3268	Drifter	-	
677	-	09.08.1992	14:47			45°00,3'S	58°14,6'W	3670	Drifter	-	
678	2250-1	09.08.1992	17:16	17:53	18:30	45°06,4'S	57°57,1'W	3215	MUC/FS-CTD	-	
678	2250-2	09.08.1992	18:41		18:55	45°06,5'S	57°57,9'W	3270	PLA 10μ(0-30m)	-	
678	2250-3	09.08.1992	19:00		19:15	45°06,6'S	57°58,1'W	3319	PLA 41μ(0-100m)	-	
678	2250-4	09.08.1992	19:18		19:29	45°06,8'S	57°57,9'W	3324	PLA 10μ(0-100m)	-	
678	2250-5	09.08.1992	20:25	20:57	21:59	45°06,0'S	57°56,8'W	3183	SL(10 m)	8.62	
678	2250-6	10.08.1992	01:05	1:41	2:27	45°06,1'S	57°56,4'W	3205	MUC	12 * 0,3	Isot.sample
679	2251-1	10.08.1992	07:38	8:40	9:39	45°51,3'S	56°48,6'W	4964	MUC/FS-CTD	12 * 0,09	Isot.sample
679	2251-2	10.08.1992	09:45		10:00	45°51,5'S	56°49,3'W	4953	PLA 10μ(0-100m)	-	
679	2251-3	10.08.1992	10:04		10:20	45°51,8'S	56°49,5'W	4949	PLA 41μ(0-100m)	-	
679	2251-4	10.08.1992	10:53	11:42	13:10	44°52,2'S	56°50,3'W	4940	SL (7m)/FS-CTD	2.55	
679	2251-5	10.08.1992	13:40		16:49	44°52,8'S	56°52,1'W	4898	CTD	-	Isot.sample
680	-	10.08.1992	19:41			44°51,2'S	56°14,6'W	5335	XBT	-	
681	-	10.08.1992	20:49			44°50,0'S	55°55,0'W	5450	XBT	-	
682	-	10.08.1992	23:15		23:45	44°47,8'S	55°17,9'W	5473	OMN	-	cancelled
682	2252-1	11.08.1992	00:02		0:10	44°47,5'S	55°18,0'W	5532	PLA 10μ(0-100m)	-	
682	2252-2	11.08.1992	00:22		1:37	44°47,6'S	55°17,9'W	*5528	MN 41μ (0-1000 m)	-	
682	2252-3	11.08.1992	01:47		5:26	44°47,1'S	55°17,8'W	*5529	CTD	-	Isot.sample
683	-	11.08.1992	07:47			44°41,4'S	54°41,4'W	5649	XBT	-	
684	-	11.08.1992	09:33			44°37,8'S	54°11,4'W	5710	XBT	-	
685	2253-1	11.08.1992	12:22		16:08	44°31,6'S	53°32,3'W	5808	CTD	-	Isot.sample
685	-	11.08.1992	16:39		17:34	44°32,6'S	53°34,7'W	5795	OMN	-	
685	-	11.08.1992	17:09		17:54	44°32,6'S	53°35,6'W	5790	OMN	-	
686	-	11.08.1992	20:35			44°25,4'S	52°55,3'W	5886	XBT	-	
687	-	11.08.1992	23:10			44°17,5'S	52°08,9'W	5872	XBT	-	
688	-	12.08.1992	00:52			44°14,3'S	51°37,1'W	5781	XBT	-	
688a	-	12.08.1992	02:43			44°09,8'S	51°03,4'W	5647	XBT	-	
689	-	12.08.1992	06:06			43°59,8'S	50°06,7'W	5358	XBT	-	
690	2254-1	12.08.1992	06:56	7:56	9:00	43°58,4'S	50°04,4'W	5341	MUC/FS-CTD	12 * 0,32	Isot.sample
690	2254-2	12.08.1992	09:05		9:30	43°58,4'S	50°05,7'W	5346	PLA 10μ(0-100m)	-	
690	2254-3	12.08.1992	09:34		9:44	43°58,5'S	50°06,4'W	5362	PLA 41μ(0-100m)	-	
690	2254-4	12.08.1992	10:30	11:26	12:25	43°58,5'S	50°04,9'W	5336	SL (15 m)	11.56	

STATION No. 22/	AWI-No.	DATE	begin (UTC)	at seaf. (UTC)	end (UTC)	LATITUDE corrected	LONGITUDE corrected	WATER DEPTH corr. (m)	INSTRUMENTS/ WORKS	CORE RECOVERY (m)	REMARKS
690	2254-5	12.08.1992	12:37		13:41	43°58,3'S	50°06,4'W	5380	MN 41μ (0-1000 m)	-	
690	-	12.08.1992	13:51		14:18	43°58,7'S	50°07,9'W	5355	PFT	-	
691	2255-1	12.08.1992	14:49	15:42	16:40	43°58,4'S	50°06,3'W	5361	SL (15 m)	9.94	
691	-	12.08.1992	16:56		17:27	43°58,5'S	50°06,2'W	5357	PFT	-	
692	-	12.08.1992	18:46			44°00,6'S	49°42,2'W	5277	XBT	-	
693	-	12.08.1992	20:25			44°03,9'S	49°08,8'W	5166	XBT	-	
694	-	12.08.1992	22:01			44°06,8'S	48°39,6'W	5121	XBT	-	
695	-	13.08.1992	00:08			44°10,3'S	48°03,5'W	5004	XBT	-	
696	-	13.08.1992	01:57			44°13,1'S	47°33,3'W	5031	XBT	-	
697	-	13.08.1992	04:15			44°16,5'S	46°55,8'W	5023	XBT	-	
698	-	13.08.1992	06:46			44°20,2'S	46°14,5'W	5044	XBT	-	
699	-	13.08.1992	08:58			44°23,9'S	45°37,8'W	5024	XBT	-	
700	-	13.08.1992	10:59			44°26,8'S	45°00,0'W	5019	XBT	-	
701	2256-1	13.08.1992	12:50	13:42	14:40	44°30,8'S	44°27,9'W	5102	SL (18m)	12.43	
701	2256-2	13.08.1992	14:46		14:58	44°31,0'S	44°27,5'W	5110	PLA 10μ(0-100m)	-	
701	2256-3	13.08.1992	15:02		15:13	44°30,9'S	44°27,4'W	5109	PLA 41μ(0-100m)	-	
701	2256-4	13.08.1992	15:38		18:30	44°31,0'S	44°27,1'W	5111	MUC/FS-CTD	12 * 0,4	Isot.sample
701	2256-5	13.08.1992	16:48	17:26	17:39	44°30,8'S	44°26,4'W	5110	ISP	-	test
701	-	13.08.1992	19:00		19:24	44°30,8'S	44°28,2'W	5110	PFT	-	
702	-	13.08.1992	19:14			44°30,5'S	44°28,3'W	5110	XBT	-	
703	-	13.08.1992	21:37			44°33,1'S	43°54,7'W	5045	XBT	-	
704	-	13.08.1992	23:38			44°36,3'S	43°20,9'W	5065	XBT	-	
705	-	14.08.1992	1:40			44°39,1'S	42°47,3'W	5059	XBT	-	
706	-	14.08.1992	3:38			44°41,2'S	42°14,3'W	5034	XBT	-	
707	-	14.08.1992	5:42			44°44,4'S	41°40,4'W	4990	XBT	-	
708	-	14.08.1992	7:53			44°47,6'S	41°04,1'W	4968	XBT	-	
709	-	14.08.1992	10:09			44°50,7'S	40°23,5'W	4855	XBT	-	
710	-	14.08.1992	12:05			44°54,1'S	39°43,6'W	4862	XBT	-	
711	-	14.08.1992	13:56			44°57,0'S	39°05,1'W	4907	XBT	-	
712	2257-1	14.08.1992	15:41	16:38	17:36	45°00,7'S	38°32,5'W	4886	MUC/FS-CTD	12 * 0,30	Isot.sample
712	2257-2	14.08.1992	17:44		17:55	45°00,6'S	38°33,0'W	4884	PLA 41μ(0-100m)	-	
712	2257-3	14.08.1992	17:58		18:06	45°00,5'S	38°33,0'W	4883	PLA 10μ(0-100m)	-	
712	2257-4	14.08.1992	18:33	19:22	20:18	45°00,9'S	38°32,6'W	4890	SL (18m)	12.57	
712	-	14.08.1992	20:26		20:53	45°00,6'S	38°32,6'W	4898	PFT	-	
712	2257-5	14.08.1992	21:22		22:37	44°59,8'S	38°31,8'W	4881	MN 41μ (0-1000 m)	-	
712	2257-6	14.08.1992	22:46	0:23	1:54	45°01,2'S	38°31,7'W	4895	CTD	-	Isot.sample
713	-	15.08.1992	3:40			45°19,4'S	38°23,1'W	5224	XBT	-	

STATION	AWI-No.	DATE	begin	at seaf.	end	LATITUDE	LONGITUDE	WATER	INSTRUMENTS/	CORE	REMARKS
No. 22/			(UTC)	(UTC)	(UTC)	corrected	corrected	DEPTH	WORKS	RECOVERY	
								corr. (m)		(m)	
714	2258-1	15.08.1992	6:10	8:04	10:10	45°45,3'S	38°10,4'W	5318	CTD+MIC	4*0,26	Isot.sample
715	-	15.08.1992	11:29			45°58,2'S	38°04,6'W	5410	XBT	-	
716	-	15.08.1992	13:25			46°21,0'S	37°54,8'W	*5546	XBT	-	
717	2259-1	15.08.1992	14:21	16:10	18:11	46°29,1'S	37°51,1'W	5620	CTD+MIC	4*0,27	Isot.sample
717	2259-2	15.08.1992	18:20		18:31	46°29,3'S	37°51,3'W	5622	MN 41μ(0-100 m)	-	
717	2259-3	15.08.1992	18:58	20:07	21:12	46°29,2'S	37°50,2'W	5605	SL (18m)	12.96	
717a	-	15.08.1992	23:36			46°46,5'S	37°43,6'W	5747	XBT	-	
718	2260-1	16.08.1992	2:16	4:10	6:08	47°16,0'S	37°30,4'W	5924	CTD+MIC	4*0,30	Isot.sample
719	-	16.08.1992	7:22			47°31,1'S	37°24,7'W	5888	XBT	-	
720	2261-1	16.08.1992	10:09	11:55	14:05	47°59,5'S	37°11,5'W	*5695	CTD+MIC	4*0,06-0,25	Isot.sample
721	2262-1	16.08.1992	17:02	18:40	20:15	48°29,9'S	37°01,3'W	5408	CTD+MIC	4*0,32	Isot.sample
721	-	16.08.1992	20:42		22:26	48°29,4'S	37°01,6'W	5413	OMN	-	2262-2 is non existent
721	2262-3	16.08.1992	22:35		22:43	48°28,1'S	36°57,8'W	5405	PLA 10μ(0-100m)	-	
721	2262-4	16.08.1992	22:43		22:54	48°28,1'S	36°57,7'W	5403	PLA 41μ(0-100m)	-	
721	2262-5	16.08.1992	23:27	0:29	1:32	48°28,3'S	37°00,5'W	5422	GKG	0	
721	2262-6	17.08.1992	1:42		3:11	48°29,1'S	37°00,8'W	5415	MN 41μ (0-1000 m)	-	
721	2262-7	17.08.1992	3:28	4:31	5:34	48°30,1'S	37°00,3'W	5396	MUC/FS-CTD	11 * 0,35	
721	2262-8	17.08.1992	6:08	7:03	8:04	48°29,9'S	37°00,4'W	5392	SL (15 m)	11.35	
721	-	17.08.1992	8:30		8:56	48°29,4'S	37°00,7'W	5409	PFT	-	
721	2262-9	17.08.1992	9:29		15:05	48°29,7'S	37°00,5'W	5396	ISP	-	
721	2262-10	17.08.1992	15:12		15:34	48°30,4'S	36°59,1'W	5381	MN 41μ(0-250m)	-	
722	2263-1	17.08.1992	17:38	19:21	21:13	48°43,4'S	36°59,4'W	*5413	CTD+MIC	2 * 0,07	Isot.sample
722	-	17.08.1992	21:30		21:50	48°43,6'S	36°57,4'W	5266	OMN	-	
723	-	17.08.1992	22:45			48°49,3'S	36°57,6'W	4918	XBT	-	
724	-	17.08.1992	23:14			48°53,7'S	36°57,7'W	4753	XBT	-	
725	-	17.08.1992	23:50			48°58,9'S	36°58,8'W	5577	XBT	-	
726	2264-1	18.08.1992	0:24		0:35	49°03,1'S	36°59,7'W	5370	PLA 10μ(0-100m)	-	
726	2264-2	18.08.1992	0:38		0:52	49°03,1'S	36°59,4'W	5358	PLA 41μ(0-100m)	-	
726	2264-3	18.08.1992	0:56		2:36	49°03,3'S	36°59,0'W	5337	MN 41μ (0-1000 m)	-	
727	2265-1	18.08.1992	3:31	4:23	5:23	49°01,0'S	36°59,0'W	5457	SL (15 m)	8.04	
727	2265-2	18.08.1992	5:37	7:23	9:20	49°04,0'S	36°56,5'W	5298	CTD+MIC	3 * 0,1 - 0,17	Isot.sample
728	-	18.08.1992	10:22			49°12,3'S	36°57,9'W	3715	XBT	-	
729	-	18.08.1992	10:44			49°15,2'S	36°59,2'W	4667	XBT	-	
730	2266-1	18.08.1992	11:12	13:10	15:06	49°19,9'S	36°55,9'W	5220	CTD+MIC	3 * 0,12 - 0,21	Isot.sample
730	2266-2	18.08.1992	15:14		17:06	49°21,0'S	36°53,8'W	5189	MN 41μ (0-1000 m)	-	
730	2266-3	18.08.1992	17:15		17:26	49°22,3'S	36°51,6'W	5168	PLA 10μ(0-100m)	-	
730	2266-4	18.08.1992	17:29		17:38	49°22,5'S	36°51,4'W	5162	PLA 41μ(0-100m)	-	

STATION No. 22/	AWI-No.	DATE	begin (UTC)	at seaf. (UTC)	end (UTC)	LATITUDE corrected	LONGITUDE corrected	WATER DEPTH corr. (m)	INSTRUMENTS/ WORKS	CORE RECOVERY (m)	REMARKS
730	2266-5	18.08.1992	17:42		18:12	49°22,6'S	36°51,1'W	5161	MN 41μ(0-250m)	-	
731	-	18.08.1992	18:14			49°22,9'S	36°50,6'W	5162	XBT	-	
732	-	18.08.1992	18:45			49°24,8'S	36°55,2'W	5175	XBT	-	
733	-	18.08.1992	19:14			49°26,7'S	36°59,9'W	5185	XBT	-	
734	-	18.08.1992	19:44			49°28,7'S	37°04,8'W	5183	XBT	-	
735	-	18.08.1992	20:18			49°31,1'S	37°10,2'W	5171	XBT	-	
736	-	18.08.1992	20:44			49°32,8'S	37°14,6'W	5167	XBT	-	
737	2267-1	18.08.1992	21:22	22:07	23:00	49°35,5'S	37°18,8'W	5159	SL (18m)	14.62	
737	2267-2	18.08.1992	23:11	0:41	2:10	49°37,9'S	37°16,3'W	5164	CTD+MIC	4 * 0,16 - 0,21	Isot.sample
737	-	19.08.1992	2:13		2:43	49°39,5'S	37°14,6'W	5166	PFT	-	
738	-	19.08.1992	3:55			49°39,2'S	36°51,4'W	5204	XBT	-	
739	-	19.08.1992	5:54			49°38,8'S	36°10,7'W	4321	XBT	-	
740	-	19.08.1992	6:13			49°39,1'S	36°04,4'W	4760	XBT	-	
741	-	19.08.1992	8:00			49°40,8'S	35°29,5'W	*5056	XBT	-	
742	-	19.08.1992	10:05			49°43,0'S	34°48,6'W	*4926	XBT	-	
743	-	19.08.1992	11:53			49°45,2'S	34°14,5'W	5157	XBT	-	
744	-	19.08.1992	12:02		12:41	49°45,2'S	34°15,1'W	5152	OMN	-	
744	2268-1	19.08.1992	13:21		13:31	49°44,8'S	34°21,8'W	5123	PLA 10μ(0-100m)	-	
744	2268-2	19.08.1992	13:34		13:44	49°44,9'S	34°21,7'W	5121	PLA 41μ(0-100m)	-	
744	2268-3	19.08.1992	13:53	14:43	15:34	49°44,9'S	34°21,9'W	5126	SL (15 m)	13.81	
744	-	19.08.1992	15:44		16:12	49°45,1'S	34°21,4'W	*5122	PFT	-	
744	2268-4	19.08.1992	16:42		18:02	49°44,8'S	34°21,8'W	5134	MN 41μ (0-1000 m)	-	
744	2268-5	19.08.1992	18:14		18:41	49°44,6'S	34°21,0'W	5130	MN 41μ(0-250m)	-	
744	2268-6	19.08.1992	18:48	20:38	21:46	49°43,7'S	34°20,9'W	5131	MUC/FS-CTD/ISP	12 * 0,28	Isot.sample
744	-	19.08.1992	22:05		23:05	49°43,2'S	34°20,9'W	5132	OMN	-	
744	2268-7	19.08.1992	23:23	0:57	2:37	49°40,7'S	34°20,6'W	5144	CTD+MIC	4 * 0,17 - 0,24	
745	-	20.08.1992	4:27			49°54,3'S	33°56,1'W	5090	XBT	-	
746	-	20.08.1992	06:31			50°13,4'S	33°27,5'W	4900	XBT	-	
747	2269-1	20.08.1992	8:09	9:40	11:20	50°23,3'S	33°11,0'W	*4762	CTD+MIC	3 * 0,12 - 0,23	Isot.sample
747	2269-2	20.08.1992	12:02		17:56	50°24,0'S	33°08,1'W	4744	ISP	-	
747	2269-3	20.08.1992	18:01		18:10	50°24,0'S	33°06,4'W	4740	PLA 10μ(0-100m)	-	
747	2269-4	20.08.1992	18:14		18:24	50°24,0'S	33°06,4'W	4725	PLA 41μ(0-100m)	-	
747	2269-5	20.08.1992	19:36	20:28	21:23	50°22,3'S	33°14,7'W	4781	MUC/FS-CTD	12 * 0,26	
747	2269-6	20.08.1992	21:26		21:34	50°22,8'S	33°14,4'W	4770	PLA 10μ(0-100m)	-	
747	2269-7	20.08.1992	22:03	22:45	23:35	50°22,3'S	33°14,2'W	4779	SL (15 m)	11.98	
747	-	20.08.1992	23:44		0:11	50°22,5'S	33°14,1'W	4771	PFT	-	
748	2270-1	21.08.1992	6:04	7:26	9:09	50°54,7'S	32°21,5'W	4243	CTD+MIC	2 * 0,17 - 0,2	Isot.sample

