

Sedimentation in der Filchner-Depression,
südöstlicher Weddellmeer-Schelf, Antarktis

Diplom-Arbeit

vorgelegt von

Martin Melles

aus Bremen

angefertigt

im Institut und Museum für Geologie und Paläontologie
der Georg-August-Universität zu Göttingen

September 1987

Kurzfassung

MELLES, M. (1987): Sedimentation in der Filchner-Depression, südöstlicher Weddellmeer-Schelf, Antarktis. - Dipl.-Arb., Univ. Göttingen, 180 S., 89 Tab., 86 Abb., 3 Taf.

Die sedimentologische Bearbeitung von 23 ungestörten Oberflächenproben aus Großkastengreifern sowie 5 Schwerelot- und 22 Großkastengreifer-Kernen aus der Filchner-Depression (südöstlicher Weddellmeer-Schelf) ermöglicht eine Abgrenzung von sechs Sedimenttypen. Diesen können unterschiedliche Ablagerungsbedingungen zugeordnet werden. Die Genese der Sedimenttypen ist abhängig von der Lage zu den Eismassen, vom Sedimenteintrag durch das Eis sowie von den Temperaturen und Stromstärken der Wassermassen.

Im letzten Glazial wurde aus dem aufliegenden Eis der orthotill abgelagert. Das Sediment ist überkompaktiert, sehr schlecht sortiert, fossilfrei, nicht bioturbat und ungeschichtet. Die Verteilung des orthotill in den Kernen aus dem Untersuchungsgebiet belegt die vollständige Grundberührung der Eismassen in der Filchner-Depression im letzten Glazial.

Während des holozänen Rückzuges der Eismassen wurden unter dem schwimmenden Schelfeis Sedimente abgelagert, die keine Bioturbationsstrukturen zeigen und frei von biogenen Komponenten sind. Der undeutlich geschichtete crudely stratified paratill weist ähnliche Korngrößenverteilungen wie der orthotill auf. Es wird eine Sedimentzufuhr des Eisfrachtsedimentes (IRD = ice rafted debris) durch Abschmelzprozesse ohne wesentliche Veränderungen durch Strömung angenommen. Der sehr gut geschichtete well stratified paratill setzt sich überwiegend aus durch Strömung angeliefertem Feinsediment zusammen. Er wird als Ablagerung nahe der grounding line ohne größere Abschmelzprozesse am Schelfeis gedeutet. Der gravelly paratill ist durch sehr hohe Kiesgehalte gekennzeichnet. Dies wird auf einen grobkörnigeren IRD-Eintrag aus dem Schelfeis und Abreicherungen der Feinfraktionen durch Strömung zurückgeführt. Die Feinfraktionen stellen möglicherweise das Ausgangsmaterial für den well stratified paratill dar.

Nach dem Rückzug der Eismassen wurden Sedimente abgelagert, die Bioturbationsstrukturen aufweisen und biogene Komponenten enthalten. Dort ist die Genese des gravelly paratill auf einen sehr grobkörnigen IRD aus Eisbergen zurückzuführen. Der sandy paratill wird unter Wassermassen abgelagert, die durch hohe Stromstärken zu einer Abreicherung der Feinfraktionen vom IRD führen. Dagegen stellt der muddy paratill ein an den Feinfraktionen angereichertes Sediment dar.

Die Verbreitung der Sedimenttypen im Untersuchungsgebiet liefert Informationen über den Rückzug der Eismassen seit dem letzten Glazial.

Abstract

MELLES, M. (1987): Sedimentation in the Cray Trough, southeastern Weddell Sea Shelf, Antarctica. - Diplome Thesis, Univ. Göttingen, 180 p., 89 tabs., 86 figs., 3 pts.

The sedimentological analyses of 23 undisturbed box core surface samples as well as 5 gravity cores and 22 box cores from the Cray Trough (southeastern Weddell Sea) allows the subdivision of the sediments into six types which can be related to different depositional conditions. The formation of the sediment types depend upon the position to the ice masses, the sediment input from the ice, and the temperatures and current velocities of the water masses.

During the last glacial period, an orthotill was deposited beneath the grounded ice. The sediment is overcompacted, very badly sorted, contains no fossils, is not bioturbated, and is unstratified. The distribution of the orthotill in the cores in the research area shows that the ice shelf was completely grounded in Cray Trough at this period.

During the Holocene retreat of the ice masses, sediments were deposited which show no bioturbation structures and which are free of biogenic components. The crudely stratified paratill has a grain-size distribution similar to that of the orthotill. It is assumed that sediment was supplied from ice rafted debris (IRD) by melting processes without large-scale alteration within the water column. The well stratified paratill is mainly composed of fine sediments which are supplied by bottom currents. This sediment type is interpreted as being deposited near the grounding line without much melting at the ice shelf. The gravelly paratill is characterized by very high gravel contents. This is explained by a coarse-grained IRD-input from the ice shelf and by the winnowing of fine fractions by currents. This fine fraction is possibly the source of the well stratified paratill.

After the retreat of the ice masses, sediments were deposited which are bioturbated and which contain biogenic components. Here, the development of the gravelly paratill can be traced back to a very coarse-grained IRD from icebergs. The sandy paratill is deposited by water masses which winnow away the fine fractions from the IRD. The muddy paratill, in contrast, is enriched in this fine fraction.

The distribution of the sediment types in the research area supplies information about the retreat of the ice masses since the last glacial phase.

Vorwort

Mein besonderer Dank gilt Prof. Dr. D. Fütterer (Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven; AWI) und Herrn Prof. Dr. D. Meischner (Geologisch-Paläontologisches Institut der Universität Göttingen; GPI) für die Vergabe der vorliegenden Arbeit.

Die Analysen des Probenmaterials und ein Teil der Auswertung wurden am AWI in Bremerhaven durchgeführt. Herrn Dr. G. Kuhn und Herrn Dr. R. Gersonde möchte ich für ihr stetes Interesse an der Arbeit und für ihre vielfältige Hilfe herzlich danken. Herrn Dr. H. Grobe gilt mein Dank besonders für die zahlreichen Tips und Tricks bei EDV-Problemen. Frau Dr. F. Westall danke ich für anregende Diskussionen vor allem während der Anfänge der Diplomarbeit.

Dipl.-Ing. C. Heidland gilt mein Dank für die Unterstützung bei der Anfertigung der bathymetrischen Karte. Allen sonstigen Mitarbeitern der geowissenschaftlichen Abteilung des AWI danke ich für das sehr gute Arbeitsklima in Bremerhaven.

Herrn Dipl.-Geol. R. Lohoff bin ich für die kritische Durchsicht des Manuskriptes dankbar.

Nicht zuletzt möchte ich meinen Eltern danken, die mich während meines Studiums finanziell unterstützten.

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Kurzfassung/Abstract	
Vorwort	
Inhaltsverzeichnis	
1. Einleitung	1
2. Geologischer Überblick und Fragestellung	1
3. Die Filchner-Depression	5
3.1. Bathymetrie	5
3.2. Glaziologie	6
3.3. Hydrographie	8
4. Sediment-Oberflächen	11
4.1. Darstellung der Einzelergebnisse	11
4.1.1. Beschreibung der Sedimentoberflächen	11
4.1.2. Granulometrie	12
4.1.2.1. Korngrößenverteilung	12
4.1.2.2. Statistische Korngrößenparameter	12
4.1.3. Grobkornanalyse	14
4.1.3.1. Terrigene Komponenten	14
4.1.3.2. Biogene Komponenten	15
4.1.4. Karbonatgehalte	16
4.2. Diskussion der Ergebnisse	16
4.2.1. Karbonatlösung und Karbonatkompensation	16
4.2.2. Glazial-marine Sediment-Typen	18
4.2.2.1. Sandy paratill	19
4.2.2.2. Muddy paratill	22
4.2.2.3. Gravelly paratill	23

5. Sediment-Kerne	26
5.1. Darstellung der Einzelergebnisse	26
5.1.1. Sedimentfarben	26
5.1.2. Sedimentstrukturen	27
5.1.3. Wassergehalte und Scherfestigkeiten	27
5.1.4. Granulometrie und Eisfrachtverteilung	28
5.1.5. Qualitative Komponentenanalyse	29
5.2. Diskussion der Ergebnisse	29
5.2.1. Sediment-Typen	29
5.2.1.1. Orthotill	30
5.2.1.2. Well stratified paratill	36
5.2.1.3. Crudely stratified paratill	42
5.2.1.4. Gravelly paratill	45
5.2.1.5. Sandy paratill	50
5.2.1.6. Muddy paratill	52
5.2.2. Spezielle sedimentologische Probleme	54
5.2.2.1. Glaziale Aufarbeitung glazial-mariner Übergangssedimente	55
5.2.2.2. Schichtung im orthotill	56
5.2.3. Vergleich mit anderen Kernen aus dem Arbeitsgebiet	57
6. Sedimentation in der Filchner-Depression	59
6.1. Fazies-Gliederung der Sedimente	59
6.1.1. Glazial-marine Fazies	59
6.1.2. Glaziale Fazies	61
6.1.3. Glazial-marine Übergangsfazies	61
6.2. Modell der postglazialen Faziesentwicklung	63
6.3. Rekonstruktion der Faziesentwicklung	69
7. Literaturverzeichnis	78

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S (ANHANG)

	Seite
8. Methoden	83
8.1. Bathymetrische Vermessung	83
8.2. Probenahme vom Meeresboden	83
8.3. Bearbeitung der Sediment-Oberflächen	85
8.3.1. Oberflächen der Kastengreifer von ANT I und ANT IV	85
8.3.2. Oberflächen der Kastengreifer von ANT II und ANT III	87
8.4. Bearbeitung der Sediment-Kerne	88
8.4.1. Öffnen und Radiographie	88
8.4.2. Präparation und Photo-Dokumentation	89
8.4.3. Kernbeschreibung und smear-slide-Anfertigung	89
8.4.4. Probenahme	90
8.4.5. Scherfestigkeits-Messungen	91
8.5. Wassergehalts-Bestimmung	92
8.6. Karbonatgehalts-Bestimmung	92
8.7. Granulometrie	92
8.7.1. Analysen	92
8.7.1.1. Definition: Probentyp A - Probentyp B	92
8.7.1.2. Probenaufbereitung	94
8.7.1.3. Bearbeitung Probe A	94
8.7.1.4. Bearbeitung Probe B	95
8.7.1.5. Grenzkornbestimmung	96
8.7.2. Fehlerbetrachtung	97
8.7.3. Auswertung und Darstellung	98
8.8. Verteilungsanalyse der Eisfracht	99
8.9. Grobkornanalyse (Sedimentoberflächen)	99
8.9.1. Analysen	99
8.9.2. Auswertung und Darstellung	100
8.9.3. Fehlerbetrachtung	101
8.10. Qualitative Komponentenanalyse (Sedimentkerne)	102

DOKUMENTATION

	Seite
Kernbeschreibungen	103
Tabellen	
Tab. 19 - 41: Grobkornzusammensetzungen in den Oberflächenproben	111
Tab. 42: Definition und Klassifikation der Korngrößenparameter	117
Tab. 43 - 68: Korngrößenparameter der Sedimentproben	118
Tab. 69 - 87: Korngrößenverteilungen der Sedimentproben	123
Tab. 88: Karbonatgehalte der Oberflächenproben	129
Tab. 89: Wassergehalte und Scherfestigkeiten der Sedimente	129
Abbildungen	
Abb. 42: Legende zu den Abbildungen 30 - 39	131
Karten (Abb. 43 - 53)	
Abb. 43: Sand-Silt-Ton-Verhältnisse	132
Abb. 44: Kies-Sand-(Silt+Ton)-Verhältnisse	133
Abb. 45: Kies-Gehalte	134
Abb. 46: Mean-Verteilung	134
Abb. 47: Sortierungs-Verteilung	135
Abb. 48: Schiefe-Verteilung	135
Abb. 49: Kurtosis-Verteilung	136
Abb. 50: Gesteinsbruchstück-Verteilung	136
Abb. 51: Quarz-Verteilung	137
Abb. 52: Verbreitung der biogenen Komponenten	137
Abb. 53: Karbonat-Verteilung	138
Abb. 54: Legende zu den Abbildungen 2, 3, 5, 6, 21, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 43 - 53, 82 - 84 und 86	139

Kerndiagramme (Abb. 55 - 80)	
Abb. 55: Kern 1010-1	140
Abb. 56: Kern 1011-1	141
Abb. 57: Kern 1012-1	142
Abb. 58: Kern 1013-1	143
Abb. 59: Kern 1014-1	144
Abb. 60: Kern 1016-1	145
Abb. 61: Kern 1017-1	146
Abb. 62: Kern 1018-1	149
Abb. 63: Kern 1019-1	152
Abb. 64: Kern 1215-2	155
Abb. 65: Kern 1216-1	156
Abb. 66: Kern 1217-1	157
Abb. 67: Kern 1219-1	158
Abb. 68: Kern 1220-3	159
Abb. 69: Kern 1222-1	160
Abb. 70: Kern 1223-1	161
Abb. 71: Kern 1275-1	162
Abb. 72: Kern 1276-1	163
Abb. 73: Kern 1277-1	164
Abb. 74: Kern 1278-1	165
Abb. 75: Kern 1279-1	166
Abb. 76: Kerne 1400-1 / 1400-4	167
Abb. 77: Kerne 1401-1 / 1401-2	172
Abb. 78: Oberfläche 1402-2	173
Abb. 79: Kern 1403-1	173
Abb. 80: Kern 1422-1	174
Abb. 81: Legende zu der Abbildungen 55 - 80 und 85	175
Sedimentverteilung im Untersuchungsgebiet (Abb. 82 - 86)	
Abb. 82: Sediment-Typen der Sedimentoberflächen	176
Abb. 83: Sediment-Mächtigkeiten der glazial-marinen Fazies	177
Abb. 84: Postglaziale Sediment-Mächtigkeiten (glazial-marine Fazies plus glazial-marine Übergangsfazies)	178
Abb. 85: Blockbild der Sedimentverteilung in den Kernen	179
Abb. 86: Karte der Sediment-Abfolgen im Untersuchungsgebiet	180

Tafeln (1 - 3)

1. Einleitung

Der antarktische Kontinent ist zu 97 - 98 % von Eismassen bedeckt. Damit spielt er in der Gestaltung des Klimageschehens eine wesentliche Rolle. In der jüngeren geologischen Vergangenheit zogen Veränderungen im Volumen und in der Ausdehnung der antarktischen Eismassen Schwankungen des Meeresspiegels, der Meeresströmungen und des Wärmehaushaltes der Erde nach sich.

An Proben von der Sedimentoberfläche des antarktischen Schelfes läßt sich die heutige Fazies unmittelbar vor den Schelfeisen studieren. Die Einflüsse von Bathymetrie, Hydrographie, Glaziologie und Liefergebieten lassen sich in Beziehung setzen.

In den Sedimenten aus den Sedimentkernen sind die Veränderungen dieser Einflüsse durch Bewegungen der Eismassen in der jüngeren geologischen Vergangenheit dokumentiert. Sie führten zu Fazieswechseln. Bei einer hinreichend großen Probenzahl läßt sich die Faziesentwicklung rekonstruieren.

2. Geologischer Überblick und Fragestellung

Mit dem Zerbrechen des Großkontinentes Gondwana seit dem mittleren bis späten Jura ergab sich die gegenwärtige Gestalt des antarktischen Kontinentes (BERGH, 1977; HINZ & KRAUSE, 1982). Bis in die Kreide entwickelte sich zwischen der antarktischen Halbinsel und der Ostantarktis das Weddellmeer-Becken (LABRECQUE & BARKER, 1981; HAUGLAND et al., 1985; Abb. 1).

In der frühen Vereisungsgeschichte führten Schmelzwasserströme zu einer Delta-Sedimentation im Weddellmeer. Dies zeigen nach Westen einfallende Reflektoren in seismischen Profilen vom östlichen Weddellmeer-Schelf (ROQUEPLO, 1982; ELVERHØI & MAISEY, 1983; HAUGLAND et al., 1985). Die Sedimente erreichen unter dem Filchner/Ronne-Schelfeisen Mächtigkeiten von 14 - 15 km (RENNER, pers. Mtlg. an BEHREND, 1983).

Im Tertiär hatte die Antarktis ihre heutige Pollage erreicht. Es bildete sich eine Eiskappe aus, die seit dem Oligozän/Miozän wiederholt auf den Schelf vorgedrungen ist (ELVERHØI & MAISEY, 1983; HAUGLAND, 1985). Dies

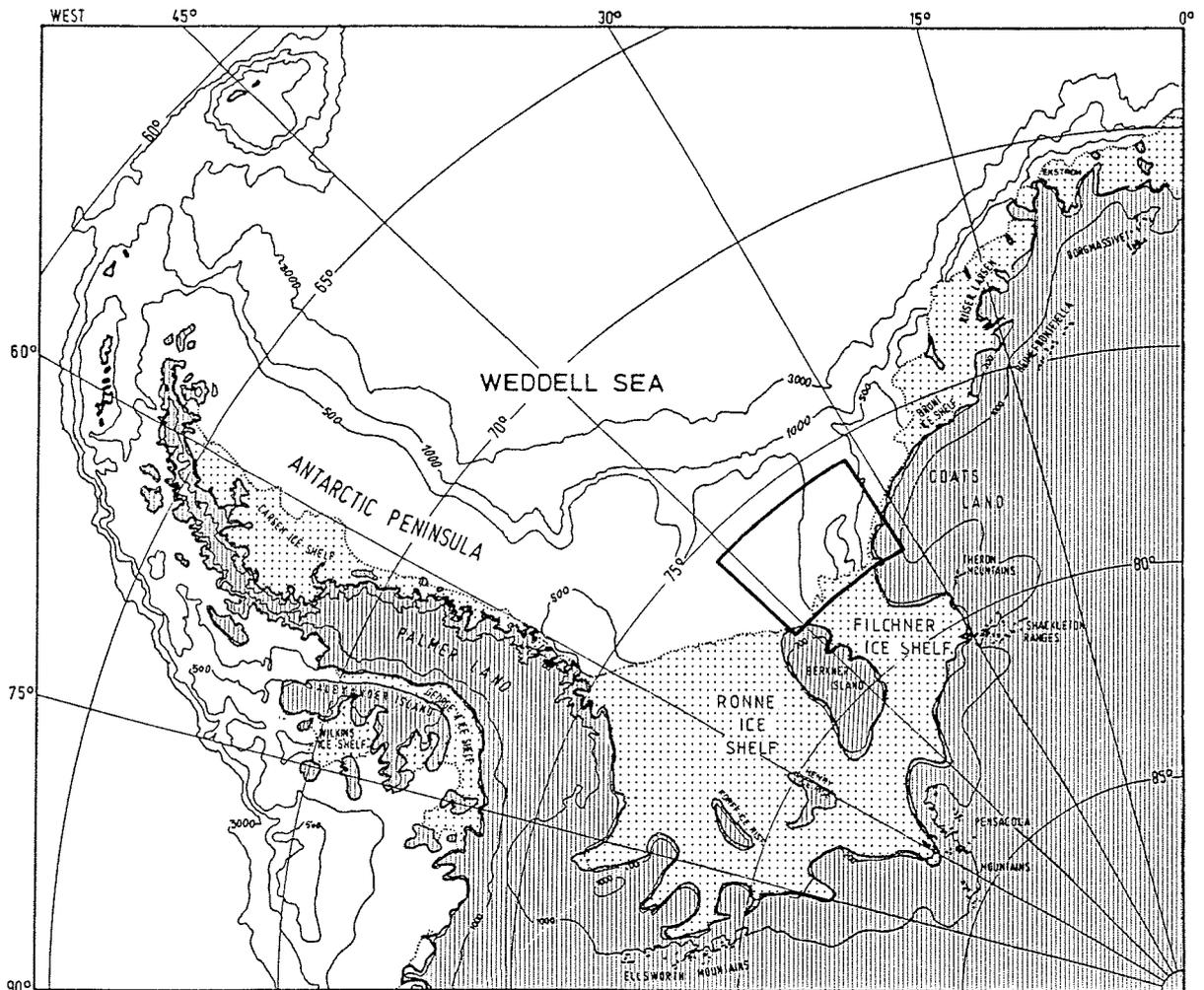


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes

fürte zu einer tiefgreifenden (> 500 m) Erosion der Delta-Sedimente auf dem südöstlichen Weddellmeer-Schelf und damit zur Ausbildung der Filchner-Depression (ANDERSON et al., 1980b; ELVERHØI, 1981; Abb. 1). Ein Teil des erodierten Materials wurde zu einem 200 - 300 m mächtigen Sedimentpaket an der Schelfkante aufgeschüttet, das die Filchner-Depression als Schwelle zum Weddellmeer-Becken abgrenzt (JOHNSON et al., 1981).

Während des letzten antarktischen Vereisungsmaximums vor ca. 18.000 a (HUGHES, 1975; DREWRY & ROBIN, 1983) wurden in der zentralen Filchner-Depression < 15 m mächtige glaziale Sedimente abgelagert (ELVERHØI & MAISEY, 1983). Sie werden von glazial-marinen Sedimenten überlagert, die während des und nach dem Rückzug der Eismassen sedimentiert sind.

Diese glazialen und glazial-marinen Sedimente werden in der vorliegenden Arbeit untersucht.

Die Genese der Sedimente wird u. a. von der glazialen Sedimentzufuhr gesteuert. Die Eismassen des antarktischen Kontinentes erodieren an der Oberfläche anstehendes Gesteinsmaterial und transportieren es zu den Kontinentalrändern. Das Material wird im wesentlichen in den basalen Zonen der Inlandeisströme transportiert. GOW et al. (1968) beschreiben eine 5 m mächtige basale Schuttzone in einem Eiskern von der Byrd Station, ANDERSON et al., (1980a) beobachteten Eisberge mit bis zu 15 m mächtigen Schuttzonen.

Das so transportierte Gesteinsmaterial sedimentiert unter den aufliegenden Eismassen oder seewärts der grounding line. Die grounding line kennzeichnet den Übergang von einer auf dem Untergrund aufliegenden Eismasse zu einer schwimmenden Eisplatte. Die Distanz von der grounding line zur calving line, an der Massenverluste durch Kalbung von Eisbergen einsetzen, bestimmt wesentlich die glazial-marine Sedimentation auf dem antarktischen Schelf.

Schelfeise verlieren durch Abtauprozesse an der Unterseite die basalen Schuttmassen. Bei breiten Schelfeisen wird davon ausgegangen, daß sie beim Erreichen der calving line frei von basaler Sedimentfracht sind (ROBIN, 1979; THOMAS, 1979; DREWRY & COOPER, 1981; ORHEIM & ELVERHØI, 1981). Dagegen können schmale Schelfeise und Eiszungen - möglicherweise unterstützt durch basale Anfrierprozesse aufgrund von erhöhter Strömung (GILL, 1973) - an der calving line noch basalen Gesteinsschutt enthalten. Dieser kann durch Eisberge transportiert werden, bevor er durch das Abtauen der Eisberge freigesetzt wird.

Direkt in das Meer mündende Gebirgsgletscher weisen in der Regel keine vorgelagerten Schelfeise auf. Sie verlieren ihre Sedimentfracht vor allem durch Kalbung von kleineren (im Mittel < 1 km) Eisbergen sowie durch Abrasion aufgrund von Welleneinwirkung (DREWRY & COOPER, 1981; ANDERSON et al., 1983a). Massenverluste durch Schmelzwasser werden für die antarktischen Gletscher nicht angenommen. Der grobe Gesteinsschutt wird demnach durch Eisberge verfrachtet oder sedimentiert als Moränengürtel unmittelbar vor der Gletscherzunge.

Die glazialen Verhältnisse des Arbeitsgebietes zeigen drei unterschiedliche Bereiche: Im Süden das breite Filchner-Schelfeis (ca. 500 km), im Südosten den Schweitzer Glacier und im Osten entlang der Luitpold Coast ein schmales (< 20 km) Schelfeis.

Neben der glazialen Sedimentzufuhr spielen für die Genese der glazial-marinen Sedimente die Stromstärken in der Wassersäule eine entscheidende Rolle (CHRISS & FRAKES, 1972). Sie verändern durch An- bzw. Abreicherung das primär angelieferte Eisfrachtsediment (IRD = ice rafted debris).

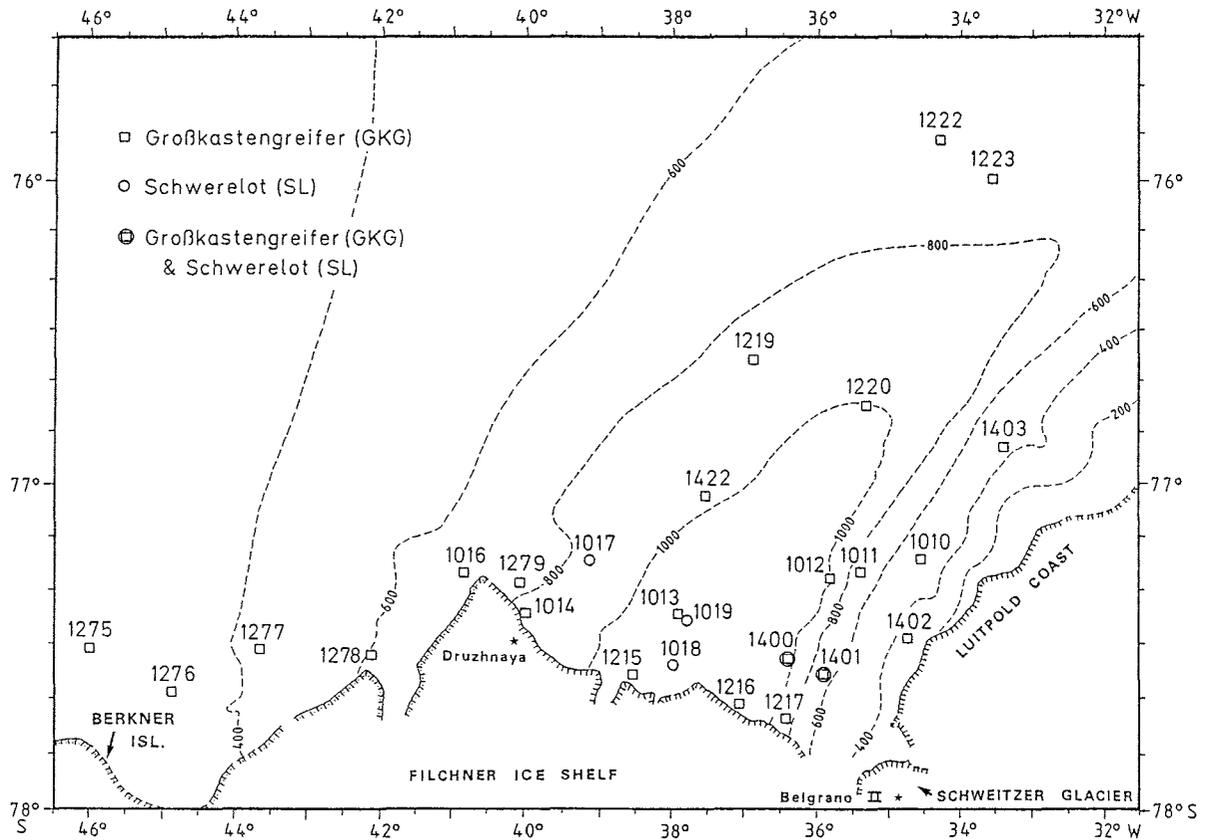


Abb. 2: Probenahme-Stationen im Untersuchungsgebiet

Die vorliegende sedimentologische Untersuchung von 23 ungestörten Oberflächenproben aus Großkastengreifern sowie von 5 Schwerelot- und 22 Großkastengreifer-Kernen (Abb. 2; Tab. 17, S. 85) ging folgenden Fragen nach:

- Wie ist die heutige Verteilung der biogenen Komponenten und der Karbonatgehalte? Läßt sich die Verteilung mit der Hydrographie in Beziehung setzen?

- Wie sind die heutigen Verteilungen der terrigenen Komponenten und der Korngrößen? Inwiefern werden die Verteilungen durch die Hydrographie, Glaziologie und Liefergebiete gesteuert?

-- Läßt sich die Ausdehnung der Eismassen während des letzten Glazials anhand der Sedimente aus den Kernen rekonstruieren?

-- Ist der Rückzug der Eismassen in den Sedimenten dokumentiert? Wenn ja, läßt sich der Rückzug rekonstruieren?