STATION	AWI-No.	DATE	begin	at seaf.	end	LATITUDE	LONGITUDE	WATER	INSTRUMENTS/	CORE	REMARKS
No. 22/			(UTC)	(UTC)	(UTC)	corrected	corrected	DEPTH	WORKS	RECOVERY	
								corr. (m)		(m)	
748	2270-2	21.08.1992	9:14		11:00	50°53,8'S	32°21,1'W	4251	MN 41μ (0-1000 m)	-	
748	2270-3	21.08.1992	11:11		11:15	50°53,2'S	32°20,3'W	4259	PLA 10μ(0-100m)	-	
748	2270-4	21.08.1992	11:18		11:23	50°53,2'S	32°20,3'W	4263	PLA 41μ(0-100m)	-	
748	2270-5	21.08.1992	11:28	12:14	12:58	50°52,9'S	32°19,3'W	4273	MUC	12 * 0,17-0,24	
749	-	21.08.1992	14:00			50°59,2'S	30°06,0'W	4110	XBT	-	
750	-	21.08.1992	15:40			51°16,0'S	31°44,2'W	3852	XBT	-	
751	2271-1	21.08.1992	17:25	18:07	18:52	51°31,9'S	31°22,3'W	3642	MUC/FS-CTD	12 * 0,26-0,30	
751	2271-2	21.08.1992	18:58		19:07	51°31,9'S	31°22,3'W	3646	PLA 10μ(0-100m)	-	
751	2271-3	21.08.1992	19:09		19:19	51°31,8'S	31°22,3'W	3645	PLA 41μ(0-100m)	-	
751	2271-4	21.08.1992	19:51	20:29	21:16	51°31,8'S	31°22,0'W	3649	SL (18m)	7.09	
751	-	21.08.1992	21:21		21:49	51°31,7'S	31°22,2'W	3646	PFT	-	
751	2271-5	21.08.1992	22:06	22:44	23:27	51°31,8'S	31°20,9'W	3646	SL(15m)	8.57	
752	-	22.08.1992	0:05			51°31,7'S	31°22,0'W	3694	XBT	-	
753	-	22.08.1992	02:06			51°47,8'S	30°55,2'W	3460	XBT	-	
754	-	22.08.1992	3:34			52°00,7'S	30°33,7'W	3191	XBT	-	
755	2272-1	22.08.1992	4:16	4:49	5:25	52°03,9'S	30°28,3'W	3010	MUC/FS-CTD	12 * 0,20	Isot.sample
756	-	22.08.1992	6:02			52°09,1'S	30°29,4'W	3003	XBT	-	
757	-	22.08.1992	8:13			52°35,3'S	30°30,1'W	3412	XBT	-	
758	2273-1	22.08.1992	9:06	10:08	11:30	52°38,7'S	30°33,1'W	3354	CTD+MIC	4 * 0,15 - 0,25	Isot.sample
758	2273-2	22.08.1992	11:52	12:34	13:12	52°39,4'S	30°33,1'W	3345	MUC/FS-CTD	7 * 0,30 - 0,33	
758	2273-3	22.08.1992	13:51		15:04	52°40,4'S	30°33,4'W	3332	MN 41μ (0-1000 m)	-	
758	2273-4	22.08.1992	15:40	16:31	17:14	52°38,3'S	30°34,4'W	3365	KOL(15 m)	11.84	
758	-	22.08.1992	17:40		18:10	52°38,3'S	30°34,2'W	3370	PFT	-	
759	2274-1	22.08.1992	18:42		18:51	52°40,7'S	30°33,9'W	3329	PLA 10μ(0-100m)	-	
759	2274-2	22.08.1992	18:53		18:58	52°40,7'S	30°33,8'W	3335	PLA 41μ(0-100m)	-	
759	2274-3	22.08.1992	19:48	20:30	21:12	52°41,1'S	30°32,4'W	3323	KOL(15 m)	13.13	Pilotcorer 0 - 0,82 m
760	-	22.08.1992	22:38			52°42,0'S	30°31,4'W	3326	XBT	-	
761	-	23.08.1992	1:04			52°52,1'S	29°44,2'W	2833?	XBT	-	
762	-	23.08.1992	4:06			53°11,1'S	28°49,4'W	3872	XBT	-	
763	-	23.08.1992	6:56			53°27,2'S	28°10,9'W	4376	XBT	-	
764	2275-1	23.08.1992	9:07	10:38	12:07	53°17,0'S	28°32,3'W	4356	CTD+MIC	3 * 0,15 - 0,18	Isot.sample
764	2275-2	23.08.1992	12:23	13:11	13:59	53°16,9'S	28°32,5'W	4349	MUC/FS-CTD	2 * 0,06	
764	2275-3	23.08.1992	14:24		14:30	53°17,0'S	28°33,1'W	4339	PLA 10μ(0-100m)	-	
764	2275-4	23.08.1992	14:32		14:37	53°17,0'S	28°33,2'W	4340	PLA 41μ(0-100m)	-	
764	2275-5	23.08.1992	14:51	15:55	16:50	53°17,2'S	28°33,4'W	4337	KOL(15 m)	11.98	Pilotcorer 0 - 0,66 m
764	-	23.08.1992	17:14		17:42	53°17,2'S	28°33,3'W	4339	PFT	-	
765	-	23.08.1992	21:06			53°30,0'S	27°39,3'W	4913	XBT	-	

STATION No. 22/	AWI-No.	DATE	begin (UTC)	at seagl. (UTC)	end (UTC)	LATITUDE corrected	LONGITUDE corrected	WATER DEPTH corr. (m)	INSTRUMENTS/ WORKS	CORE RECOVERY (m)	REMARKS
766	-	24.08.1992	0:02			53°47,6'S	26°46,0'W	5000	XBT	-	
767	-	24.08.1992	2:51			54°04,2'S	25°54,7'W	5034	XBT	-	
768	-	24.08.1992	5:19			54°16,1'S	25°06,8'W	4595	XBT	-	
769	2276-1	24.08.1992	9:12	10:35	12:10	54°37,9'S	23°58,2'W	4394	CTD+MIC	4 * 0,13 - 0,17	Isot.sample
769	2276-2	24.08.1992	12:21	13:12	14:01	54°38,1'S	23°57,3'W	4381	MUC/FS-CTD	11 * 0,14 - 0,15	
769	2276-3	24.08.1992	14:25		15:51	54°38,3'S	23°56,9'W	4381	MN 41μ (0-1000 m)	-	
769	2276-4	24.08.1992	16:08	17:14	18:08	54°38,1'S	23°57,1'W	4384	KOL(15 m)	11,1	
769	-	24.08.1992	18:27		18:56	54°38,2'S	23°57,3'W	4381	PFT	-	
769	2276-5	24.08.1992	19:09		19:31	54°38,4'S	23°56,5'W	4381	MN 41μ(0-250m)	-	
769	2276-6	24.08.1992	19:35		19:42	54°38,3'S	23°56,6'W	4380	PLA 10μ(0-100m)	-	
769	2276-7	24.08.1992	19:46		19:53	54°38,2'S	23°56,6'W	4379	PLA 41μ(0-100m)	-	
769	-	24.08.1992	20:02		21:12	54°38,1'S	23°56,7'W	4384	OMN	-	
769	2276-8	24.08.1992	21:50		3:09	54°36,5'S	23°58,2'W	4450	ISP	-	
770	2277-1	25.08.1992	7:41	8:47	9:39	54°50,7'S	23°11,5'W	4123	KOL(15 m)	9,55	
770	-	25.08.1992	10:07		cancelled	54°50,7'S	23°11,4'W	4125	PFT	-	strong drift
770	-	25.08.1992	10:25			54°51,2'S	23°10,9'W	4132	XBT	-	
771	-	25.08.1992	12:32			55°10,5'S	22°48,3'W	4118	XBT	-	
772	-	25.08.1992	14:22			55°30,8'S	22°34,4'W	4248	XBT	-	
773	2278-1	25.08.1992	17:58		18:05	55°58,2'S	22°11,7'W	4415	PLA 10μ(0-100m)	-	
773	2278-2	25.08.1992	18:07		18:14	55°58,2'S	22°11,7'W	4416	PLA 41μ(0-100m)	-	
773	2278-3	25.08.1992	18:23	21:22	22:17	55°58,1'S	22°13,5'W	4416	KOL(15 m)	11,31	
773	2278-4	25.08.1992	22:37		23:02	55°58,2'S	22°13,8'W	4418	MN 41μ(0-250m)	-	
773	2278-5	25.08.1992	23:19	0:08	0:59	55°58,2'S	22°15,1'W	4414	MUC/FS-CTD	12 * 0,20	
773	-	26.08.1992	1:05		1:36	55°58,2'S	22°15,3'W	4412	PFT	-	
773	2278-6	26.08.1992	1:52	3:15	4:53	55°58,3'S	22°15,0'W	4411	CTD+MIC	3 * 0,18	Isot.sample
774	2279-1	26.08.1992	7:17		7:24	56°20,8'S	22°15,1'W	4165	PLA 10μ(0-100m)	-	
774	2279-2	26.08.1992	7:27		7:33	56°20,6'S	22°15,4'W	4154	PLA 41μ(0-100m)	-	
774	2279-3	26.08.1992	7:39		7:58	56°20,4'S	22°15,7'W	4150	MN 41μ(0-250m)	-	
774	-	26.08.1992	8:05		9:05	56°20,1'S	22°16,2'W	4125	CTD(0-1000m)	-	
775	-	26.08.1992	12:10			56°44,8'S	22°19,5'W	4713	XBT	-	
776	2280-1	26.08.1992	12:53	13:48	15:45	56°49,7'S	22°19,5'W	4747	MUC/FS-CTD	7 * 0,25	Isot.sample
776	2280-2	26.08.1992	14:50		14:55	56°49,9'S	22°19,8'W	4744	PLA 10μ(0-100m)	-	
776	2280-3	26.08.1992	14:57		15:02	56°49,9'S	22°19,8'W	4748	PLA 41μ(0-100m)	-	
776	2280-4	26.08.1992	15:45	16:56	17:56	56°50,4'S	22°19,5'W	4749	KOL(15 m)	12,98	Pilotcorer 0 - 0,24 m
776	2280-5	26.08.1992	18:19		19:13	56°51,1'S	22°18,7'W	4734	CTD(0-1000m)	-	Isot.sample
777	-	27.08.1992	8:42		9:41	57°58,5'S	22°36,1'W	4489	CTD(0-1000m)	-	2281-1 is non existent
777	2281-2	27.08.1992	10:39	12:34	13:32	57°59,1'S	22°36,7'W	4470	KOL(15 m)	11,26	

STATION No. 22/	AWI-No.	DATE	begin (UTC)	at seaf. (UTC)	end (UTC)	LATITUDE corrected	LONGITUDE corrected	WATER DEPTH corr. (m)	INSTRUMENTS/ WORKS	CORE RECOVERY (m)	REMARKS
777	2281-3	27.08.1992	13:47		13:54	57°58,6'S	22°35,5'W	4474	PLA 10μ(0-100m)	-	
777	2281-4	27.08.1992	13:56		14:03	57°58,6'S	22°35,6'W	4477	PLA 41μ(0-100m)	-	
778	-	27.08.1992	18:35			58°35,5'S	22°47,2'W	*4441	XBT	-	
779	2282-1	27.08.1992	20:15		20:57	58°48,9'S	22°54,8'W	4483	MN 41μ(0-500m)	-	
779	2282-2	27.08.1992	21:05		21:12	58°49,0'S	22°53,9'W	4482	PLA 10μ(0-100m)	-	
779	2282-3	27.08.1992	21:15		21:22	58°49,1'S	22°53,7'W	4474	PLA 41μ(0-100m)	-	
779	2282-4	27.08.1992	22:00	23:04	0:05	58°48,9'S	22°55,7'W	4452	KOL(15 m)	5.26	
779	-	27.08.1992	22:12		22:43	58°48,6'S	22°56,4'W	4437	PFT	-	
780	2283-1	28.08.1992	11:47		11:53	59°50,8'S	23°24,9'W	4789	PLA 10μ(0-100m)	-	
780	2283-2	28.08.1992	11:57		12:02	59°50,8'S	23°24,8'W	4785	PLA 41μ(0-100m)	-	
780	2283-3	28.08.1992	12:18	13:49	15:23	59°50,4'S	23°23,9'W	4818	CTD+MIC	3 * 0,4	Isot.sample,He+meth.samp.
780	2283-4	28.08.1992	20:05		21:16	59°50,0'S	23°23,6'W	4806	KOL(15 m)	-	cancelled
780	-	28.08.1992	21:45		22:30	59°49,6'S	23°21,2'W	4803	OMN	-	
780	2283-5	28.08.1992	22:59		4:15	59°48,8'S	23°19,1'W	4766	ISP	-	
780	2283-6	29.08.1992	4:36	5:29	6:23	59°44,1'S	23°16,5'W	4696	MUC/FS-CTD	11 * 0,09 - 0,11	
780	2283-7	29.08.1992	11:30	12:47	13:47	59°50,5'S	23°23,0'W	4815	KOL(15 m)	12.4	Pilotcorer 0 - 0,80m
780	-	29.08.1992	12:42		13:10	59°50,5'S	23°23,1'W	4814	PFT	-	
781	2284-1	30.08.1992	11:10		13:32	61°22,3'S	24°50,0'W	3628	CTD/Isot.	-	Isot.sample
781	2284-2	30.08.1992	13:36		14:07	61°23,9'S	24°47,1'W	3945	MN 41μ(0-500m)	-	
783	2285-1	31.08.1992	16:40	17:15	17:53	60°45,5'S	24°04,4'W	3041	SL(15 m)	0.52	
783	2285-2	31.08.1992	18:36	19:08	19:40	60°46,2'S	24°05,4'W	3021	SL(10 m)	2.88	
783	2285-3	31.08.1992	20:24	21:02	21:29	60°46,4'S	24°04,7'W	3016	MUC/FS-CTD	12 * 0,21 - 0,27	Isot.sample
784	2286-1	02.09.1992	6:43	8:40	10:41	58°16,7'S	22°36,6'W	6403	CTD	-	He+Methane sampl.
785	2287-1	02.09.1992	20:08	23:17	3:35	57°55,1'S	24°55,2'W	3187	DRG	-	End DRG: 57°55,3'S/24°55,3'W
786	2288-1	03.09.1992	8:46	9:32	10:17	57°45,4'S	25°20,2'W	3880	MUC/FS-CTD	9 * 0,1 - 0,14	
786	2288-2	03.09.1992	10:37	11:47	13:10	57°44,9'S	25°18,3'W	3921	CTD+MIC	4 * 0,13 - 0,18	Isot.sample,He+meth.samp.
787	2289-1	03.09.1992	16:50	18:55	21:45	58°00,9'S	24°42,6'W	3622	DRG	-	End DRG: 57°58,9'S/24°39,4'W
788	2290-1	04.09.1992	4:55	5:35	6:15	57°44,1'S	25°37,6'W	3449	MUC/FS-CTD	7 * 0,16	Isot.sample
789	2291-1	04.09.1992	13:55	14:56	16:40	57°34,4'S	26°17,3'W	1324	DRG	-	End DRG: 57°33,5'S/26°16,6'W
790	-	04.09.1992	20:52		21:20	57°31,3'S	27°29,0'W	3189	OMN	-	
790	2292-1	04.09.1992	21:31	22:06	22:42	57°32,1'S	27°27,4'W	3164	MUC/FS-CTD	12 * 0,12 - 0,29	Isot.sample
790	2292-2	04.09.1992	22:55	0:03	1:05	57°33,0'S	27°26,1'W	3146	CTD+MIC	1 * 0,1	He+methane sampl.
791	2293-1	05.09.1992	8:18	8:57	9:38	57°31,3'S	28°29,9'W	3355	MUC/FS-CTD	11 * 0,38 - 0,5	Isot.sample
791	2293-2	05.09.1992	9:49		9:56	57°31,5'S	28°29,4'W	3356	PLA 10μ(0-100m)	-	
791	2293-3	05.09.1992	9:58		10:05	57°31,5'S	28°29,3'W	3357	PLA 41μ(0-100m)	-	
791	2293-4	05.09.1992	10:25	10:49	11:02	57°31,6'S	28°28,8'W	3355	KOL(15 m)	-	cancelled
791	2293-5	05.09.1992	11:32		12:50	57°31,8'S	28°28,2'W	3355	MN 41μ(0-1000 m)	-	