Die Ergebnisse geben ein detailliertes Bild von der rezenten Sedimentation in der Filchner-Depression und liefern Informationen über ihre Entwicklung seit dem letzten Glazial.

3. Die Filchner-Depression

3.1. Bathymetrie

Die antarktischen Schelfe weisen eine rauhe Topographie auf. Sie unterscheiden sich von anderen kontinentalen Schelfen vor allem durch ihre große Tiefe. Die mittlere Tiefe des Weddellmeer-Schelfes wird mit 450 m angegeben (ANDERSON et al., 1983b). Der Verlauf der Schelfkante entspricht etwa dem Verlauf der 600 m - Tiefenlinie (JOHNSON et al., 1981). Nord-Süd streichende Übertiefungen sind auf den antarktischen Schelfen verbreitet.

Die Filchner-Depression weist eine SSW-NNE-Erstreckung auf. Das Arbeitsgebiet umfaßt den Bereich nördlich der Filchner-Schelfeiskante zwischen $31^{\circ} 30'$ und $46^{\circ} 30'$ W sowie $75^{\circ} 30'$ und $78^{\circ} 00'$ S (Abb. 1, S. 2 und Abb. 3). Die Depression ist asymmetrisch. Der westliche Hang zeigt einen deutlich flacheren Winkel (ca. 0.3°) als der östliche Hang (ca. 1.1°). Nach Norden, zum Schelfhang, ist die Filchner-Depression durch eine Schwelle begrenzt. Dort treten Wassertiefen von ca. 600 m auf (JOHNSON et al., 1981). Von der Schwelle steigen nach Süden die Wassertiefen mit einem Winkel von ca. 0.2° , bis vor der Filchner-Schelfeiskante fast 1200 m erreicht werden. Unter dem Filchner-Schelfeis wurden anhand geophysikalischer Daten Wassertiefen bis 1320 m festgestellt (ROBIN et al., 1983).

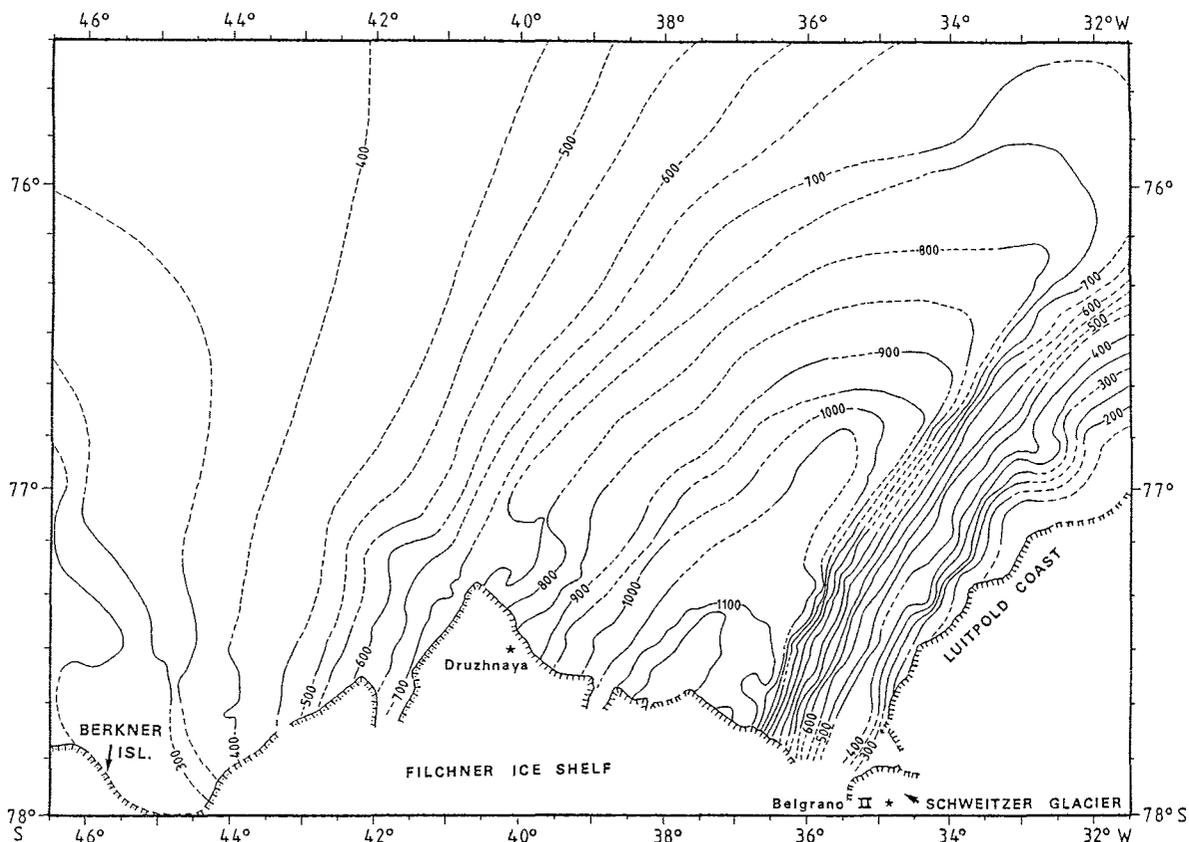


Abb. 3: Detaillierte Bathymetrie der Filchner-Depression

3.2. Glaziologie

Die Filchner-Depression wird nach Süden durch das ca. 500 km breite Filchner-Schelfeis begrenzt. Das Schelfeis wird östlich Berkner Island durch Eisströme aus dem Transantarktischen Gebirge gespeist (LANGE & KOHNEN, 1985; Abb. 4). Die Entfernungen zwischen der Schelfeiskante und dem Festland nehmen von Westen kontinuierlich ab. Im Osten der Filchner-Depression befindet sich ein schmales (< 20 km) Schelfeis vor der Luitpold Coast, das von Eisströmen aus dem Coast Land gespeist wird. Einer dieser Eisströme fließt an der östlichen Eiskante des Filchner-Schelfeises als Schweitzer Glacier ohne vorgelagertes Schelfeis auf den Weddellmeer-Schelf.

Der Nordwesten der Filchner-Depression ist ganzjährig von Meereis bedeckt. Freie Wasserflächen treten als Küstenpolynien nur im Südsommer vor den Schelfeisen auf. Im Januar und Februar beträgt die mittlere Eisbedeckung ca. 100 km vor der Luitpold Coast und ca. 50 km vor dem Filchner-Schelfeis weniger als 50 % (SEA ICE CLIMATIC ATLAS, 1985).

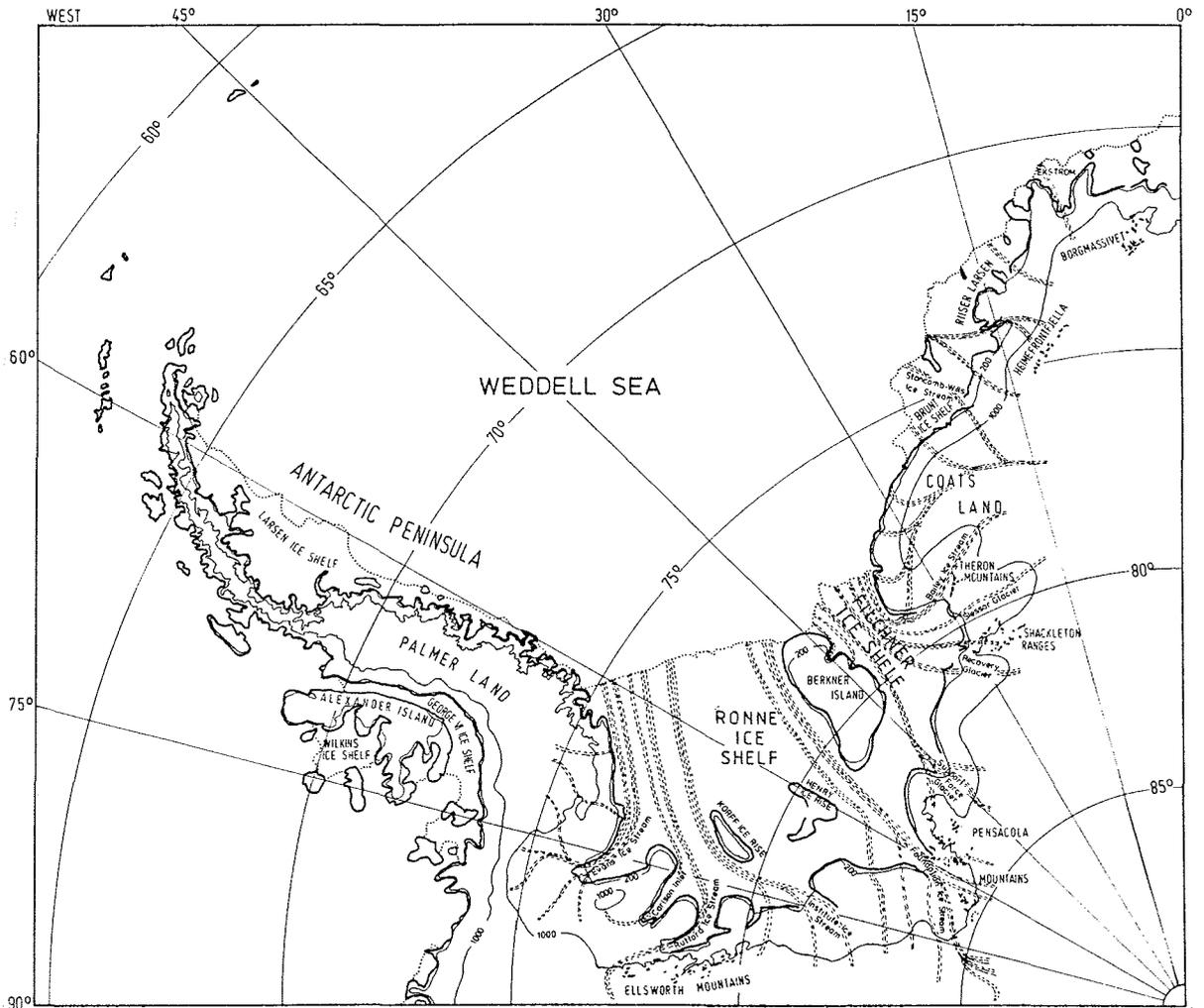


Abb. 4: Eisflußrichtungen im Bereich des Weddellmeeres
(LANGE & KOHNEN, 1985)

Die Lage der Filchner-Schelfeiskante ist nicht konstant. Zwischen 1980 und 1984 hat sie sich mit ca. 1 km/a nach Norden verlagert (LANGE & KOHNEN, 1985). Diese Vorstoßrate entspricht etwa der Fließgeschwindigkeit des Eises. Es wird daher davon ausgegangen, daß sich daß Filchner-Schelfeis über Jahrzehnte nach Norden ausdehnt, bevor große Kalbungsereignisse einen sprunghaften Rückzug der Schelfeiskante bewirken (ZAKHAROV & KOTLYAKOV, 1980; LANGE & KOHNEN, 1985).

Ein solches Kalbungsereignis trat im Februar/März 1986 ein, als drei große Eisplatten und einige kleinere Tafeleisberge mit einem Volumen von $6 \times 10^9 \text{ m}^3$ vom Filchner-Schelfeis abgebrochen sind (Abb. 5). In dieser Arbeit wurde in den Karten der Verlauf der Schelfeiskanten 1983/84 nach LANGE & KOHNEN (1985) dargestellt.

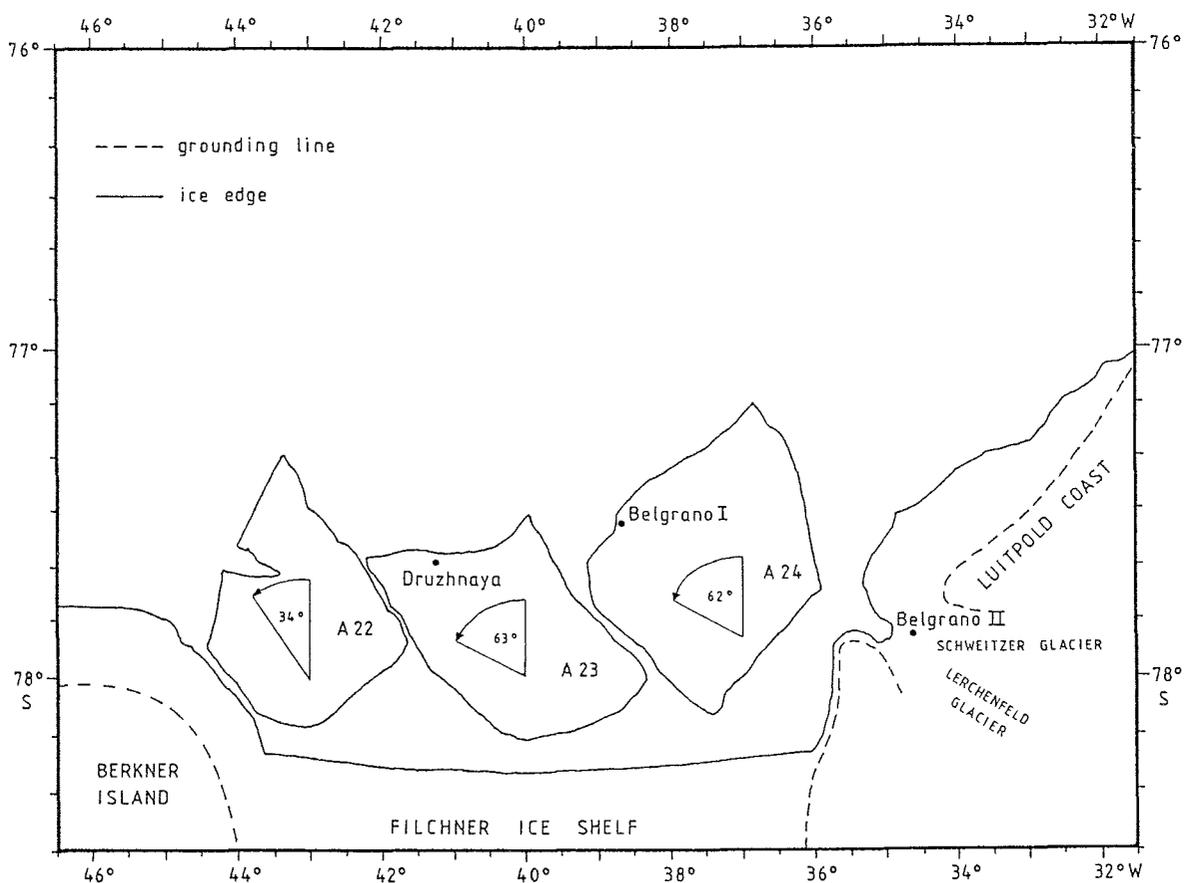


Abb. 5: Lage der Eisinseln am 9. - 10. Nov. 1986 und rekonstruierte Rotation der Eisinseln

3.3. Hydrographie

Die Hydrographie ist im Bereich der Filchner-Depression nur bruchstückhaft und sehr unzureichend bekannt. Es lassen sich vier Wassermassen unterscheiden (Abb. 6 und 7):

Im Weddellmeer zirkuliert der im Uhrzeigersinn strömende Weddellmeer Wirbel (CARMACK & FOSTER, 1975a, 1977; DEACON, 1979; GORDON et al., 1981). Durch Mischung von Weddell Deep Water (WDW) mit dem überlagernden Winter Water (WW) entsteht das Modified Weddell Deep Water (MWDW, Abb. 7). Diese Wassermasse dringt bei ca. 40° W (FOSTER & CARMACK, 1976a) und 30° W (FOLDVIK et al., 1985) über die Schelfkante und strömt in 300 - 500 m Wassertiefe nach Südwesten (Abb. 6). Sie kann bis an das Filchner Schelfeis vordringen, wo sie 1979, jedoch weder 1969 noch 1980, nachgewiesen wurde (FOLDVIK et al., 1985). Das deutet darauf hin, daß diese Strömung nur zeitweilig vorhanden ist.

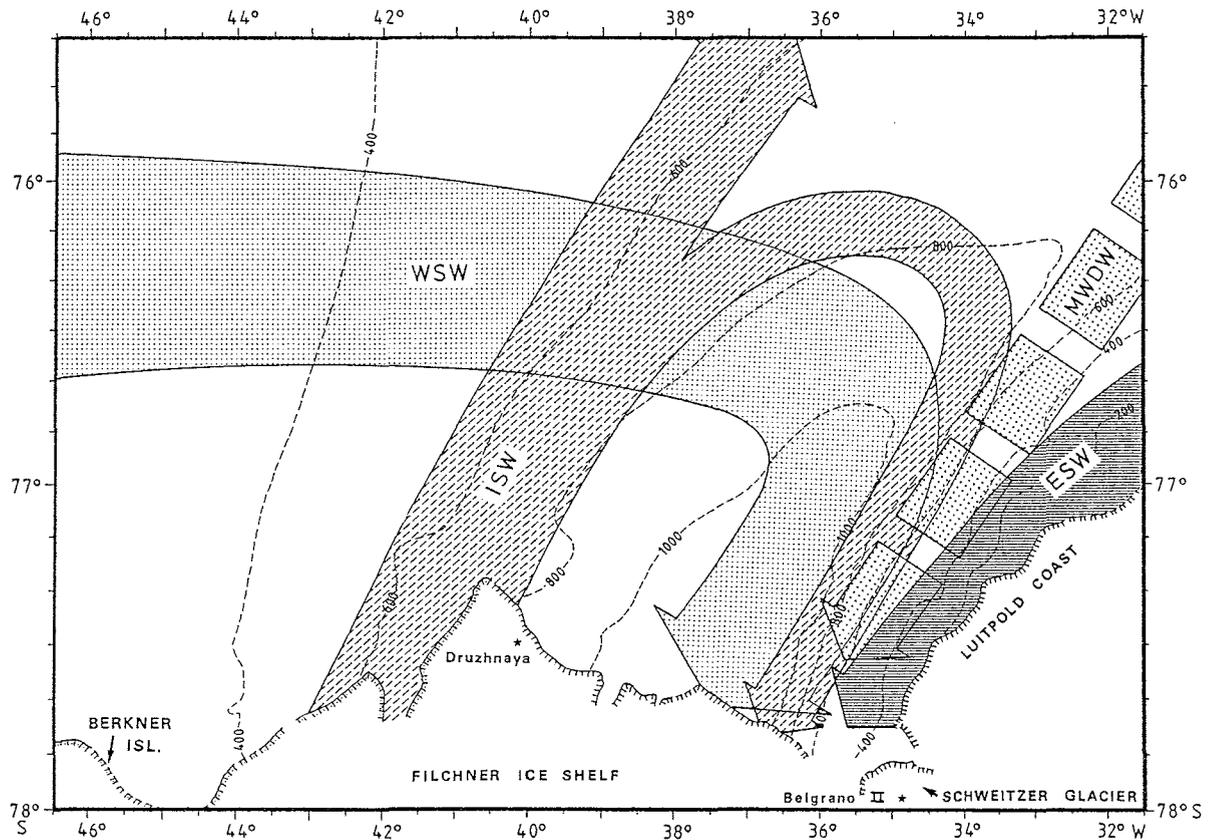


Abb. 6: Schematische Zirkulation der Wassermassen in der Filchner-Depression

Auf dem flachen Schelf vor Berkner Island führt besonders im Winter Meer-eisbildung zur Salzanreicherung des Schelfwassers (MOSBY, 1934; FOSTER, 1972). Dieser Prozess wird durch vorherrschende katabatische Winde (GILL, 1973) und starke Tidenströme (GAMMELSRØD & SLOTSVIK, 1981) begünstigt, die immer wieder Polynien schaffen, auf denen sich Eis bildet. Es entsteht Western Shelf Water (WSW). Diese Wassermasse ist durch hohe Salzgehalte und größere Dichten gekennzeichnet (Abb. 7). Das WSW strömt daher bodennah in die Filchner-Depression, wird von der Morphologie geführt und strömt an der Basis des Osthanges weit unter das Schelfeis (CARMACK & FOSTER, 1975b; FOLDVIK et al., 1985; Abb. 6).

Abschmelzprozesse an der Unterseite des Schelfeises führen zur Abkühlung des WSW sowie zur Abnahme des Salzgehaltes und der Dichte (ROBIN et al., 1983; Abb. 7). Die resultierende Wassermasse wird als Ice Shelf Water (ISW) bezeichnet. Sie weist mit $< -1.9^{\circ} \text{C}$ die geringsten Temperaturen im Arbeitsgebiet auf (Abb. 7). Das ISW strömt in Wassertiefen von 300 - 800 m entlang

der Tiefenlinien am Westhang der Depression nach Norden und überschichtet dabei das in die Depression abfließende WSW (FOLDVIK et al., 1985; Abb. 6). Ein Teil des ISW fließt ganzjährig mit einer mittleren Geschwindigkeit von ca. 10 cm/s über die Schwelle nördlich der Filchner-Depression in das Weddellmeer-Becken (FOLDVIK et al., 1985). Ein anderer Teil rezykliert in der Depression und strömt entlang des Osthanges unter das Schelfeis (CARMACK & FOSTER, 1975b; Abb. 6). Dieser Rückstrom ist etwas wärmer und ca. 100 m flacher als der Ausstrom (FOLDVIK et al., 1985).

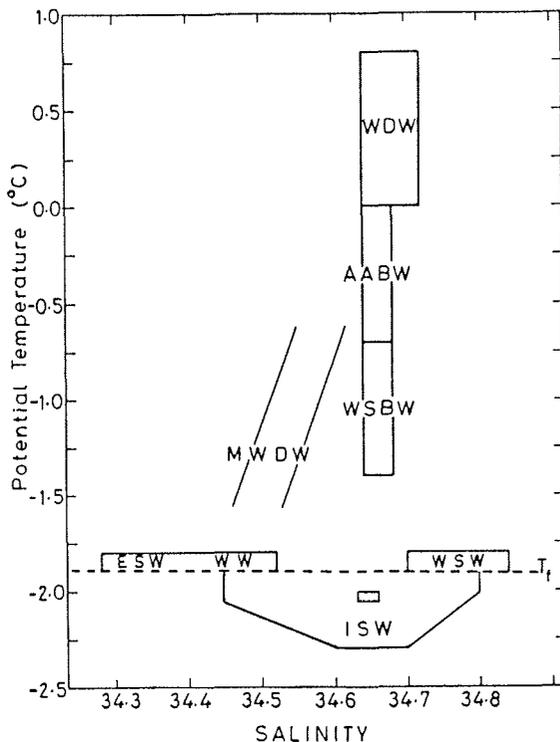


Abb. 7: Temperatur/Salzgehalts-Diagramm der Wassermassen
Die gestrichelte Linie gibt den Gefrierpunkt für die Meeresoberfläche an (FOLDVIK et al., 1985)

- WDW = Weddell Deep Water
- AABW = Antarctic Bottom Water
- WSBW = Weddell Sea Bottom Water
- MWDW = Modified Weddell Deep Water
- ESW = Eastern Shelf Water
- WW = Winter Water
- WSW = Western Shelf Water
- ISW = Ice Shelf Water

Im östlichen Weddellmeer fließt der kalte und gering haline antarktische Küstenstrom entlang der Schelfkante nach Südwesten (DEACON, 1937; GILL, 1973), bis er sich bei ca. 27° W teilt. Der geringere Teil strömt weiter entlang der Schelfkante nach Westen, der größere Teil fließt in Wassertiefen bis 400 m entlang des Osthanges der Filchner-Depression nach Süden (CARMACK und FOSTER, 1977; Abb. 6). Dieses Eastern Shelf Water (ESW) weist, bedingt durch Abschmelzvorgänge an der Schelfkante, geringe Temperaturen und einen sehr geringen Salzgehalt auf (Abb. 7). Das östliche Filchner-Schelfeis weist einen Tiefgang von 300 - 400 m auf, der nach Süden hin rasch zunimmt (ROBIN et al., 1983). Daher hat das oberflächennah strömende ESW möglicherweise keinen oder nur geringen Einfluß auf die Bildung von ISW (FOLDVIK et al., 1985).

4. Sediment-Oberflächen

Ausgangspunkt sowie Grundlage für die Untersuchung von Sedimentkernen sind Kenntnisse des Ablagerungs-Milieus an der heutigen Meeresbodenoberfläche. Anhand der Sedimentoberflächen lassen sich die Einflüsse von Hydrographie, Glaziologie, Bathymetrie und Liefergebieten studieren und in Beziehung setzen.

Es wurden die ungestörten Sediment-Oberflächen von 23 Großkastengreifern untersucht (Abb. 2, S. 4; Tab. 17, S. 85). Im folgenden werden die Oberflächen beschrieben und die Ergebnisse der Korngrößenanalyse, der Grobkornanalyse sowie der Bestimmung der Karbonatgehalte z.T. anhand von Karten (Abb. 43 - 53, S. 132 - 138) dargestellt.

4.1. Darstellung der Einzelergebnisse

4.1.1. Beschreibung der Sediment-Oberflächen

Die Sedimentoberflächen der Großkastengreifer wurden an Bord fotografiert. Auffällige Erscheinungsformen wie Bewuchs und der Gehalt an durch Eisberge transportierten Geröllen (Dropstones) wurden in den Stationsprotokollen vermerkt. Daraus lassen sie sich wie folgt beschreiben:

Sämtliche Oberflächensedimente zeigen helle Sediment-Farben von hell olivgrau (Rock Color Chart, Geol. Soc. Amer.: 5Y5/2) oder olivgrau (5Y4/1).

Es tritt eine große Artenvielfalt des Makro-Benthos auf: Schwämme, Seeigel, Schnecken, Muscheln, Brachiopoden, Seeanemonen, Bryozoen, Crinoiden, Würmer und große agglutinierende Foraminiferen. Auffällig ist die reiche Fauna an der Station 1402 am oberen östlichen Hang der Filchner-Depression (Abb. 2, S. 4).

Frei auf der Sedimentoberfläche liegende Dropstones treten häufig am östlichen Hang oberhalb ca. 800 m Wassertiefe und am westlichen Hang zwischen ca. 400 m und 700 m Wassertiefe auf.

4.1.2. Granulometrie

4.1.2.1. Korngrößenverteilung

Bei der Darstellung der Sand-Silt-Ton-Verhältnisse im Dreiecksdiagramm nach SHEPARD (1954) lassen sich vier Korngrößenprovinzen unterscheiden (Abb. 43, S. 132). Fast reine Sande (ca. 95 %) treten im Schelfbereich vor Berkner Island bis ca. 400 m Wassertiefe auf. Am oberen westlichen und östlichen Hang bis ca. 800 m, nordwestlich des Hornes von Druzhnaya bis 700 m, finden sich überwiegend siltige Sande, bis in den Grenzbereichen von Sand, tonigem Sand und Sand-Silt-Ton. Mit weiter steigenden Wassertiefen treten an beiden Hängen Sedimente auf, die in das darstellende Feld von Sand-Silt-Ton und, an einer Station, sandigem Ton fallen. Die feinkörnigsten Sedimente, siltige Tone, finden sich als Band in der zentralen Depression, zur Achse leicht nordwestlich versetzt. Der Dreiecksdarstellung ist zu entnehmen, daß sich mit steigender Wassertiefe, bzw. abnehmendem Sandgehalt, das Verhältnis von Silt zu Ton in Richtung Ton verschiebt.

Ein anderes Bild ergibt sich unter Berücksichtigung der Kiesgehalte in den Oberflächenproben (Abb. 44, S. 133). Bei der Dreiecksdarstellung von Kies-Sand-(Silt+Ton) lassen sich fünf Korngrößenprovinzen unterscheiden. Die Verteilung aus den Sand-Silt-Ton-Verhältnissen behält dabei für den westlichen und zentralen Bereich der Filchner-Depression, wo geringe Schwankungen im Kiesgehalt auftreten, ihre Gültigkeit (vgl. Abb. 43, S. 132). Deutlich erhöhte Kiesgehalte bis 34 % kennzeichnen eine zusätzliche Korngrößenprovinz am östlichen Hang der Depression in Wassertiefen bis ca. 400 m und als Zunge vom östlichen Filchner-Schelfeis in nördliche Richtung bis ca. 1100 m.

Die isolierte Betrachtung der Kiesgehalte am Gesamtsediment zeigt ein noch etwas anderes Bild (Abb. 45, S. 134). Neben dem oberen östlichen Hang und der beschriebenen Zunge mit Kiesgehalten von mehr als 10 % läßt sich ein weiter Bereich vor dem Filchner-Schelfeis und ein schmaler Streifen vor der Luitpold Coast durch Werte von 1 - 10 % Kiesanteil von den übrigen Bereichen der Depression mit Werten unter 1 % unterscheiden.