STATION No. 22/	AWI-No.	DATE	begin (UTC)	at seaf. (UTC)	end (UTC)	LATITUDE corrected	LONGITUDE corrected	WATER DEPTH corr. (m)	INSTRUMENTS/ WORKS	CORE RECOVERY (m)	REMARKS
791	2293-6	05.09.1992	14:44	15:32	16:19	57°30,3'S	28°29,8'W	3354	KOL(15 m)	3.56	
792	-	06.09.1992	0:52		1:22	57°28,6'S	30°10,4'W	3600	OMN	-	
792	2294-1	06.09.1992	2:24	3:01	3:43	57°30,0'S	30°07,5'W	*3869	WC	-	
793	-	06.09.1992	13:18		13:48	57°22,0'S	30°08,8'W	3843	OMN	-	
793	2295-1	06.09.1992	14:01	14:38	15:19	57°21,9'S	30°08,6'W	3872	WC	-	
793	2295-2	06.09.1992	15:28	16:40	17:57	57°22,0'S	30°08,4'W	3912	CTD	-	He+methane sampl.
794	2296-1	06.09.1992	18:48	19:27	20:04	57°23,6'S	30°06,7'W	3859	WC	-	
795	2297-1	06.09.1992	20:54	21:26	22:02	57°26,4'S	30°06,6'W	3552	WC	-	
796	-	06.09.1992	22:56		23:21	57°27,5'S	30°09,1'W	3606	OMN	-	
796	2298-1	06.09.1992	23:56	0:30	1:10	57°25,3'S	30°08,3'W	3678	WC	-	
797	2299-1	07.09.1992	2:45	3:57	4:39	57°30,6'S	30°14,1'W	3378	MUC/FS-CTD	12 * 0,32	
797	2299-2	07.09.1992	4:57	6:10	7:38	57°32,1'S	30°13,7'W	3503	CTD+MIC	4 * 0,13 - 0,26	He+methane sampl.
798	2300-1	07.09.1992	8:43	9:50	10:35	57°31,1'S	30°06,4'W	3902	WC	-	
799	2301-1	07.09.1992	13:27	14:23	15:00	57°34,4'S	29°43,3'W	3747	SL (10 m)	3.28	
800	2302-1	07.09.1992	19:21	19:55	20:34	57°31,7'S	29°13,2'W	3387	SL (10 m)	0.02	
800	2302-2	07.09.1992	20:57	21:32	22:14	57°31,0'S	29°11,2'W	3394	MUC/FS-CTD	12*0,22 - 0,28	Isot.sample
800	2302-3	07.09.1992	22:56	23:33	0:11	57°31,1'S	29°12,7'W	3386	SL (10 m)	0.06	
801	2303-1	08.09.1992	2:13	2:36	3:07	57°30,9'S	29°15,4'W	2747	WC	-	
802	2304-1	09.09.1992	2:23	3:10	3:58	58°13,9'S	31°30,0'W	3819	KOL(15 m)	13.19	Pilotcorer 0 - 1,00m
802	2304-2	09.09.1992	4:31	5:17	6:02	58°13,9'S	31°30,4'W	3824	MUC/FS-CTD	12*0,32 - 0,50	Isot.sample
803	2305-1	09.09.1992	14:35	15:13	15:56	58°43,6'S	33°00,3'W	3241	MUC/FS-CTD	11*0,32 - 0,38	Isot.sample
803	2305-2	09.09.1992	16:02		16:11	58°44,0'S	33°00,1'W	3241	PLA 10μ(0-100m)	-	
803	2305-3	09.09.1992	16:15		16:20	58°44,0'S	33°00,1'W	3240	PLA 41μ(0-100m)	-	
803	2305-4	09.09.1992	17:32	18:25	19:21	58°43,7'S	33°00,8'W	3243	KOL(20 m)	-	failure of opening mechanism
803	2305-5	09.09.1992	19:44		20:24	58°43,9'S	33°01,2'W	3246	MN 41μ(0-500m)	-	
803	2305-6	09.09.1992	20:54	22:04	22:48	58°43,2'S	33°02,2'W	3245	KOL(20 m)	15.12	Pilotcorer 0 - 1,00m
804	2306-1	10.09.1992	13:14	13:42	14:09	58°59,9'S	35°50,4'W	1979	MUC/FS-CTD	10*0,18 - 0,23	Isot.sample
805	2307-1	10.09.1992	15:52	16:56	17:29	59°03,2'S	35°36,6'W	2533	KOL(15 m)	10.83	
805	-	10.09.1992	16:20		16:57	59°03,1'S	35°37,3'W	2531	PFT	-	
805	2307-2	10.09.1992	17:49	18:23	18:56	59°03,5'S	35°34,6'W	2528	MUC/FS-CTD	11*0,22 - 0,31	Isot.sample
806	2308-1	11.09.1992	8:36	9:32	10:40	59°33,9'S	38°00,5'W	2867	CTD+MIC	4 * 0,19 - 0,25	Isot.sample
807	2309-1	11.09.1992	13:16	13:46	14:20	59°35,2'S	38°05,4'W	2884	SL(18m)	12.96	
808	2310-1	11.09.1992	15:15	15:46	16:19	59°36,5'S	38°10,5'W	2922	SL(15 m)	14.4	
809	2311-1	11.09.1992	17:20	17:50	18:25	59°38,6'S	38°20,5'W	2803	SL(15 m)	1.39	
810	2312-1	12.09.1992	1:46	2:11	2:36	59°49,6'S	39°42,3'W	1666	MUC/FS-CTD	12*0,21 - 0,28	Isot.sample
810	2312-2	12.09.1992	3:11	3:48	4:11	59°49,8'S	39°43,0'W	1664	KOL(15 m)	2.29	
811	2313-1	12.09.1992	8:26	8:42	8:56	59°43,2'S	40°18,0'W	1173	MUC/FS-CTD	4*0,03 - 0,05	

STATION	AWI-No.	DATE	begin	at seaf.	end	LATITUDE	LONGITUDE	WATER	INSTRUMENTS/	CORE	REMARKS
No. 22/			(UTC)	(UTC)	(UTC)	corrected	corrected	DEPTH	WORKS	RECOVERY	
								corr. (m)		(m)	
812	2314-1	12.09.1992	12:56	13:25	13:57	59°32,9'S	40°30,6'W	2333	MUC/FS-CTD	12°0,25 - 0,29	Isot.sample
812	2314-2	12.09.1992	15:00	15:23	15:51	59°33,4'S	40°35,1'W	2390	SL(10 m)	9.12	
812	-	12.09.1992	15:57		16:29	59°33,5'S	40°35,3'W	2390	PFT	-	
813	2315-1	12.09.1992	18:10	18:45	19:24	59°32,6'S	40°49,4'W	2911	MUC/FS-CTD	12°0,21 - 0,31	Isot.sample
814	-	12.09.1992	22:36		23:05	59°29,1'S	41°21,2'W	3646	OMN	-	
814	2316-1	12.09.1992	23:11	23:51	0:32	59°29,0'S	41°20,1'W	3639	MUC/FS-CTD	12°0,28 - 0,38	Isot.sample
814	2316-2	13.09.1992	0:40		0:46	59°28,8'S	41°20,5'W	3638	PLA 10μ(0-100m)	-	
814	2316-3	13.09.1992	0:49		0:53	59°28,9'S	41°20,1'W	3635	PLA 41μ(0-100m)	-	
814	2316-4	13.09.1992	1:00	1:37	2:13	59°29,0'S	41°19,3'W	3631	SL(18 m)	12.42	
814	-	13.09.1992	2:20		2:47	59°29,0'S	41°19,5'W	3631	PFT	-	
815	2317-1	13.09.1992	6:27	7:14	8:05	59°38,4'S	41°59,3'W	4035	MUC/FS-CTD	12°0,25 - 0,31	
816	2318-1	13.09.1992	13:02	13:54	14:44	59°50,2'S	42°53,0'W	4546	MUC/FS-CTD	4°0,24 - 0,27	Isot.sample
817	2319-1	13.09.1992	17:30	18:24	19:11	59°47,3'S	42°41,0'W	4320	SL	11.54	
817	-	13.09.1992	19:25		19:49	59°47,4'S	42°39,8'W	4283	PFT	-	
818	2320-1	14.09.1992	3:20	5:00	7:03	60°04,0'S	44°44,0'W	5224	CTD+MIC	4 * 0,25 - 0,33	Isot.sample
818	2320-2	14.09.1992	7:13	8:13	9:14	60°06,0'S	44°50,8'W	5353	MUC/FS-CTD	12°0,48 - 0,53	
818	2320-3	14.09.1992	9:51	10:43	11:42	60°05,3'S	44°52,9'W	5268	SL(18 m)	12.86	
818	-	14.09.1992	11:47		12:16	60°05,3'S	44°52,4'W	*5258	PFT	-	
819	2321-1	14.09.1992	13:50	15:08	16:39	60°15,6'S	44°51,2'W	*4160	CTD+MIC	-	empty / Isot.sample
820	2322-1	14.09.1992	17:22		18:21	60°17,9'S	44°53,4'W	2912	MN 41μ (0-1000 m)	-	
820	2322-2	14.09.1992	18:32	19:26	20:42	60°18,5'S	44°52,8'W	2820	CTD+MIC	1°0,04	
821	2323-1	14.09.1992	21:53	no data	2:24	60°13,4'S	44°52,7'W	*4598	ISP	-	empty
822	2324-1	15.09.1992	4:27	4:55	5:24	60°27,2'S	44°52,4'W	1176	CTD+MIC	-	empty
823	2325-1	15.09.1992	6:06	6:23	6:39	60°30,4'S	44°53,7'W	461	CTD+MIC	3 * 0,10 - 0,16	
824	2326-1	16.09.1992	0:24	0:32	0:40	60°56,0'S	45°59,4'W	210	MUC	-	empty
824	2326-2	16.09.1992	1:00	1:02	1:09	60°56,1'S	45°59,5'W	213	MUC	-	empty
825	2327-1	16.09.1992	9:09	10:44	12:38	59°59,9'S	45°53,1'W	5210	CTD+MIC	4 * 0,27 - 0,31	Isot.sample
826	2328-1	16.09.1992	14:28	15:23	16:20	59°55,8'S	46°06,2'W	4671	MUC/FS-CTD	12°0,23	Isot.sample
826	2328-2	16.09.1992	16:28		16:35	59°55,6'S	46°05,7'W	4679	PLA 10μ(0-100m)	-	
826	2328-3	16.09.1992	16:37		16:45	59°55,7'S	46°05,4'W	4685	PLA 41μ(0-100m)	-	
826	2328-4	16.09.1992	17:16	18:07	19:04	59°55,3'S	46°06,5'W	4617	SL(18 m)	5.73	
827	-	16.09.1992	22:35			59°36,9'S	47°02,7'W	4105	XBT	-	
828	-	16.09.1992	22:57		0:02	59°36,7'S	47°02,6'W	4111	OMN	-	
828	2329-1	17.09.1992	0:33	1:49	3:20	59°37,1'S	47°01,7'W	4148	CTD+MIC	4 * 0,14 - 0,20	Isot.sample
829	2330-1	17.09.1992	7:30	8:47	10:20	59°20,3'S	48°00,8'W	4040	CTD+MIC	2 * 0,03 - 0,08	Isot.sample
830	2331-1	17.09.1992	14:51	16:00	17:11	59°02,4'S	48°59,6'W	3938	CTD+MIC	3 * 0,13 - 0,19	Isot.sample
831	2332-1	17.09.1992	22:53		23:59	58°38,2'S	49°59,3'W	3091	MN 41μ (0-1000 m)	-	

STATION No. 22/	AWI-No.	DATE	begin (UTC)	at seaf. (UTC)	end (UTC)	LATITUDE corrected	LONGITUDE corrected	WATER DEPTH corr. (m)	INSTRUMENTS/ WORKS	CORE RECOVERY (m)	REMARKS
831	2332-2	18.09.1992	0:29	1:26	2:37	58°38,1'S	49°56,5'W	3110	CTD+MIC	4 * 0,15 - 0,23	Isot.sample
832	2333-1	18.09.1992	7:52	9:02	10:22	58°17,6'S	50°59,7'W	3963	CTD+MIC	4 * 0,09 - 0,26	Isot.sample
833	2334-1	18.09.1992	15:09	16:34	18:08	57°55,1'S	52°00,0'W	4555	CTD+MIC	4 * 0,21	Isot.sample
834	-	18.09.1992	22:18		cancelled	57°34,8'S	52°55,7'W	4320	OMN	-	
834	2335-1	18.09.1992	22:50		0:14	57°34,0'S	52°57,3'W	4318	MN 41μ (0-1000 m)	-	
834	2335-2	19.09.1992	0:44	1:30	2:14	57°35,1'S	52°54,5'W	4283	SL(10 m)	5.01	
834	2335-3	19.09.1992	2:31	3:20	4:08	57°35,5'S	52°55,3'W	4267	MUC/FS-CTD	11*0,19	Isot.sample
834	2335-4	19.09.1992	4:26	5:51	7:26	57°35,1'S	52°55,6'W	*4288	CTD+MIC	4 * 0,09 - 0,24	Isot.sample
834	-	19.09.1992	7:33		8:00	57°34,8'S	52°56,1'W	4285	PFT	-	
835	2336-1	19.09.1992	12:21	13:33	14:51	57°09,1'S	53°59,3'W	4027	CTD+MIC	4 * 0,19 - 0,23	Isot.sample
836	2337-1	19.09.1992	19:18	20:39	22:18	56°39,5'S	54°58,9'W	4578	CTD+MIC	-	empty / Isot.sample
836	-	19.09.1992	22:39		23:37	56°38,9'S	54°57,3'W	4882	OMN	-	
836	2337-2	19.09.1992	23:58		4:59	56°38,0'S	54°55,1'W	5106	ISP	-	
837	2338-1	20.09.1992	9:36	11:05	13:12	56°21,5'S	55°59,0'W	4819	CTD+MIC	3 * 0,18 - 0,19	Isot.sample
837	2338-2	20.09.1992	13:22		14:21	56°20,2'S	55°58,7'W	5195	MN 41μ (0-1000 m)	-	
838	2339-1	20.09.1992	18:59	20:28	22:30	56°01,9'S	56°56,6'W	4539	CTD+MIC	4 * 0,15 - 0,24	Isot.sample
838	-	20.09.1992	22:39		23:28	56°00,8'S	56°58,4'W	4492	OMN	-	
839	2340-1	21.09.1992	2:19	3:11	3:58	55°47,8'S	56°54,8'W	4273	SL(10 m)	1,23	
840	2341-1	21.09.1992	7:00	8:20	10:08	55°36,9'S	57°38,1'W	4251	CTD+MIC	3 * 0,06 - 0,16	Isot.sample
840	2341-2	21.09.1992	10:17		11:01	55°36,8'S	57°39,8'W	4218	MN 41μ (0-1000 m)	-	
841	2342-1	21.09.1992	15:53	17:00	18:29	55°15,5'S	57°59,1'W	4372	CTD+MIC	4 * 0,23 - 0,26	Isot.sample
842	2343-1	21.09.1992	19:48	20:50	22:03	55°09,9'S	58°05,5'W	3275	CTD+MIC	2 * 0,03 - 0,13	Isot.sample
842	-	21.09.1992	22:18		23:16	55°10,0'S	57°04,3'W	3287	OMN	-	
843	2344-1	22.09.1992	0:10		1:30	55°04,8'S	58°09,3'W	2245	MN 41μ (0-1000 m)	-	
843	2344-2	22.09.1992	1:40	2:23	3:12	55°05,2'S	58°07,3'W	2304	CTD+MIC	-	empty
844	2345-1	22.09.1992	4:38	5:00	5:21	54°57,5'S	58°09,7'W	1120	CTD+MIC	-	empty
845	2346-1	22.09.1992	6:26	6:38	6:53	54°52,2'S	58°15,1'W	610	CTD+MIC	-	empty
846	2347-1	22.09.1992	8:42	8:50	8:57	54°41,0'S	58°21,8'W	278	CTD+MIC	1 * 0,06	Isot.sample
847	2348-1	22.09.1992	11:30	11:38	11:46	54°25,8'S	58°30,7'W	137	CTD+MIC	-	empty
848	2349-1	22.09.1992	14:03	14:07	14:15	54°10,4'S	58°40,4'W	103	CTD+MIC	-	empty
849	2350-1	22.09.1992	16:31	16:41	16:50	53°51,1'S	58°50,4'W	218	CTD+MIC	1 * 0,06	
850	2351-1	22.09.1992	17:32	17:54	18:10	53°45,9'S	58°53,2'W	578	CTD+MIC	4 * 0,07 - 0,16	
851	2352-1	22.09.1992	18:52	19:13	19:32	53°44,2'S	58°54,2'W	1033	CTD+MIC	3 * 0,03 - 0,10	
852	-	22.09.1992	20:58			53°36,3'S	58°57,8'W	1924	Drifter	-	
852	2353-1	22.09.1992	21:33		22:40	53°36,2'S	58°59,1'W	1916	MN 41μ (0-1000 m)	-	
852	2353-2	22.09.1992	22:47	23:23	23:59	53°36,4'S	58°58,6'W	*1916	CTD+MIC	4 * 0,20 - 0,28	
852	2353-3	23.09.1992	0:11		3:28	53°37,0'S	58°58,3'W	*1950	ISP	-	

STATION	AWI-No.	DATE	begin	at seaf.	end	LATITUDE	LONGITUDE	WATER	INSTRUMENTS/	CORE	REMARKS
No. 22/			(UTC)	(UTC)	(UTC)	corrected	corrected	DEPTH	WORKS	RECOVERY	
								corr. (m)		(m)	
853	2354-1	23.09.1992	6:08	6:33	7:00	53°19,8'S	59°05,8'W	1055	CTD+MIC	4 * 0,15-0,20	
854	-	23.09.1992	7:40			53°15,5'S	59°07,6'W	670	Drifter	-	
855	2355-1	23.09.1992	8:41	8:56	9:14	53°08,1'S	59°10,5'W	547	CTD+MIC	4 * 0,20 - 0,28	
*no corrected data available											

9.2 Sedimentkernbeschreibungen

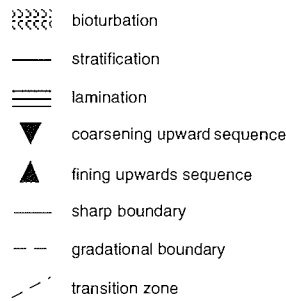
Graphical Core Descriptions

Legende:

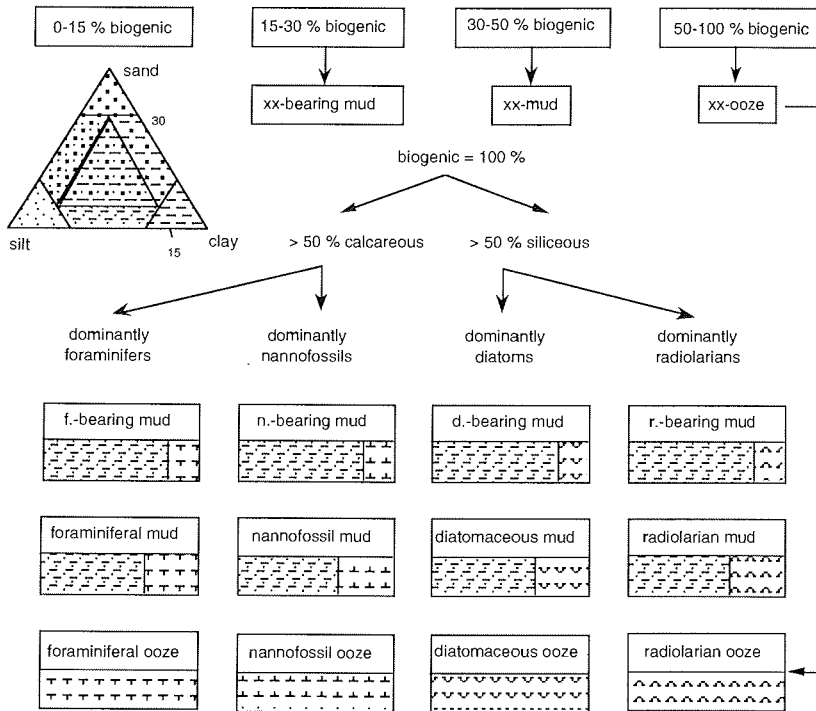
Lithology



Structure



Nomenclature



PS2250-5 (SL)

Argentine Continental Slope

ANT-X/5

Recovery: 8.62 m

45° 5.9'S, 57° 56.7'W

Water depth: 3226 m

Lithology	Struct.	Colour	Description	Age
		2.5Y 6/2	0-8 cm: foraminiferal mud, light brownish gray	<i>T. lentiginosa</i> Quaternary
		5Y 5/1	8-36 cm: terrigenous mud, gray mottled with dark gray (8-20 cm), dark gray (20-27 cm), gray (27-36 cm)	
		5Y 4/1		
		5Y 5/1	36-70 cm: terrigenous mud, olive gray, 36-41 cm, 48-52 cm, 62-70 cm: sandy mud	
		5Y 4/2	70-120 cm: terrigenous mud, olive gray, some burrows, dark gray (5Y 4/1)	
			120-190 cm: sandy mud, olive gray partly foraminifera-bearing mud, gradational contact at the base	
			190-210 cm: foraminifera-bearing mud, gray with some dark gray (2.5Y 4/0) burrows	
		5Y 5/1	210-222 cm: foraminiferal mud, gray	
		5Y 6/2	222-227 cm: foraminifera-bearing mud, olive gray with gray (5Y 5/2) burrows	
		5Y 5/1		
	5Y 4/2	227-233 cm: terrigenous mud, olive gray, large burrow (230-233 cm)		
	5Y 4/2	233-362 cm: terrigenous mud, olive gray, homogeneous, partly sandy mud, 239-242 cm: large burrows, olive gray (5Y 5/2) 242-250 cm: large vertical burrows, dark gray/olive gray (5Y 4/1/5Y 4/2)		
		362-379 cm: sandy mud, dark gray		
		379-450 cm: terrigenous mud, olive gray, homogeneous, partly mottled		
	5Y 4/2	450-498 cm: sandy mud, olive gray (450-485 cm), gray to dark gray mottled with very dark gray (5Y 3/1) and dark gray (5Y 4/1, 485-498 cm)		
	5Y 5/1			
	5Y 4/1			

PS2250-5 (SL)

Argentine Continental Slope

ANT-X/5

Recovery: 8.62 m

45° 5.9'S, 57° 56.7'W

Water depth: 3226 m

Lithology	Struct.	Colour	Description	Age
		5Y 5/1	498-505 cm: foraminiferal mud, gray	<i>T. lentiginosa</i> Quaternary
		5Y 4/2	505-542 cm: terrigenous mud, dark gray /gray (5Y5/1 /5Y 4/1, 505-510 cm), olive gray (510-529 cm), dark gray and olive gray (529-542 cm),	
		5Y 4/1	515-520 cm: very dark gray (5Y 4/1) burrow traces	
		5Y 4/2	536-541 cm: carbonate-rich burrows, gray (5Y 6/1)	
		5Y 4/1	542-596 cm: terrigenous mud, olive gray (542-560 cm), dark gray (560-567 cm), gray (567-580 cm), dark gray and very dark gray (5Y 4/1 and 5Y 3/1), strongly mottled	
		5Y 5/1	596-610 cm: foraminiferal mud, gray with some dark gray burrows, 508-509 cm: dark vertical burrow	
		5Y 5/2		
		5Y 4/2	610-744 cm: terrigenous mud, olive gray, homogeneous 519 cm: dark gray (5Y 4/1) burrow	
			744-779 cm: terrigenous sandy mud, dark gray (5Y 4/1, 744-776 cm), olive gray (5Y 4/2, 776-777 cm), dark gray (777-779 cm), laminated (turbidite ?)	
			779-830 cm: diatom-bearing mud, olive (779-813 cm), olive gray (5Y 5/2) and light gray (5Y 7/2) burrows occur	
		5Y 4/3	830-862 cm: foraminifera- and diatom- bearing mud, gray	
		5Y 6/1	core sections: 0-62 cm, 62-162 cm, 162-262 cm, 262-362 cm, 362-462 cm, 462-562 cm, 562-662 cm, 662-762 cm, 762-862 cm	

PS2251-4 (SL)

Argentine Continental Slope

ANT-X/5

Recovery: 2.55 m

44° 52.2'S, 56° 50.3'W

Water depth: 4939 m

Lithology	Struct.	Colour	Description	Age
			0-4 cm: diatomaceous mud, light yellowish brown (2.5Y 6/4), surface sediment is indurated	<i>T. lentiginosa</i> Quaternary <i>A. ingens</i>
	2.5Y 6/2		4-59 cm: diatomaceous mud, light brownish gray, partly mottled with light yellowish brown (2.5Y 6/4)	
			59-84 cm: diatomaceous mud, grayish brown	
			84-99 cm: diatomaceous mud, light brownish gray	
	2.5Y 5/2		98-99 cm: lighter colour (2.5Y 6/4)	
			95-98 cm: basaltic dropstone, 2.5 cm Ø	
			99 cm: distinct sharp boundary	
	2.5Y 6/2		99-112 cm: diatom-bearing mud, greenish gray	
	5G 5/1		99 cm-base: sediment indurated	
	5G 4/2		112-145 cm: diatom-bearing mud, grayish green, transitional contact at the base (140-150 cm)	
			116-117 cm: dropstone (quartzite), 1.5 cm Ø	
			145-155 cm: diatom-bearing mud, dark greenish gray	
		155-177 cm: terrigenous mud, partly diatom-bearing, partly traces of diatoms, dark greenish gray (155-165 cm), dark gray (165-169 cm), dark greenish gray (169-174 cm), dark greenish gray (174-177 cm)		
		177-255 cm: terrigenous mud, partly diatom-bearing, partly traces of diatoms, olive gray (177-226 cm), dark gray with very dark gray burrow traces, dark greenish gray (240-255 cm)		
		core sections: 0-55 cm, 55-155 cm, 155-255 cm		

PS2259-3 (SL)

Argentine Abyssal Plain

ANT-X/5

Recovery: 12.96 m

46° 29.2'S, 37° 50.2'W

Water depth: 5607 m

Depth (m)	Lithology	Struct.	Colour	Description	Age	
0			5Y 5/2			
1				0-5 cm: diatom-bearing mud, dark greenish gray (5Y 4/1)		
2				5-18 cm: diatom-bearing mud, olive gray, at 18 cm: distinct colour change (redox boundary ?)		
3				18-1296 cm: diatom-bearing mud, dark greenish gray, first color bands downcore start at 80 cm, horizontal layers and burrow, black (2.5 Y 2/0) occur and increase downcore (sulfides)		
4						
5						
6				5GY 4/1		<i>T. lentiginosa</i> Quaternary
7						
8						
9						
10						
11						
12				core sections: 0-95 cm, 95-195 cm, 195-295 cm, 295-395 cm, 395-495 cm, 495-595 cm, 595-695 cm, 695-795 cm, 795-895 cm, 895-995 cm, 995-1096 cm, 1096-1196 cm, 1196-1296 cm,		

PS2262-8 (SL)

Argentine Abyssal Plain

ANT-X/5

Recovery: 11.35 m

48° 29.8'S, 37° 00.8'W

Water depth: 5392 m

Depth in core (m)	Lithology	Struct.	Colour	Description	Age
0	Mn	10YR 5/3		0-45 cm: diatomaceous mud, brown 45-46 cm: slightly indurated horizon, light olive brown	T. lentiginosa
		2.5Y 6/3		45-115 cm: diatomaceous mud, light yellowish brown (45-87 cm), grayish brown (87-96 cm) with light yellowish brown laminae, Mn-rich (88-94 cm), light brownish gray (96-115 cm) 47-51 cm: Mn-nodule	
1	Mn	10YR 5/2		115-130 cm: diatom-bearing mud, dark grayish brown 130-207 cm: diatomaceous mud, light olive brown (130-200 cm), light yellowish brown (200-207 cm), at 140 cm: dropstone, 2 cm Ø at 144 cm: dropstone, 1 cm Ø 168-169 cm: indurated sediment layer, light olive brown 177-178 cm: Mn-nodule 204-215 cm: grayish brown (10YR 5/2) lamination, Mn-rich	T. lentiginosa
		2.5Y 6/2			
2	Mn	10YR 4/2		207-261 cm: diatom-bearing mud, light brownish gray 216-222 cm: friable, decomposited Mn-nodule	Quaternary
		2.5Y 5/3			
	Mn	2.5Y 6/3		261-422 cm: diatom-bearing mud, light yellowish brown (261-336 cm) scattered dropstones, pale olive (336-370/380 cm), olive gray (370/380-422 cm), 260-265 cm: friable decomposited Mn-nodule	A. ingens
		2.5Y 6/2			
3	Mn	5Y 6/3		422-505 cm: diatom-bearing mud, greenish gray, mottled with gray (N5, 452-464 cm) 491-494 cm: dropstone 2 cm Ø	A. ingens
		5Y 5/2			
4	Mn	5GY 5/1			
		5GY 6/1			
5					

PS2262-8 (SL)

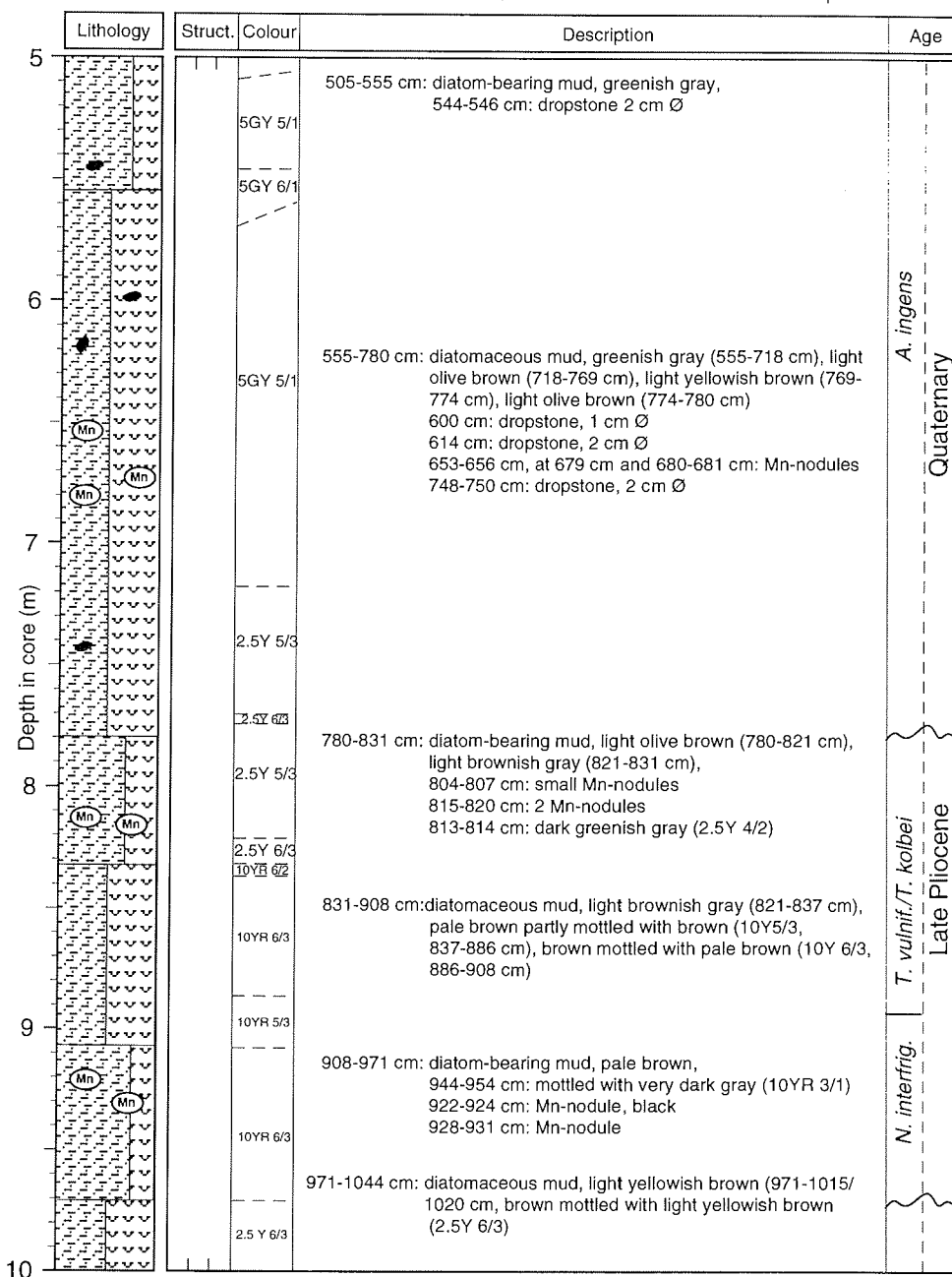
Argentine Abyssal Plain

ANT-X/5

Recovery: 11.35 m

48° 29.8'S, 37° 00.8'W

Water depth: 5392 m



PS2262-8 (SL)

Argentine Abyssal Plain

ANT-X/5

Recovery: 11.35 m

48° 29.8'S, 37° 00.8'W

Water depth: 5392 m

	Lithology	Struct.	Colour	Description	Age
10 Depth in core (m) 11 12			10YR 5/3 2.5Y 6/5 10YR 5/3	1044-1135 cm: diatomaceous mud, light yellowish brown (1044-1049 cm), brown (1049-1135 cm) 1088 cm, 1090-1097 cm, 1122-1132 cm: Mn-nodules, black (10YR 2/1), friable, partly decomposed 1114-1115 cm: indurated sediment layer, light olive brown (2.5Y 5/6) core sections: 0-36 cm, 36-136 cm, 136-236 cm, 236-336 cm, 336-436 cm, 436-536 cm, 536-636 cm, 636-735 cm, 735-835 cm, 835-935 cm, 935-1035 cm, 1035-1135 cm	T. inura - N. barronii Early Pliocene

PS2268-3 (SL)

East Gorgia Basin

ANT-X/5

Recovery: 13.81 m

49° 45.0' S, 34° 21.9' W

Water depth: 5124 m

Lithology	Struct.	Colour	Description	Age
0		10YR 4/3	0-49 cm: diatomaceous mud, brown to dark, light olive brown burrows (0-19 cm), grayish brown (19-24 cm), grayish brown with brown to dark brown (2.5Y 4/2) colour bands (24-49 cm), Mn-rich ?	<i>T. lentiginosa</i> Quaternary
		2.5Y 5/2	at the top: Mn-nodules	
		2.5Y 5/2	at 14 cm: Mn-nodule	
		5Y 5/2	49-78 cm: diatomaceous mud, olive gray	
		2.5Y 6/2	78-124 cm: diatomaceous mud, light brownish gray (78-83 cm), light yellowish brown (83-96 cm), light gray/gray (96-101 cm)	
		2.5Y 6/3	light yellowish brown mottled with light gray/gray (101-108 cm), light olive brown and olive brown (108-118 cm)	
1		2.5Y 6/3	mottled with light yellowish brown (2.5Y 6/3), light brownish gray with light olive brown burrows (118-124 cm), Mn-crust at the base	
		2.5Y 5/4	93-96 cm: 2 Mn-nodules 2-4 cm Ø	
		2.5Y 4/3	115-117 cm: Mn-nodule 2-4 cm Ø	
		2.5Y 6/2	124-190 cm: diatomaceous ooze, light yellowish brown (124-170 cm) with dark grayish brown burrow traces, light olive brown (170-190 cm),	
		5Y 5/3	143 cm: Mn-nodule	
2		2.5Y 6/3	190-238 cm: diatomaceous mud, light olive brown (190-204 cm), light brownish gray (204-211 cm) with light olive brown burrows, olive brown (2.5Y 4/3, 211-213 cm), light brown (2.5Y 6/2), greenish gray (227-232/238 cm)	
		2.5Y 6/2	194 cm: light olive brown (2.5Y 5/4) burrow	
		5GY 5/1		
3		5GY 4/1	238-495 cm: diatom-bearing mud, dark greenish gray, small-sized dropstones are scattered, black (5Y 2.5/1) spots occur throughout,	
			at 443 cm: dropstone, 0.5 cm Ø	
			479-481 cm: friable decomposed Mn-nodule, black (5Y 2.5/1) 2 cm Ø	
4				
5		5GY 5/1		

PS2268-3 (SL)