4.1.2.2. Statistische Korngrößenparameter

Die Berechnung der statistischen Korngrößenparameter wurde nach den Formeln

von FOLK & WARD (1957) durchgeführt. Die berechneten Parameter, ihre Schwankungsbreiten, Mittelwerte und Standardabweichungen sind in Tab. 1 dargestellt.

Tab. 1: Schwankungsbreiten, Mittelwerte und Standardabweichungen der statistischen Korngrößenparameter (nach FOLK & WARD, 1957) der Sedimentoberflächen-Proben

Korngrößen- parameter	Schwankungsbreite		Mittelwert	Standardabweichung
	Minimum	Maximum		
Mean (Φ°)	1.2	9.6	5.46	2.34
Median (Φ°)	1.9	10.0	5.30	2.84
Sortierung (sorting) (Φ°)	0.6	5.7	3.57	1.29
Schiefte (skewness)	-0.6	0.6	0.02	0.38
Kurtosis	0.6	1.8	1.00	0.36

Die Darstellung der Mean-Werte (Φ°) in der Filchner-Depression (Abb. 46, S. 134) ergibt erwartungsgemäß ein ähnliches Bild wie bei den Sand-Silt-Ton- und Kies-Sand-(Silt+Ton)-Verhältnissen (Abb. 43 und 44, S. 132 und 133). Tendenziell sinkende Korngrößen mit zunehmender Wassertiefe bewirken steigende Mean-Werte von unter 3 Φ° vor Berkner Island und am oberen östlichen Hang, bis deutlich über 7 Φ° in der zentralen Depression. Die Zunge vor dem östlichen Filchner-Schelfeis mit erhöhten Kiesgehalten (Abb. 44, S. 133) tritt auch bei den Mean-Werten mit 3 - 5 Φ° hervor.

Die Median-Werte (Φ°) zeigen eine weitgehend gleiche Verteilung wie die Mean-Werte. Auf ihre Darstellung wird daher verzichtet.

Die Sortierung (sorting) der Sedimente ist im Arbeitsgebiet durch zwei herausstechende Sortierungsbereiche gekennzeichnet (Abb. 47, S. 135). Auf dem flachen Schelfbereich vor Berkner Island sind die Sedimente mit weniger als 1 Φ° nach der hier verwendeten Klassifikation (Tab. 42, S. 131) sehr gut sortiert. Damit weichen sie deutlich von den ansonsten überwiegend mit 2 - 4 Φ° gut bis mittel sortierten Sedimenten ab. Die andere Abweichung umfaßt ein Gebiet vor dem östlichen Filchner-Schelfeis in ca. 800 - 1100 m Wassertiefe. Dort sind die Sedimente mit über 4.5 Φ° schlecht bis sehr schlecht sortiert.

Der Parameter Schiefe (skewness) zeigt tendenziell, mit Ausnahme des oberen östlichen Hanges, abnehmende Werte bei zunehmender Wassertiefe (Abb. 48, S. 135). Positive Schiefe (bis 0.6) tritt am westlichen Hang oberhalb ca. 900 m, am östlichen Hang zwischen ca. 400 m und 1000 m Wassertiefe auf. Das deutet auf grobe Korngrößenmaxima und erniedrigte Häufigkeits-Anteile in den feineren Fraktionen hin. Negative Schiefen treten an der Station ober-

halb ca. 400 m am östlichen Hang und in der zentralen Depression auf. Dabei zeigen sich die niedrigsten Werte von weniger als -0.3 in Form eines Bandes entlang der Depressionsachse. Negative Schiefe deutet auf ein feinkörniges Korngrößenmaximum und abnehmende Häufigkeits-Anteile in den gröbereren Fraktionen hin.

Auch die Kurtosis der Sedimente zeigt eine Abhängigkeit von der Wassertiefe (Abb. 59, S. 136). Oberhalb ca. 600 m Wassertiefe und an einer Station vor der Filchner-Schelfeiskante sind die Kurtosiswerte größer als 1 (bis 1.8). Die Korngrößenverteilungen zeigen damit in diesen Bereichen spitze Verteilungskurven. Breitere Verteilungskurven weisen die übrigen Bereiche der Depression mit Werten zwischen 0.6 und 1.0 auf.

4.1.3. Grobkornanalyse

Die Grobkornanalyse wurde in Anlehnung an die Methode von SARNTHEIN (1971) durchgeführt. Es werden Häufigkeits-Prozente der Komponenten in der Sandfraktion am Gesamtsediment dargestellt. Die unterschiedenen Komponenten, ihre Schwankungsbreiten, Mittelwerte und Standardabweichungen sind in Tab. 2 dargestellt. Die Verteilung der einzelnen biogenen Komponenten wurde nur qualitativ erfaßt.

Tab. 2: Schwankungsbreiten, Mittelwerte und Standardabweichungen der bei der Grobkornanalyse (Sedimentoberflächen) unterschiedenen Komponenten (Sp. = Spuren, < 0.05 %)

Komponenten (%)	Schwankungsbreite		Mittelwert (%)	Standardabweichung (%)
	Min.(%)	Max.(%)		
Gesteinsbruchstücke	Sp.	10.1	3.50	3.24
Quarz	0.1	91.4	28.09	25.03
Sonstige Minerale	Sp.	9.8	3.51	2.46
Biogene Komponenten	0.4	16.8	3.78	3.57

4.1.3.1. Terrigene Komponenten

Die Verteilung der Gesteinsbruchstücke im Sediment zeigt zwei deutlich getrennte Maxima (Abb. 50, S. 136). Am oberen östlichen Hang der Filchner-Depression treten Werte größer 5 % auf. Unterhalb ca. 600 m Wassertiefe sinken sie im nördlichen Bereich des Hanges rasch auf unter 1 % ab. Im südlichen Bereich, vor dem Filchner-Schelfeis, sinken die Werte knapp unter 5 %, steigen ab ca. 900 m wieder auf deutlich über 5 % an und verringern sich dann rasch auf unter 1 %. Diese geringen Häufigkeiten ziehen sich als Band entlang der Achse der Depression. Am westlichen Hang zeigen die Gehalte von Gesteinsbruchstücken mit sinkenden Wassertiefen wieder höhere

Werte. Bei ca. 500 m ist das Häufigkeitsmaximum mit mehr als 5 % erreicht. Oberhalb ca. 400 m, auf dem Schelfbereich vor Berkner Island, sinken die Werte dann rasch auf deutlich unter 1 % ab.

Quarz zeigt in diesem Schelfbereich mit mehr als 90 % die bei weitem höchsten Gehalte im Sediment (Abb. 51, S. 137). Am westlichen Hang sinken sie mit steigenden Wassertiefen auf unter 10 % ab, die vor dem Filchner-Schelfeis bei ca. 1000 m, weiter nördlich bereits bei ca. 700 m erreicht sind. Eine Station nordwestlich des Hornes von Druzhnaya (ca. 700 m Wassertiefe) weist schon in geringerer Wassertiefe einen Wert von 25 % auf. Am östlichen Hang ergeben sich mit sinkenden Wassertiefen wieder bis 40 % steigende Häufigkeiten, ehe sie oberhalb ca. 400 m Wassertiefe wieder auf weniger als 30 % zurückgehen.

Die sonstigen Minerale zeigen weniger deutliche Häufigkeitsunterschiede. Es läßt sich ein Bereich in der zentralen Filchner-Depression abtrennen, in dem die Gehalte im Sediment auf weniger als 2 % zurückgehen. Dieser Bereich umfaßt vor dem Filchner-Schelfeis die Sedimente unterhalb ca. 900 m Wassertiefe am Westhang und ca. 1100 m am Osthang, im nördlichen Bereich der Depression die Sedimente unterhalb ca. 700 m Wassertiefe.

4.1.3.2. Biogene Komponenten

Die biogenen Komponenten haben ein deutlich ausgeprägtes Häufigkeitsmaximum am östlichen Hang der Filchner-Depression oberhalb ca. 400 m Wassertiefe (Abb. 52, S. 137). Dort weisen sie Gehalte von über 15 % auf. Es ist eine reiche Karbonatfauna mit Bryozoen, kalkigen Foraminiferen und Mollusken vertreten.

Relativ hohe Gehalte biogener Komponenten zwischen 3 % und 10 % treten am mittleren östlichen Hang zwischen ca. 400 m und 600 m Wassertiefe und in der zentralen Depression auf. In diesen Bereichen der Depression dominieren die agglutinierenden Foraminiferen. Relativ hohe Gehalte zeigen die kalkigen Foraminiferen und die Mollusken.

Am nördlichen Hang, am mittleren westlichen Hang zwischen 700 m und 800 m Wassertiefe und in der zentralen Depression an zwei Stationen unmittelbar vor der Filchner-Schelfeiskante werden Werte zwischen 1 % und 3 % angetroffen. Die geringsten Gehalte an biogenen Komponenten zeigen der westliche

Hang oberhalb ca. 700 m Wassertiefe und eine Station am unteren nördlichen Hang. In diesen Bereichen der Depression zeigen alle Komponentengruppen sehr geringe Häufigkeiten.

4.1.4. Karbonatgehalte

Die Karbonatgehalte zeigen ein deutliches Maximum von über 9 % am oberen östlichen Hang in Wassertiefen bis ca. 400 m (Abb. 53, S. 138). Mit steigender Tiefe nehmen sie rasch ab. Werte zwischen 0.1 % und 1 % treten in der zentralen Depression vor der Filchner-Schelfeiskante auf. Die nördlichen Bereiche sowie der westliche Hang weisen Gehalte von weniger als 0.1 % auf.

4.2. Diskussion der Ergebnisse

4.2.1. Karbonatlösung und Karbonatkompensation

ANDERSON (1975a) unterscheidet auf der Grundlage von Foraminiferen-Verteilungen in der Filchner-Depression vier Faunal Facies (Abb. 8). Er ordnet sie den hydrochemischen Bedingungen der Wassermassen zu. Aufgrund der gewonnenen und vorgestellten Daten lassen sich seine Aussagen teilweise modifizieren.

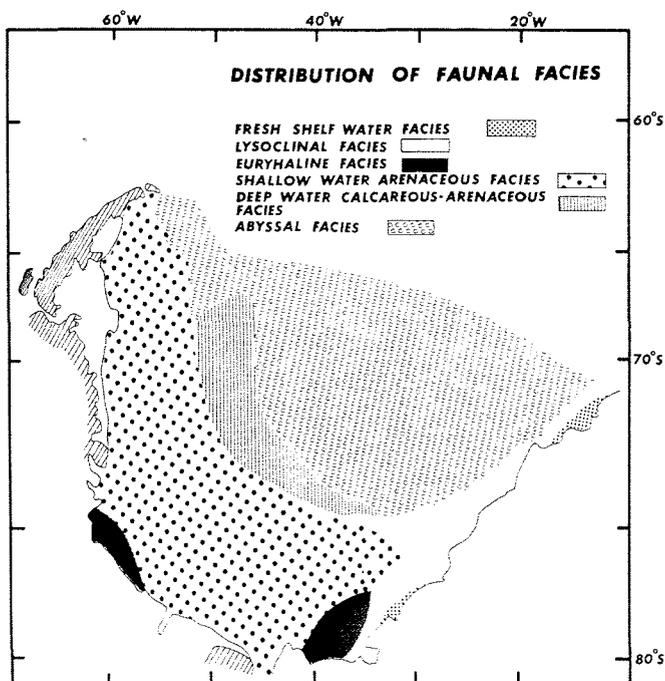


Abb. 8: Lage der Faunal Facies (ANDERSON, 1975a, Abb. 5)

Für den oberen östlichen Hang beschreibt er die Fresh Shelf Water Facies, die sich in Wassertiefen oberhalb ca. 400 m bis ca. 77° S erstreckt. Sie ist durch einen überwiegend karbonatischen (> 90 %) Foraminiferengehalt mit großer Artenvielfalt (bis 75 Spezies) gekennzeichnet. Das Oberflächensediment des Großkastengreifers 1402 (Abb. 2, S. 4) weist einen sehr hohen Karbonatgehalt auf (Abb. 53, S. 138). Er wird durch kalkige Foraminiferen, Bryozoen und Mollusken hervorgerufen. Daher läßt sich die Fresh Shelf Water Facies bis an den Schweitzer Glacier erweitern (ca. 77° 30' S).

Nach Westen schließt sich in Wassertiefen zwischen ca. 400 m und 550 m die Lysoclinal Facies an (ANDERSON, 1975a). BERGER (1968) definiert die Lysokline als die Wassertiefe, unterhalb der Karbonatlösung einsetzt. Die Lysoclinal Facies ist durch eine überwiegend kalkige Foraminiferen-Vergesellschaftung mit wenigen, besonders lösungsresistenten Arten gekennzeichnet. Die stark reduzierten Karbonatgehalte unterhalb 400 m Wassertiefe (Abb. 53, S. 138) und die qualitative Analyse der biogenen Komponenten bestätigen diese Aussagen.

Dem zentralen Bereich der Depression unterhalb ca. 550 m ordnet ANDERSON (1975a) die Euryhaline Facies zu, die durch das ausschließliche Vorkommen von agglutinierenden Foraminiferen gekennzeichnet ist. Er folgert daraus, daß die Grenze zwischen der Lysoclinal Facies und der Euryhaline Facies (ca. 550 m) der heutigen Lage der Karbonat Kompensations Tiefe (CCD) entspricht. Die CCD ist die Tiefe, unterhalb der die Karbonatlösung gegenüber der Karbonatproduktion und -zufuhr überwiegt. Das Vorkommen von kalkigen benthonischen und planktonischen Foraminiferen, die Verbreitung von Mollusken und die Karbonatgehalte (Abb. 53, S. 138) in der zentralen Filchner-Depression widerlegen diese Aussage. Lösungserscheinungen an kalkigen benthonischen und planktonischen Foraminiferenschalen deuten vielmehr auf eine Sedimentation unterhalb der Lysokline, jedoch oberhalb der CCD hin. Dies belegen rasterelektronenmikroskopische (REM) Aufnahmen von Foraminiferenschalen der Station 1216 (Abb. 2, S. 4) aus einer Wassertiefe von 1061 m (Tafel 1 d).

Für den Westhang der Filchner-Depression und die flache Schelfregion vor Berkner Island beschreibt ANDERSON (1975a) die Shallow Water Arenaceous Facies. Sie weist geringe Foraminiferengehalte auf, die überwiegend (75 - 100 %) aus agglutinierenden Formen bestehen. Er deutet dies als Folge einer sehr flach gelegenen CCD. Ihren Tiefenbereich gibt ANDERSON (1975b) für den

westlichen Weddellmeer-Schelf mit 250 - 500 m an. Diese Aussage kann mit den gewonnenen Daten für den Schelfbereich vor Berkner Island und den oberen westlichen Hang der Filchner-Depression nicht bestätigt werden. Mit Ausnahme von zwei Stationen (1275 und 1014; Abb. 2, S. 4) wurden in allen Oberflächenproben dieses Bereiches karbonatische Foraminiferen festgestellt. Daraus läßt sich ebenfalls für diesen Schelfbereich auf ein karbonatuntersättigtes Bodenwasser unterhalb der Lysokline, jedoch oberhalb der CCD schließen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß in dem hier vorgestellten Arbeitsgebiet die CCD nicht erreicht wird. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommen OSTERMAN et al. (1979) für den südwestlichen Rossmeer-Schelf, wo sie ebenfalls karbonatische Foraminiferen unterhalb 700 m Wassertiefe beschreiben. Aus der westantarktischen Tiefsee wird die Lage der CCD bei 1300 m beschrieben (MEISCHNER & PUTEANUS; 1981). Die Lysokline zeigt eine unregelmäßige Morphologie. Sie liegt am östlichen Hang bei ca. 400 m, am westlichen Hang und vor Berkner Island in Wassertiefen von weniger als 250 m.

4.2.2. Glazial-marine Sediment-Typen

Die gewonnenen und vorgestellten Daten erlauben für das Arbeitsgebiet vor den Schelfeisen eine Untergliederung in drei Sediment-Typen (Abb. 82, S. 176). Diesen können bestimmte Transportprozesse, Ablagerungsmilieus und Liefergebiete zugeordnet werden.

Die Nomenklatur glazialer und glazial-mariner Sedimente ist mannigfaltig. Nach HARLAND et al. (1966) und DOMACK et al. (1980) stellt ein paratill ein durch Abschmelzvorgänge abgelagertes Sediment dar. Diese Sedimentbezeichnung wird für alle glazial-marinen Sedimente übernommen und durch Vorsätze, die die Sedimente weiter klassifizieren, ergänzt. In der Literatur sind die Vorsätze "residual" und "compound" nach ANDERSON et al. (1980b) weit verbreitet. Sie beschreiben die Ab- bzw. Anreicherung des IRD an Silt und Ton durch Strömung. Diese Sedimentbezeichnungen decken sich weitgehend mit den hier verwendeten Bezeichnungen sandy paratill und muddy paratill. Auf die Verwendung der Vorsätze "residual" und "compound" wurde jedoch verzichtet, da sie die Genese der Sedimente nicht in jedem Fall eindeutig beschreiben (s. u.).

4.2.2.1. Sandy paratill

Ein charakteristisches Korngrößenhistogramm des sandy paratill (Abb. 9) zeigt das Korngrößenmaximum im Sandbereich, häufig bei 125 - 250 μm . Die Kiesgehalte unterliegen Schwankungen. Generell nehmen die Häufigkeits-Anteile in den Siltfraktionen mit sinkender Korngröße ab. Die Tonfraktion ist gegenüber den anderen Sediment-Typen gering vertreten.

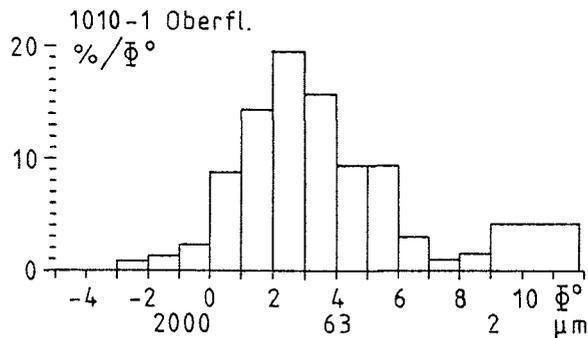


Abb. 9: Charakteristisches Korngrößenhistogramm des sandy paratill

Der sandy paratill tritt am westlichen Hang der Filchner-Depression oberhalb ca. 700 m Wassertiefe auf. Am östlichen Hang ist er, mit Ausnahme unmittelbar vor dem Schweitzer Glacier, zwischen ca. 400 m und 700 m Tiefe vertreten (Abb. 82, S. 176).

Entsprechend der Korngrößenverteilung zeigt der sandy paratill geringe Mean-Werte ($\leq 5.1 \Phi^{\circ}$; Abb. 46, S. 134), Kurtosis-Werte in der Regel größer als 1 (Abb. 49, S. 136) und überwiegend positive Schiefe (skewness; Abb. 48, S. 135).

Die Sortierung (sorting) weist mit $0.6 - 4.1 \Phi^{\circ}$ eine große Schwankungsbreite auf (Abb. 47, S. 135). Dies ist auf Unterschiede in der Zusammensetzung des IRD-Eintrages und unterschiedliche Strömungsgeschwindigkeiten zurückzuführen, die im folgenden diskutiert werden.

Auf dem flachen Schelfbereich vor Berkner Island (bis ca. 400 m Wassertiefe) treten fast reine Quarzsande auf, die mit deutlich unter $1 \Phi^{\circ}$ nach der in dieser Arbeit verwendeten Klassifikation (Tab. 42, S. 117) sehr gut sortiert sind (Abb. 51, 43, 44, 47; S. 137, 132, 133, 135). REX et al. (1970) deuten sie als Dünen- und Strandsande, die in einem Interglazial abgelagert wurden, als der Meeresspiegel, im Vergleich zum heutigen, ca. 300 m niedriger war. Sie stützen sich dabei auf die Korngrößenverteilung und auf Strukturen äolischen Ursprungs an den Oberflächen einzelner Körner, die sie mit einem Rasterelektronenmikroskop (REM) erkannten. ANDERSON

(1971) stellte an fünf Sedimentkernen eine Gradierung in den Sanden, abnehmende Korngrößen mit zunehmender Entfernung von der Schelfeiskante und eine marine Fauna im Kernverlauf fest. Er folgert aus diesen Ergebnissen, daß die Sande von Berkner Island durch intensive Bodenströmungen, die unter dem Filchner-Schelfeis hervorströmen, erodiert, auf den Schelf transportiert und dort abgelagert wurden.

Rasterelektronenmikroskopische (REM) Aufnahmen von Quarzkörnern nördlich Berkner Island deuten auf andere Erosionsmechanismen hin. Die Quarze zeigen Oberflächenstrukturen, die nach KRINSLEY & DOORNKAMP (1973) neben äolischen und marinen vermutlich auch glazialen Ursprungs sind (Tafel 1 a-c). Das deutet darauf hin, daß die Sande von Berkner Island durch die auflagernden Schelfeismassen erodiert werden.

Die Sande zeigen eine nördliche Ausdehnung bis ca. $76^{\circ} 30' S$ (ANDERSON et al., 1983) und eine westliche Ausdehnung bis ca. $53^{\circ} W$ (HAASE, 1986). Aufgrund der ganzjährigen Meereisbedeckung in diesem Schelfbereich (Kap. 3.2., S. 6) können sie vermutlich nicht durch Eisberge transportiert werden. Das am Westhang der Filchner-Depression nordwärts strömende Ice Shelf Water erscheint als Transportmedium, wie bei ANDERSON (1971) beschrieben, ebenfalls unwahrscheinlich, da es weiter östlich lokalisiert wurde (Kap. 3.3., S. 8). Ein wahrscheinlicheres Transport- und Sortiermedium stellen starke Tidenströme dar. HAASE (1986) schätzte aus Korngrößenverteilungen westlich Berkner Island Tidenströme von mehr als 20 cm/s ab. Strömungsmessungen direkt an der Schelfeiskante vor der Filchner Station (westlich Berkner Island) wiesen Stromstärken bis 40 cm/s auf (ROBIN et al., 1983).

Dieser sandy paratill würde nach ANDERSON et al. (1980b) als residual glacial marine sediment bezeichnet werden, da er unter Stromstärken abgelagert wurde, die zu einer Abreicherung von Ton und Silt führen. Genetisch könnte er jedoch ein compound glacial marine sediment sein, da die Sande des freigesetzten IRD vermutlich durch Strömung angeliefert werden.

Der sandy paratill am oberen westlichen Hang der Filchner-Depression (unterhalb ca. 400 m Wassertiefe) ist schlechter sortiert (3.3 - 4.1 Φ° ; Abb. 47, S. 135). Außerdem gehen die Sand- und Quarzgehalte zurück, die Gehalte an Kies- und Gesteinsbruchstücken steigen (Abb. 43 - 45, 50, 51; S. 132 - 134, 136, 137). Damit wird ein Wechsel des Liefergebietes gekennzeichnet: Von gut sortierten äolischen Quarzsanden (Berkner Island) zu

heterogen zusammengesetztem Gesteinsschutt aus den glazialen Einzugsgebieten des Filchner-Schelfeises (Abb. 4, S. 7). Die Anlieferung relevanter Sedimentmengen aus mehrere hundert Kilometer entfernten Liefergebieten durch ein breites aufschwimmendes Schelfeis war nach den Theorien zum IRD-Eintrag von Schelfeisen (Kap. 2., S. 1) nicht zu erwarten.

Eine mögliche Erklärung dieses Phänomens könnten intraglaziale Schuttmassen darstellen, die sich in Scherzonen angereichert haben (ANDERSON et al., 1980a). Eine andere Erklärung läßt sich aus der Zirkulation der Wassermassen unter dem Filchner-Schelfeis ableiten. Der Einstrom unter das Schelfeis von Western Shelf Water, rezyklierendem Ice Shelf Water und geringen Mengen Eastern Shelf Water ist auf den Osthang der Depression beschränkt (Kap. 3.3., S. 8). Die Wassermassen führen unter dem Schelfeis zu Abtauprozessen (ROBIN et al., 1983), verringern dadurch ihren Salzgehalt und kühlen sich bis unter den Gefrierpunkt für die Meeresoberfläche ab. Es ist demnach denkbar, daß sie auf dem Rückstrom unter dem westlichen Filchner-Schelfeis nicht mehr die gesamte basale Schuttfracht ausschmelzen können. Da die Mächtigkeiten dieses sandy paratill mit 2 cm und 4 cm unter denen aller sonstigen glazial-marinen Sedimente liegen (Kap. 5.2.1.5.; S. 50), kann davon ausgegangen werden, daß nur geringe Sedimentmengen nach dem beschriebenen Schema angeliefert werden.

Die Verarmung der Sedimente an Silt und Ton ist vermutlich auf das in diesem Bereich ausströmende Ice Shelf Water (ISW; Abb. 6, S. 9) zurückzuführen. Ihm können Strömungsgeschwindigkeiten zugeordnet werden, die einen Teil der Feinfraktionen in Suspension halten. Das Feinsediment wird durch das ISW vermutlich in die zentrale Depression und über die Schelfkante in das Weddellmeer-Becken transportiert.

Der sandy paratill am oberen östlichen Hang der Depression in Wassertiefen zwischen ca. 400 m und 700 m ist mittel sortiert (3.1 - 3.8 Φ ; Abb. 47, S. 135). Mit zunehmender Entfernung von der Luitpold Coast gehen, bei etwa gleichbleibenden Quarzgehalten, die Gehalte an Gesteinsbruchstücken zurück (Abb. 51 und 50, S. 137 und 136). Dies deutet auf einen von der Schelfeiskante zurückgehenden IRD-Eintrag hin. Diese Aussage wird durch nach Westen abnehmende Mächtigkeiten dieses sandy paratill bestätigt (Kap. 5.2.1.5., S. 50). Das schmale (< 20 km) Schelfeis vor der Luitpold Coast verliert demnach nicht den gesamten IRD durch Abtauprozesse, sondern führt zu einem nach Westen abnehmenden IRD-Eintrag.

Die Abreicherung von Silt und Ton kann den südwärts strömenden Eastern Shelf Water (ESW) und Modified Weddell Deep Water (MWDW; Abb. 6, S. 9) zugeordnet werden.

4.2.2.2. Muddy paratill

Der muddy paratill entspricht dem compound glacial marine sediment nach ANDERSON et al. (1980b). Er beschreibt durch schwimmendes Eis abgelagerte Sedimente, die durch Strömung gegenüber dem autochthonen IRD an Silt und Ton angereichert sind.

Ein charakteristisches Korngrößenhistogramm dieses Sediment-Typs (Abb. 10) zeigt ein Korngrößenmaximum im Tonbereich. Silt und Sand sind mit steigenden Korngrößen in immer geringeren Mengen vertreten.

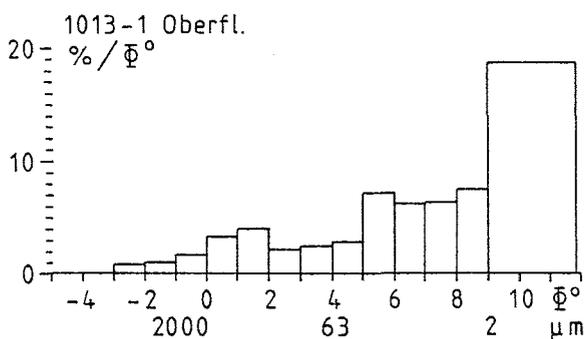


Abb. 10: Charakteristisches Korngrößenhistogramm des muddy paratill

Der muddy paratill ist im Arbeitsgebiet an große Wassertiefen gebunden (Abb. 82, S. 176). Am westlichen Hang der Depression tritt er unterhalb ca. 700 m Wassertiefe auf. Am östlichen Hang liegt die obere Begrenzung bei ca. 800 m im nördlichen Bereich und ca. 1100 m im südlichen Bereich vor dem Filchner-Schelfeis.