East Gorgia Basin

ANT-X/5

Recovery: 13.81 m

49° 45.0'S, 34° 21.9'W

Water depth: 5124 m

Depth in core (m)	Lithology	Struct.	Colour	Description	Age
5	(Mn) (Mn)		5GY 5/1 5Y 6/1	495-512 cm: diatomaceous mud, greenish gray (495-507 cm), gray (507-512 cm) 504-508 cm and 511-513 cm: decomposited Mn-nodule,	Quaternary
			5GY 5/1	512-630 cm: diatomaceous mud, greenish gray, small dropstones are scattered, 510-513 cm: sandstone/dropstone 2 cm Ø at 572 cm: dropstone	
6			5BG 6/1		
				630-720 cm: diatom-bearing mud, greenish gray, scattered small-sized dropstones, dark greenish gray (5GY 4/1) colour bands, 642 cm: dropstone 0.5 cm Ø	
7			5GY 5/1	720-800 cm: diatomaceous mud, greenish gray 831 cm: dark colour bands	
				800-833 cm: diatom-bearing mud, greenish gray	
8			5BG 6/1	833-861 cm: diatomaceous mud, greenish gray, 850-861 cm: dropstone-rich	
			5GY 5/1	861-921 cm: diatom-bearing mud, greenish gray, 884-886 cm and 904-906 cm: decomposited Mn-nodules, 917-923 cm: gabbroid dropstone, 6 cm Ø	
9	(Mn)		5GY 6/1	921-937 cm: diatomaceous mud, greenish gray	
			5GY 5/1	937-978 cm: diatom-bearing mud, greenish gray, 931-933 cm: friable Mn-nodule, dark greenish gray 935 cm: gray (5Y 5/1) colour band	
10			5GY 6/1	978-986 cm: diatomaceous mud, greenish gray, scattered dropstones	

T. lentiginosa

Quaternary

A. ingens

PS2268-3 (SL)

East Gorgia Basin

ANT-X/5

Recovery: 13.81 m

49° 45.0' S, 34° 21.9' W

Water depth: 5124 m

Lithology	Struct.	Colour	Description	Age	
			986-1062 cm: diatom-bearing mud, greenish gray, some colour bands	<i>A. ingens</i> Quaternary	
	5GY 5/1				
					1062-1095 cm: diatomaceous mud, greenish gray, at 1056 cm: dropstone 0.5 cm Ø
	5GY 6/1				
					1095-1254 cm: diatom-bearing mud, scattered small-sized dropstones, darker colour bands, 1225-1229 cm, 1247-1250 cm and 1255-1262 cm: friable, decomposed Mn-nodules
			1254-1381 cm: diatomaceous mud, greenish gray (1254-1279 cm) with dark gray (5GY 4/1) colour bands, dark gray (1279-1287 cm), dark redish gray (1287-1295), gray (1295-1316 cm), dark redish gray (1316-1320 cm), gray (1320-1338 cm), greenish gray (1338-1381 cm), scattered small-sized dropstones, 1273-1281 cm: dropstone, 8 cm Ø 1281-1285 cm: friable Mn-nodule, 3 cm Ø		
			core sections: 0-81 cm, 81-181 cm, 181-281 cm, 281-381 cm, 381- 481 cm, 481-581 cm, 581-681 cm, 681-781 cm, 781- 881 cm, 881-981 cm, 981-1081 cm, 1081-1181 cm, 1181-1281 cm, 1281-1381 cm		

PS2269-7 (SL)

East Georgia Basin

ANT-X/5

Recovery: 11.98 m

50° 22.2'S, 33° 14.2'W

Water depth: 4779 m

Lithology	Struct.	Colour	Description	Age
		10 YR 3/2	0-7 cm: diatomaceous mud, very dark grayish brown, partly light olive brown (2.5Y 5/4) Mn-nodules (ca. 2 cm in diameter) at surface	<i>T. lentiginosa</i> Quaternary
		2.5Y 5/3	7-10 cm: diatomaceous mud, light brownish gray (2.5Y 6/2)	
		2.5Y 6/3	10-37 cm: diatomaceous mud, light olive, partly mottled with diatomaceous mud, light brownish gray (2.5Y 6/2) and very dark grayish brown (10YR 3/2)	
		5Y 4/2	37 cm: dropstone 0.5 cm Ø	
			37-58 cm: diatomaceous mud, light brownish gray, 50-51 cm and 55-56 cm: olive (5Y 5/3)	
		5Y 5/1	58-85 cm: diatomaceous mud, olive gray 85-158 cm: diatomaceous mud, gray 86-93 cm: decomposed Mn-nodule, strongly friable, dark gray (5Y 4/1), partly intercalations and halos of olive gray (5Y 5/2) 97 cm: dropstone, 0.5 cm Ø 89-93 cm: Mn-nodule	
		5Y 6/1	158-184 cm: diatomaceous ooze, mottled gray and light gray (158-174 cm) and gray (174-184 cm)	
		5Y 6/2	166 cm: dropstone	
		5Y 6/1	184-200 cm: diatomaceous mud, greenish gray	
		5GY 6/1	185-191 cm: diatomaceous ooze, gray (5Y 6/1) in burrows 198-201 cm: friable Mn-nodule 4 cm Ø	
		2.5Y 6/3	200-338 cm: diatomaceous mud, light yellowish brown, partly light brownish gray (2.5Y 6/2), scattered small dropstones Mn-nodules, black (5Y 2.5/1) partly decomposed: 217-218 cm, 244-248 cm, 252-257 cm 226 cm: dropstone, 1 cm Ø	
		5Y 6/1	338-349 cm: diatomaceous mud, olive gray	
		5GY 5/1 4/1	349-395 cm: diatom-bearing mud, greenish gray and dark greenish gray 377-381 cm: strongly indurated sediment 385-400 cm: some striae of dark greenish gray (5GY 4/1)	
		5Y 4/1	395-419 cm: diatomaceous mud, dark gray with darker colour bands (10YR 4/1, dark gray)	
		5Y 5/1	419-437 cm: diatomaceous mud, gray (424-435 cm) with some darker colour bands (dark gray, 10YR 4/1) 424-427 cm: friable decomposed Mn-nodule, black 435-437 cm: greenish gray	
	5Y 5/1	437-460/470 cm: diatomaceous ooze, gray transitional zone at the base		
	2.5Y 6/2	460/470-493 cm: diatomaceous mud, light brownish gray		
	5GY 4/1			

PS2269-7 (SL)

East Georgia Basin

ANT-X/5

Recovery: 11.98 m

50° 22.2' S, 33° 14.2' W

Water depth: 4779 m

Depth in core (m)	Lithology	Struct.	Colour	Description	Age
5			5GY 4/1	493-508 cm: diatom-bearing mud, dark greenish gray 508-543 cm: diatomaceous mud, dark greenish gray 518-521 cm: partly decomposed Mn-nodules	<i>T. lentiginosa</i> Quaternary <i>A. ingens</i>
			5G 5/1	543-645 cm: diatomaceous mud, greenish gray 557-566 cm: distinct redox banding greenish gray (10R 4/1 and 5G 5/1) 560-563 cm and 634-636 cm: friable decomposed Mn-nodule, black (2.5Y 2/0)	
6			5Y 5/1	645-640 cm: diatomaceous ooze, gray	
			5G 5/1	640-697 cm: diatomaceous mud, greenish gray 665-666 cm: very dark gray (2.5Y 3/0) colour bands	
7			5GY 4/1	697-827 cm: diatomaceous mud, dark greenish gray scattered small dropstones 819-823 cm: decomposed Mn-nodule 823 cm: dropstone 1 cm Ø	
8			5Y 5/1	827-866 cm: diatomaceous mud, gray gradational contact at the base	
			5Y 3/2	866-887 cm: diatom-bearing mud, dark olive gray	
			5G 4/1	887-898 cm: diatomaceous mud, dark greenish gray	
9			5Y 4/2	898-930 cm: diatomaceous mud, olive gray, gradational contact at the base (928-932 cm), scattered small dropstones	
			5GY 4/1	930-974 cm: diatomaceous mud, dark greenish gray 938-945 cm: two decomposed Mn-nodules 955-958 cm: decomposed Mn-nodule and dark gray (5Y 4/1) colour bands	
10			5Y 4/1	974-996 cm: diatomaceous ooze, gray	

PS2269-7 (SL)

East Georgia Basin

ANT-X/5

Recovery: 11.98 m

50° 22.2'S, 33° 14.2'W

Water depth: 4779 m

Lithology	Struct.	Colour	Description	Age
10			996-1054 cm: diatomaceous mud, gray 1027-1054 cm: scattered dark spots and dropstones 1055-1059 cm: friable decomposed Mn-nodule, black	<i>A. ingens</i> Quaternary
		5Y 4/1		
		5Y 5/1 5GY 4/1	1054-1118 cm: diatomaceous ooze, gray (1054-1060 cm), dark greenish gray (1060-1069 cm and 1071-1074 cm), dark gray (1069-1071 cm), olive gray (1074-1092 cm), gray (1092-1118 cm), with some black spots and scattered small dropstones	
		5Y 5/2		
11			1091-1093 cm: decomposed Mn-nodule, black	
		5Y 5/1		
			1118-1198 cm: diatom-bearing mud, dark gray, scattered black spots 1185 cm: downcore disturbance	
		5Y 4/1		
12			core sections: 0-100 cm, 100-200 cm, 200-301 cm, 301-401 cm, 401-501 cm, 501-601 cm, 601-701 cm, 701-798 cm, 789-898 cm, 898-998 cm, 998-1098 cm, 1089-1198 cm,	

PS2274-3 (KOL)

NE Georgia Rise

ANT-X/5

Recovery: 13.13 m

52° 41.1'S, 30° 32.4'W

Water depth: 3322 m

Lithology	Struct.	Colour	Description	Age
		10YR 5/3 10YR 4/3	0-30 cm: diatomaceous mud, brown (0-11 cm), dark brown (11-18 cm), very dark brown (18-20 cm), light olive brown (20-30 cm)	<i>T. lentiginosa</i> Quaternary
		2.5Y 6/2	30-62 cm: diatomaceous ooze, light brownish gray, 32-35 cm: light olive brown (2.5YR 5/4)	
		5Y 5/2	62-100 cm: diatomaceous mud, olive gray, scattered small dropstones	
		5Y 5/1	100-150 cm: diatomaceous mud, gray 123-127 cm: magmatic dropstone, 2.5 cm Ø	
		5Y 5/2	150-240 cm: diatomaceous mud, olive gray, burrows of dark gray (5Y 5/1), dark greenish gray (5GY 4/1), small dropstones are scattered	
		5Y 5/1	240-298 cm: diatomaceous mud, gray (240-261 cm), olive gray (261-287 cm), light brownish gray (287-298 cm), scattered dropstones occur throughout	
		5Y 5/2		
		2.5Y 6/2	298-305 cm: diatomaceous mud, olive gray (298-305 cm)	
		5Y 5/2	305-307 cm: volcanic ash layer, dark gray, top and base are bioturbated	
		5Y 5/2	307-357 cm: diatomaceous mud, olive gray	
		5Y 5/2 5Y 5/1	357-370 cm: diatomaceous mud, olive gray and gray mottled	
		5Y 5/1	370-431 cm: diatomaceous mud, gray scattered small-sized dropstones	
		5Y 5/2	431-481 cm: diatomaceous mud, gray, some dark greenish gray (5GY 4/1) burrows	
	5Y 5/1	481-496 cm: diatomaceous mud, olive gray		

PS2274-3 (KOL)

NE Georgia Rise

ANT-X/5

Recovery: 13.13 m

52° 41.1'S, 30° 32.4'W

Water depth: 3322 m

Lithology	Struct.	Colour	Description	Age
		5Y 5/1	496-505 cm: diatomaceous mud, gray 505-506 cm: dropstone, 3 cm Ø	<i>T. lentiginosa</i> Quaternary
		5Y 5/2	505-567 cm: diatomaceous mud, olive gray (505-559 cm), some burrows of gray (5Y 5/1), gray (559-567 cm) 546-548 cm: dropstone 564-566 cm und 557-558 cm: burrows of diatomaceous ooze, gray (5Y 6/1)	
		5Y 5/1		
		5GY 4/1		
		5Y 5/1	567-574 cm: diatom-bearing mud, dark greenish gray	
		5Y 5/2	574-614 cm: diatomaceous mud, gray (574-589 cm), olive gray (589-614 cm) at 610 cm: dropstone 1 cm Ø	
		5Y 4/1	614-684 cm: diatomaceous mud, dark gray (614-642 cm), gray and olive gray (642-660 cm), gray (660-669 cm), olive gray (669-684 cm) at 626 cm: dropstone, 1.5 cm Ø at 647 cm: dropstone, 1 cm Ø at 654 cm: dropstone, 2 cm Ø	
		5Y 5/1		
		5Y 5/2		
		2.5Y 6/2	684-700 cm: diatomaceous ooze, light brownish gray,	
		5Y 5/2	700-775 cm: diatomaceous mud, olive gray (700-714 cm), gray (714-735 cm), dark greenish gray (735-753 cm), gray (753-775 cm) 750-755 cm: few small dropstones 774-775 cm: dropstone, 1.5 cm Ø	
		5GY 4/1		
		5Y 5/1	775-798 cm: diatomaceous ooze, light brownish gray	
		2.5Y 6/2		
	5Y 5/2	798-884 cm: diatomaceous mud, olive gray 840-881 cm: partly mottled with light brownish gray (2.5Y 6/2) 838-840 cm: core disturbance (flow -in)		
	5Y 5/2			
	5Y 5/1	884-965 cm: diatomaceous mud, gray (884-940 cm), olive gray (940-950 cm), dark greenish gray (940-965 cm)		
	5Y 5/2			
	5GY 4/1	965-1013 cm: diatomaceous mud, dark gray		
	5Y 4/1			

PS2274-3 (KOL)

NE Georgia Rise

ANT-X/5

Recovery: 13.13 m

52° 41.1'S, 30° 32.4'W

Water depth: 3322 m

Depth in core (m)	Lithology	Struct.	Colour	Description	Age
10			5Y 4/1	1013-1040 cm: diatom-bearing mud, dark greenish gray (1013-1035 cm), dark gray (1035-1040 cm)	T. lentiginosa Quaternary
			5GY 4/1		
			5Y 4/1		
11			5Y 5/1	1040-1190 cm: diatomaceous mud, dark gray (1040-1055 cm), gray (1055-1190 cm), darker burrow traces (2.5Y 3/0), scattered dropstones 1147-1148 cm and at 1163 cm: distinct halo burrows	
12			5Y 5/2	1190-1260 cm: diatomaceous mud, olive gray, few colour bands, dark greenish gray (5GY 4/1) 1143-1146 cm: dark gray (5Y 4/1) colour bands	
				1260-1313 cm: diatomaceous mud, gray, olive gray (5Y5/2), dark gray (5Y 5/2) and dark greenish gray (5GY 4/1), intercalated with diatom-bearing mud, gray	
13			5Y 5/1	core sections: 0-3 cm (bag sample), 3-103 cm, 103-203 cm, 203-303 cm, 303-403 cm, 403-503 cm, 503-603 cm, 603-703 cm, 703-803 cm, 803-903 cm, 903-1003 cm, 1003-1103 cm, 1103-1203 cm, 1203-1303 cm, 1303-1313 cm	A. ingens

PS2276-4 (KOL)

S of Islas Orcadas Rise

ANT-X/5

Recovery: 11.10 m

54° 38.1'S, 23° 57.1W

Water depth: 4383 m

Lithology	Struct.	Colour	Description	Age
		10YR 7/3 10YR 4/3	0-10 cm: diatomaceous ooze, very pale brown	<i>T. lentiginosa</i> Quaternary
			10-15 cm: diatomaceous ooze, dark yellowish brown/yellowish brown, some burrows, very pale brown (10YR 7/3)	
		10YR 4/4	15-65 cm: diatomaceous ooze, dark yellowish brown, mottled with diatomaceous ooze, light brownish gray (2.5Y 6/2) and dark brown (10YR 4/3)	
			65-74 cm: diatomaceous ooze, light brownish gray	
		2.5Y 6/2 10YR 5/4 10YR 3/6	74-82 cm: diatomaceous ooze, yellowish brown, mottled with dark yellowish brown, Mn-rich at 82 cm: dropstone, 0.5 cm Ø	
		10YR 7/2	82-122 cm: diatomaceous ooze, light gray	
		5Y 5/1 7.5YR 4/2	122-124 cm: diatomaceous ooze, light olive gray 124-133 cm: diatomaceous ooze, ash-bearing, dark brown/brown 133-134 cm: distinct ash layer with sharp base	
		5Y 5/1	134-284 cm: diatomaceous mud, gray, scattered small dropstones and black burrow traces	
		5Y 5/2	284-382 cm: diatomaceous mud, olive gray at 296 cm: two layers of diatomaceous mud, olive gray 334-345 cm: scattered small dropstones	
		5Y 4/2	382-395 cm: diatomaceous mud, olive gray, some darker burrow traces	
	5Y 5/2	395-487 cm: diatomaceous mud, olive gray scattered small dropstones 456 cm: ash-rich black burrow 467 cm: greenish gray (5GY 5/1) layer 477 cm: dropstone 0.5 cm Ø		
		487-490 cm: diatomaceous mud, greenish gray (5GY 5/1)		
	5Y 5/2	490-525 cm: diatomaceous mud, gray		

PS2276-4 (KOL)

S of Islas Orcadas Rise

ANT-X/5

Recovery: 11.10 m

54° 38.1'S, 23° 57.1W

Water depth: 4383 m

Lithology	Struct.	Colour	Description	Age
		5Y 5/2	525-546 cm: diatomaceous mud, gray	<i>T. lentiginosa</i> Quaternary
		---	546-550 cm: diatomaceous mud, gray (5Y 5/1) mottled with black	
		5Y 5/1	550-552 cm: ash-rich layer, black (10YR 2/1)	
		===	552-554 cm: diatomaceous mud, gray, mottled with ash, black	
		5Y 6/2	554-568 cm: diatomaceous ooze, light olive gray	
		---	568-630 cm: diatomaceous ooze, olive gray, mottled with diatomaceous ooze, gray (5Y 6/1), dark redish gray (5Y 4/2), distinct burrows at 574 and 591 cm	
		5Y 5/2	630-634 cm: diatomaceous ooze, greenish gray	
		5GY 5/1	634-654 cm: diatomaceous ooze, dark gray, scattered dropstones	
		10YR 4/1	654-671 cm: diatomaceous ooze, grayish brown	
		2.5Y 4/1	671-746 cm: diatomaceous ooze, dark gray, 697-699 cm: diatomaceous ooze, at 731 cm: olive gray (5Y 4/2)	
		5Y 5/1	746-757 cm: diatomaceous mud, dark gray (5Y 4/1) 750-757 cm: some black (10YR 2/1) burrows	
		5Y 4/1	757-832 cm: diatomaceous mud, olive gray, some burrow traces scattered dropstones	
		5Y 5/2	832-840 cm: diatomaceous mud, dark gray, burrow traces from above, black ash-rich burrows	
		5Y 5/1	840-849 cm: diatomaceous mud, gray	
		5GY 6/1	849-856 cm: diatomaceous mud, greenish gray dark gray large burrows	
	5Y 6/1	856-904 cm: diatomaceous mud, gray 655-673 and 883-900 cm: burrows of diatomaceous ooze, 874-880 cm: mottled with diatomaceous mud, gray (5Y 5/1)		
	5GY 5/1	904-912 cm: diatomaceous mud, greenish gray with dark gray (5Y 5/1) burrow traces		
	5Y 3/1	912-945 cm: diatomaceous mud, greenish gray, mottled with gray (5Y 6/1), 910-927 cm: burrows of diatomaceous ooze 929-930 cm: color laminae, dark gray (10Y R 4/1)		
	5Y 6/1	945-949 cm: ash-rich layer, very dark gray (5Y 3/1)		
	5Y 5/1			

PS2276-4 (KOL)

S of Islas Orcadas Rise

ANT-X/5

Recovery: 11.10 m

54° 38.1'S, 23° 57.1'W

Water depth: 4383 m

Depth in core (m)	Lithology	Struct.	Colour	Description	Age
10				949-980/990 cm: diatomaceous mud, light olive gray at 961, 963 and 973 cm: colour bands	T. lentiginosa Quaternary
			5Y 4/1	980/990-1049 cm: diatomaceous mud, gray, scattered small burrow traces of diatomaceous ooze	
			5Y 7/1	1040-1068 cm: diatomaceous ooze, mottled with darker diatomaceous mud from above, core deformation	
			5GY 5/1	1068-1090 cm: diatomaceous mud, greenish gray	
			5Y 5/1	1090-1110 cm: diatomaceous mud, gray 1094-1095 cm: color bands, dark gray	
11				core sections: 0-15 cm, 15-115 cm, 115-215 cm, 215-315 cm, 315-415 cm, 415-515 cm, 515-615 cm, 615-710 cm, 710-810 cm, 810-910 cm, 910-1010 cm, 1010-1110 cm.	