Mit zunehmender Wassertiefe sinken die Sandgehalte im muddy paratill (Abb. 43 und 44, S. 132 und 133). Die Kiesgehalte nehmen mit zunehmender Entfernung von den Schelfeiskanten ab (Abb. 45, S. 134). Die Sedimente weisen entsprechend hohe Mean-Werte (5.8 - 9.6 Φ° ; Abb. 46, S. 134) auf, die Schiefe (skewness) zeigt mit steigender Wassertiefe zunehmend negative Werte (+0.3 - -0.6; Abb. 48, S. 135) und die Kurtosis ist überwiegend kleiner als 1 (Abb. 49, S. 136). Die Sedimente sind nach der in dieser Arbeit verwendeten Klassifikation (Tab. 42, S. 117) mit 1.8 - 4.0 Φ° gut bis mittel sortiert (Abb. 47, S. 135). Die Gehalte an Gesteinsbruchstücken und Quarz gehen mit zunehmenden Wassertiefen und damit geringeren Sandgehalten erwartungsgemäß zurück (Abb. 50 und 51, S. 136 und 137).

Der muddy paratill ist an ein ruhiges Sedimentationsmilieu mit Strömungsgeschwindigkeiten gebunden, die die Sedimentation der Feinfraktionen erlauben. Diese Voraussetzung ist demnach in der zentralen Filchner-Depression erfüllt. Das über diesen Bereich vom Schelf vor Berkner Island in die Depression einströmende Western Shelf Water (WSW) kann daher nur geringe Strömungsgeschwindigkeiten aufweisen.

Die Zufuhr von Silt und Ton ist an Wassermassen mit höheren Strömungsgeschwindigkeiten gebunden. Sie können das Feinsediment aus dem IRD, der durch Abschmelzung von Schelfeisen oder Eisbergen freigesetzt wird, in Suspension halten oder bereits sedimentiertes Feinsediment erodieren. An der Zufuhr von Feinsediment sind vermutlich das Ice Shelf Water (ISW), das Eastern Shelf Water (ESW) und starke Tidenströme im Schelfbereich vor Berkner Island beteiligt (s. o.).

4.2.2.3. Gravelly paratill

Die Korngrößenverteilungen des gravelly paratill weisen sehr hohe Kiesgehalte auf. In den feineren Fraktionen treten zwei unterschiedliche Typen von Korngrößenverteilungen auf. Es kann ein Korngrößenmaximum im Sandbereich mit geringen Silt- und Tongehalten (Abb. 11) auftreten, oder die Korngrößenfraktionen können in etwa gleichen Teilen vertreten sein (Abb. 12).

Der gravelly paratill tritt am östlichen Hang der Filchner-Depression auf. Er ist im Bereich vor dem Filchner-Schelfeis bis ca. $77^{\circ} 10' S$ in Wassertiefen zwischen ca. 800 m und ca. 1100 m (unmittelbar vor dem Schweitzer Glacier) und am oberen östlichen Hang oberhalb ca. 400 m Wassertiefe vertreten (Abb. 82, S. 176).

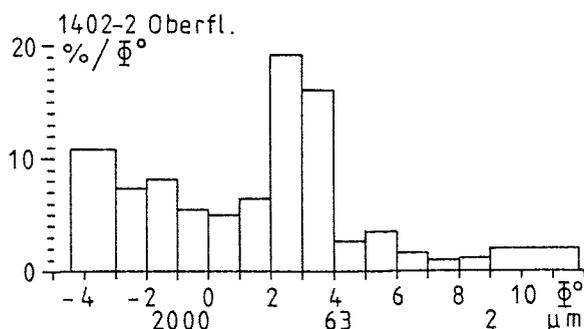


Abb. 11: Korngrößenhistogramm des gravelly paratill mit einem Korngrößenmaximum im Sandbereich

Der gravelly paratill mit einem Korngrößenmaximum im Sandbereich (Abb. 11.) tritt an einer Probenstation (1402; Abb. 2, S. 4) am oberen östlichen Hang

der Filchner-Depression auf. Entsprechend seines hohen Kies- und Sandgehaltes weist er mit 1.2 Φ° einen sehr niedrigen Mean-Wert auf (Abb. 46, S. 134). Das Sediment ist mit 3.9 Φ° mittel sortiert (Abb. 47, S. 135). Aufgrund des Korngrößenmaximums in der Sandfraktion ist die Schiefe (skewness) mit -0.2 schwach negativ (Abb. 48, S. 135) und die Kurtosis mit 1.2 hoch (Abb. 49, S. 136).

Der terrigene Anteil am Kiesgehalt mit 19 % und der Anteil der Gesteinsbruchstücke mit mehr als 5 % sind sehr hoch (Abb. 45 und 50, S. 134 und 136). Dies deutet auf einen hohen IRD-Eintrag hin. Sowohl die Kiesgehalte, als auch die Gehalte an Gesteinsbruchstücken gehen nach Westen im sandy paratill rasch zurück (s. o.). Damit wird die Aussage aus Kap. 4.2.2.1. (S. 19) bestätigt, daß das schmale (< 20 km) Schelfeis vor der Luitpold Coast nicht die gesamte basale Sedimentfracht durch Abschmelzprozesse verliert. Das führt zu einem hohen IRD-Eintrag vor der Luitpold Coast, der nach Westen rasch zurückgeht.

Dies steht im Einklang mit der in Kap. 2. (S. 1) beschriebenen Theorie zur Sedimentation vor einem schmalen Schelfeis.

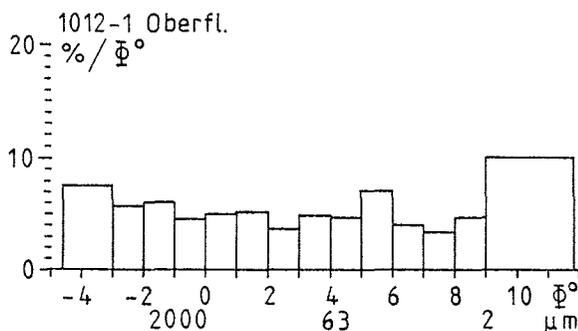


Abb. 12: Korngrößenhistogramm des gravelly paratill mit etwa gleichen Anteilen der Korngrößenfraktionen

Der gravelly paratill in dem alle Korngrößenfraktionen in etwa gleichen Teilen vertreten sind (Abb. 12) tritt am unteren östlichen Hang der Filchner-Depression auf. Er ist entsprechend seiner Korngrößenverteilung mit 4.9 - 5.7 Φ° sehr schlecht sortiert (Abb. 47, S. 135) und weist mit 0.6 - 0.8 geringe Kurtosis-Werte auf (Abb. 49, S. 136). Die Kiesgehalte sind mit 12 - 34 % sehr hoch (Abb. 44 und 45, S. 133 und 134). Daher sind die Mean-Werte, trotz der hohen Anteile in den Feinfraktionen, mit 3.1 - 5.7 Φ° gering (Abb. 46, S. 134). Tendenziell nehmen die Kiesgehalte mit steigenden Wassertiefen ab, die Tongehalte zu. Daraus resultieren abnehmende Werte der Schiefe von +0.1 bis -0.1 (Abb. 48, S. 135). Das Sediment weist mit bis zu 10 % hohe Gehalte an Gesteinsbruchstücken und mit weniger als 12 % geringe Quarzgehalte auf (Abb. 50 und 51, S. 136 und 137).

Die sehr hohen Gehalte von Kies und Gesteinsbruchstücken und die Abnahme der Korngrößen nach Norden und Westen deuten auf den Schweitzer Glacier als Liefergebiet hin. Das Sediment könnte, wie in Kap. 2. (S. 1) beschrieben, durch kleinere Eisberge nach Nordwesten verfrachtet werden.

Die Unterschiede in den Korngrößenverteilungen der beiden gravelly paratill - Typen (Abb. 11 und 12) sind die Folge unterschiedlicher Stromstärken in der Wassersäule. Ebenso wie bei dem sandy paratill (Kap. 4.2.2.1., S. 19) führt am oberen östlichen Hang vermutlich das südwärts strömende Eastern Shelf Water (ESW) zu einer Abreicherung des IRD von Ton und Silt. Die hohen Kiesgehalte des auf diese Weise entstandenen gravelly paratill - Typs (Abb. 11) deuten auf eine wesentlich gröbere Korngrößenverteilung des IRD der Luitpold Coast hin als bei dem bisher vorgestellten IRD des Filchner-Schelfeises.

Aus der Korngrößenverteilung des gravelly paratill am unteren östlichen Hang (Abb. 12) läßt sich ebenfalls für den IRD vom Schweitzer Glacier eine sehr grobe Korngrößenverteilung ableiten. Dieser gravelly paratill - Typ tritt in Wassertiefen und unter einer Wassermasse, dem Western Shelf Water (WSW), auf, wo an Ton und Silt angereicherter muddy paratill zu erwarten wäre (Kap. 4.2.2.2., S. 22). Die angetroffene Korngrößenverteilung läßt sich auf hohe Gehalte an Kies, mittlere Gehalte an Sand und geringe Gehalte an Silt und Ton des IRD zurückführen. Diese Zusammensetzung führt, zusammen mit dem Silt- und Toneintrag vermutlich überwiegend aus dem ESW, zu einer Korngrößenverteilung, wie sie angetroffen wird.

Die sehr hohen Kiesgehalte des IRD von der Luitpold Coast und vom Schweitzer Glacier, im Vergleich mit denen des Filchner-Schelfeises, lassen sich auf zwei Faktoren zurückführen:

- Kürzere Transportwege der basalen Schuttmassen des Osthanges können zu einer geringeren Zerstörung des Gesteinsmaterials und damit zu größeren Korngrößen führen.
- Die Zusammensetzung der Gesteinsbruchstücke am Westhang der Depression zeigt deutlich höhere Gehalte an Sedimentgesteinen gegenüber dem Osthang (OSKIERSKI, 1986). Sie sind weniger resistent gegen Zermahlungsprozesse während des Transports als die am Osthang häufigen Plutonite und Metamorphite.

5. Sediment-Kerne

Fünf Schwerelot-Kerne (SL) und 22 Großkastengreifer-Kerne (GKG; Abb. 2, S. 4; Tab. 17, S. 85) von insgesamt 17.11 m Kernlänge wurden sedimentologisch bearbeitet. Es wurden Kernbeschreibungen angefertigt, strukturelle Untersuchungen an Radiographien durchgeführt, die Wassergehalte, Scherfestigkeiten und Korngrößenverteilungen bestimmt, statistische Korngrößenparameter berechnet sowie eine Verteilungsanalyse der Eisfracht und eine qualitative Komponentenanalyse durchgeführt.

An zwei Stationen (1400 und 1401; Abb. 2; Tab. 17) wurde sowohl ein Schwerelotkern als auch ein Kastengreiferkern gewonnen. Aufgrund der Kernbeschreibung und der Radiographien ließen sie sich parallelisieren. Danach zeigen die Schwerelotkerne durch die Probenahme Sedimentverluste an der Kernoberfläche von 6 cm bzw. 11 cm. Entsprechend HAASE (1986) wurden daher die sedimentologischen Ergebnisse der ungestörten oberen Zentimeter aus den Kastengreiferkernen zu den Schwerelotkernen addiert (Abb. 76 und 77, S. 167 - 172). Für die Schwerelotkerne, zu denen nicht parallel Kastengreiferkerne gewonnen wurden (1017, 1018 und 1019), muß daher mit Sedimentverlusten von einigen Zentimetern an der Kernoberfläche gerechnet werden.

5.1. Darstellung der Einzelergebnisse

Die Ergebnisse der Kernbearbeitung sind in den Kernbeschreibungen (S. 103) und in den Kerndiagrammen (Abb. 55 - 80, S. 140 - 174) für die einzelnen Sediment-Kerne detailliert dargestellt. Daher werden im folgenden nur generelle, für alle Sediment-Kerne gültige Trends der Sedimentparameter aufgezeigt.

5.1.1. Sediment-Farben

Die Sedimentfarben wurden nach der Rock Color Chart (Geol. Soc. Amer.) bestimmt.

Tendenziell zeigen die Sedimente mit zunehmender Kerntiefe dunklere Farben. Teilweise treten hellere Horizonte auch in größeren Kerntiefen zwischen dunkleren Sedimenten auf. Die Farbgrößen bzw. -übergänge zeigen unterschiedliche Ausprägungen. Scharfe Grenzen können sowohl horizontal eben als auch unregelmäßig wellig auftreten. Außerdem treten fließende Übergänge

zwischen zwei Farbhorizonten oder graduell abnehmende Linsen einer Sedimentfarbe in einer Matrix aus einer anderen Sedimentfarbe auf.

5.1.2. Sediment-Strukturen

Die oberen Abschnitte der Sedimentkerne zeigen eine gleichbleibend intensive Bioturbation. In uneinheitlicher Kerntiefe reduziert sie sich auf einzelne in den Radiographien erkennbare Wühlgänge, ehe, in der Regel nach wenigen Zentimetern, keine identifizierbaren Bioturbationsstrukturen mehr auftreten.

Entsprechend lassen die Sedimente in den oberen Kernabschnitten nur vereinzelt undeutliche Schichtung erkennen. In den Kerntiefen, in denen die Bioturbation rasch zurückgeht, kann das Sediment ungeschichtet, grob geschichtet, laminiert oder kreuzgeschichtet sein. Die Schichtungsstrukturen lassen sich sowohl in tonig-siltigen als auch in sandigen und kiesigen Horizonten beobachten. Die geschichteten Sedimente überlagern, in der Regel mit einer scharfen Grenze, ungeschichtete Sedimente.

5.1.3. Wassergehalte und Scherfestigkeiten

Die Wassergehalte sind mit den Scherfestigkeiten negativ korreliert (Abb. 13). Sie zeigen große Schwankungsbreiten (Tab. 3).

Tab. 3: Schwankungsbreiten, Mittelwerte, Standardabweichungen und Probenanzahl der insgesamt bestimmten Sedimentparameter

Sedimentparameter	Schwankungsbreite		Mittelwert	Standardabweichung	Probenanzahl
	Minimum	Maximum			
Wassergehalt (%)	9.0	158.0	43.50	34.14	116
Scherfestigkeit (kPa)	1.8	39.7	10.92	8.27	101
IRD-Parameter (Kies/10cm ³)	0	16.0	2.61	2.79	185
Kies (%)	0	43.4	7.57	9.78	187
Sand (%)	0.4	99.7	40.89	21.85	187
Silt (%)	0.2	60.8	24.72	9.85	187
Ton (%)	0.1	71.5	26.87	15.77	187
Median (Phi ^o)	0	10.3	4.74	2.47	187
Mean (Phi ^o)	0.4	9.8	5.22	2.00	187
Sortierung (sorting) (Phi ^o)	0.4	5.9	3.97	3.36	187
Schiefe (skewness)	-0.6	0.6	0.13	0.34	187
Kurtosis	0.6	2.9	0.98	0.47	187

Tendenziell sinken die Wassergehalte mit zunehmender Kerntiefe, die Scherfestigkeiten steigen. Eine Ausnahme bilden häufig gut geschichtete Sedimente (s. o.), in denen die Wassergehalte wieder ansteigen, die Scherfestigkeiten zurückgehen. Die Abnahme der Wassergehalte und Zunahme

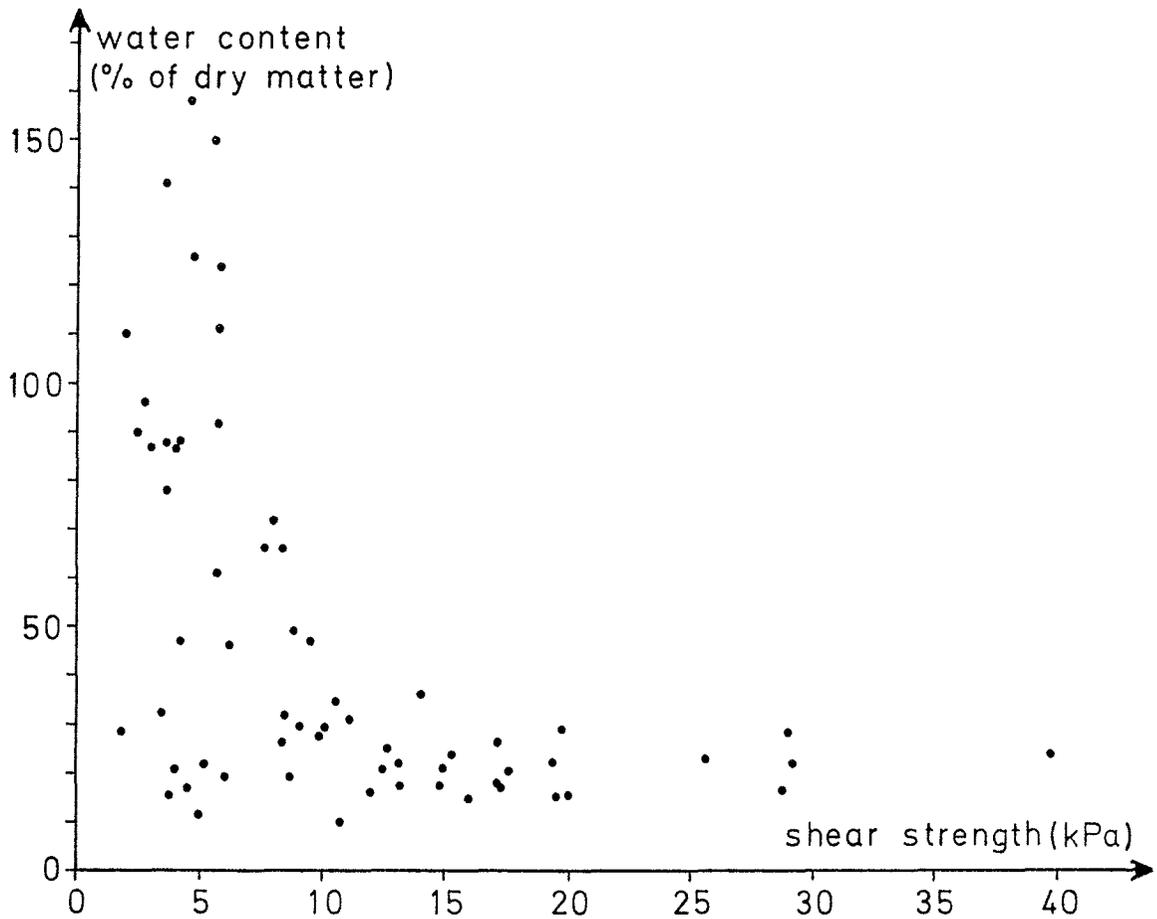


Abb. 13: Korrelation von Wassergehalten und Scherfestigkeiten

der Scherfestigkeiten vollzieht sich in den obersten Zentimetern der Sedimentkerne überwiegend linear. In größeren Kerntiefen verändern sie sich häufig sprunghaft und ändern sich dann im Kernverlauf nicht mehr wesentlich. Die Sedimente an der Basis der Kerne fallen häufig durch außergewöhnlich hohe Wassergehalte und geringe Scherfestigkeiten aus dem beschriebenen Schema heraus.

5.1.4. Granulometrie und Eisfrachtverteilung

Die Korngrößenverteilungen der Sedimente, damit die statistischen Korngrößenparameter und die Kiesgehalte als Maß für die Eisfrachtverteilung (IRD-Parameter), zeigen in den Sedimentkernen große Schwankungsbreiten (Tab. 3, S. 27).

In der Regel bleiben die Parameter in den oberen Zentimetern der Sedimentkerne relativ konstant. In den mittleren Kernabschnitten treten häufig große Schwankungen auf, wogegen in den unteren Kernsegmenten wieder relativ

konstante, jedoch gegenüber den oberen Zentimetern veränderte Werte auftreten.

5.1.5. Qualitative Komponentenanalyse

Die qualitative Komponentenanalyse wurde in den Grobfraktionen ($> 63 \mu\text{m}$) aus der Korngrößenanalyse und anhand von smear slides durchgeführt.

Generell gehen die Anteile biogener Komponenten von den Sedimentoberflächen in den Kernen zurück. Dabei vollzieht sich der Rückgang bei den kalkigen Komponenten (kalkige Foraminiferen, Mollusken und Bryozoen) besonders rasch. Sie sind häufig schon in wenigen Zentimetern Kerntiefe nicht mehr vorhanden. Der Rückgang der agglutinierenden Foraminiferen vollzieht sich dagegen etwas langsamer. Noch langsamer ist der Rückgang der kieseligen Komponenten (Schwammnadeln, Radiolarien, Diatomeen und Silikoflagellaten). Außerdem treten sie teilweise in sehr geringen Mengen erneut in den Sedimentkernen auf, nachdem sie in höheren Horizonten nicht mehr festzustellen waren.

Die terrigenen Komponenten zeigen im Kernverlauf wenig Veränderungen. Auffällig ist das Auftreten von Kohle in den unteren Kernabschnitten zweier Schwerelot-Kerne nördlich des Horns von Druzhnaya (1017 und 1019; Abb. 2, S. 4).

5.2. Diskussion der Ergebnisse

5.2.1. Sediment-Typen

Die in Kap. 4.2.2. (S. 18) aus den Daten der Sediment-Oberflächen klassifizierten glazial-marinen Sediment-Typen (sandy paratill, muddy paratill und gravelly paratill) lassen sich in den Sedimentkernen verfolgen. Der gravelly paratill tritt teilweise in den Kernen anderer Stationen in größeren Kerntiefen auf.

Zusätzlich werden in den Kernen Sedimente angetroffen, die sich insbesondere durch ihre Korngrößenverteilung, Sedimentstrukturen, Wassergehalte, Scherfestigkeiten und Gehalten an biogenen Komponenten von den bisher vorgestellten unterscheiden. Diese Sedimente lassen sich in drei zusätzliche

Sediment-Typen (orthotill, well stratified paratill und crudely stratified paratill) differenzieren, denen spezielle Ablagerungsmilieus zugeordnet werden können (Abb. 14).

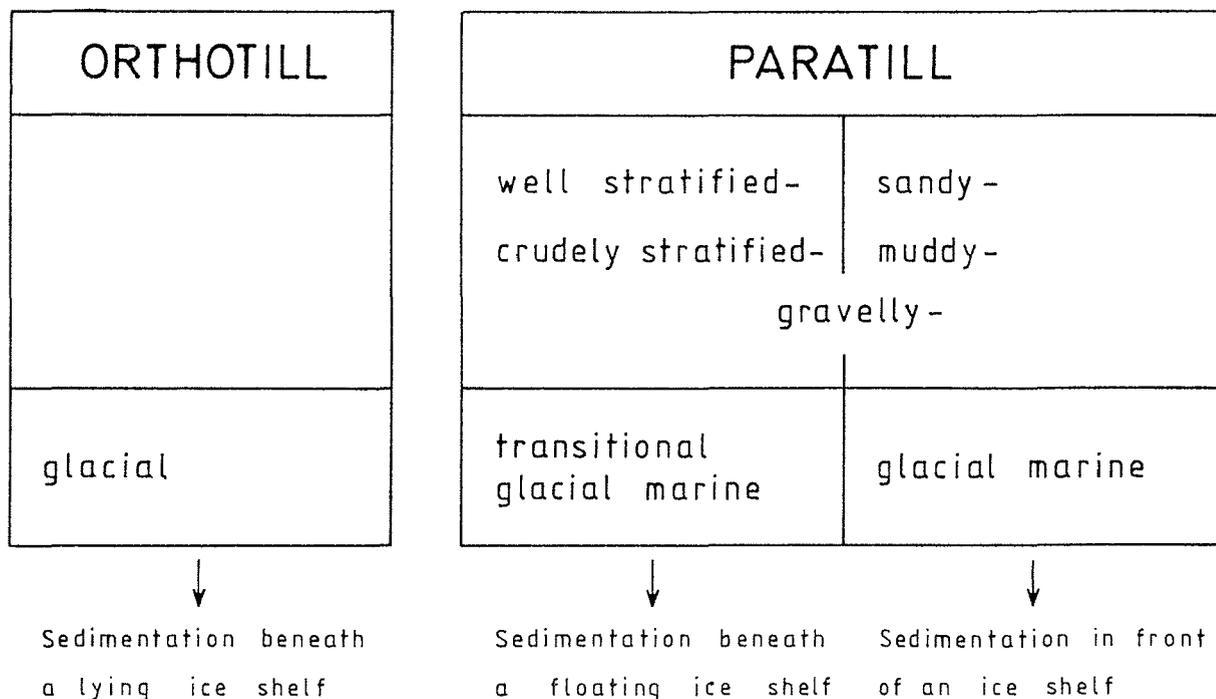


Abb. 14: Übersicht über die Sediment-Typen

5.2.1.1. Orthotill

Ein orthotill ist nach HARLAND et al. (1966) ein durch aufliegendes Eis abgelagertes Sediment. Dieser glaziale Sediment-Typ ist häufig in den unteren Abschnitten der längeren Sediment-Kerne vertreten (Tab. 4).

Tab. 4: Verbreitung und Mächtigkeiten des orthotill

Stations-Nr.	obere Sediment- grenze (cm)	untere Sediment- grenze (cm)	Mächtigkeit (cm)	Wassertiefe (m)
1011	10	> 33	> 23	721
1016	25	> 40	> 15	702
1017	> 18	> 202	> 184	874
1018	> 98	> 166	> 68	1165
1019	> 20	> 172	> 152	1095
1216	31	> 36	> 5	1061
1222	17	> 52	> 35	670
1223	29	> 52	> 23	754
1277	2	> 22	> 20	447
1278	14	> 47	> 33	632
1279	29	> 35	> 6	783
1400	58.5	> 306	> 237.5	1058/1064
1401	32	> 60	> 28	689/691

Der orthotill weist dunkle Sediment-Farben von olivgrau (Rock Color Chart: 5Y4/1), mittel dunkelgrau (N4), dunkelgrau (N3) und grauschwarz (N2) auf.

Nahe der oberen Sedimentgrenze können die Farben fließend in die helleren Farben der überlagernden Sedimente übergehen, oder die hellen Farben können als Linsen nach unten in der dunkleren Matrix graduell abnehmen.

Diese Farbübergänge treten in Kernen auf, in denen die oberen Zentimeter des orthotill einzelne Wühlgänge zeigen. Ansonsten weist dieser Sediment-Typ keine Bioturbationsstrukturen auf, woraus sich ableiten läßt, daß die Wühlgänge von Organismen aus den überlagernden glazial-marinen Sedimenten angelegt wurden. Der orthotill ist in der Regel nicht geschichtet und die Kieskörner zeigen keine geregelte Orientierung (Tafel 3 b). Nur in einem Sedimentkern (1400) tritt in zwei Horizonten (90 - 106 cm und 163 - 173 cm; Abb. 76, S. 167) undeutliche Schichtung auf.

Biogene Komponenten, überwiegend Schwammnadeln und Diatomeen, sind häufig in den oberen Zentimetern des orthotill in geringen Mengen vertreten. Ihre Gehalte nehmen nach unten rasch ab. Dies läßt sich ebenfalls auf Bioturbation aus den überlagernden glazial-marinen Sedimenten zurückführen. In zwei Sedimentkernen (1018 und 1019; Tab. 4; Abb. 2, S. 4) treten durchgehend Kohlebruchstücke im orthotill auf.

Tab. 5: Schwankungsbreiten, Mittelwerte, Standardabweichungen und Probenanzahl der Sedimentparameter im orthotill

Sedimentparameter	Schwankungsbreite		Mittelwert	Standardabweichung	Probenanzahl
	Minimum	Maximum			
Wassergehalt (%)	12.5	35.6	22.48	5.36	44
Scherfestigkeit (kPa)	3.4	39.7	18.33	8.39	32
IRD-Parameter (Kies/10cm ³)	0.3	5.8	2.97	1.57	67
Kies (%)	1.6	25.8	6.49	4.97	67
Sand (%)	27.7	67.1	48.89	10.17	67
Silt (%)	10.5	29.2	22.72	4.90	67
Ton (%)	8.2	35.8	21.91	5.49	67
Median (Phi ^o)	2.0	6.3	3.69	0.88	67
Mean (Phi ^o)	2.6	6.4	4.82	0.72	67
Sortierung (sorting) (Phi ^o)	3.6	5.7	4.16	0.42	67
Schiefte (skewness)	-0.1	0.6	0.32	0.20	67
Kurtosis	0.7	2.5	0.96	0.35	67

Die Mittelwerte der Wassergehalte sind im orthotill mit 22.5 % sehr gering, die Mittelwerte der Scherfestigkeiten mit 18.3 kPa hoch (Tab. 5). Das Sediment ist damit überkompaktiert. Die großen Schwankungsbreiten (3.4 - 39.7 kPa bei den Scherfestigkeiten, 12.5 - 35.6 % bei den Wassergehalten; Tab. 5) lassen sich auf zwei Faktoren zurückführen:

- Durch teilweise auftretende Bioturbation aus den überlagernden glazial-marinen Sedimenten wird das Sedimentgefüge gelockert und weichere und

wasserhaltigere Sedimente eingewühlt. Das führt zu ungewöhnlich geringen Scherfestigkeiten und hohen Wassergehalten in den oberen Zentimetern des orthotill.