PS2278-3 (KOL)

E of South Sandwich Trench

ANT-X/5

Recovery: 11.31 m

55° 58.1 'S, 22° 13.5 'W

Water depth: 4418 m

Lithology	Struct.	Colour	Description	Age
		10YR 5/3	0-20 cm: diatomaceous ooze, brown, white (10YR 8/2) burrows	<i>T. lentiginosa</i> Quaternary
		2.5Y 6/2	20-37 cm: diatomaceous ooze, light brownish gray (2.5Y 6/2, 20-29 cm), brown (29-37 cm)	
		10YR 5/3	37-88 cm: diatomaceous mud, dark grayish brown (37-52 cm), dark greenish brown (37-52 cm), brown (52-62 cm), grayish brown (83-88 cm)	
		10YR 4/2		
		10YR 5/3	83-86 cm: Mn-rich	
		10YR 4/1	88-123 cm: diatomaceous ooze, light brownish gray (88-100 cm), very dark gray (10YR 3/1) Mn-rich (100-107 cm), light brownish gray (107-123 cm)	
		10YR 5/2		
		2.5Y 6/2		
		10YR 3/1		
		2.5Y 6/2	123-203 cm: diatomaceous ooze, grayish brown (123-135/136 cm), olive gray (135/136-154 cm) with dark burrow traces (139-143 cm), gray (154-183/188 cm), olive gray (183/188-203 cm) at 150 cm and 162-167 cm: WC-ooze	
		2.5Y 5/2		
		5Y 5/1		
		5Y 5/2		
		2.5Y 5/2		
		2.5Y 6/2	203-248 cm: diatomaceous mud, light brownish gray (203-215 cm), grayish brown (215-248 cm)	
	10YR 5/2			
		248-270 cm: diatomaceous sandy mud, ash-bearing, dark grayish brown		
	10YR 4/2	270-299 cm: distinct volcanic ash layer, dark grayish brown, sharp contact at the base		
		299-328 cm: diatomaceous mud, greenish gray, mottled with very dark gray (2.5Y 3/0), light olive gray (5Y 6/2), dark greenish gray (5GY 4/1) and olive gray (5Y 5/2) at 304 cm: dropstone, 0.5 cm Ø		
	5GY 5/1			
		328-529 cm: diatomaceous mud, gray, homogeneous, scattered small dropstones, 404 cm: dropstone 0.5 cm Ø, 450-456 cm: olive gray (5Y 5/2) burrows, 483-484 cm: light gray/gray (5Y 6/1) burrows, 494-495 cm: dark gray (5Y 4/1) color band, 433-446 cm and 480-488 cm: dropstone-rich, 500-517 cm: very dark gray (5Y 3/1) burrows of volcanic ash,		
	5Y 5/1			

PS2278-3 (KOL)

E of South Sandwich Trench

ANT-X/5

Recovery: 11.31 m

55° 58.1'S, 22° 13.5'W

Water depth: 4418 m

Lithology	Struct.	Colour	Description	Age
		5Y 5/1	529-555 cm: diatomaceous mud, light gray/gray mottled with dark gray (5Y 4/1), greenish gray (5GY 5/1) and very dark gray (5Y 3/1)	<p><i>T. lentiginosa</i></p> <p>Quaternary</p>
		5Y 6/1		
		10YR 4/1	555-606 cm: distinct volcanic ash layer, dark gray, sharp contact at the base, fining upward sequence	
		5Y 5/2		
		5Y 5/1	606-683 cm: diatomaceous mud, olive gray (606-615 cm), gray (615-638 cm), light gray/gray (638-648 cm), dark greenish gray (648-651 cm), olive gray (651-679 cm), dark greenish gray (5GY 4/1, 679-683 cm)	
		5Y 6/1	644-660 cm: dropstone-rich	
		5Y 5/2		
		5GY 4/1 5Y 5/1	683-692 cm: diatomaceous sandy mud, gray with burrow traces, black (5Y 2.5/1) and dark gray (5Y 4/1)	
		5Y 5/1	692-957 cm: diatomaceous mud, gray, partly mottled with dark greenish gray (5GY 4/1) 951-952 cm: volcanic ash layer, dark gray (4Y 4/1)	
		5Y 5/1 5Y 2.5/1	957-972 cm: diatomaceous mud, gray mottled with very dark gray (5Y 3/1) and dark gray (5Y 4/1) 972-978 cm: distinct volcanic ash-layer, sharp contact at the base, black, fining upward sequence	

PS2278-3 (KOL)

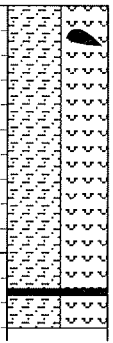
E of South Sandwich Trench

ANT-X/5

Recovery: 11.31 m

55° 58.1'S, 22° 13.5'W

Water depth: 4418 m

Depth in core (m)	Lithology	Struct.	Colour	Description	Age
	10			5Y 5/1	978-1027 cm: diatomaceous mud, gray, mottled with dark gray (5Y 4/1), at 981 cm: light gray /gray burrow traces at 1013 cm: dropstone 1.0 cm Ø
			<u>5Y 5/1</u>	1003-1013 cm: very dark gray (5Y 3/1) burrows	
			5Y 5/2	1027-1131 cm: diatomaceous mud, light gray /gray (1027-1033 cm), greenish gray (1033-1035 cm), olive gray (1058-1091 cm), light gray /gray (1091-1098 cm), gray (1098-1131 cm), mottled with light gray/gray (1117-1131 cm)	
			5Y 5/1	1115-1117 cm: distinct volcanic ash layer, sharp base, black (5Y 2.5/1)	
11			<u>5Y 6/1</u>	core sections: 0-21 cm, 21-121 cm, 121-221 cm, 221-321 cm, 321-421 cm, 421-521 cm, 521-621 cm, 621-720 cm, 720-820 cm, 820-920 cm, 920-1020 cm, 1020-1120 cm, 1120-1131 cm	
			5Y 5/1		

PS2280-4 (KOL)

E of South Sandwich Trench

ANT-X/5

Recovery: 12.98 m

56° 50.4'S, 22° 19.5'W

Water depth: 4750 m

Lithology	Struct.	Colour	Description	Age
	10YR 4/3		0-12 cm: diatomaceous ooze, brown/dark brown	T. lentiginosa Quaternary
	10YR 2/1		12-15 cm: ash-layer, black, sharp contact at the base	
	2.5Y 2/1		15-26 cm: diatomaceous ooze, grayish brown, sharp contact	
	10YR 2/2		26-31 cm: diatomaceous ooze, very dark brown, vertical burrow	
	2.5Y 3/2		from above	
	10YR 5/2		31-35 cm: diatomaceous ooze, very dark grayish brown	
	5Y 5/1		35-38 cm: diatomaceous ooze, grayish brown	
	10YR 5/1		38-47 cm: diatomaceous ooze, grayish brown mottled with gray	
	5Y 6/1		47-62 cm: diatomaceous ooze, gray	
	5Y 5/1		62-82 cm: diatomaceous mud, gray	
	5Y 4/1		70-72 cm: ash-rich layer, very dark gray (5Y 3/1), partly bioturbated, gradational contact to above and below	
	5Y 4/1		82-108 cm: diatomaceous ooze, gray	
	5Y 4/1		95 cm: dropstone, 1 cm Ø	
	5Y 5/1		108-117 cm: diatomaceous mud, dark gray	
	5Y 5/1		117-118 cm: distinct ash-layer, very dark brown (10YR 2/2), sharp contact at the base	
	5Y 5/2		118-130 cm: diatomaceous mud, dark gray	
	5Y 5/2		130-150/160 cm: diatomaceous mud, olive gray	
	5Y 4/1		150/160-173 cm: diatomaceous ooze, dark gray	
	5Y 4/1		173-201 cm: diatomaceous ooze, dark gray	
	5Y 5/1		180-181 cm: WC-ooze, light gray to gray (5Y 6/1)	
5Y 5/1		201-209 cm: diatomaceous ooze, gray		
5Y 5/1		209-210 cm: ash-rich layer, very dark gray (5Y 3/1), no sharp contact		
5Y 5/2		210-225 cm: diatomaceous ooze, gray		
5Y 5/1		at 219 cm: WC-ooze layer		
5Y 5/1		225-244 cm: diatomaceous ooze, olive gray mottled with light gray (5Y 7/1), ash-rich burrow at 230 cm		
5Y 7/1		244-258 cm: diatomaceous ooze, gray mottled with light gray (5Y 7/1)		
5Y 7/1		258-294 cm: diatomaceous ooze, intercalated light gray with dark gray (5Y 4/1) and olive gray (5Y 5/2)		
5Y 4/1		294-303 cm: diatomaceous mud, dark gray		
5Y 5/1		303-320 cm: diatomaceous mud, gray		
5Y 5/1		320-327 cm: diatomaceous mud, light gray to gray, dark gray (5Y 4/1) color band at 323 cm		
5Y 6/1		327-334 cm: diatomaceous mud, pale olive, mottled with light olive		
5Y 6/3		334-352 cm: diatomaceous mud, intercalation of light olive gray, olive gray (5Y 5/2) and gray (5Y 5/1)		
5Y 6/2		352-378 cm: diatomaceous mud, gray, some burrows of light gray diatomaceous ooze at 370 cm		
5Y 5/1		354-356 cm: distinct ash layer, black (10YR 2/1)		
5Y 5/1		356-357 cm: WC-ooze layer, light gray/gray (5Y 6/1)		
5Y 5/2		378-430 cm: diatomaceous mud, olive gray, mottled with dark gray (5Y 4/1) and dark greenish gray (5GY 4/1)		
5Y 5/1		383 cm: dropstone		
5Y 5/1		388-389 cm: distinct ash-layer, black (5Y 2.5/1)		

PS2280-4 (KOL)

E of South Sandwich Trench

ANT-X/5

Recovery: 12.98 m

56° 50.4'S, 22° 19.5'W

Water depth: 4750 m

Lithology	Struct.	Colour	Description	Age	
			430-583 cm: diatomaceous mud, gray small dropstones are scattered at 481 and 551 cm: dropstones, 1 cm Ø 528-534 cm: sandy burrow traces, ash-rich		
		5Y 5/1			
		5GY 4/1 5Y 5/2		583-586 cm: diatomaceous mud, dark greenish gray 586-598 cm: diatomaceous mud, olive gray	
		5Y 5/1		598-655 cm: diatomaceous mud, gray 606-614 cm: gray burrows (10YR 5/1) 630-635 cm: dark gray burrows (5Y 4/1) 644-645 cm: dark greenish gray (5GY 4/1)	
		5Y 5/2		655-669 cm: diatomaceous mud, olive gray, scattered small dropstones	
		5Y 5/1		669-712 cm: diatomaceous mud, gray mottled with diatomaceous mud, olive gray (5Y 5/2) at 675 cm: color band (5Y 4/1)	
		5Y 5/2 5Y 4/1 5Y 4/1		712-718 cm: diatomaceous mud, olive gray	
		5Y 5/1		718-726 cm: diatomaceous mud, dark gray, mottled with very dark gray (5Y 3/1), dark greenish gray (5GY 4/1) and olive gray (5Y 4/2)	
		5Y 5/1		726-735 cm: diatomaceous mud, dark gray 735-739 cm: diatomaceous mud, very dark gray (5Y 3/1), dropstone-rich	
		5Y 4/2		739-795 cm: diatomaceous mud, gray, partly mottled with greenish gray (5GY 5/1), scattered small dropstones occur	
		5Y 4/1		795-797 cm: ash-rich layer, dark olive gray, sandy, sharp contact at the base	
		5Y 4/1		797-824 cm: diatomaceous mud, olive gray, some dark olive gray (5Y 3/2) burrows	
		5Y 3/2		824-828 cm: diatomaceous mud, very dark gray, dropstone-rich	
		5Y 5/1		828-859 cm: diatomaceous mud, dark gray and olive gray (5Y 4/2) some burrows dark olive gray (5Y 3/2) and dark greenish gray (5GY 4/1)	
		5Y 5/1		859-864 cm: diatomaceous mud, olive gray mottled with very dark gray (5Y 3/1)	
		5Y 4/1 5Y 5/1 5Y 4/1		864-886 cm: diatomaceous mud, colour banding between dark greenish gray (5GY 4/1) and dark gray (5Y 4/1)	
		5Y 5/1		886-908 cm: diatomaceous mud, gray, some dark gray (5Y 4/1) color bands	
	5Y 5/1		908-916 cm: diatomaceous mud, dark gray 908-910 cm: isolated pumice fragment Ø = 2 cm		
			916-930 cm: diatomaceous mud, gray and dark gray		
			930-1006 cm: diatomaceous mud, gray, dark greenish gray color bands (921, 930 and 955 cm), olive gray (5Y 4/1) burrow traces, scattered dropstones		
				<i>T. lentiginosa</i> Quaternary	

PS2280-4 (KOL)

E of South Sandwich Trench

ANT-X/5

Recovery: 12.98 m

56° 50.4'S, 22° 19.5'W

Water depth: 4750 m

Depth in core (m)	Lithology	Struct.	Colour	Description	Age			
10			5Y 5/1	1006-1022 cm: diatomaceous mud, gray; dropstone 1 cm Ø	T. lentiginosa Quaternary			
				1022-1046 cm: diatomaceous mud, gray mottled diatomaceous mud, black (2.5Y 2/0)				
			5Y 5/1	1046-1053 cm: diatomaceous mud, dark gray mottled with black ash-rich sediment from below,				
			5Y 4/1	1053-1056 cm: distinct ash layer, black (5YR 2.5/1), sharp contact at the base				
			5Y 5/1	1056-1074 cm: diatomaceous ooze, gray, mottled with olive gray (5Y 5/2) and dark greenish gray (5GY 4/1)				
			5Y 5/2					
			5GY 4/1					
			5Y 5/2	1074-1083 cm: diatomaceous ooze, gray with color bands olive gray (5Y 5/2) and dark greenish gray (5GY 4/1)				
		11				5Y 5/1	1083-1098 cm: diatomaceous ooze, olive gray	T. lentiginosa Quaternary
							1098-1127 cm: diatomaceous mud, gray, mottled with dark gray (5Y 4/1) and very dark gray (5Y 3/1)	
	5Y 5/2			1127-1138 cm: diatomaceous ooze, olive gray				
	5GY 4/1							
	5Y 5/1			1138-1143 cm: diatomaceous mud, dark greenish gray (5GY 4/1) and dark olive gray (5Y 3/2, 1141-1143 cm)				
	5Y 4/1							
	5Y 4/1			1143-1163 cm: diatomaceous mud, partly sandy mud, dark gray and gray				
	5Y 4/1							
12						1163-1168 cm: distinct ash layer, black (2.5YR 2.5/0), sharp contacts	T. lentiginosa Quaternary	
					5Y 4/1	1168-1244 cm: diatomaceous mud, dark gray mottled with olive gray (5Y 4/2) at 1187 cm: distinct ash-layer, black (2.5Y 2/0) 0.5 cm		
				1244-1246 cm: diatomaceous mud, dark olive gray				
			5Y 5/2	1246-1250 cm: diatomaceous mud, olive gray				
			5Y 4/2	1250-1277 cm: diatomaceous mud, olive gray, mottled with dark gray (1263-1270 cm)				
				1277-1280 cm: distinct ash layer, black (10YR 2/1) sharp contacts				
			5Y 4/1	1280-1291 cm: diatomaceous mud, dark gray				
			5Y 5/2	1281-1283 cm: ash-rich sediment				
		13				1291-1298 cm: diatomaceous mud, olive gray		T. lentiginosa Quaternary
						core deformation: 1262-1298 cm		

PS2281-2 (KOL)

E of S-Sandwich Trench

ANT-X/5

Recovery: 11.26 m

57° 59.1'S, 22° 36.7'W

Water depth: 4470 m

Depth in core (m)	Lithology	Struct.	Colour	Description	Age
0			5Y 2.5/3 2.5Y 3/2 10YR 3/1 2.5Y 3/2	0-12 cm: diatomaceous sandy mud, black (0-4 cm), ash-bearing, very dark grayish brown (4-12 cm) at 12 cm: diatomaceous ooze, pale yellow (2.5Y 8/3)	T. lentiginosa Quaternary
			10YR 4/3	12-13 cm: ash-rich layer, coarsegrained, black	
			10YR 4/3	13-19 cm: diatomaceous sandy mud, very dark gray, ash-bearing	
			10YR 4/4	19-31 cm: diatomaceous sandy mud, very dark grayish brown	
			10YR 4/4	31-57 cm: diatom-bearing sandy mud, brown to dark brown 38-57 cm: several small dropstone	
			10YR 3/3	57-81 cm: diatomaceous mud, dark yellowish brown	
1			10YR 3/3	81-104 cm: diatomaceous mud, dark brown, mottled with diatomaceous mud, very dark grayish brown	
			10YR 5/3	104-121 cm: diatomaceous sandy mud, brown and dark brown (10YR 3/3)	
			2.5Y 5/3	115 cm: pumice, 1 cm Ø	
			2.5Y 5/3	121-132 cm: diatomaceous sandy mud, light olive brown	
			2.5Y 5/3	132-167 cm: diatomaceous mud, light olive brown (132-141 cm), mottled with grayish brown (2.5Y 5/3; 141-167 cm)	
			2.5Y 4/2	167-178 cm: diatomaceous sandy mud, light brownish gray, 176-178 cm: ash-rich layer	
			2.5Y 4/2	178-188 cm: diatomaceous mud, dark grayish brown	
2			2.5Y 5/2	188-220 cm: diatomaceous sandy mud, grayish brown mottled with dark grayish brown (2.5Y 4/2)	
			2.5Y 3/2 2.5Y 5/2	208-210 cm: ash-bearing, black (5Y 2.5/1)	
			2.5Y 6/2	220-234 cm: diatomaceous sandy mud, very dark grayish brown (220-228 cm), grayish brown (228-234 cm)	
			10YR 4/1	234-261 cm: diatomaceous mud, light brownish gray, 251-252 cm: ash-rich, very dark gray (10YR 3/1)	
			2.5Y 6/3	261-310 cm: diatomaceous sandy mud, dark gray (261-271 cm), light yellowish brown (271-284 cm), dark grayish brown (284-298 cm), grayish brown, mottled with dark grayish brown (298-310 cm),	
3			2.5Y 4/2	300-302 cm: ash-rich burrow	
			2.5Y 5/2 2.5Y 4/2 10YR 3/2 2.5Y 4/2 10YR 2/2	310-342 cm: diatomaceous sandy mud, dark grayish brown (310-323 cm), very dark grayish brown (323-331 cm) with dropstones at the base, dark grayish brown (331-338 cm) very dark brown (338-342 cm)	
			2.5Y 5/2	338-342 cm: ash-rich layer, sharp contact at the base	
			2.5Y 4/2	342-360 cm: diatomaceous mud, grayish brown	
			2.5Y 4/2	360-427 cm: diatomaceous sandy mud, dropstone-rich, dark grayish brown (360-382 cm), very dark grayish brown (382-393 cm), grayish brown (393-400 cm), dark grayish brown (400-420 cm), grayish brown (420-427 cm)	
4			2.5Y 3/2 2.5Y 5/2	427-466 cm: diatomaceous sandy mud, dark grayish brown (427-461 cm), mottled with olive gray (5Y 4/2 and 5Y 5/1), light yellowish brown mottled with black (461-466 cm)	
			2.5Y 4/2	466-505 cm: diatomaceous sandy mud, dark grayish brown, mottled with black, 469-475 cm: dropstone-rich	
5			2.5Y 6/2 2.5Y 4/2		

PS2281-2 (KOL)

E of S-Sandwich Trench

ANT-X/5

Recovery: 11.26 m

57° 59.1 'S, 22° 36.7 'W

Water depth: 4470 m

Depth in core (m)	Lithology	Struct.	Colour	Description	Age
5			5Y 3/2	505-540 cm: diatomaceous sandy mud, dark olive gray (505-510 cm), grayish brown (510-540 cm), burrow traces, light gray (2.5Y 7/2)	T. lentiginosa Quaternary
			2.5Y 5/2	540-554 cm: diatomaceous mud, grayish brown	
			2.5Y 4/2	547-549 cm; distinct ash layer, black (2.5Y 2/0) sharp contact at the base	
			2.5Y 5/2		
			5Y 3/2	554-629 cm: diatomaceous mud, dark olive gray (554-566 cm), light brownish gray (566-575 cm), olive gray (575-629 cm)	
			2.5Y 6/2	629-660 cm: diatomaceous mud, olive gray mottled with light brownish gray (2.5Y 6/2)	
6			5Y 5/2	641-643 cm: diatomaceous sandy mud, black (5Y 2.5/2) at 643 cm: dropstone 2 cm Ø	
			5Y 4/2		
			5Y 5/2	660-671 cm: volcanic sand, outwashed	
			5Y 5/1	671-690 cm: diatomaceous mud, olive gray (671-678 cm), gray (678-690)	
7			5Y 4/1	690-778 cm: diatomaceous sandy mud, gray (690-712 cm), dropstone-rich, partly sandy (705-706 and 711-712 cm), dark gray (712-721 cm), olive gray (721-735 cm), gray (735-772 cm), dark gray (772-778 cm), at 735 cm: light brownish gray burrow (2.5Y 6/2), at 758 cm: black (5Y 2.5/2) burrow	
			5Y 5/2		
			5Y 5/1		
			5Y 4/1	778-795 cm: diatomaceous mud, gray, at 785 cm: olive gray (5Y 5/2) burrow	
8			5Y 5/1	795-810 cm: diatomaceous sandy mud, gray, dropstone-rich	
			5Y 5/2	810-843 cm: diatomaceous mud, gray at 814 cm: black burrow	
			5Y 5/2	843-866 cm: diatomaceous sandy mud, olive gray mottled with light brownish gray (2.5Y 6/2) and olive gray (5Y 4/2)	
			2.5Y 5/2	866-881 cm: diatomaceous sandy mud, grayish brown (866-878 cm) olive gray (878-881 cm)	
			5Y 2.5/0	881-991 cm: volcanic sand, black (5Y 2.5/0) outwashed	
9			5Y 4/1	891-898 cm: distinct ash layer, black, gradational contacts	
			5Y 4/1	898-947 cm: diatomaceous sandy mud, dark gray mottled with olive gray (898-915 cm) at 910 cm: dropstone 2 cm Ø	
			5Y 3/2	dark olive gray (915-928 cm), black, ash-rich (928-930 cm), very dark grayish brown (930-934 cm), dark olive gray (934-941 cm), dark gray (941-947 cm)	
			5Y 3/2		
			5Y 4/2	947-954 cm: distinct ash layer, very dark grayish brown, sharp contact at the base, top is bioturbated	
			5Y 4/2	954-983 cm: diatomaceous mud, olive gray mottled with ash-rich burrows (5Y 2.5/1)	
			10YR 3/1	983-989 cm: distinct ash layer, sharp contact at base, very dark gray	
10			10YR 4/1	989-998 cm: diatomaceous mud, dark gray	

PS2281-2 (KOL)

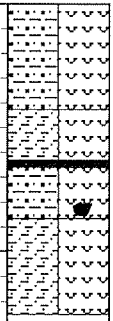
E of S-Sandwich Trench

ANT-X/5

Recovery: 11.26 m

57° 59.1'S, 22° 36.7'W

Water depth: 4470 m

Depth in core (m)	Lithology	Struct.	Colour	Description	Age
	10				
			5Y 3/1	998-1044 cm: diatomaceous sandy mud, dark gray mottled with very dark gray (5Y3/1; 998-1028 cm), gray (1028-1032 cm), dark gray (1032-1044 cm)	T. lentiginosa Quaternary
			5Y 4/1	1044-1064 cm: diatomaceous mud, gray	
			5Y 5/1	1064-1067 cm: distinct volcanic ash layer, dark grayish brown, sharp contact at the base, top bioturbated	
			2.5Y 4/2	1067-1087 cm: diatomaceous sandy mud, grayish brown (1067-1077 cm), dark gray (1077-1087 cm) at 1082 cm: dropstone 1 cm Ø	
			2.5Y 5/2		
			10YR 4/1	1087-1126 cm: diatomaceous mud, gray core sections: 0-28 cm, 28-128 cm, 128-131 cm, 131-231 cm, 231-331 cm, 431-531 cm, 531-629 cm, 629-726 cm, 726-826 cm, 826-926 cm, 926-1926 cm, 1026-1126 cm,	
11			5Y 5/1		

PS2283-7 (KOL)

E of S-Sandwich Trench

ANT-X/5

Recovery: 12.40 m

59° 50.5'S, 23° 23.0'W

Water depth: 4813 m

Lithology	Struct.	Colour	Description	Age
		5Y 5/3	0-22/27 cm: diatomaceous ooze, olive	<i>T. lentiginosa</i> Quaternary
		5Y 5/2	22/27-35 cm: diatomaceous ooze, olive gray	
		5Y 5/3	35-44 cm: diatomaceous ooze, olive	
		5Y 5/3	44-66 cm: diatomaceous ooze, olive and dark gray mottled	
		5Y 4/1	66-87 cm: diatomaceous ooze, olive gray	
		5Y 5/2	87-102 cm: diatomaceous ooze, dark gray	
		5Y 5/2	102-137 cm: diatomaceous ooze, olive gray	
		5Y 4/1	137-144 cm: diatomaceous ooze, light olive gray	
		5Y 3/1	144-157/163 cm: diatomaceous ooze, very dark gray mottled	
		5Y 5/2	157/163-175 cm: diatomaceous ooze, olive gray	
		5Y 6/2	175-224 cm: diatomaceous ooze, light olivegray, mottled with ooze, darg gray, distinct WC ooze layer at 182, 195 and 220 cm	
		5Y 4/1	224-239 cm: diatomaceous ooze layers with sharp boundaries, dark gray (5Y 4/1, 224-226 cm), olive gray (25Y5/2, 226-229 cm), dark gray (5Y 4/1, 229-231 cm), light olive (5Y 6/2, 231-232), dark gray (5Y 4/1, 232-233 cm), olive gray (5Y 5/2, 233-236 cm), dark gray (236-239 cm)	
		5Y 5/2	239-253 cm: diatomaceous ooze, olive gray, mottled with ooze, dark gray (5Y 4/1) and light olive gray (5Y 6/2)	
		5Y 5/2	253-257 cm: diatomaceous ooze, dark gray, sharp contacts	
		5Y 5/2	257-277 cm: diatomaceous ooze, olive gray, mottled with ooze, dark gray (5Y 4/1) and light olive gray (5Y 6/2)	
		5Y 5/2	277-304 cm: diatomaceous ooze, olive gray	
		5Y 5/2	304-314 cm: diatomaceous ooze, olive gray, mottled with ooze, light olive gray (5Y 6/2)	
		5Y 5/2	314-338 cm: diatomaceous ooze, olive gray	
		5Y 5/2	338-339 cm: diatomaceous ooze, light olive gray (5Y 6/2), WC ooze	
			339-364 cm: diatomaceous ooze, olive gray mottled with ooze, dark gray (5Y 4/1) and light olive gray (5Y 6/2)	
		364-365 cm: diatomaceous ooze, pale olive with sharp contacts		
		365-476 cm: diatomaceous ooze, olive gray, with intercalation of dark gray laminae between: 368-369, 384-385, 407-409 and 423-425 cm, distinct WC ooze between t 338-339 cm and 362-364 cm mottled with dark gray (437-477 and 462-471 cm)		
		476-477 cm: ash-rich sediment, very dark gray (5Y 3/1), sharp contacts		
		477-511 cm: diatomaceous ooze, olive gray		

PS2283-7 (KOL)

E of S-Sandwich Trench

ANT-X/5

Recovery: 12.40 m

59° 50.5'S, 23° 23.0'W

Water depth: 4813 m

Depth in core (m)	Lithology	Struct.	Colour	Description	Age
5	[diagram]	5Y 5/2		511-518 cm: diatomaceous ooze, very dark gray	T. lentiginosa Quaternary
		5Y 3/1		518-530 cm: diatomaceous ooze, olive gray	
6	[diagram]	5Y 5/2		530-566 cm: diatomaceous ooze, dark gray, mottled with ooze, dark greenish gray (5GY 4/1)	
		5Y 4/1		566-575 cm: diatomaceous ooze, intercalated olive gray and dark gray	
		WC		distinct WC ooze at 568-572 cm	
		5Y 4/2			
		5Y 5/3		575-580 cm: diatomaceous ooze, olive, sharp contact	
		5Y 5/2		580-588 cm: diatomaceous ooze, gray	
		5Y 4/1		588-620 cm: diatomaceous ooze, dark gray intercalated with ooze light olive gray (5Y 6/2) and olive gray (5Y5/2), sharp contacts	
		5Y 5/2		620-652 cm: diatomaceous ooze, olive gray, mottled with ooze, dark gray (5Y 4/1) and light olive gray (5Y 6/2) between 620-644 cm	
		5Y 5/2		652-654 cm: diatomaceous ooze, very dark gray, sharp contact	
		5Y 5/2		654-674 cm: diatomaceous ooze, olive gray,	
7	[diagram]	5Y 3/1		654-665 cm: mottled with ooze, light gray (5Y 7/1) and light olive gray (5Y 6/1)	
		5Y 5/2		674-680 cm: diatomaceous ooze, very dark gray, sharp contacts	
		5Y 5/2		680-700 cm: diatomaceous ooze, olive gray, mottled with gray (5Y5/1)	
		5Y 5/2		700-703 cm: diatomaceous ooze, very dark gray, sharp contacts	
		5Y 5/2		703-741 cm: diatomaceous ooze, olive mottled with ooze, very dark gray (5Y3/1)	
		5Y 5/2		741-770 cm: diatomaceous ooze, olive gray, partly mottled with ooze, very dark gray (5Y 3/1), and dark gray (5Y 4/1)	
		5Y 5/2		753-754 cm: light olive gray	
		5Y 5/2		770-800 cm: diatomaceous ooze, olive gray partl intercalated with ooze, dark gray (5Y 4/1),	
		5Y 5/2		777-778 cm: very dark gray (5Y3/1),	
		5Y 5/2		794-795 cm: light olive gray (5Y 6/2)	
8	[diagram]	5Y 5/1		800-810 cm: diatomaceous ooze, olive gray and dark gray (5Y 4/1)	
		5Y 5/2		810-814 cm: diatomaceous ooze, dark gray (5Y 4/1), sharp contact	
		5Y 4/1		814-826 cm: diatomaceous ooze, olive gray and gray, mottled	
		5Y 5/1		826-839 cm: diatomaceous ooze, gray with intercalations of olive gray (5Y 5/2) and dark gray (5Y 3/1)	
		5Y 4/1		839-862 cm: diatomaceous ooze, gray partly mottled with light olive gray (5Y 6/2)	
		5Y 5/2		862-866 cm: diatomaceous ooze, dark greenish gray	
		5Y 5/2		866-914 cm: diatomaceous ooze, olive gray partly intercalated with ooze, dark gray (5Y 5/1) and light olive gray (5Y 6/2)	
		5Y 5/2		914-932 cm: diatomaceous ooze, olive gray mottled with dark olive gray (5Y 3/1) and dark gray (5Y 4/1), WC ooze: 950 cm	
		5Y 5/3		932-953 cm: diatomaceous ooze, olive, mottled with olive gray (5Y 4/2) and dark gray (5Y 4/1), WC-ooze at 950 cm	
		5Y 5/2		953-961 cm: diatomaceous ooze, dark gray (5Y 4/1, 953-956), olive gray (5Y 5/2, 956-958 cm), very dark gray (5Y3/1, 958-961) with sharp contacts	
9	[diagram]	5Y 5/2		961-978 cm: diatomaceous ooze, olive gray, mottled with dark gray	
		5Y 5/2		978-980 cm: diatomaceous ooze, very dark gray, sharp contacts	
10	[diagram]				

PS2283-7 (KOL)

E of S-Sandwich Trench

ANT-X/5

Recovery: 12.40 m

59° 50.5'S, 23° 23.0'W

Water depth: 4813 m

Depth in core (m)	Lithology	Struct.	Colour	Description	Age
10	WC		5Y 5/2	980-1020 cm: diatomaceous ooze, olive gray, partly mottled with gray (5Y 5/1 and 6/1), distinct WC-ooze layer at 1009 and 1010 cm	T. lentiginosa Quaternary
			5GY 4/1	1020-1051 cm: diatomaceous ooze, dark greenish gray mottled with dark olive gray (5Y 3/2)	
			5Y 5/2	1051-1061 cm: diatomaceous ooze, olive gray, light gray 1054-1055 cm	
			5Y 4/2	1061-1082 cm: diatomaceous ooze, olive gray, mottled with ooze, very dark gray	
			5Y 5/2	1082-1083 cm: ash-rich coarse sand layer, black (5Y 2/0) with sharp contacts	
11			5GY 4/1	1083-1097 cm: diatomaceous ooze, olive gray mottled with gray (5Y 6/1)	
			5Y 4/2	1097-1102 cm: diatomaceous ooze, dark gray, sharp contacts	
			5Y 5/3	1102-1122 cm: diatomaceous ooze, olive gray, mottled with ooze, dark gray	
			5Y 4/3	1122-1128 cm: diatomaceous ooze, olive, 1127-1128 cm: olive gray (5Y 4/2), sharp contacts	
			5Y 4/1	1128-1135 cm: diatomaceous ooze, olive	
			5Y 4/2	1135-1164 cm: diatomaceous ooze, mottled with ooze, dark gray (5Y 4/1), gray (5Y 6/1) and pale olive (5Y 6/3)	
				1164-1168 cm: diatomaceous ooze, gray, sharp contacts	
				1168-1188 cm: diatomaceous ooze, olive gray, mottled with ooze, light olive gray (5Y 6/2) and dark gray (5Y 3/1)	
12			5Y 5/2	1188-1189 cm: ash-rich layer, very dark gray (5Y 3/1)	
			5Y 5/2	1189-1209 cm: diatomaceous ooze, olive gray and light olive gray	
			5Y 4/1	1209-1210 cm: ash-rich layer, black (5Y 2.5/1)	
				1210-1240 cm: diatomaceous ooze, olive gray (1210-1217 cm), dark gray (1217-1221 cm), light gray (1221-1222 cm) and dark gray mottled with light gray (5Y 7/2)	
				core sections: 0-33 cm, 33-133 cm, 133-233 cm, 233-333 cm, 333-432 cm, 432-532 cm, 532-632 cm, 632-732 cm, 732-831 cm, 831-931 cm, 931-1031 cm, 1031-1131 cm, 1131-1222 cm, 1222-1240 cm,	