- Ebenfalls ungewöhnlich geringe Scherfestigkeiten und hohe Wassergehalte treten häufig an der Basis der Sedimentkerne auf. Dies könnte auf den Kernvorgang zurückzuführen sein, bei dem das Sediment abgerissen und dabei möglicherweise aufgelockert wird.

Daraus läßt sich ableiten, daß die tatsächlichen Scherfestigkeiten des orthotill über, die Wassergehalte unter den in Tab. 5 angegebenen Mittelwerten liegen.

Die Korngrößenverteilung des orthotill zeigt im Arbeitsgebiet deutliche Unterschiede. Einheitlich ist ein Korngrößenmaximum im Sandbereich, häufig bei 125 - 250 μm , das jedoch unterschiedlich stark ausgeprägt sein kann. Ebenso unterliegen die Kiesgehalte Schwankungen. Silt und Ton sind in etwa gleichen Teilen vertreten. In der Siltfraktion gehen mit abnehmenden Korngrößen die Anteile zurück.

Entsprechend den Unterschieden in der Korngrößenverteilung zeigt der orthotill große Schwankungsbreiten in den Median- und Mean-Werten. Die

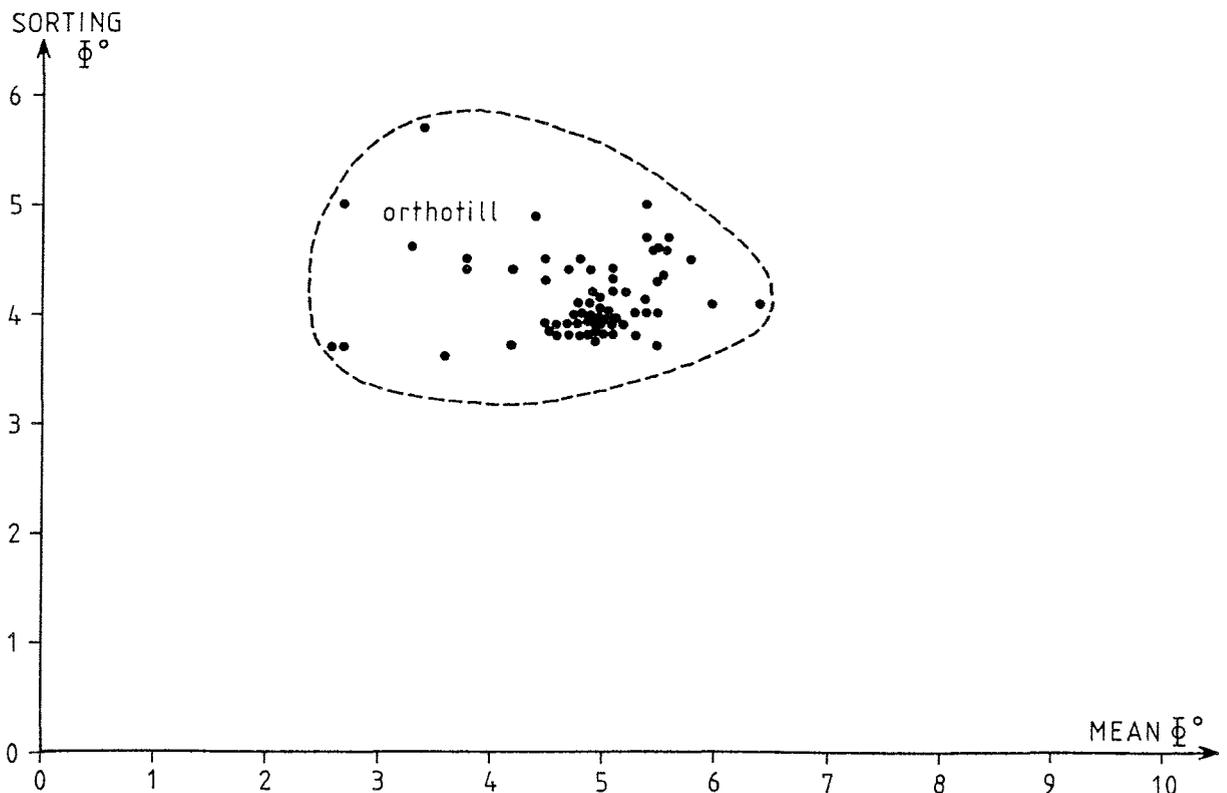


Abb. 15: Mean/sorting-Diagramm des orthotill

Sortierung (sorting) ist nach der hier verwendeten Klassifikation (Tab. 42; S. 117) mittel bis sehr schlecht. In Abb. 15 ist die entsprechende Verteilung im mean/sorting-Diagramm dargestellt. Die Schiefe (skewness) ist überwiegend positiv und die Kurtosis mit Werten um 1 überwiegend mesokurtic (Tab. 5).

In den einzelnen Sedimentkernen zeigt der orthotill dagegen weitgehend homogene Korngrößenverteilungen. In der zentralen Filchner-Depression weist er Kiesgehalte von weniger als 10 % und etwa gleiche Anteile an Sand und mud (Silt+Ton) auf (Abb. 16). Der orthotill am unteren westlichen Hang der Depression enthält mehr Sand (Kerne 1016, 1279; Abb. 17). Am oberen westlichen Hang ist die Korngrößenverteilung ähnlich wie in der zentralen Depression (Kerne 1277, 1278; Abb. 17). Der orthotill am östlichen Hang zeigt erhöhte Kiesgehalte bis 26 % und große Schwankungen in den Sandgehalten (Abb. 18).

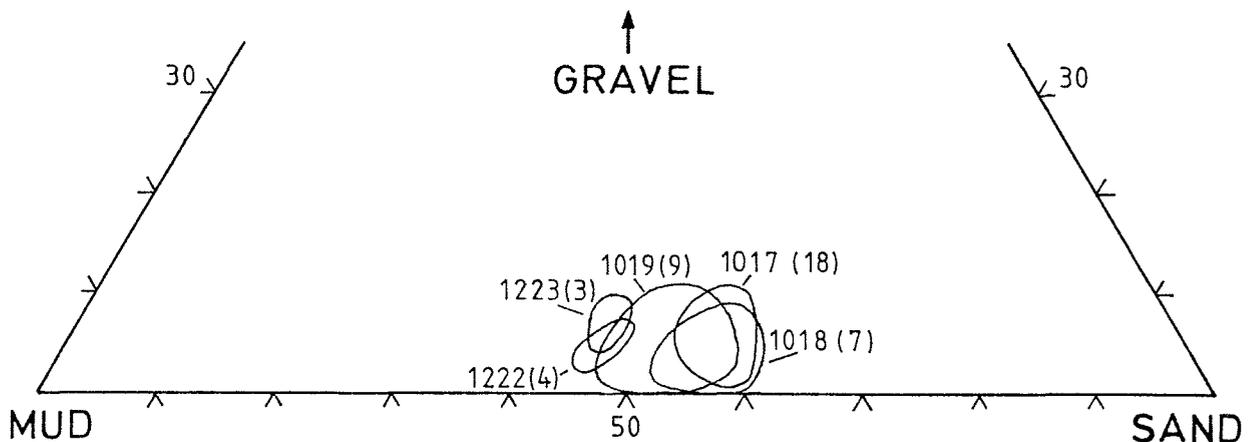


Abb. 16: Kies-Sand-(Silt+Ton)-Verhältnisse des orthotill aus der zentralen Depression (in Klammern Probenzahl)

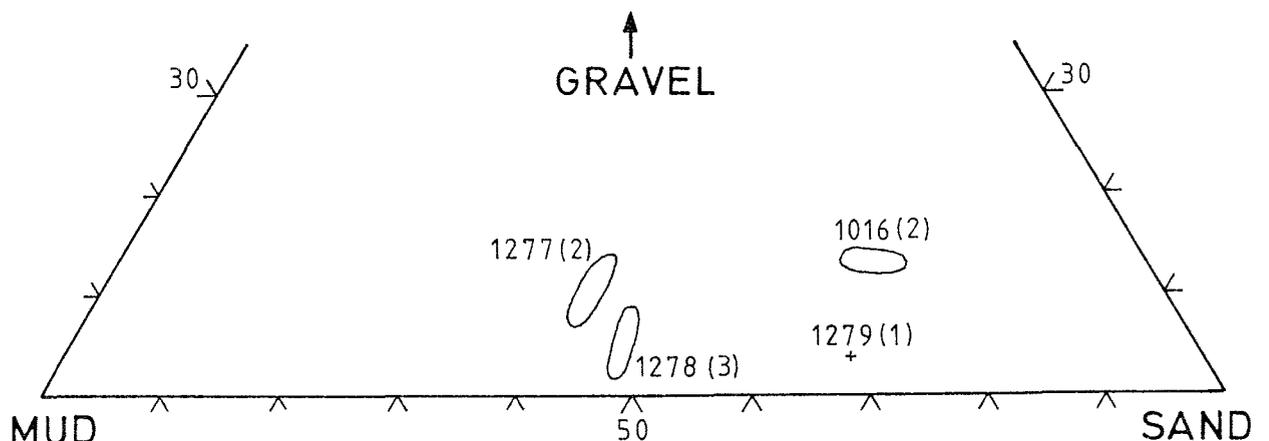


Abb. 17: Kies-Sand-(Silt+Ton)-Verhältnisse des orthotill vom westlichen Hang der Depression

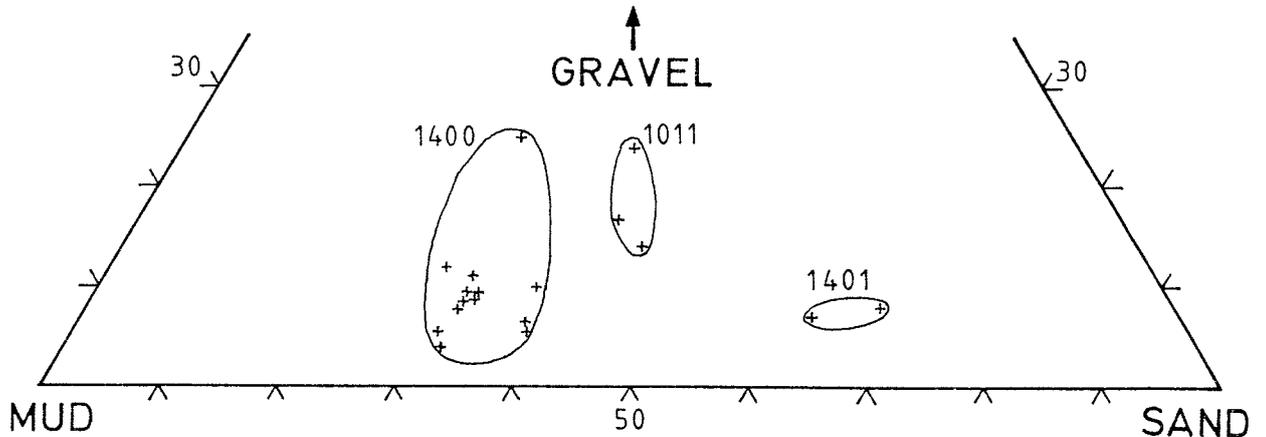


Abb. 18: Kies-Sand-(Silt+Ton)-Verhältnisse des orthotill vom östlichen Hang der Depression

Da der orthotill nicht an den Sedimentoberflächen auftritt (Kap. 4.2.2., S. 18), kann davon ausgegangen werden, daß er nicht seewärts der Schelfeise abgelagert wird. Der orthotill ist schlecht sortiert, ungeschichtet, nicht bioturbat und fossilfrei. Er zeigt damit keinerlei Beeinflussung durch marine Prozesse. Die sehr geringen Wassergehalte und hohen Scherfestigkeiten zeigen eine Überkompaktion des orthotill. Er kann daher nur als Sediment-Typ gedeutet werden, der unter einer aufliegenden Eismasse abgelagert wird. Er setzt sich damit aus dem von den Eismassen erodierten und in den basalen Bereichen transportierten Gesteinsschutt zusammen.

Der orthotill ist auf dem antarktischen Schelf weit verbreitet. Er wurde bereits von mehreren Autoren beschrieben und in gleicher Weise gedeutet. Neben den bereits vorgestellten Charakteristika wurde auch eine mineralogische Homogenität im Kernverlauf festgestellt (ANDERSON et al. 1980b; DOMACK, 1982; MYERS, 1982). Außerdem zeigen die Gerölle für subglazialen Ursprung typische Formen (DOMACK et al., 1980). Die Quarze weisen spitze Kanten und häufig muscheligen Bruch auf (KELLOGG et al., 1979a).

Da der orthotill in keinem Kern durchteuft wurde, läßt sich seine Mächtigkeit (zumindest für die zentrale Filchner-Depression) mit mehr als 2 m angeben (Tab. 4). In vier Kernen des DSDP leg 28 wurde für den orthotill des Rossmeeres eine mittlere Mächtigkeit von 20 m festgestellt (ANDERSON et al., 1984). Auf der Grundlage von seismischen Profilen geben ELVERHØI & MAISEY (1983) die Mächtigkeiten im zentralen Bereich der Filchner-Depression einschließlich der überlagernden glazial-marinen Sedimente (< 1 m) mit weniger als 15 m an.

Der orthotill überlagert diskordant Sedimente mit nach Westen einfallenden Reflektoren (ROQUEPLO, 1982; ELVERHØI & MAISEY, 1983; HAUGLAND et al., 1985). Dies wird als Folge von tiefgreifender glazialer Erosion gedeutet (Kap. 2., S. 1). Damit stellt der orthotill jüngere glaziale Ablagerungen dar. Unklar ist, ob er während eines Eisvorstoßes oder mehrerer Eisvorstöße abgelagert wurde. ANDERSON (1984) kalkulierte aus den orthotill-Mächtigkeiten des Rossmeeres (ca. 20 m) und den Gehalten von Gesteinsschutt in den basalen Zonen der Eismassen Ablagerungszeiträume von mehreren tausend Jahren.

Weil Fossilien fehlen konnte der orthotill nicht datiert werden. ELVERHØI (1981) konnte jedoch aus überkompaktierten glazial-marinen Sedimenten von der Schelfkante nördlich der Filchner-Depression die ^{14}C - Alter von Schalenbruchstücken bestimmen. Danach haben die Eismassen vor weniger als 31.000 y.b.p. bis zur Schelfkante auf dem Sediment aufgelegt. Das letzte antarktische Vereisungsmaximum wird mit 18.000 y.b.p. angegeben (HUGHES, 1975; DREWRY & ROBIN ,1983).

Der orthotill konnte mit Ausnahme des Schelfbereiches vor Berkner Island und des oberen östlichen Hanges im gesamten Arbeitsgebiet gewonnen werden (Tab. 4; Abb. 2, S. 4). Damit kann erstmals direkt an Sedimenten belegt werden, daß in geologischer Vergangenheit die Depression vollständig mit Eismassen bedeckt war. Das Eis hat auch in der zentralen Depression in rezenten Wassertiefen von mindestens 1165 m (Kern 1018) auf dem Sediment aufgelegt.

Es hat sich gezeigt, daß die Korngrößenverteilung des vom Eis erodierten und transportierten Materials wesentlich von der petrographischen Zusammensetzung des Gesteinsmaterials und von den Transportweiten abhängig ist (Kap. 4.2.2.3., S. 23). Die unterschiedlichen Korngrößenverteilungen im Arbeitsgebiet (Abb. 16 - 18) und das lokale Auftreten von Kohle deuten daher auf verschiedene Eisströme aus unterschiedlichen Liefergebieten hin.

Die gröbere Korngrößenverteilung des orthotill vom östlichen Hang der Filchner-Depression (Abb. 18) läßt sich auf geringere Transportweiten zurückführen. Insgesamt zeigen die Korngrößenverteilungen des orthotill einschließlich der Schwankungsbreiten Verteilungen, wie sie für den rezenten IRD-Eintrag vom Filchner-Schelfeis östlich Berkner Island abgeleitet wurden (Kap. 4.2.2.1., S. 19). Dagegen wurden für den IRD von der Luitpold

Coast und vom Schweitzer Glacier deutlich gröbere Korngrößenzusammensetzungen ermittelt (Kap. 4.2.2.3., S. 23). Der IRD von Berkner-Inland ist vermutlich aus besser sortierten äolischen Sanden zusammengesetzt (Kap. 4.2.2.1., S. 19).

Daher waren wahrscheinlich die Bereiche der Filchner-Depression, aus denen der orthotill gewonnen wurde (s. o.), während des letzten Glazials von Eismassen aus den glazialen Einzugsgebieten des Filchner-Schelfeises bedeckt. Aufgrund der Homogenität des orthotill in den einzelnen Sedimentkernen (Abb. 16 - 18) und aufgrund des durchgehenden Auftretens von Kohle in zwei Kernen (1018 und 1019) haben sich die Eisfließrichtungen während des erfaßten Ablagerungszeitraumes der letzten Vereisung nicht wesentlich verändert.

Im Sedimentkern 1400 treten zwischen 106 cm und 116 cm Sedimente auf, die im Millimeterbereich deutlich geschichtet sind. Sie können daher nicht als orthotill gedeutet werden. Dieses spezielle sedimentologische Problem wird in Kap. 5.2.2.2. (S. 56) diskutiert.

5.2.1.2. Well stratified paratill

Mit Beginn des holozänen Temperaturanstieges, der in der Antarktis an Eiskernen auf 16.000 y.b.p. datiert worden ist (JOHNSON et al., 1972; BARKOV et al., 1975; LORIUS et al., 1979) begann ein Wechsel in der Sedimentation. Die abschmelzenden Eismassen der Nordhemisphäre führten zu einem Anstieg des Meeresspiegels und damit zu einem Aufschwimmen der antarktischen Schelfeise (THOMAS, 1979). Damit verloren die Schelfeismassen an Stabilität und verstärktes Kalben von Eisbergen führte zu einer Verlagerung der Schelfeiskante in Richtung Kontinent (HUGHES, 1973).

Sedimente, die während dieses Prozesses unter den aufschwimmenden Schelfeisen abgelagert wurden, stellen Übergangssedimente zwischen dem glazialen orthotill und den an den Sediment-Oberflächen angetroffenen, somit vor den Schelfeisen abgelagerten glazial-marinen Sedimenten dar. Sie konnten von den antarktischen Schelfen bisher nur selten gewonnen und beschrieben werden (KELLOGG et al., 1979a; DOMACK, 1982; ANDERSON, 1983a.)

Ein glazial-marines Übergangssediment mit den Charakteristika des well stratified paratill ist bisher nicht beschrieben worden. Der Sediment-Typ

ist in acht Sedimentkernen aus der zentralen Filchner-Depression und dem unteren westlichen Hang vertreten (Tab. 6; Abb. 2., S. 4).

Tab. 6: Verbreitung und Mächtigkeiten des well stratified paratill

Stations-Nr.	obere Sediment- grenze (cm)	untere Sediment- grenze (cm)	Mächtigkeit (cm)	Wassertiefe (m)
1012	18	> 43	> 25	1030
1014	8	> 44	> 36	830
1016	19.5	25	5.5	702
1018	> 82	> 98	16	1165
1216	26.5	31	4.5	1061
1400	50.5	58.5	8	1058/1064
1422	22	> 29	> 7	940

Der well stratified paratill weist mit hell olivgrau (Rock Color Chart: 5Y5/2), olivgrau (5Y4/1 und 5Y3/2) und blaß gelbbraun (10YR6/2) relativ helle Sedimentfarben auf.

In dem Sedimentkern 1400 treten in den obersten 2.5 cm des well stratified paratill dunkelgraue (N3) Linsen in einer hell olivgrauen (5Y5/2) Matrix auf. Dies läßt sich, wie bereits beim orthotill beschrieben (Kap. 5.2.1.1., S. 30), auf Bioturbation aus überlagernden glazial-marinen Sedimenten zurückführen. In den Radiographien sind ausschließlich in den Sedimentkernen 1014 und 1016 einzelne Wühlgänge erkennbar, deren Anzahl nach unten rasch zurückgeht.

Der well stratified paratill ist durch sehr gute Schichtung gekennzeichnet (Tafel 3 a, b). Es tritt Parallelschichtung und Kreuzschichtung auf. Die Mächtigkeiten der einzelnen Lagen steigen bei der Parallelschichtung mit den Korngrößen (feine Lamination in tonig-siltigen Horizonten, Lagen bis ca. 1 cm in sandig-kiesigen Horizonten). Die Kreuzschichtung tritt häufig in den unteren Bereichen des Sediment-Typs sowohl in sandigen als auch in siltig-tonigen Sedimenten auf. Es läßt sich jedoch keine einheitliche Abfolge in den Schichtungsstrukturen feststellen. Sie können im Kernverlauf wiederholt wechseln.

In vier Sedimentkernen (1012, 1014, 1016 und 1422) enthalten die oberen Abschnitte des well stratified paratill geringe Gehalte biogener Komponenten (agglutinierende Foraminiferen und Schwammnadeln). In diesen Sedimentkernen wird der well stratified paratill von glazial-marinen Sedimenten überlagert. In den anderen Sedimentkernen (1018, 1216 und 1400) wird er von dem anderen glazial-marinen Übergangssediment-Typ crudely stratified

paratill (Kap. 5.2.1.3., S. 42) überlagert. Daher kann die Verbreitung der biogenen Komponenten auf Bioturbation aus den glazial-marinen Sedimenten zurückgeführt werden. Im orthotill des Sedimentkernes 1018 treten durchgehend Kohlebruchstücke auf (Kap. 5.2.1.1., S. 30). Sie lassen sich im überlagernden well stratified paratill nicht mehr feststellen.

Die Wassergehalte des well stratified paratill sind mit einem Mittel von 50 % hoch, die Scherfestigkeiten mit 6 kPa gering (Tab. 7). Die Sedimente sind damit normal kompaktiert.

Tab. 7: Schwankungsbreiten, Mittelwerte, Standardabweichungen und Probenanzahl der Sedimentparameter im well stratified paratill

Sedimentparameter	Schwankungsbreite		Mittelwert	Standardabweichung	Probenanzahl
	Minimum	Maximum			
Wassergehalt (%)	21.1	87.4	50.24	23.93	5
Scherfestigkeit (kPa)	2.5	10.2	5.80	3.21	4
IRD-Parameter (Kies/10cm ³)	0	2.0	0.50	0.74	20
Kies (%)	0	5.6	0.82	1.46	21
Sand (%)	2.6	94.8	41.36	27.22	21
Silt (%)	1.5	60.9	32.57	16.68	21
Ton (%)	0.8	50.4	25.15	14.24	21
Median (Phi°)	1.8	9.1	5.23	2.03	21
Mean (Phi°)	1.9	8.3	5.13	2.14	21
Sortierung (sorting) (Phi°)	0.5	3.8	2.75	0.99	21
Schiefte (skewness)	-0.5	0.6	0.29	0.30	21
Kurtosis	0.5	3.6	1.12	0.83	21

Die Ergebnisse der Korngrößenanalysen repräsentieren Mittelwerte der 1.5 cm mächtigen Probenahme-Horizonte. Dies ist beim well stratified paratill in besonderem Maße von Bedeutung, da sich die Korngrößenverteilung zwischen den einzelnen Lagen (z.T. < 1 mm mächtig) ändert. Trotz der Mischung durch die Probenahmetechnik zeigen die Sand- Silt- und Tongehalte sehr große Schwankungsbreiten (Tab. 7). Die Kiesgehalte sind mit einem Mittelwert von < 1 % sehr gering. In den untersten Zentimetern enthält der well stratified paratill nur sehr selten einzelne Kieskörner. Mit abnehmender Kerntiefe steigen die Kiesgehalte. Sie können im Sediment verstreut oder in Lagen angereichert vorkommen. Sandig-kiesige Lagen sind teilweise gradiert.

Entsprechend der Korngrößenverteilung unterliegen auch die Korngrößenparameter großen Schwankungen (Tab. 7). Eine Ausnahme bildet die Sortierung (sorting), die im well stratified paratill mit 0.5 Phi° den niedrigsten Wert aller bearbeiteten Proben erreicht. Die Schwankungsbreite der Sortierung bis 3.8 Phi° (mittel sortiert), läßt sich auf Mischung besser sortierter Lagen durch die Probenahmetechnik zurückführen (s. o.). Die Abb. 19 zeigt die Verteilung im mean/sorting-Diagramm.

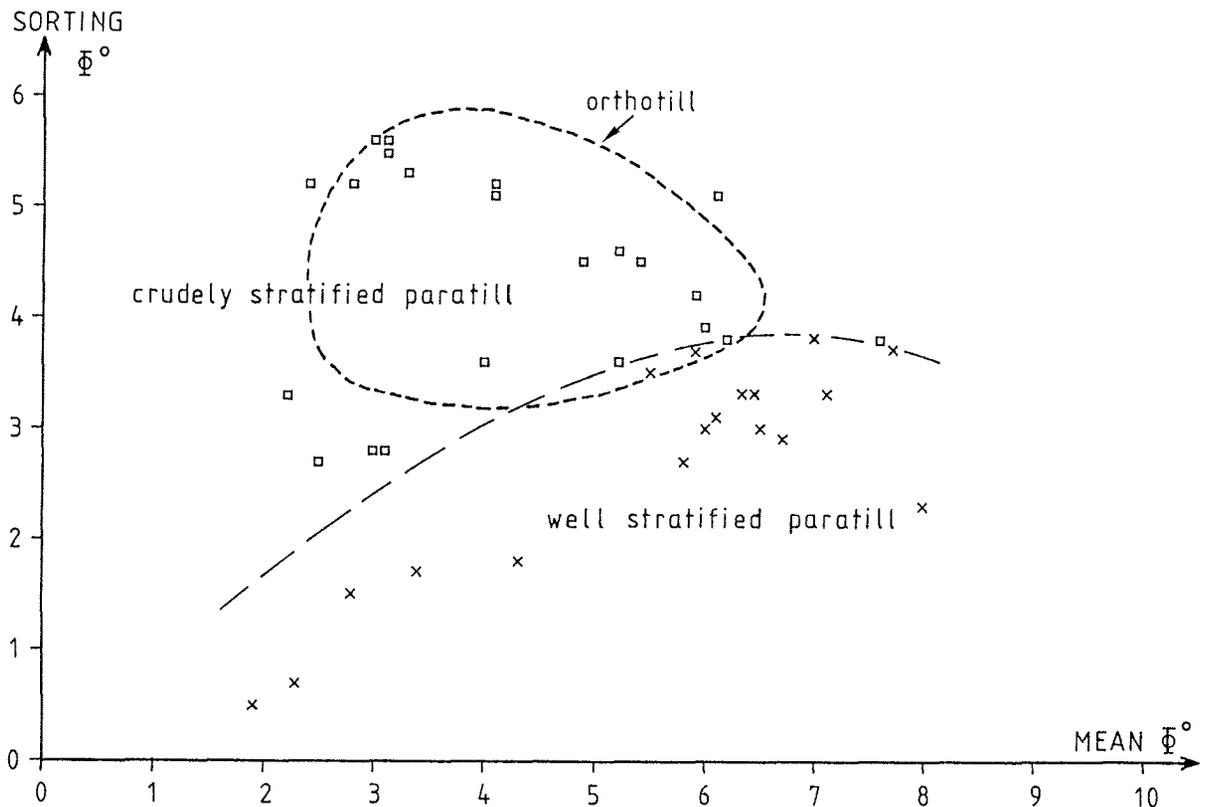


Abb. 19: Mean/sorting-Diagramm des well stratified paratill und des crudely stratified paratill (eingekreist orthotill, vgl. Abb. 15, S. 32)

In vier Sedimentkernen ist die Basis des well stratified paratill enthalten (Tab. 6). Der Sediment-Typ überlagert jeweils mit einer scharfen Grenze den orthotill. In einem Kern (1400, Tafel 3 a) befindet sich eine feine grobsandige bis feinkiesige Lage an der Basis. Die obere Sedimentbegrenzung zu den überlagernden glazial-marinen Sedimenten ist aufgrund von Bioturbation undeutlich bis deutlich ausgeprägt. Die Grenze zum überlagernden glazial-marinen Übergangssediment crudely stratified paratill (Kap. 5.2.1.3., S. 42) ist fließend.

Da der well stratified paratill sehr gut geschichtet und sortiert sowie normal kompaktiert ist, kann er nicht wie der orthotill unter einem aufliegenden Schelfeis sedimentiert sein. Die Schichtung und Sortierung zeigen intensive Strömungseinflüsse auf die Sedimentation. Der well stratified paratill tritt nicht an den Sedimentoberflächen vor den Schelfeisen auf (Kap. 4.2.2., S. 18). Er enthält keine biogenen Komponenten und ist nicht bioturbat. Daraus läßt sich folgern, daß er unter den schwimmenden Schelfeisen abgelagert wurde, die das Eindringen von Licht und damit die Primärproduktion verhindern.

KELLOGG et al. (1979a) beschreiben aus zwei Sedimentkernen des Rossmeeres eine transition zone mit gut sortierten sandigen Sedimenten. Die Sedimente sind gradiert und enthalten Diatomeen, die an intensive Strömungen gebunden sind. Sie deuten die Sedimente als Ablagerung nahe der grounding line während des Rückzuges des Schelfeises. Die Verarmung der Sedimente an den Feinfraktionen führen sie auf Tidenströme (tidal pumping), marinem Bodenwasser und Schmelzwasser zurück.

Abschmelzprozesse nahe der grounding line werden auch von ANDERSON et al. (1983a) angenommen. Sie beschreiben ein transitional glacial marine sediment, daß eine Zusammensetzung ähnlich der des orthotill aufweist. Es ist nur undeutlich geschichtet, schlecht sortiert und weist geringe Gehalte benthonischer Foraminiferen auf. Das Sediment wird als Ablagerung nahe der grounding line gedeutet, wo Abschmelzprozesse den IRD freisetzen und nur geringe Stromstärken das Sediment wenig verändern.

Aus vier Sedimentkernen der George V Coast beschreibt DOMACK (1982) kiesige Sandlagen im Übergang von glazialen zu glazial-marinen Sedimenten. Er führt sie auf regionale Abschmelzprozesse und intensive Bodenströmungen während des Rückzuges des Schelfeises zurück. Nahe der grounding line geht DOMACK (1982) jedoch von basalem Anfrieren am Schelfeis ohne Sedimentation aus. Diese Anfrierprozesse werden auch von THOMAS (1976) und ZOTIKOV et al. (1980) angenommen, wogegen ORHEIM & ELVERHØI (1981) sowie DREWRY & COOPER (1981) in Modellen zur Schelfeissedimentation von Abschmelzprozessen an der grounding line ausgehen.

Da der well stratified paratill den orthotill überlagert, dürfte er zumindest zu Beginn nahe der grounding line sedimentiert sein.

Es hat sich gezeigt, daß die Korngrößen- und Komponentenverteilung des orthotill in den einzelnen Sedimentkernen sehr konstant ist (Kap. 5.2.1.1., S. 30). Daher muß der in den basalen Zonen des Filchner-Schelfeises transportierte IRD nahe der grounding line sehr ähnliche Verteilungen aufweisen. Der well stratified paratill zeigt eine völlig andere Korngrößenverteilung und enthält entgegen dem unterlagernden orthotill im Sedimentkern 1018 keine Kohlebruchstücke mehr. Daher muß das primäre Eisfrachtsediment durch Strömung sehr stark verändert worden sein, oder es ist nicht an der Sedimentzufuhr beteiligt.

Die Kieskörner als Maß für den IRD-Eintrag fehlen in den unteren Bereichen des well stratified paratill fast völlig. Daher kann davon ausgegangen werden, daß zu Beginn der Sedimentation nahe der grounding line Anfrierprozesse an der Basis des Schelfeises den IRD-Eintrag verhindern. Das Sediment wurde demnach weitestgehend durch Strömung zugeführt. Es kann aus dem freiliegenden orthotill erodiert worden sein. Ein Hinweis darauf könnte die sandig-kiesige Lage an der Basis des well stratified paratill im Sedimentkern 1400 sein (Tafel 3 a). Das Sediment kann aber auch aus dem freigesetzten IRD anderer Bereiche stammen. In diesen Bereichen müßte ein an den Feinfraktionen verarmtes Sediment angetroffen werden. In beiden Fällen würde die Korngrößenzusammensetzung des primären Sedimentes innerhalb der Schwankungsbreiten der Zusammensetzung des orthotill liegen.

Die darstellenden Punkte des well stratified paratill im mean/sorting-Diagramm (Abb. 19) zeigen die deutlich besseren Sortierungen gegenüber denen des orthotill. Die Mean- und Sortierungs-Werte (sorting) unterliegen aufgrund wechselnder Strömungsintensitäten Schwankungen. Sie sind positiv korreliert. Mit steigenden Strömungsgeschwindigkeiten (zunehmende Sedimentation von Sanden, abnehmende Mean-Werte) sind die Sedimente demnach zunehmend sortiert. Die Mean-Werte liegen bei fast reinen Sanden unter denen des orthotill, bei tonigen und siltigen Sedimenten über denen des orthotill.

Die Anfrierprozesse nahe der grounding line können möglicherweise durch erhöhte Strömung hervorgerufen werden (GILL, 1973). Starke Strömungen werden durch die sehr gute Schichtung und Sortierung, sowie durch das teilweise Auftreten von fast reinen Sanden im well stratified paratill belegt. Das Auftreten von Kreuzschichtung zeigt wiederholte Wechsel in den Strömungsrichtungen an. Dies läßt sich auf Tidenströme zurückführen. Eine zweite Erklärung für Anfrierprozesse nahe der grounding line könnte in einer großen Distanz zwischen der grounding line und der calving line liegen. Die Wassermassen, die von Norden unter das Schelfeis strömen führen an der Unterseite des Schelfeises zu Abtauprozessen (Robin et al., 1983). Sie kühlen sich dabei ab und könnten an der grounding line den Gefrierpunkt erreicht haben.

Mit abnehmender Kerntiefe steigen geringfügig die Kiesgehalte im Sediment. Somit setzen Abtauprozesse in zunehmendem Maße IRD frei. Dies könnte möglicherweise die Folge geringerer Stromstärken (GILL, 1973) und geringerer

Distanzen zur calving line sein. Sie können an der jeweiligen Station durch Eisbergkalbung mit einer Verlagerung der calving line in Richtung Kontinent hervorgerufen werden.

Der well stratified paratill ist in acht Sedimentkernen aus der zentralen Filchner-Depression und vom westlichen Hang vertreten. Er weist große Unterschiede in den Mächtigkeiten auf (Tab. 6; Abb. 2, S. 4). Er tritt teilweise in benachbarten Sedimentkernen, in denen die Grenze zum orthotill enthalten ist, nicht auf. Die Genese des well stratified paratill setzt demnach Sedimentationsbedingungen voraus, die während des Rückzuges der Schelfeismassen nur lokal und in unterschiedlichen Zeiträumen auftreten. Da die Sedimentgenese an die Positionen der grounding line und der calving line gebunden ist, haben sie sich vermutlich schrittweise in Richtung Kontinent verlagert. Die teilweise wiederholten Änderungen der Strömungsintensitäten könnten ein Hinweis darauf sein, daß sich die grounding line zwischenzeitlich regional wieder nach Norden verlagert hat.

5.2.1.3. Crudely stratified paratill

Ein weiteres glazial-marines Übergangssediment stellt der nur undeutlich geschichtete crudely stratified paratill dar. Die Sedimentbeschreibung deckt sich weitgehend mit der des transitional glacial marine sediment nach ANDERSON et al. (1983a; Kap. 5.2.1.2., S. 36). Der crudely stratified paratill ist in zehn Sedimentkernen aus der zentralen Filchner-Depression und dem unteren westlichen Hang vertreten (Tab. 8; Abb. 2, S. 4).

Tab. 8: Verbreitung und Mächtigkeiten des crudely stratified paratill

Stations-Nr.	obere Sediment- grenze (cm)	untere Sediment- grenze (cm)	Mächtigkeit (cm)	Wassertiefe (m)
1013	48	> 53	> 5	1071
1017	14	18	4	874
1018	> 16	> 82	66	1165
1019	> 17	> 20	3	1095
1215	45	> 55	> 10	1068
1216	5	26.5	21.5	1061
1219	34	> 36	> 2	854
1278	9	14	5	632
1279	6	29	23	783
1400	16	50.5	34.5	1058/1064

Dieser Sediment-Typ weist ein breites Farbspektrum auf: hell olivgrau (Rock Color Chart: 5Y5/2), olivgrau (5Y4/1 und 5Y3/2), hell braungrau (5YR6/1) braungrau (5YR4/1), grüngrau (5G4/1), mittel dunkelgrau (N4) und dunkelgrau (N3).

Der crudely stratified paratill zeigt wie der well stratified paratill Bio-turbationsstrukturen ausschließlich aus den überlagernden glazial-marinen Sedimenten (Kap. 5.2.1.2., S. 36). Dies wird durch fließende Farbübergänge zu den glazial-marinen Sedimenten und einzelne Wühlgänge belegt, deren Anzahl innerhalb des crudely stratified paratill rasch zurückgeht.

Der crudely stratified paratill ist durch grobe, überwiegend undeutlich ausgeprägte Schichtung gekennzeichnet. Es tritt Parallelschichtung im Millimeter- bis Zentimeterbereich auf. Die Kieskörner sind in der Regel Schichtungsparallel angeordnet (Tafel 3 c).

Biogene Komponenten (überwiegend kieselige Organismenskelette) treten in mächtigeren Horizonten des crudely stratified paratill nur in den oberen Abschnitten auf. Die Gehalte nehmen nach unten rasch ab. Ihre Verbreitung läßt sich daher auf Einwühlung aus den überlagernden glazial-marinen Sedimenten zurückführen.

Die Wassergehalte liegen mit einem Mittelwert von 35 % deutlich über, die Scherfestigkeiten mit einem Mittelwert von 10 kPa deutlich unter denen des orthotill (Tab. 5, S. 31 und Tab 9). Der crudely stratified paratill ist daher nicht überkompaktiert.

Tab. 9: Schwankungsbreiten, Mittelwerte, Standardabweichungen und Probenanzahl der Sedimentparameter im crudely stratified paratill

Sediment- parameter	Schwankungsbreite		Mittelwert	Standard- abweichung	Proben- anzahl
	Minimum	Maximum			
Wassergehalt (%)	15.2	74.6	35.19	18.03	15
Scherfestigkeit (kPa)	4.5	20.0	9.84	3.73	13
IRD-Parameter (Kies/10cm ³)	0.5	7.3	3.68	2.08	22
Kies (%)	0.5	34.4	14.13	10.94	22
Sand (%)	20.1	76.3	41.76	17.32	22
Silt (%)	9.4	37.8	22.43	7.73	22
Ton (%)	6.9	48.2	21.69	10.32	22
Median (Phi ⁰)	1.9	8.6	3.87	1.79	22
Mean (Phi ⁰)	1.9	7.6	4.03	1.55	22
Sortierung (sorting) (Phi ⁰)	2.7	5.6	4.36	0.96	22
Schiefte (skewness)	-0.4	0.6	0.11	0.25	22
Kurtosis	0.7	2.3	1.01	0.52	22

Die Korngrößenverteilung, damit die statistischen Korngrößenparameter und die Anzahl der Kieskörner als Maß für die Eisfrachtverteilung (IRD-Parameter) zeigen sehr ähnliche Mittelwerte wie beim orthotill (Tab. 5, S. 31 und Tab. 9). Jedoch sind die Schwankungsbreiten und Standardabweichungen beim crudely stratified paratill in der Regel größer. In Abb. 19 (S. 39) ist die Verteilung im mean/sorting-Diagramm dargestellt.

In sieben Sedimentkernen ist die Basis des crudely stratified paratill enthalten (Tab. 8). Er überlagert in vier Kernen (1017, 1019, 1278 und 1279) den orthotill. Dabei ist die Grenze in zwei Kernen (1017 und 1019) mit einer dünnen, grobsandigen bis feinkiesigen Lage scharf ausgebildet. In den anderen Kernen (1018, 1216 und 1400) überlagert der crudely stratified paratill mit einem fließenden Übergang den well stratified paratill. Die Grenzen zu den überlagernden glazial-marinen Sedimenten sind überwiegend aufgrund von Bioturbation undeutlich ausgeprägt. In den Sedimentkernen 1013 und 1019 lassen sich keine Bioturbationsstrukturen an der Grenze zum gravelly paratill (Kap. 5.2.1.4., S. 45) feststellen.

Der crudely stratified paratill tritt nicht an den Sediment-Oberflächen vor den Schelfeisen auf (Kap. 4.2.2., S. 18). Er ist normal kompaktiert, nicht bioturbat, enthält keine Fossilien und ist geschichtet. Daher muß er wie der well stratified paratill (Kap. 5.2.1.2., S. 36) unter dem schwimmenden Schelfeis abgelagert worden sein.

Zumindest unmittelbar nach dem Aufschwimmen des Schelfeises entspricht die Korngrößenzusammensetzung des orthotill der Zusammensetzung des in den basalen Zonen des Filchner-Schelfeises transportierten IRD (Kap. 5.2.1.1., S. 30). Die Zusammensetzungen des orthotill zeigen mit ihren Schwankungsbreiten große Ähnlichkeiten mit denen des crudely stratified paratill (Tab. 5., S. 31 und Tab. 9; Abb. 19, S. 39). Daraus läßt sich auf eine Sedimentzufuhr aus dem IRD durch Abschmelzprozesse ohne wesentliche Veränderungen durch Strömung schließen. Geringe Stromstärken werden durch grobe, undeutliche Schichtung bestätigt. Damit kann der crudely stratified paratill nicht das Restsediment darstellen, aus dem größere Mengen des Materials für den well stratified paratill erodiert wurden (Kap. 5.2.1.2., S. 36).

In den Sedimentkernen, in denen der crudely stratified paratill den orthotill überlagert, müssen nahe der grounding line an der Unterseite des Schelfeises Abschmelzprozesse stattfinden. Dies ist vermutlich die Folge von geringen Stromstärken und geringer Distanzen zwischen der grounding line und der calving line (Kap. 5.2.1.1., S. 30).

In den anderen Sedimentkernen überlagert der crudely stratified paratill den well stratified paratill mit einem allmählichen Übergang. Damit werden die Übergänge von fehlenden oder geringen zu intensiven Abtauprozessen an

der Basis des Schelfeises, sowie von starken zu schwachen Strömungsgeschwindigkeiten gekennzeichnet. Der crudely stratified paratill aus diesen Sedimentkernen könnte in größerer Entfernung von der grounding line abgelagert worden sein, wo geringere Stromstärken zu erwarten sind und das einströmende marine Bodenwasser noch nicht unter den Gefrierpunkt abgekühlt ist (Kap. 5.2.1.1., S. 30). Die gleichen hydrographischen Bedingungen könnten auch durch intensive Eisbergkalbung mit einer Verlagerung der calving line in Richtung Kontinent bei in etwa stationärer grounding line entstanden sein.

Die Deutung des crudely stratified paratill als wenig veränderter IRD ist identisch mit der Deutung des transitional glacial marine sediment nach ANDERSON et al. (1983a). Diese Autoren gehen jedoch von einer Sedimentation nahe der grounding line aus, die jedoch, wie sich gezeigt hat, nicht zwingend ist.

Der crudely stratified paratill zeigt im Arbeitsgebiet eine ähnliche Verbreitung wie der well stratified paratill (Tab. 6, S. 37; Tab. 8; Abb. 2, S. 4). Ebenso ist er in gleicher Weise durch große Unterschiede in den Mächtigkeiten gekennzeichnet. Die Sedimentationsbedingungen für die Genese des crudely stratified paratill waren während des Rückzuges der Schelfeismassen daher nur lokal und in unterschiedlichen Zeiträumen gegeben.

An der Basis des Sedimentkernes 1219 zeigt der crudely stratified paratill aufgrund von verbreiteten Tongeröllern in Kies Korngröße hohe IRD-Parameter, jedoch sehr feinkörnige Korngrößenverteilungen. Die entsprechenden Korngrößenparameter wurden in Abb. 19 (S. 39) und Tab. 9 nicht berücksichtigt. Dieses spezielle sedimentologische Problem wird in Kap. 5.2.2.1. (S. 55) diskutiert.

5.2.1.4. gravelly paratill

Der gravelly paratill wurde in den ungestörten Sediment-Oberflächen von fünf Großkastengreiferkernen des östlichen Hanges der Filchner-Depression angetroffen (Kap. 4.2.2.3., S. 23; Abb. 82, S. 176). Mit Ausnahme des Großkastengreifers 1402, mit dem nur die Sedimentoberfläche gewonnen wurde, läßt sich der Sediment-Typ in den entsprechenden Kernen verfolgen. In sieben weiteren Kernen tritt er ausschließlich in größeren Kerntiefen auf

(Tab. 10). Einer dieser Kerne stammt vom westlichen Hang, die anderen vom östlichen Hang und aus der zentralen Depression (Abb. 2, S. 4).

Tab. 10: Verbreitung und Mächtigkeiten des gravelly paratill

Stations-Nr.	obere Sediment- grenze (cm)	untere Sediment- grenze (cm)	Mächtigkeit (cm)	Wassertiefe (m)
1010	21	> 23	> 2	475
1011	5.5	10	4.5	721
1012	0	18	18	1030
1013	45	48	3	1071
1019	> 8	> 17	9	1095
1216	0	5	5	1061
1217	0	> 25	> 25	849
1219	19	34	15	854
1278	4	9	5	632
1400	0	16	16	1058/1064
1402	0	> 1	> 1	320
1403	15	> 22	> 7	431

Der gravelly paratill weist Sedimentfarben von hell olivgrau (Rock Color Chart: 5Y5/2), olivgrau (5Y4/1 und 5Y3/2) und braungrau (5G4/1) auf.

In den Kernen, in denen der gravelly paratill auch an der Sediment-Oberfläche auftritt (Tab. 10), zeigt er durchgehend Bioturbation. Eine Ausnahme bildet der Sedimentkern 1217, in dem unterhalb 18.5 cm keine Bioturbationsstrukturen mehr erkennbar sind. Der gravelly paratill aus den tieferen Horizonten der anderen Kerne (Tab. 10) zeigt mit zwei Ausnahmen keine Bioturbation. Die Kerne 1219 und 1403 weisen in den obersten Zentimetern des Sediment-Typs einzelne Wühlgänge auf. Undeutliche Schichtungsstrukturen treten nur in zwei Sedimentkernen (1219 und 1278) im gravelly paratill auf.

Die Gehalte biogener Komponenten nehmen in den Kernen, in denen der gravelly paratill auch an der Sediment-Oberfläche auftritt (Tab. 10), mit zunehmender Kerntiefe ab. Der gravelly paratill aus den tieferen Horizonten der anderen Kerne enthält geringe Mengen biogener Komponenten ausschließlich in den oberen Abschnitten des Sediment-Typs.

Tab. 11: Schwankungsbreiten, Mittelwerte, Standardabweichungen und Probenanzahl der Sedimentparameter im gravelly paratill

Sediment- parameter	Schwankungsbreite		Mittelwert	Standard- abweichung	Proben- anzahl
	Minimum	Maximum			
Wassergehalt (%)	10.9	74.9	40.85	22.46	8
Scherfestigkeit (kPa)	3.4	12.7	7.81	3.81	8
IRD-Parameter (Kies/10cm ³)	3.8	16.7	7.97	4.22	18
Kies (%)	12.0	43.4	28.92	10.25	16
Sand (%)	22.2	52.6	31.49	8.87	16
Silt (%)	10.7	31.4	20.61	6.73	16
Ton (%)	3.1	35.2	18.97	9.22	16
Median (Phi°)	0.0	5.9	2.91	1.93	16
Mean (Phi°)	0.4	5.7	3.02	1.62	16
Sortierung (sorting) (Phi°)	3.3	5.7	4.95	0.65	16
Schiefte (skewness)	-0.3	0.5	0.06	0.22	16
Kurtosis	0.6	1.2	0.75	0.16	16

Die Mittelwerte der Wassergehalte und Scherfestigkeiten zeigen im gravelly paratill mit 41 % und 8 kPa (Tab. 11) normale Kompaktion des Sedimentes an.

Die Korngrößenparameter aller Proben aus dem gravelly paratill (Tab. 11) zeigen nur geringfügig größere Schwankungsbreiten als bei den Oberflächenproben (Kap. 4.2.2.3., S. 23). Das zeigt die insgesamt geringen Veränderungen in der Korngrößenzusammensetzung des Sediment-Typs mit zunehmenden Kerntiefen und in den unterschiedlichen Schelfbereichen. Die Proben aus den Sedimentkernen weisen jedoch teilweise etwas höhere Kiesgehalte (geringere Mean- und Median-Werte) gegenüber den Oberflächenproben auf. Die Verteilung der Mean- und Sortierungs-Werte (sorting) ist in Abb. 20 dargestellt.

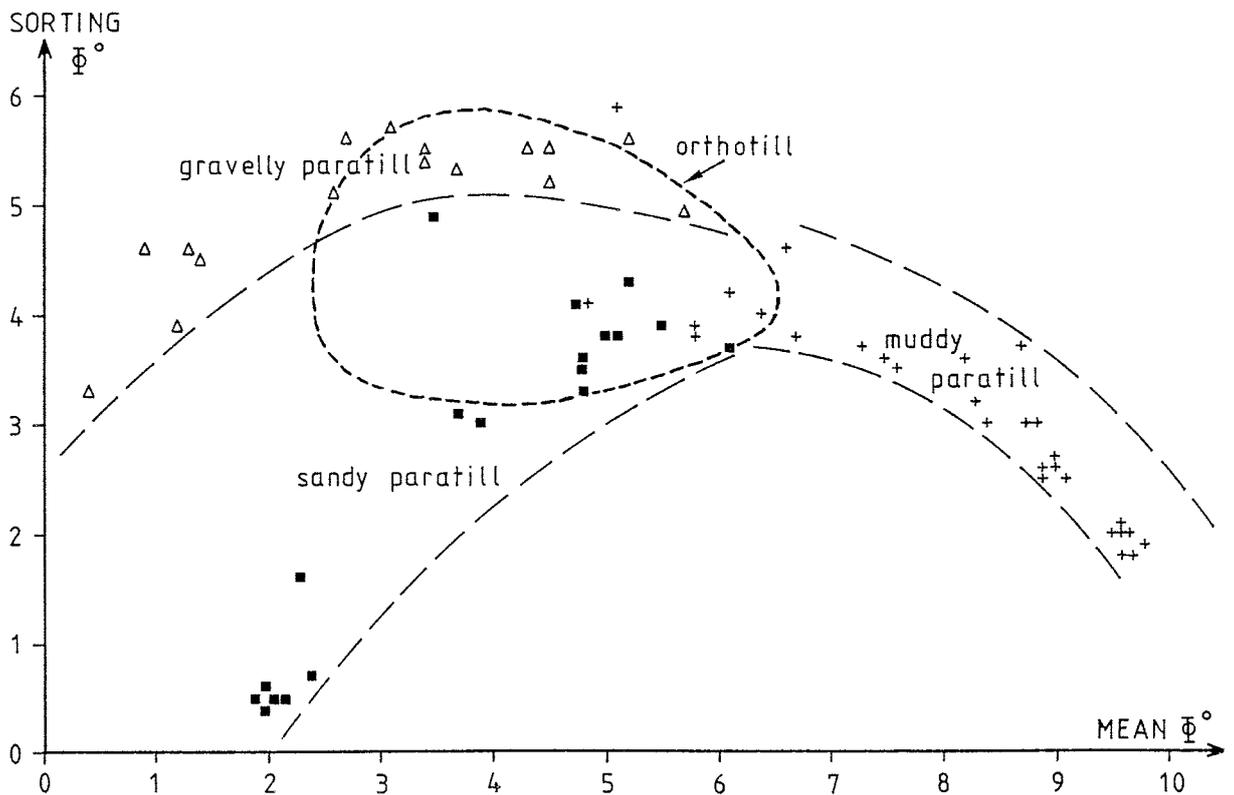


Abb. 20: Mean/sorting-Diagramm des gravelly paratill, des sandy paratill und des muddy paratill (eingekreist orthotill, vgl. Abb. 15, S. 32)

In acht der zwölf Kerne, in denen der gravelly paratill auftritt, ist dessen Untergrenze enthalten (Tab. 10). Der Sediment-Typ überlagert in einem Kern (1011) direkt den orthotill und in einem Kern (1012) den well stratified paratill. In den anderen Kernen überlagert er den crudely stratified paratill.

Die Genese des gravelly paratill wurde anhand der Oberflächen-Proben auf die gröberen Korngrößenverteilungen des IRD von der Luitpold Coast und vom Schweitzer Glacier zurückgeführt (Kap. 4.2.2.3., S. 23). Dieser Prozess kann nicht für die Genese des gravelly paratill in den Kernen gelten, in denen er ausschließlich in tieferen Horizonten auftritt (Tab. 10).

Da die Kerne z. T. aus der zentralen Depression und vom westlichen Hang stammen, setzt der Prozess eine stark erhöhte Eisbergaktivität von der Luitpold Coast oder vom Schweitzer Glacier und freie Wasserflächen (fortgeschrittener Rückzug des Filchner-Schelfeises) voraus. Der gravelly paratill aus den Kernen zeigt nur vereinzelt in den obersten Zentimetern Bioturbation und nach unten rasch abnehmende Biogehalte. Da sich dies auf Einwühlung durch Organismen aus den überlagernden glazial-marinen Sedimenten zurückführen läßt, ist eine Ablagerung unter einer offenen Wasserfläche nicht anzunehmen.

Gleiches gilt auch für die tieferen Horizonte des gravelly paratill im Sedimentkern 1217. In diesem Kern tritt der Sediment-Typ auch an der Sedimentoberfläche auf (Tab. 10). Die fehlenden Bioturbationsstrukturen und die fast völlig fehlenden biogenen Komponenten unterhalb ca. 18 cm belegen die Ablagerung unter einem schwimmenden Schelfeis. In den anderen Kernen, in denen der gravelly paratill auch an der Sedimentoberfläche auftritt ist diese Grenze weniger deutlich ausgeprägt. Da sich die genetisch unterschiedlichen Sedimente nur durch Bioturbation und Biogehalte unterscheiden lassen, diese jedoch aufgrund von geringen Mächtigkeiten und bioturbativen Übergängen undeutlich ausgeprägt sind, mußte auf eine Grenzziehung verzichtet werden.

Für die Genese des gravelly paratill in den tieferen Horizonten der Sedimentkerne kommen zwei Prozesse in betracht:

1. Die Anlieferung des IRD von der Luitpold Coast und vom Schweitzer Glacier durch nach Westen ausgedehnte Schelfeismassen aus diesen Regionen.
2. Die Anlieferung des IRD aus den glazialen Einzugsgebieten des Filchner-Schelfeises.

Aufgrund der Verteilung des gravelly paratill im Arbeitsgebiet setzt der

erste Prozess voraus, daß die Eismassen, die die Filchner-Depression während des letzten Vereisungsmaximums ausgefüllt hatten, überwiegend von der Luitpold Coast und vom Schweitzer Glacier gespeist wurden. Es konnte jedoch gezeigt werden, daß zumindest unterhalb 600 m Wassertiefe am östlichen Hang die Eismassen aus den rezenten glazialen Einzugsgebieten des Filchner-Schelfeises stammten (Kap. 5.2.1.1., S. 36). Daher kann dieser Prozess maximal für die Kerne oberhalb 600 m Wassertiefe (1403, 1010 und 1402; Abb. 2, S. 4) zutreffen.

Mit dem zweiten Prozess läßt sich auch die Genese des gravelly paratill unterhalb 600 m Wassertiefe erklären. Der gravelly paratill tritt überwiegend am östlichen Hang der Depression auf, wo der IRD des Filchner-Schelfeises die größten Korngrößenverteilungen aufweist (Kap. 5.2.1.1., S. 30; Abb. 18, S. 34). Dennoch setzt die Sedimentgenese Stromstärken voraus, die zu einer Abreicherung des IRD von den Feinfraktionen führen. Diese Stromstärken weist das heute in der zentralen Filchner-Depression unter das Schelfeis strömende Western Shelf Water (WSW) nicht auf (Kap. 4.2.2.2., S. 22). Es ist jedoch denkbar, daß während des Rückzuges der Eismassen andere Strömungsverhältnisse geherrscht haben.