PS2293-6 (KOL)

Sandwich Plate

ANT-X/5

Recovery: 3.56 m

57° 30.3'S, 28° 29.8'W

Water depth: 3354 m

Lithology	Struct.	Colour	Description	Age
		10YR 5/4	0-23 cm: diatomaceous mud, yellowish brown (0-13 cm), olive gray (13-23 cm)	<i>T. lentiginosa</i> Quaternary
		5Y 5/2	23-55 cm: diatom-bearing mud, olive gray	
		5Y 4/1	23-55 cm: core deformation	
		5Y 5/2	55-57 cm: distinct ash layer, black (5Y 2.5/1) sharp contact at the base	
		10YR 4/3	57-66 cm: diatomaceous mud, olive gray	
		5Y 5/2	66-114 cm: diatomaceous mud, dark brown intercalated with diatomaceous mud, dark olive brown (2.5Y 3/3), very dark grayish brown (10YR 3/2) and dark grayish brown (2.5Y 4/2)	
		5Y 5/2	114-128 cm: diatomaceous mud, olive gray	
		10YR 4/2	116-119 cm: burrows of diatomaceous ooze, light olive gray (5Y 6/2)	
		5Y 4/1	128-133 cm: diatomaceous mud, very dark grayish brown	
		5Y 4/1	133-175 cm: diatomaceous mud, dark gray burrow traces, olive gray (5Y 5/2) occur at 133-137, 152-159 and 163-166 cm	
		5Y 4/2	at 156 cm: distinct ash layer, dark olive gray (5Y 3/2)	
		5Y 2.5/1	175-181 cm: volcanic sand, black, fining upwards sequence (turbidite)	
		5Y 5/1	181-215 cm: diatomaceous mud, gray (181-190 cm), dark gray (190-215 cm)	
		5Y 4/1	175-196 cm: core deformation	
		5Y 3/1	215-256 cm: diatom-bearing mud, very dark gray, (soupy)	
	5Y 3/1	256-288 cm: volcanic sand, 256-268 cm: coarse-grained, very dark gray, fining upward sequence (turbidite)		
	5Y 2.5/1	2689-288 cm: fine-grained, black (turbidite)		
	5Y 2.5/1	288-299 cm: diatomaceous mud, dark gray		
	5Y 4/1	299-338 cm: volcanic sand (turbidite), 299-321 cm: fine-grained, black		
	5Y 2.5/1	321-327 cm: coarse-grained, very dark gray, thin layers of very coarse volcanic sand are intercalated		
	5Y 2.5/1	327-333 cm: coarse-grained, gray, very coarse volcanic components at the base (pumice up to 1 cm Ø, fining upwards sequence)		
	5Y 4/1	338-356 cm: diatomaceous mud, dark gray		

PS2301-1 (SL)

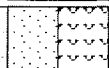
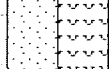

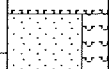


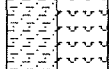

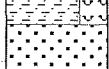
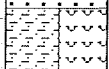



Sandwich Plate

ANT-X/5

Recovery: 3.28 m

57° 34.4'S, 29° 43.3'W

Water depth: 3747 m

Depth in core (m)	Lithology	Struct.	Colour	Description	Age
	0		2.5Y 5/3		0-12 cm: diatomaceous silt, light olive brown, (soupy) 12-53 cm: diatomaceous silt, olive gray (soupy)
		5Y 4/2			
		2.5Y 3/2		53-68 cm: diatomaceous ooze, very dark grayish brown (Mn-rich) and olive gray (5Y 5/2)	
		5Y 5/1		68-84 cm: diatomaceous ooze, gray	
1		5Y 4/1		84-142 cm: diatom-bearing silt (soupy), dark gray (84-120 cm), gray (120-130 cm), gray mottled with dark gray (130-142 cm)	
		5Y 5/1			
		5Y 4/1		142-164/194 cm: diatomaceous mud, dark gray	
		5Y 5/1		164-194 cm: diatomaceous mud, gray (5Y 5/1) core deformation	
2		5Y 5/1		185/195-225 cm: diatom-bearing mud, very dark gray top is deformed	
		5Y 3/1		225-246 cm: volcanic sand, very dark gray, diatom-bearing core deformation at the base	
				246-328 cm: diatomaceous mud, very dark gray	
		5Y 4/1		278-282 cm: burrow (?) with volcanic sand, very dark gray (5Y 3/1)	
3				core sections: 0-43 cm, 43-128 cm, 128-228 cm, 228-328 cm	

PS2305-6 (KOL)

Scotia Sea

ANT-X/5

Recovery: 15.12 m

58° 43.2'S, 33° 02.2'W

Water depth: 3243 m

Depth (m)	Lithology	Struct.	Colour	Description	Age
0					
1				0-108 cm: diatomaceous mud, olive gray (0-14 cm), gray (14-59 cm), dark grayish brown (2.5Y 4/2) mottled with olive brown (2.5Y 4/3), light brownish gray (2.5Y 6/2), Mn-rich (59-64 cm), light olive gray (5Y 6/2: 74-81 cm), light gray to gray (5Y6/1; 5Y 5/1; 81-91 cm), gray (91-108 cm)	
2				108-174 cm: diatomaceous mud, light gray to gray (108-119 cm), gray (119-174 cm) 125-174 cm: partly mottled with dark gray (10YR 4/1)	
3				174-231 cm: diatomaceous mud, olive gray, homogenous	
4				231-480 cm: diatomaceous mud, gray 333-365 cm: some burrow traces of dark gray (10YR 4/1) at 382 cm: burrow traces, very dark gray (2.5 Y 3/0) 457-463 cm: dark greenish gray (5GY 4/1) burrow traces	
5				480-775 cm: diatomaceous ooze, olive gray, homogeneous 457-463 cm: dark gray (5Y 4/1) color bands 619-680 cm: some burrow traces of light olive gray (5Y 6/2) 719-775 cm: partly mottled with light gray/gray (5Y 6/1)	
6					
7					
8				775-917 cm: diatomaceous mud, gray (775-819 cm), 806-807 cm: light olive gray burrows of diatomaceous ooze; gray and olive gray (5Y 5/1 and 5Y 5/2, 819-849 cm), gray (849-917 cm), 864-874 cm: color bands of dark greenish gray (5GY 4/1) and gray (2.5Y 5/0)	
9				917-943 cm: diatomaceous ooze, gray (5Y 5/1) mottled with gray (2.5Y 5/0), olive gray (5Y 5/2), greenish gray (5GY 5/1)	
10				943-1100 cm: diatom-bearing mud, gray, dark gray burrow traces 943-952 cm: burrows from ooze above,	
11				1100-1468 cm: diatomaceous mud, light gray to gray (5Y 5/1 - 5Y 6/1) (1100-1115 cm), greenish gray (5GY 5/1, 1115-1126 cm) olive gray (1126-1164 cm), gray (1164-1468 cm) 1133-1134 cm: dark gray (5Y 4/1) color bands 1196-1210 cm: dark greenish gray (5GY 4/1) color bands 1230-1255 cm: olive gray (5Y 5/2) burrows of ooze	
12					
13				1468-1482 cm: diatom-bearing mud, dark gray (2.5Y 4/0) 1482-1512 cm: diatomaceous mud, gray	
14				core sections: 0-19 cm, 19-119 cm, 119-219 cm, 219-319 cm, 319-419 cm, 419-519 cm, 519-619 cm, 619-719 cm, 719-819 cm, 819-919 cm, 919-1019 cm, 1019-1112 cm, 1112-1212 cm, 1212 -1312 cm, 1312-1412 cm, 1412-1512 cm	
15					

T. lentiginosa
Quaternary

PS2307-1 (KOL)

Scotia Sea

ANT-X/5

Recovery: 10.83 m

59° 03.2'S, 35° 36.6'W

Water depth: 2532 m

Lithology	Struct.	Colour	Description	Age
		5Y 4/1	510-557 cm: diatom-bearing mud, gray mottled with dark gray (2.5Y 3/0, 510-523 cm), greenish gray (523-557 cm) 513 cm: dropstone Ø 0,5 cm	<i>T. lentiginosa</i> Quaternary 1010 cm
		5Y 4/1		
		5GY 5/1	557-566 cm: diatomaceous mud, greenish gray (557-566 cm) and gray (5Y 5/1)	
		5Y 5/1	566-583/590 cm: diatomaceous mud, gray, transition 583-590 cm	
		5Y 6/1	5833/590-608 cm: diatomaceous mud, light gray /gray 577-608 cm: dark gray burrows	
		5GY 4/1	608-660 cm: diatomaceous mud, dark greenish gray (608-613 cm), gray partly mottled with dark greenish gray (5GY 4/1) and gray (2.5Y 5/0, 613-644 cm), light gray (644-660 cm), 632 cm: dropstone 0,5 cm Ø 646-649 cm and 658-667 cm: large burrows, gray	
		2.5Y 7/2		
		2.5Y 6/3	660-712 cm: diatomaceous ooze, light brownish gray (660-688/690), olive gray (688/690-712 cm)	
		5Y 5/2	712-738 cm: diatomaceous mud, gray, scattered small dropstones 722 cm: dropstone 0,5 cm Ø	
		5Y 5/1		
		5Y 5/2	738-804 cm: diatomaceous ooze, olive gray mottled with gray (5Y 5/1), light gray (5Y 7/1, 738-770 cm), olive gray (770-801 cm) at 750 cm, 755 cm and 762 cm: distinct WC-ooze layers	
			804-835 cm: diatomaceous mud, gray	
		5Y 5/1	835-839 cm: diatom-bearing mud, dark gray	
		2.5Y 4/0	839-872 cm: diatomaceous mud, gray (839-850 cm) with few color bands of dark gray (2.5Y 4/0), greenish gray (850-852 cm), light brownish gray with gray (5Y 5/1) burrows 852-872 cm)	
		5Y 5/1		
	2.5Y 6/2	872-896 cm: diatomaceous ooze, pale yellow 892-896 cm: some gray (5Y 5/1) burrows		
	2.5Y 7/3	896-980 cm: diatom-bearing mud, gray (896-905 cm), greenish gray (905-980 cm) 915-916 cm: burrow traces, very dark gray (2.5Y 3/0)		
	5Y 5/1	980-1083 cm: diatomaceous mud, greenish gray, mottled with light greenish gray (5GY 6/1, 980-1036 cm), gray/light gray (5Y 6/1, 1036-1083 cm), core deformation: 1060-1083 cm		
	5GY 5/1	1010 cm: <i>T. lentiginosa</i> / <i>A. ingens</i> boundary		
		core sections: 0-8 cm, 8-71 cm, 71-170 cm, 170-270 cm, 270-370 cm, 370-470 cm, 470-570 cm, 570-670 cm, 670-770 cm, 770-870 cm, 870-970 cm, 970-1070 cm, 1070-1083 cm		

PS2319-1 (SL)

Scotia Sea

ANT-X/5

Recovery: 11.54 m

59° 47.3'S, 42° 41.0'W

Water depth: 4323 m

Lithology	Struct.	Colour	Description	Age
		2.5Y 5/2	0-43 cm: diatomaceous mud, grayish brown (0-5 cm), olive (5Y 5/2) mottled with grayish brown (2.5Y 5/2, 5-8 cm), olive gray (8-43 cm) 24 cm: small dropstones	<i>T. lentiginosa</i> Quaternary
		5Y 5/2	43-190/ 200 cm: diatomaceous mud, gray, homogeneous, 156-190 cm: colour bands of dark greenish gray (5GY 4/1) and olive gray (5Y 5/2), transitional boundary at the base 190-200 cm	
		5Y 5/1	190/200 -500 cm: diatom-bearing mud, gray, homogeneous, 247-248 cm: diatom-bearing mud, olive gray (5Y 5/2) at 322 cm: color band, dark greenish gray (5GY 4/1) at 399 cm, 433 cm, 437 cm: burrow traces of dark greenish gray, small halo burrows are scattered at 449 cm, 465 cm and 468 cm: color bands, dark greenish gray (5GY 4/1)	
			at 495 cm: basaltic dropstone, 3 cm in diameter	

PS2319-1 (SL)

Scotia Sea

ANT-X/5

Recovery: 11.54 m

59° 47.3'S, 42° 41.0'W

Water depth: 4323 m

Lithology	Struct.	Colour	Description	Age
		5Y 5/1	500-658 cm: diatom-bearing mud, gray, scattered small-sized burrow traces, burrows with darkgray (2.5Y 4/0) halos, at 506 cm, 521 cm, 532 cm: dark greenish gray color bands 560-562 cm and at 568 cm: dark greenish gray (5GY 4/1)	
		5Y 4/1	658-695 cm: diatomaceous mud, dark gray (658-663 cm), gray (663-695 cm), homogeneous, at 662 cm, 683 cm and 690 cm: dark gray (2.5Y 4/0)	
		5Y 5/1	671-673 cm: dark greenish gray color bands 684-692 cm: few small-sized halo burrows	
		5Y 5/2	695-710 cm: diatom-bearing mud, gray 710-744 cm: diatomaceous mud, olive gray	
		5Y 5/1	744-848 cm: diatom-bearing mud, gray 744-806 cm: burrows of diatomaceous mud color bands of greenish gray (5GY 5/1, at 799 cm), dark greenish gray (5GY 4/1, at 804 cm) and light gray/gray (5Y 6/1, at 805 cm) 809-826 cm: mottled with olive gray (5Y 5/2) 827-846 cm: mottled with dark greenish gray (5GY 4/1)	<i>T. lentiginosa</i> Quaternary
		5Y 5/2	848-862 cm: diatomaceous mud, olive gray, homogenous	
		5Y 5/1	862-1099 cm: diatom-bearing mud, gray, homogenous, small-sized dropstones and burrow traces are scattered 893 cm: dark greenish gray layer (5GY 4/1) at 985 cm and 938 cm: dropstone 0.5 cm Ø	

PS2319-1 (SL)

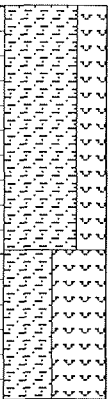
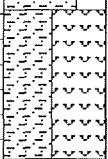

Scotia Sea

ANT-X/5

Recovery: 11.54 m

59° 47.3' S, 42° 41.0' W

Water depth: 4323 m

Depth in core (m)	Lithology	Struct.	Colour	Description	Age
	10			5Y 5/1	1099-1127 cm: diatomaceous mud, gray (5Y 5/1) and light gray/gray (5Y 6/1), dark greenish gray color bands: at 1101 cm, 1109 cm, and 1125 cm 1127-1154 cm: diatomaceous mud, light gray/gray with dark gray (5Y 4/1) at 1110 cm and 1130 cm
11			5Y 5/1 5Y 6/1 5Y 6/1	core sections: 0-46 cm, 46-146 cm, 146-246 cm, 246-346 cm, 346-446 cm, 446-546 cm, 546-646 cm, 646-746 cm, 746-846 cm, 846-947 cm, 947-1047 cm, 1047-1147 cm, 1147-1154 cm	
12					

9.3 Expeditionsteilnehmer

Name	Institut
Barcena, Angeles	DGS/AWI
Bock, Ute	AWI
Bohrmann, Gerhard	Geomar
Brahms, Christine	Geomar
Christie, David M.	Geomar/OSU
Dersch-Hansmann, Michaela	AWI
Derrick, Shirley	DGGE
Gersonde, Rainer (Fahrtleiter)	AWI
Grigel, Jens Stefan	AWI
Kopsch, Conrad	AWI/Potsdam
Krack, Axel	AWI
Kreuz, Mattias	Geomar
Kuhn, Gerhard	AWI
Lensch, Norbert	AWI
Lüpke, Sonja	AWI
Mann, Ute	AWI
Menzel, R.	SWA
Monk, Jürgen	AWI
Niebler, Hans-Stefan	AWI
Patrick, Ron	SIO
Passelaigue, Françoise	COM
Peterson, Ray G.	SIO
Petschick, Rainer	AWI
Richter, Bernd	SWA
Truelsen, Tronje	AWI
Schlüter, Michael	Geomar
Sonnabend, H.	SWA
Spears, Mark	SIO/TAMU
Schmitt, James A.	SIO
Streib, Becky	SIO
Westall, Frances	DPVA

9.4 Beteiligte Institutionen

AWI	Alfred-Wegener Institut Columbusstraße D-27568 Bremerhaven, F. R. G.
AWI/Potsdam	AWI Forschungsstelle Potsdam Auf dem Telegrafenberg D-14473 Potsdam, F.R.G.

Geomar	Geomar Forschungszentrum für marine Geowissenschaften Wischhofenstr. 1 - 3, D-24148 Kiel, F. R. G.
OSU	Oregon State University College of Oceanography Corvallis, OR 97331 USA
DPVA	Dip. di Protezione a Valorizzazione Agro-Alimentare University Bologna Via S. Giacomo 7 40127 Bologna, Italy
COM	Centre d'Océanologie de Marseille (O.S.U.) Station Marine d'Endoume-Luminy Case 901 13288 Marseille Cedex, France
SWA	Deutscher Wetterdienst - Seewetteramt - Bernhard-Nocht-Straße 76 D-20359 Hamburg, F. R. G.
SIO	Scripps Institution of Oceanography La Jolla, Cal. 92093 USA
DGGE	Department of Geology and Geophysics University of Edinburgh Grant Institute West Mains Road Edinburgh EH9 3JW UK
DGS	Department of Geology University of Salamanca 37008 Salamanca Spain
TAMU	Department of Oceanography Texas A&M University College Station, Texas 77843 USA