Die Entstehung des WSW ist an Gefrierungsprozesse im Schelfbereich vor Berkner Island gebunden (Kap. 3.3., S. 8). Bei einer Schelfeis-Bedeckung in diesem Bereich während der Ablagerung des gravelly paratill wäre das WSW noch nicht vorhanden gewesen. Das heute am oberen östlichen Hang der Depression südwärts strömende Eastern Shelf Water (ESW; Kap. 3.3., S. 8) weist Strömungsgeschwindigkeiten auf, die heute zu einer Abreicherung der Feinfraktionen führen (Kap. 4.2.2.1., S. 19). Es ist demnach denkbar, daß während der Ablagerung des gravelly paratill das ESW in der zentralen Filchner-Depression unter das Schelfeis geströmt ist. Dort könnte es Abschmelzprozesse an der Unterseite des Schelfeises bewirkt haben und durch seine hohen Strömungsgeschwindigkeiten zu einer Abreicherung der Feinfraktionen des IRD geführt haben.

Das Auftreten des gravelly paratill im Sedimentkern 1278 läßt sich nicht mit dem Einstrom vom ESW erklären. Dort könnten starke Tidenströme zur Abreicherung der Feinfraktionen geführt haben.

Die Annahme des IRD-Eintrages vom Filchner-Schelfeis wird durch Tongerölle in Kies Korngröße im gravelly paratill des Sedimentkernes 1219 gestützt.

Diese Tongerölle werden als Folge glazialer Erosion von glazial-marinen Übergangssedimenten gedeutet, die ausschließlich im Einzugsbereich des Filchner-Schelfeises angetroffen wurden (Kap. 5.2.2.1., S. 55). Die Korngrößenparameter des Sedimentkernes 1219 wurden in Tab. 11 und Abb. 20 nicht berücksichtigt.

Die Korngrößenverteilung des orthotill einschließlich seiner Schwankungsbreiten wird als identisch mit der Verteilung des IRD vom Filchner-Schelfeis angesehen (Kap. 5.2.1.1., S. 55). Aus den Verteilungen des gravelly paratill und des orthotill im mean/sorting-Diagramm (Abb. 20) wird die häufig schlechtere Sortierung (höhere sorting-Werte) und gröbere Korngrößenzusammensetzung (geringere Mean-Werte) des gravelly paratill ersichtlich. Das belegt die Abreicherung der Feinfraktionen vom IRD des Filchner-Schelfeises in den tieferen Horizonten der Sedimentkerne, bzw. die Anlieferung von gröberem IRD von der Luitpold Coast und vom Schweitzer Glacier in den Horizonten nahe der Sedimentoberfläche.

Das von dem IRD abgereicherte Feinsediment stellt vermutlich das Ausgangsmaterial für den well stratified paratill dar. Dieser Sediment-Typ setzt sich überwiegend aus Feinsediment zusammen, das durch Strömung angeliefert wurde (Kap. 5.2.1.2., S. 36).

Von der George V Coast werden kiesige Sandlagen im Übergang von glazialen zu glazial-marinen Sedimenten beschrieben. Sie werden ebenfalls als Restsediment durch verstärkte Strömung während des Rückzuges des Schelfeises gedeutet (DOMACK, 1982).

5.2.1.5. Sandy paratill

Der sandy paratill wurde in den ungestörten Sediment-Oberflächen von acht Großkastengreifer-Kernen am oberen westlichen Hang und am mittleren östlichen Hang der Filchner-Depression angetroffen (Kap. 4.2.2.1., S. 19; Abb. 82, S. 176) Dieser Sediment-Typ läßt sich im Kernverlauf verfolgen und tritt in keinen zusätzlichen Sedimentkernen auf (Tab. 12).

Der sandy paratill weist mit hell olivgrau (Rock Color Chart: 5Y5/2) eine helle Sedimentfarbe auf. Der Sediment-Typ ist in den Kernen in der Regel durchgehend mit gleichbleibender Intensität bioturbat. Daher läßt sich der

Tab. 12: Verbreitung und Mächtigkeiten des sandy paratill

Stations-Nr.	obere Sediment- grenze (cm)	untere Sediment- grenze (cm)	Mächtigkeit (cm)	Wassertiefe (m)
1010	0	21	21	475
1011	0	5.5	5.5	721
1275	0	> 17	> 17	233
1276	0	> 34	> 34	255
1277	0	2	2	447
1278	0	4	4	632
1401	0	32	32	689/691
1403	0	15	15	431

fließende Farbübergang von hell olivgrau (5Y5/2) zum olivgrau (5Y4/1) des unterlagernden orthotill im Sedimentkern 1401 auf Bioturbation zurückführen (Kap. 5.2.1.1., S. 55). Der sandy paratill der Sedimentkerne 1275 und 1276 zeigt in den Radiographien keine oder nur undeutlich erkennbare Bioturbationsstrukturen. Dies läßt sich auf die sehr gute Sortierung und damit geringen Korngrößenunterschiede des Sedimentes zurückführen, wodurch sich die Bioturbation in den Radiographien nicht abzeichnet. Als Folge der Bioturbation zeigt der sandy paratill nur selten undeutliche Schichtung (Kerne 1010, 1276, 1401 und 1403; Tafel 2 b).

Die Gehalte biogener Komponenten im Sediment gehen mit zunehmender Kerntiefe zurück. Diese Abnahme vollzieht sich bei den kalkigen Komponenten schneller als bei den agglutinierenden Foraminiferen. Die Abnahme bei den kieseligen Komponenten ist häufig nur undeutlich ausgeprägt. Die abnehmenden Biogengehalte mit steigenden Kerntiefen könnten die Folge einer steigenden Primärproduktion nach dem Rückzug des Schelfeises sein. GROBE (1986) beschreibt für den Übergang von einem Glazial zu einem Interglazial vom Kontinentalhang vor Kapp Norvegia (nordöstliches Weddellmeer) eine primäre Opalproduktion, die während eines Interglazials zunehmend durch eine Karbonatproduktion verdrängt wird. Eine andere Ursache für die Abnahme der Biogengehalte im Kernverlauf könnte diagenetische Lösung sein, da die Sedimente gleichbleibend intensive Bioturbation zeigen.

Die Wassergehalte nehmen im sandy paratill in der Regel mit zunehmender Kerntiefe ab, die Scherfestigkeiten steigen. Sie weisen Mittelwerte von 23 % bzw. 8 kPa auf (Tab. 13). Die Proben vom Schelfbereich vor Berkner Island zeigen Wassergehalte von z.T. weniger als 10 % (Tab. 89, S. 129.). Da für glazial-marine Sedimente diese geringen Werte nicht anzunehmen sind, müssen in diesen sehr gut sortierten Sanden Wasserverluste durch Drainage während oder nach der Probenahme stattgefunden haben.

Tab. 13: Schwankungsbreiten, Mittelwerte, Standardabweichungen und Probenanzahl der Sedimentparameter im sandy paratill

Sedimentparameter	Schwankungsbreite		Mittelwert	Standardabweichung	Probenanzahl
	Minimum	Maximum			
Wassergehalt (%)	9.8	46.8	23.43	14.55	13
Scherfestigkeit (kPa)	3.7	15.9	8.11	4.30	15
IRD-Parameter (Kies/10cm ³)	0	4.3	1.25	1.69	19
Kies (%)	0	18.0	2.70	4.24	19
Sand (%)	33.5	99.7	67.34	23.35	19
Silt (%)	0.2	37.2	17.64	13.26	19
Ton (%)	0.1	27.8	12.32	9.45	19
Median (Phi ⁰)	1.8	5.2	3.12	0.97	19
Mean (Phi ⁰)	1.9	6.1	3.79	1.44	19
Sortierung (sorting) (Phi ⁰)	0.4	4.9	2.62	1.59	19
Schiefte (skewness)	-0.2	0.6	0.29	0.19	19
Kurtosis	0.7	3.7	1.33	0.64	19

Die Korngrößenparameter aller Proben aus dem sandy paratill (Tab. 13) zeigen nur geringfügig größere Schwankungsbreiten als bei den Oberflächenproben (Kap. 4.2.2.1., S. 19). Das zeigt die geringen Veränderungen in der Korngrößenzusammensetzung des Sediment-Typs mit steigenden Kerntiefen.

Der sandy paratill weist deutlich bessere Sortierungen gegenüber dem orthotill auf (Abb. 20, S. 47). Die Korngrößenverteilung des orthotill einschließlich der Schwankungsbreiten wird als identisch mit der IRD-Verteilung des Filchner-Schelfeises östlich Berkner Island angesehen (Kap. 5.2.1.1., S. 30). Der IRD wird jedoch im Verteilungsbereich des sandy paratill auch von kalbenden Eisbergen von Berkner Island und von der Luitpold Coast zugeführt (Abb. 82, S. 176). Für den IRD-Eintrag von der Luitpold Coast wurden gröbere Korngrößenverteilungen abgeleitet (Kap. 4.2.2.3., S. 23). Sie weisen schlechtere Sortierungen (höhere hi^0 -Werte) und geringere Mean-Werte auf. Der IRD der Eismassen von Berkner Island ist vermutlich zu großen Teilen aus äolischen Sanden zusammengesetzt (Kap. 4.2.2.1., S. 19). Er dürfte demnach besser als der beschriebene orthotill sortiert sein. Daher ist die bessere Sortierung des sandy paratill gegenüber dem jeweils angelieferten IRD nur undeutlich ausgeprägt. Mean und sorting sind negativ korreliert. Mit sinkenden Mean-Werten (zunehmende Abreicherung des IRD von den Feinfraktionen) steigt demnach die Sortierung.

5.2.1.6. Muddy paratill

Der muddy paratill wurde in den ungestörten Sediment-Oberflächen von 10 Großkastengreiferkernen aus der zentralen Filchner-Depression und vom unteren westlichen Hang angetroffen (Kap. 4.2.2.2., S. 22; Abb. 82,

S. 176). Dieser Sediment-Typ tritt auch in den oberen Abschnitten der Schwerelotkerne 1017, 1018 und 1019 auf, die ebenfalls aus der zentralen Depression stammen (Abb. 2, S. 4). Der muddy paratill läßt sich in diesen Sedimentkernen verfolgen und tritt in keinen zusätzlichen Kernen auf (Tab. 14).

Tab. 14: Verbreitung und Mächtigkeiten des muddy paratill

Stations-Nr.	obere Sediment- grenze (cm)	untere Sediment- grenze (cm)	Mächtigkeit (cm)	Wassertiefe (m)
1013	0	17	17	1071
1014	0	8	8	830
1016	0	19.5	19.5	703
1017	< 0	14	> 14	874
1018	< 0	16	> 16	1165
1019	< 0	8	> 8	1095
1215	0	45	45	1068
1219	0	19	19	854
1220	0	> 57	> 57	996
1222	0	17	17	670
1223	0	29	29	754
1279	0	6	6	783
1422	0	22	22	940

Der Sediment-Typ weist mit hell olivgrau (Rock Color Chart: 5Y5/2), olivgrau (5Y4/1 und 5Y3/2) und grüngrau (5G4/1) teilweise etwas dunklere Sedimentfarben auf als der sandy paratill (Kap. 5.2.1.5., S. 50). Auch der muddy paratill zeigt in einem Sedimentkern (1223) einen fließenden Farbübergang von hell olivgrau (5Y5/2) zum olivgrau (5Y4/1) des unterlagernden orthotill. Aufgrund der gleichbleibend intensiven Bioturbation im muddy paratill (Tafel 2 a) läßt sich dies auf Verwühlung aus dem muddy paratill zurückführen. Als Folge der Bioturbation ist nur in einem Sedimentkern (1016) in den unteren Abschnitten des Sediment-Typs eine undeutliche Schichtung erkennbar.

Die Gehalte biogener Komponenten im Sediment gehen mit zunehmender Kerntiefe in der gleichen Weise wie beim sandy paratill zurück (Kap. 5.2.1.5., S. 50). Ebenso nehmen auch im muddy paratill in der Regel die Wassergehalte mit zunehmender Kerntiefe ab, die Scherfestigkeiten steigen. Die Mittelwerte von 95 % bzw. 4 kPa (Tab. 15) liegen deutlich über bzw. unter denen des sandy paratill. Dies ist die Folge höherer Tongehalte im muddy paratill.

Die Korngrößenparameter aller Proben aus dem muddy paratill (Tab. 15) zeigen nur geringfügig größere Schwankungsbreiten als bei den Oberflächenproben (Kap. 4.2.2.2., S. 22). Das zeigt die geringen Veränderungen in der Korngrößenzusammensetzung des Sediment-Typs mit steigenden Kerntiefen.

Tab. 15: Schwankungsbreiten, Mittelwerte, Standardabweichungen und Probenanzahl der Sedimentparameter im muddy paratill

Sedimentparameter	Schwankungsbreite		Mittelwert	Standardabweichung	Probenanzahl
	Minimum	Maximum			
Wassergehalt (%)	30.5	158.0	94.78	33.64	25
Scherfestigkeit (kPa)	1.8	8.0	4.44	1.71	25
IRD-Parameter (Kies/10cm ³)	0	3.5	0.83	1.08	31
Kies (%)	0	23.2	2.16	4.53	31
Sand (%)	0.4	57.7	17.11	15.71	31
Silt (%)	15.8	36.4	29.61	4.97	31
Ton (%)	28.9	71.5	51.95	13.54	31
Median (Phi ⁰)	2.8	10.3	8.53	1.88	31
Mean (Phi ⁰)	4.8	9.8	7.98	1.49	31
Sortierung (sorting) (Phi ⁰)	1.8	5.9	3.19	0.97	31
Schiefte (skewness)	-0.6	0.6	-0.33	0.28	31
Kurtosis	0.5	1.5	0.82	0.20	31

Der IRD wird im Verteilungsbereich des muddy paratill (Abb. 82, S. 176) von kalbenden Eisbergen des Filchner-Schelfeises, des Schelfeises der Luitpold Coast und des Schweitzer Glacier angeliefert. Die Korngrößenverteilung des IRD vom Filchner-Schelfeis entspricht vermutlich der des gewonnenen orthotill einschließlich seiner Schwankungsbreiten (Kap. 5.2.1.1., S. 30). Für den IRD der Luitpold Coast und des Schweitzer Glacier wurde eine deutlich gröbere Korngrößenverteilung abgeleitet (Kap. 4.2.2.3., S. 23). Sie weist schlechtere Sortierungen (größere Phi⁰-Werte) und geringere Mean-Werte auf. Aus den hohen Mean-Werten des muddy paratill im mean/sorting-Diagramm (Abb. 20, S. 47) wird ersichtlich, daß er sich überwiegend aus den durch Strömung angelieferten Feinfraktionen des IRD zusammensetzt. Mean und sorting sind negativ korreliert. Mit steigenden Mean-Werten (zunehmender Sedimenteintrag durch Strömung) steigt demnach die Sortierung des Sedimentes.

Tendenziell steigen die Sedimentmächtigkeiten des muddy paratill mit zunehmender Wassertiefe (Abb. 83, S. 177). Das zeigt, daß die Filchner-Depression als Sedimentationsbecken fungiert. Dies wird auch unter Berücksichtigung der glazial-marinen Übergangssedimente deutlich (Abb. 84, S. 178)

5.2.2. Spezielle sedimentologische Probleme

In zwei Kernen (1013 und 1400; Abb. 2, S. 4) treten Sedimente auf, die sich nicht den vorgestellten und diskutierten Sediment-Typen zuordnen lassen. Ihre Genese ist auf spezielle Sedimentationsprozesse zurückzuführen. Aus der Deutung des Sedimentes im Kern 1013 wird die Deutung der Sedimente im Kern 1219 (Kap. 5.2.1.3., S. 42 und Kap. 5.2.1.4., S. 45) erklärt.

5.2.2.1. Glaziale Aufarbeitung glazial-mariner Übergangssedimente

Im Sedimentkern 1013 treten zwischen 17 cm und 45 cm Kerntiefe zwei in ihren Körngrößenverteilungen unterschiedliche Sedimente auf, die durch eine diagonale Grenze voneinander getrennt sind (Abb. 65, S. 156). Auf der einen Seite, oberhalb 25 cm über die gesamte Kernbreite, treten mittel- bis schlecht sortierte kiesige, tonige, siltige Sande auf. Sie sind bis 30 cm Kerntiefe teilweise undeutlich geschichtet und enthalten in den oberen Zentimetern agglutinierende Foraminiferen und Schwammnadeln. Auf der anderen Kernseite ist ein gut sortierter sandiger, siltiger Ton vertreten. Er ist ungeschichtet und weist bis ca. 36 cm Kerntiefe geringe Anteile kiesiger Organismenskelette auf.

Die Sedimente zeigen in den Radiographien bis 30 cm Kerntiefe einzelne Wühlgänge. Daher kann die Verbreitung der Organismenreste auf Bioturbation aus dem überlagernden muddy paratill zurückgeführt werden. Unterlagert werden die Sedimente vom gravelly paratill.

Das tonige Sediment weist ähnliche Korngrößenverteilungen wie der überlagernde muddy paratill auf. Es enthält jedoch entgegen dem muddy paratill ausschließlich in den obersten Zentimetern geringe Gehalte biogener Komponenten. Daher erscheinen eine Kernverdoppelung durch die Probenahme oder eine Sedimentation des sandigen Sedimentes in das tonige Sediment unwahrscheinlich. Wahrscheinlicher ist ein einzelnes Sedimentationsereignis eines verfestigten oder gefrorenen Sedimentpaketes, das sowohl feinkörnige als auch grobkörnige Sedimente enthält. Dieses Sedimentpaket könnte im glazialen Einzugsbereich der Kernposition 1013 vom Eis aufgenommen worden sein. Dies könnte durch Erosion verfestigter, älterer glazial-mariner Sedimente geschehen sein. Dagegen spricht die heute weiche Konsistenz der Sedimente und das primäre Fehlen biogener Komponenten. Wahrscheinlicher ist die Sedimentaufnahme vom Schelfeis durch das Anfrieren von unverfestigten glazial-marinen Übergangssedimenten.

Da die Übergangssedimente unter dem schwimmenden Schelfeis abgelagert werden, setzt dies eine zeitweilige Verlagerung der grounding line nach Norden voraus. Auf das Auftreten dieses Prozesses deuten auch die Korngrößenverteilungen im well stratified paratill hin (Kap. 5.2.1.2., S. 36). Das Anfrieren von Sediment an der Basis des vorschreitenden Schelfeises

ist nicht verwunderlich, da unter einem Schelfeis Permafrost angenommen wird (ORHEIM & ELVERHØI, 1981). Außerdem wird von einer verstärkten Sedimentaufnahme des Schelfeises in geringer Entfernung südlich der grounding line ausgegangen (DREWRY & COOPER, 1981; DOMACK, 1982).

Die Korngrößenverteilung der Sedimente deutet auf eine glaziale Sedimentaufnahme sowohl des well stratified paratill als auch des crudely stratified paratill hin. Da das angefrorene Sedimentpaket zwischen der Sedimentation des gravelly paratill und des muddy paratill abgelagert wurde, kann davon ausgegangen werden, daß es nahe der calving line aus dem Schelfeis ausgeschmolzen wurde.

Im Sedimentkern 1219 sind Tongerölle in Kieskorngroße weit verbreitet. Sie lassen sich ebenfalls auf Anfrierprozesse an der Basis des Schelfeises zurückführen. Aufgrund der geringen Korngrößen dürfte in diesem Fall das Sediment ausschließlich aus dem well stratified paratill aufgenommen worden sein. Die gefrorenen Tongerölle verhalten sich bei der Ablagerung wie einzelne Körner der entsprechenden Größe. Bei der Klassifikation der Sedimente im Kern 1219 in den crudely stratified paratill und den gravelly paratill sind daher die Ergebnisse der Korngrößenanalysen nicht korrekt. Sie wurden in den entsprechenden Tabellen (Tab. 3, 9 und 11, S. 27, 43 und 46) und Abbildungen (Abb. 19 und 20, S. 39 und 47) nicht berücksichtigt.

5.2.2.2. Schichtung im orthotill

Im Sedimentkern 1400 treten im orthotill zwischen 106 cm und 116 cm gut geschichtete Sedimente auf (Abb. 76, S. 167). An der Basis des Horizontes befindet sich eine 1.5 cm mächtige sandig-kiesige Lage. Oberhalb dieser Lage treten geringer mächtige sandig-kiesige Lagen (< 0.5 cm) im Wechsel mit tonig-siltigen Lagen auf. Das Sediment weist mit dunkelgrau (N3) die gleiche Sedimentfarbe wie der umgebende orthotill auf. Es enthält ebenfalls keine biogenen Komponenten und zeigt keine Bioturbation. Allerdings treten gegenüber dem orthotill deutlich erhöhte Wassergehalte auf.

In dem Sedimentkern treten auch in anderen Kerntiefen im orthotill Schichtungsstrukturen auf (90 cm, 94 cm, 101 - 106 cm und 165 - 173 cm), die jedoch nur sehr undeutlich ausgeprägt sind. In allen anderen Kernen zeigt der orthotill keine Schichtung.

Das Sediment weist große Ähnlichkeiten mit den glazial-marinen Übergangssedimenten auf. Eine entsprechende Sedimentgenese würde eine Ablagerung nördlich der grounding line voraussetzen. Da das Sediment von 47.5 cm mächtigem orthotill überlagert wird, müßte sich die grounding line wieder nach Norden verlagert haben. Die Verlagerung müßte weit fortgeschritten sein, da nahe der grounding line unter dem aufliegenden Schelfeis statt einer Sedimentation des orthotill eine Erosion angenommen wird (DREWRY & COOPER, 1981; DOMACK, 1982). Außerdem müßte dieser Prozess nach Abschätzungen zur Sedimentationsrate des orthotill ca. 100 Jahre angedauert haben (ANDERSON et al., 1984). Da jedoch von einem relativ raschen Rückzug der Schelfeismassen seit dem letzten Glazial (weniger als 1000a bis wenige 1000a) ausgegangen wird (HUGHES, 1973; THOMAS & BENTLEY, 1978; KELLOGG et al., 1979a; ANDERSON et al., 1984), kann das Sediment kein glazial-marines Übergangssediment darstellen.

Das Sediment könnte möglicherweise eine Schmelzwasserablagerung an der Basis des Schelfeises sein. Da der Sediment-Typ nur in einem Sedimentkern (1400) auftritt, und da der orthotill ausschließlich in diesem Kern undeutliche Schichtung zeigt, scheint der Prozess, der zur Bildung des Sedimentes führt, nur lokal aufzutreten.

5.2.3. Vergleich mit anderen Kernen aus dem Arbeitsgebiet

Neben den in dieser Arbeit vorgestellten Sedimentkernen der Antarktischen Expeditionen ANT I bis ANT IV werden in der Literatur 25 Kerne aus dem Arbeitsgebiet beschrieben (Abb. 21). Sie wurden während IWSOE 69 und 70 (International Weddell Sea Oceanographic Expedition) sowie NARE 76/77 und 78/79 (Norwegian Antarctic Research Expedition) gewonnen.

ELVERHØI & MAISEY (1983), ELVERHØI & ROALDSET (1983) und ELVERHØI (1984) beschreiben die Lithologie der NARE-Kerne. Sie unterscheiden jedoch nur das glaziale Sediment von nicht weiter differenzierten glazial-marinen Sedimenten. Die Korngrößenverteilung der glazial-marinen Sedimente im Arbeitsgebiet deckt sich mit den in dieser Arbeit vorgestellten Ergebnissen.

Die IWSOE-Kerne sind bei ANDERSON (1972) beschrieben. Es sind die Sedimentfarben, die Gehalte der Fraktion $> 74 \mu\text{m}$ sowie teilweise die Sortierungsparameter verzeichnet. Außerdem werden Schichtungsstrukturen beschrieben, die jedoch in den Kernen aus dem Arbeitsgebiet nicht auftreten. Die Sedi-

mentfarben und Korngrößenverteilungen decken sich, soweit vergleichbar, mit den Ergebnissen dieser Arbeit. Auf die Klassifizierung in Faunal Facies sowie auf Aussagen über Karbonatlösung und -kompensation (ANDERSON, 1972, 1975a,b,c) wurde in Kap. 4.2.1. (S. 16) eingegangen.

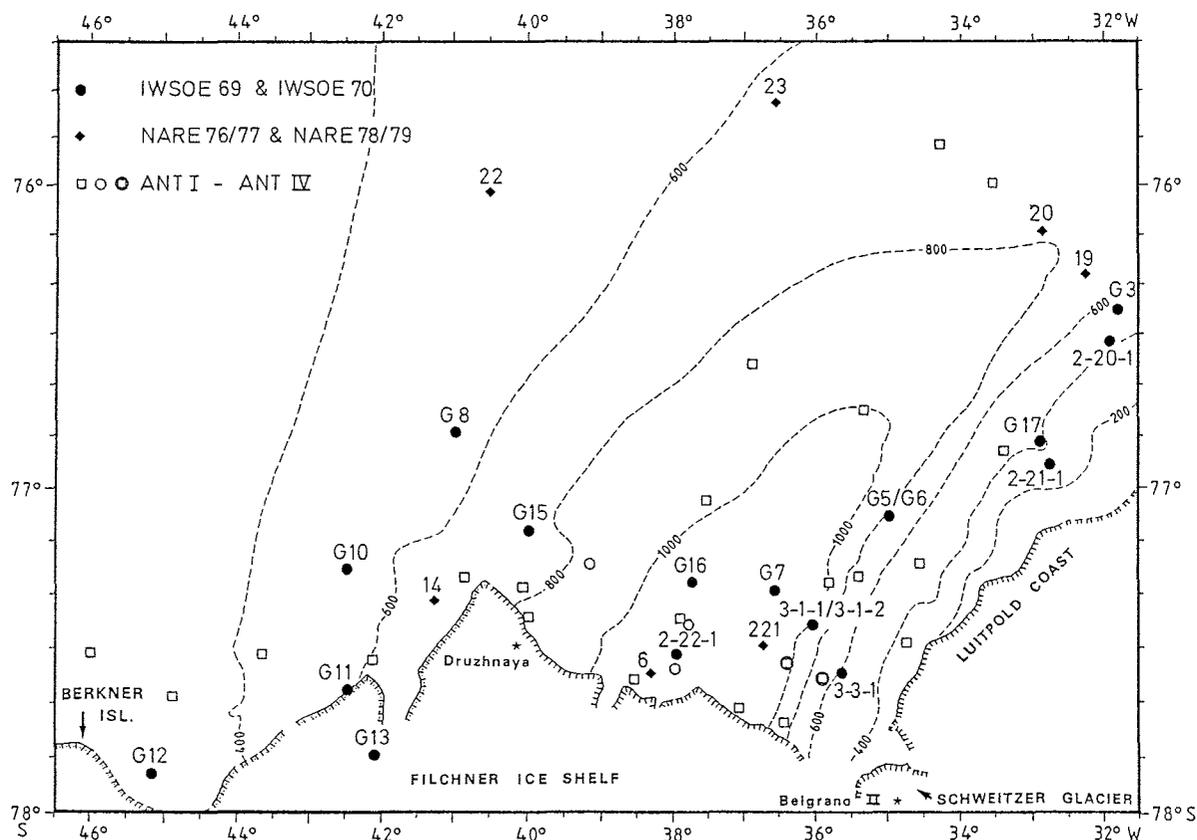


Abb. 21: Sedimentkerne aus dem Arbeitsgebiet

Die Klassifizierung und Interpretation der Sediment-Typen wurde von ANDERSON et al. (1980b) und ANDERSON et al. (1983a) modifiziert. Danach treten an den Oberflächen im Schelfbereich vor Berkner Island Sande, in der Depression glaziale und glazial-marine Sedimente auf. Die Grenze verläuft vergleichbar mit der Grenze zwischen dem sandy paratill und dem muddy paratill (Abb. 82, S. 176). Das beschriebene Auftreten von glazialen Sedimenten an der Sediment-Oberfläche steht im Widerspruch zu den in dieser Arbeit vorgestellten Ergebnissen.

Außerdem wurden von den IWSOE-Kernen Turbidit-Ablagerungen beschrieben (WRIGHT et al., 1970; WRIGHT, 1980; WRIGHT & ANDERSON, 1982). Danach weisen die Kerne G8, G11, G13, G15 und G16 (Abb. 21) vom Westhang der Depression z.T. mehrere Turbiditsequenzen auf, die in den tiefer gelegenen Kernen direkt den orthotill überlagern.

Diese Aussagen beruhen auf ein fining upward am oberen westlichen Hang von gravelly sand oder gravelly muddy sand zu sand oder muddy sand, und am unteren westlichen Hang von sand zu sandy mud oder mud. Zu einer vergleichbaren Korngrößenverteilung führen die Sediment-Abfolgen orthotill - crudely stratified paratill - sandy paratill am oberen westlichen Hang und orthotill - well stratified paratill - muddy paratill am unteren westlichen Hang. Sie können jedoch aus folgenden Gründen nicht als Turbidit-Sequenzen gedeutet werden:

- Der crudely stratified paratill weist eine feinkörnige Matrix auf. Seine Korngrößenverteilung zeigt gegenüber dem glazialen orthotill wenig Veränderungen. Der Sediment-Typ ist in sich nicht gradiert.
- Innerhalb des well stratified paratill steigen häufig die Kiesgehalte (IRD-Eintrag) mit sinkender Kerntiefe. Die Korngrößenverteilungen können innerhalb des Sediment-Typs wiederholt wechseln.
- Der sandy paratill und der muddy paratill zeigen eine Verbreitung biogener Komponenten und eine intensive Bioturbation. Sie können daher nur als glazial-marine Sedimente gedeutet werden.

Daher lassen sich zumindest die hier vorgestellten Sedimente nicht als Turbidit-Sequenzen deuten.

6. Sedimentation in der Filchner-Depression

6.1. Fazies-Gliederung der Sedimente

Die bearbeiteten Sedimente erlauben die Untergliederung in drei Fazies. Sie sind jeweils durch bestimmte Sedimentations-Prozesse charakterisiert. Die Fazies liegen nebeneinander. Mit dem holozänen Rückzug der Eismassen migrierten die in den verschiedenen Ablagerungsräumen entstandenen Fazies übereinander.

6.1.1. Glazial-marine Fazies

Die glazial-marine Fazies befindet sich seewärts der calving line. Die Fazies wurde mit den Oberflächen-Proben aus dem Arbeitsgebiet erfaßt

(Kap. 4.2.2., S. 18). Sie ist auch in den oberen Horizonten der Sedimentkerne dokumentiert (Kap. 5.2.1., S. 29). Die Sedimentgenese wird durch die Zusammensetzung des IRD-Eintrages von Eisbergen und durch strömungsbedingte Veränderungen des freigesetzten IRD gesteuert.

In der glazial-marinen Fazies lassen sich drei Sediment-Typen unterscheiden (Kap. 4.2.2., S. 18; Abb. 82, S. 176):

1. Der sandy paratill tritt am östlichen Hang der Depression zwischen ca. 400 m und 700 m, am westlichen Hang oberhalb ca. 700 m Wassertiefe auf. Der Sediment-Typ weist ein Korngrößenmaximum im Sandbereich auf. Er wird unter Wassermassen abgelagert, die hohe Stromstärken aufweisen. Im Schelfbereich vor Berkner Island führen vermutlich starke Tidenströme zur Anlieferung von Quarzsanden, die von Berkner Island glazial erodiert werden. Am Westhang der Depression könnte der heterogen zusammengesetzte IRD vom Filchner-Schelfeis durch das ausströmende Ice Shelf Water (ISW) von den Feinfraktionen abgereichert werden. Am Osthang führen vermutlich die südwärts strömenden Eastern Shelf Water (ESW) und Modified Weddell Deep Water (MWDW) zu einer Abreicherung des IRD.
2. Der muddy paratill ist in der zentralen Depression vertreten. Er weist hohe Gehalte an Ton und Silt auf. Der Sediment-Typ wird unter dem Western Shelf Water (WSW) abgelagert, das geringe Stromstärken aufweist. Die Korngrößenverteilung ist auf die Anreicherung des IRD-Eintrages an den Feinfraktionen zurückzuführen. Sie erfolgt wahrscheinlich durch das Ice Shelf Water (ISW), durch das Eastern Shelf Water (ESW) und durch starke Tidenströme im Schelfbereich vor Berkner Island.
3. Der gravelly paratill tritt in der glazial-marinen Fazies am östlichen Hang der Depression oberhalb ca. 400 m und als Zunge vor dem Schweitzer Glacier bis ca. 1100 m Wassertiefe auf. Der Sediment-Typ ist durch sehr hohe Kiesgehalte charakterisiert. Sie sind auf die grobkörnigen Zusammensetzungen des IRD von der Luitpold Coast und vom Schweitzer Glacier zurückzuführen. In den Feinfraktionen zeigt der gravelly paratill zwei unterschiedliche Korngrößenverteilungen. Sie sind die Folge von An- bzw. Abreicherung des IRD entsprechend der angrenzenden sandy paratill und muddy paratill.

6.1.2. Glaziale Fazies

Die glaziale Fazies liegt südlich der grounding line. Die Fazies ist häufig in den unteren Abschnitten der Sedimentkerne dokumentiert. Der IRD-Eintrag vollzieht sich aus den aufliegenden Eismassen. Das Sediment ist überkompaktiert und zeigt keine Veränderungen des IRD durch marine Prozesse. Es ist fossilsfrei, nicht bioturbat und ungeschichtet. Das Sediment der glazialen Fazies wird als orthotill bezeichnet (Kap. 5.2.1.1., S. 30).

Der orthotill zeigt im Arbeitsgebiet Unterschiede in den Korngrößen- und Komponentenverteilungen. Dies wird auf verschiedene Liefergebiete (unterschiedliche petrographische Zusammensetzungen und Transportweiten) zurückgeführt. Im Kernverlauf zeigt der orthotill weitgehend homogene Korngrößen- und Komponentenverteilungen. Daher können sich die Eisfließrichtungen im erfaßten Ablagerungszeitraum nicht wesentlich verändert haben.

6.1.3. Glazial-marine Übergangsfazies

Der Raum der glazial-marinen Übergangsfazies befindet sich zwischen der grounding line und der calving line. Die entsprechenden Sedimente wurden im Arbeitsgebiet zwischen den Sedimenten der glazialen und der glazial-marinen Fazies abgelagert. Die Sedimentgenese wird vermutlich durch die Zusammensetzung des IRD-Eintrages aus dem schwimmenden Schelfeis sowie durch die Temperaturen und Strömungsintensitäten der Wassermassen gesteuert. Die Sedimente enthalten aufgrund der Schelfeisbedeckung keine biogenen Komponenten und sind nicht bioturbat. Es lassen sich in der glazial-marinen Übergangsfazies drei Sediment-Typen unterscheiden (Kap. 5.2.1., S. 29; Abb. 22):

1. Der well stratified paratill ist durch eine sehr gute Schichtung gekennzeichnet. Es tritt Parallel- und Kreuzschichtung auf. Die Kreuzschichtung läßt sich auf Tidenströme zurückzuführen. Da der well stratified paratill den orthotill überlagert, dürfte er nahe der grounding line sedimentieren. Sehr geringe Kiesgehalte weisen auf Anfrrierprozesse an der Basis des Schelfeises hin. Das Sediment wird daher überwiegend durch Strömung zugeführt. Die Anfrrierprozesse werden auf eine große Distanz zur calving line zurückgeführt, wodurch sich die unter das Schelfeis strömenden marinen Wassermassen möglicherweise bis unter den Gefrierpunkt abkühlen können.

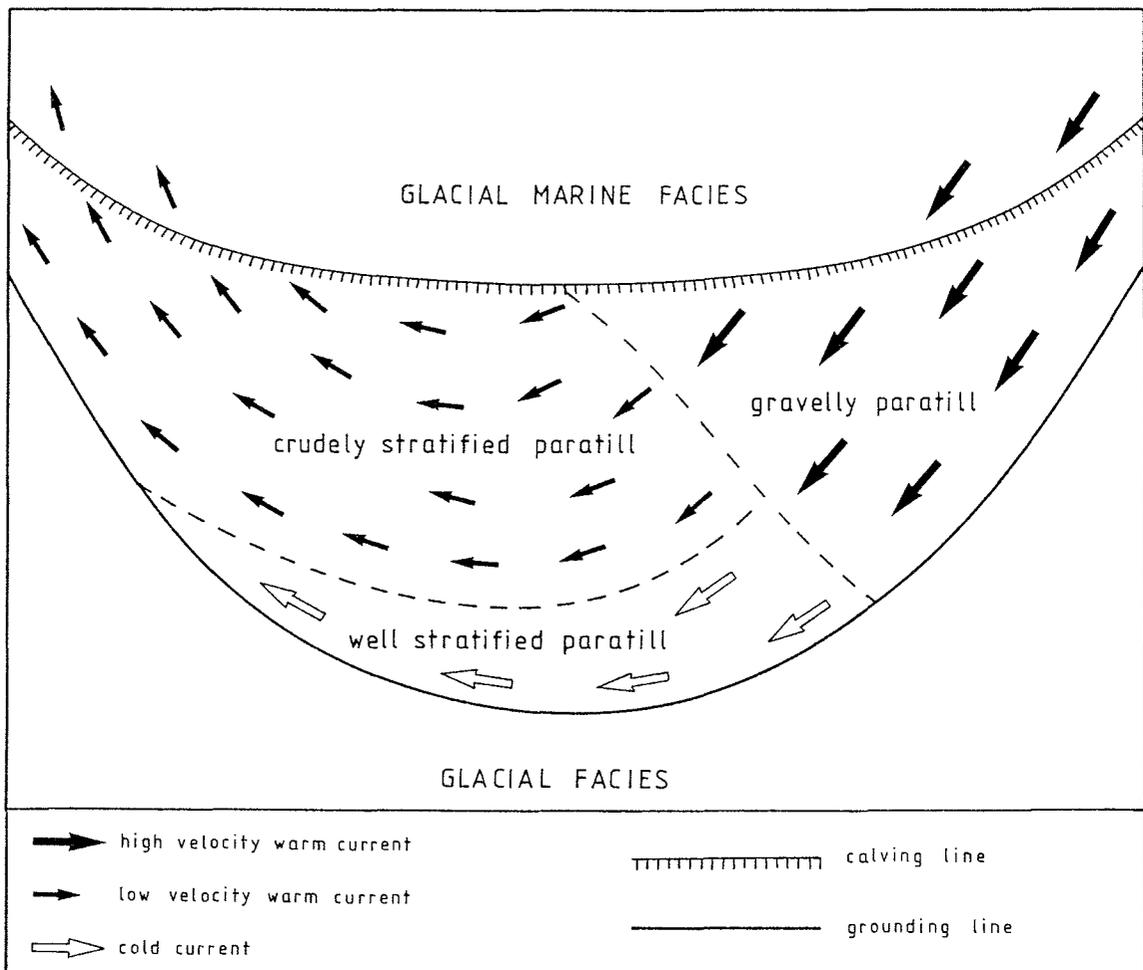


Abb. 22: Schematische Verteilung der Faziesräume, Wassermassen und Sediment-Typen in der glazial-marinen Übergangsfazies

2. Der crudely stratified paratill ist durch grobe, überwiegend undeutlich ausgeprägte Schichtung gekennzeichnet. Das weist auf geringe Stromstärken hin. Der Sediment-Typ zeigt eine ähnliche Korngrößenverteilung wie der orthotill. Daraus wird auf eine Sedimentzufuhr aus dem IRD durch Abschmelzprozesse ohne wesentliche Veränderungen durch Strömung geschlossen. Die Abschmelzprozesse werden auf die geringen Stromstärken und geringe Distanzen zur calving line zurückgeführt. Der crudely stratified paratill tritt in der zentralen und westlichen Depression auf. Damit ist er weitgehend an den vermuteten Ausstrombereich der Wassermassen in geringen Entfernungen zur calving line gebunden (Abb. 22).
3. Der gravelly paratill ist durch hohe Kiesgehalte charakterisiert. Das Sediment unterscheidet sich in der glazial-marinen Übergangsfazies vom gravelly paratill aus der glazial-marinen Fazies nur durch das primäre Fehlen von Bioturbation und biogenen Komponenten. In den Kernen, in

denen beide Sedimente enthalten sind, ist in der Regel wegen der geringen Sedimentmächtigkeiten und der Wühlgänge aus den glazial-marinen Sedimenten keine Abgrenzung möglich. Daher werden die genetisch unterschiedlichen Sedimente als ein Sediment-Typ betrachtet.

Die hohen Kiesgehalte sind beim gravelly paratill aus der glazial-marinen Übergangsfazies vermutlich auf einen grobkörnigeren IRD und auf Anreicherung der Feinfraktionen durch Strömung zurückzuführen. Dies setzt Abschmelzprozesse durch eine schnell strömende Wassermasse voraus. Da der Sediment-Typ in keinem Sedimentkern von glazial-marinen Übergangssedimenten überlagert wird, dürfte er nahe der calving line sedimentieren. Der gravelly paratill zeigt eine Verbreitung im Osten der Depression. Damit ist er an den vermuteten Einstrombereich von wärmerem marinen Wasser unter das Eis gebunden. Dieser Einstrom muß größere Stromstärken aufweisen als das rezent einströmende Western Shelf Water. Das abgereicherte Feinsediment stellt wahrscheinlich das Ausgangsmaterial für den well stratified paratill dar.

6.2. Modell der postglazialen Faziesentwicklung

Mit dem holozänen Rückzug der Eismassen migrierten die Fazies-Einheiten übereinander. Die grounding line und die calving line verlagerten sich nach Süden. Dies muß weder gleichzeitig noch kontinuierlich geschehen sein. Die grounding line hat sich möglicherweise zwischenzeitlich wieder nach Norden verlagert (Kap. 5.2.1.2., S. 36 und Kap. 5.2.2.1., S. 55). Da in den Sedimentkernen kein Sediment-Typ mehrmals enthalten ist, kann diese nördliche Verlagerung jedoch nur kleinräumig aufgetreten sein.

Aus der Verteilung der Sediment-Typen (Abb. 22, S. 62) wird ersichtlich, daß sich mit dem Rückzug der Eismassen im Arbeitsgebiet verschiedene Sedimentabfolgen ergeben. Neben der Verteilung der Sediment-Typen werden die Sedimentabfolgen durch Bewegungen der grounding line (Meeresspiegelanstieg, Abschmelzung) und der calving line (Kalbung, Abschmelzung) gesteuert.

Es lassen sich modellhaft acht Abfolgen entwickeln (Abb. 23), von denen in den Sedimentkernen sechs vollständig enthalten sind (Tab. 16; Abb. 24 - 29). Ihre Genese wird im folgenden kurz erläutert.

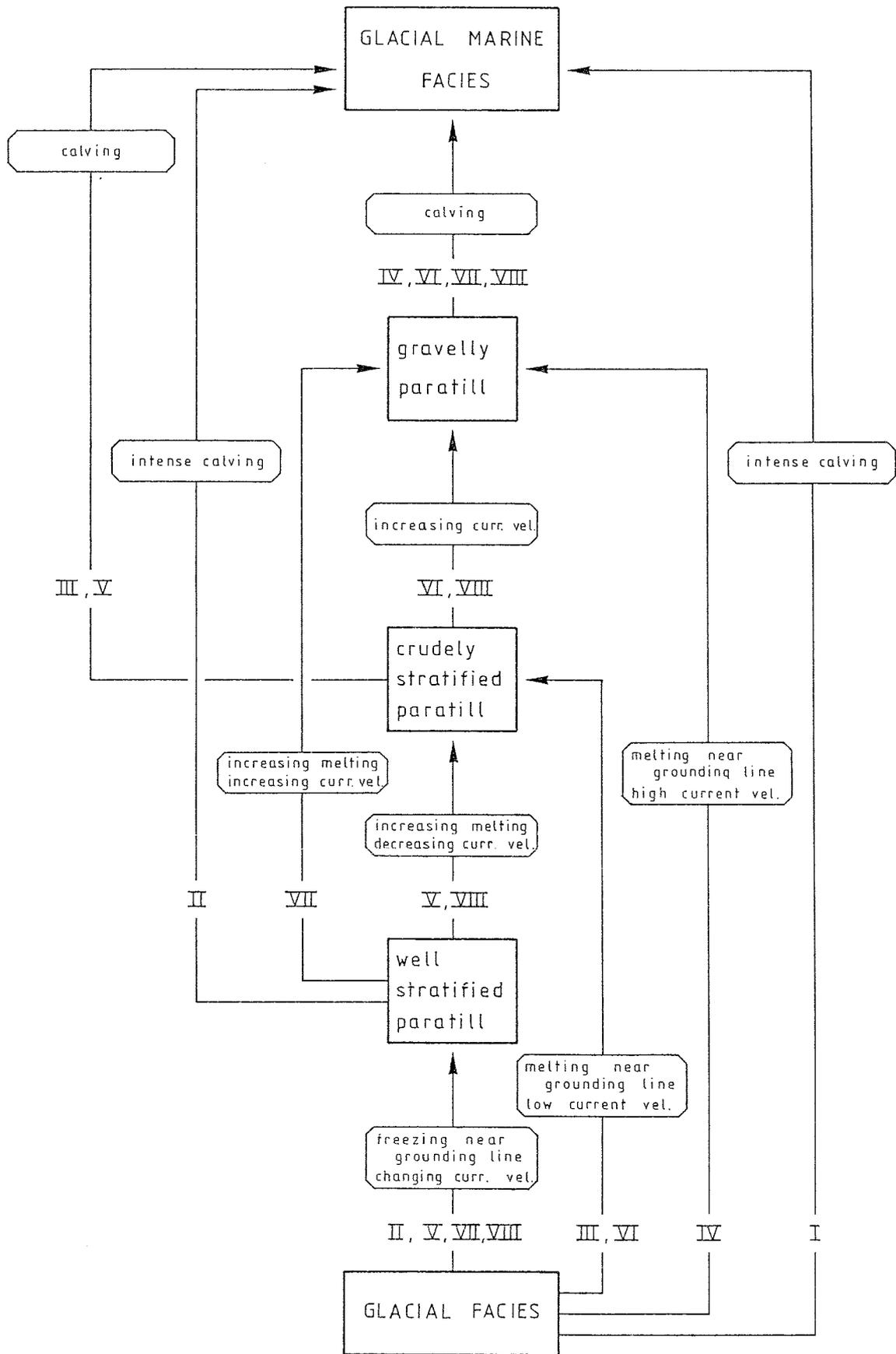


Abb. 23: Flußdiagramm der modellhaften Entwicklung der Sedimentabfolgen
 (curr. vel. = current velocity)

Tab. 16: Kerne mit vollständigen und rekonstruierten Sedimentabfolgen (mehrfache Aufführungen in Spalte 3 stehen für verschiedenen Rekonstruktionsmöglichkeiten)

Sedimentabfolge	Kerne mit vollständiger Abfolge	R e k o n s t r u k t i o n	
		Kerne	ältester beprobter Sediment-Typ
I	1223 1277 1401	1222 1275 1276 1402 (Oberfl.)	glazial-marine Sedimente glazial-marine Sedimente glazial-marine Sedimente glazial-marine Sedimente
II	1016	1014 1422	well stratified paratill well stratified paratill
III	1017 1279		
IV	1011 1403	1010 1217 1275 1276 1402 (Oberfl.)	gravelly paratill gravelly paratill glazial-marine Sedimente glazial-marine Sedimente glazial-marine Sedimente
V	1018 1216 1400	1215	crudely stratified paratill
VI	1019 1278	1013 1219 1220	crudely stratified paratill crudely stratified paratill glazial-marine Sedimente

I. Infolge des steigenden Meeresspiegels verlagert sich die grounding line nach Süden. Sie überschreitet die jeweilige Position. Dieser Prozess kann durch das Einfallen des Schelfes zum Kontinent, besonders im Norden der Depression, beschleunigt werden. Während oder kurz nach dem Aufschwimmen des Schelfeises findet intensive Eisbergkalbung statt. Die jeweilige Position befindet sich seewärts der calving line bevor sich die glazial-marine Übergangsfazies ausgebildet hat (Abb. 24).

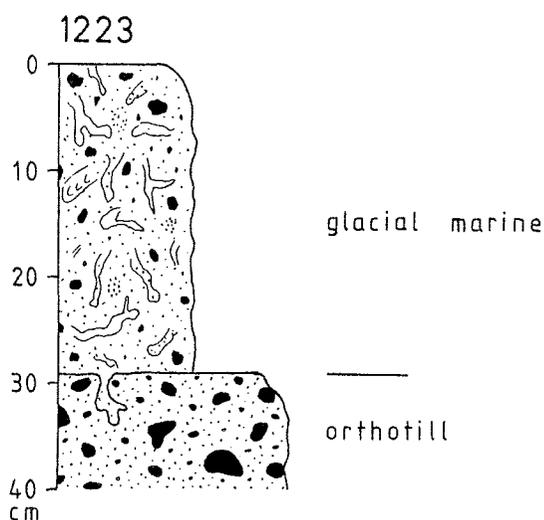


Abb. 24: Sedimentabfolge I am Beispiel des Sedimentkernes 1223

II. Durch den Meeresspiegelanstieg überschreitet die grounding line die jeweilige Position. Eine große Distanz zur calving line bedingt Temperaturen der einströmenden Wassermassen unterhalb des Gefrier-

punktes. Es finden Anfrrierprozesse an der Basis des Schelfeises statt. Das Sediment wird durch Strömung angeliefert (Abb. 25). Dann führen intensive Kalbungsprozesse zu einer Sedimentation seewärts der calving line.

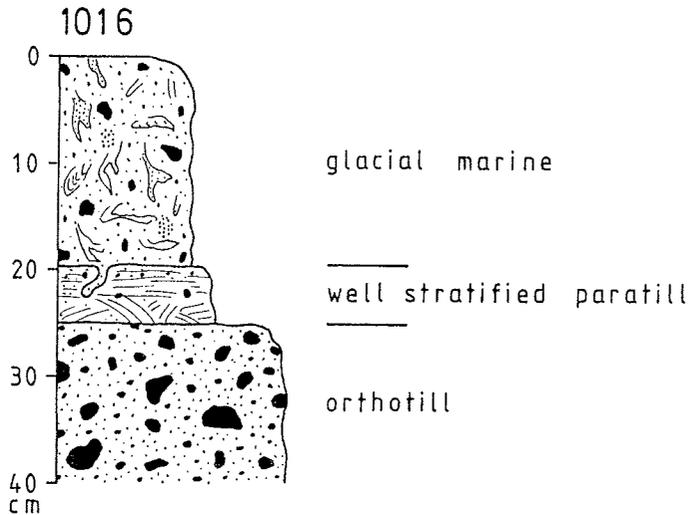


Abb. 25: Sedimentabfolge II
am Beispiel des
Sedimentkernes 1016

III. Abschmelzprozesse an der Basis des Schelfeises und der Meeresspiegelanstieg lassen die grounding line über die jeweilige Position nach Süden wandern. Die Entfernung zur calving line und die Stromstärken sind gering. Es wird ein undeutlich geschichtetes Sediment abgelagert (Abb. 26). Kalbung und Abschmelzung an der calving line führen schließlich zu einer glazial-marinen Sedimentation.

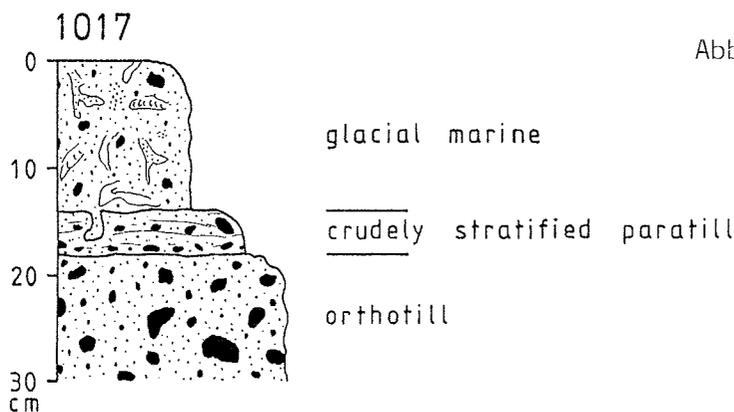


Abb. 26: Sedimentabfolge III
am Beispiel des
Sedimentkernes 1017

IV. Die grounding line überschreitet infolge von Abschmelzprozessen und steigendem Meeresspiegel die jeweilige Position. Der Einstrom von warmen marinen Wassermassen bewirkt die Freisetzung des IRD durch Abschmelzprozesse an der Basis des Schelfeises. Hohe Strömungsgeschwindigkeiten führen zu einer Abreicherung der Feinfraktionen vom IRD. Es sedimentiert ein Restsediment, bis sich die calving line durch Kalbung und Abschmelzung südlich der Position verlagert hat (Abb. 27).

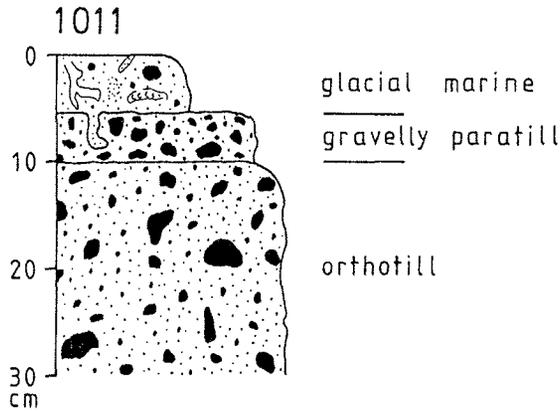


Abb. 27: Sedimentabfolge IV
am Beispiel des
Sedimentkernes 1011

V. Der steigende Meeresspiegel führt zu einer Verlagerung der grounding line südlich der jeweiligen Position. Eine große Distanz zur calving line bewirkt basale Anfrrierprozesse am Schelfeis und die Anlieferung des Sedimentes durch Strömung (Abb. 28). Abschmelzung und Kalbung an der Schelfeiskante führen zu einer Verlagerung der calving line nach Süden. Dadurch reduziert sich die Entfernung zur calving line und verstärkte Abtauprozesse setzen IRD frei. Die fortschreitende Verlagerung der calving line führt schließlich zur glazial-marinen Sedimentation.

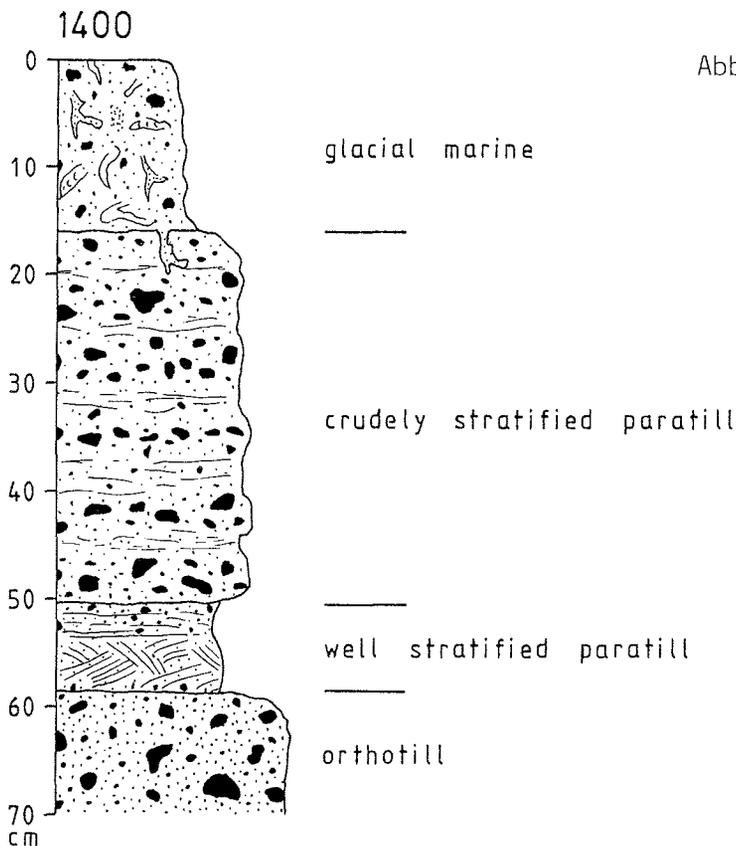


Abb. 28: Sedimentabfolge V
am Beispiel des
Sedimentkernes 1400

VI. Die Verlagerung der grounding line südlich der jeweiligen Position vollzieht sich durch den Meeresspiegelanstieg und durch Abschmelz-

prozesse. Die Distanzen zur calving line und die Stromstärken sind gering. Es sedimentiert ein undeutlich geschichtetes Sediment (Abb. 29). Kalbung und Abschmelzung reduzieren die Entfernung zur calving line weiter. Die Position befindet sich im Einstrombereich von warmen marinen Wassermassen mit hohen Strömungsgeschwindigkeiten nahe der calving line. Es wird ein Restsediment abgelagert, bis sich die Position aufgrund fortschreitender Verlagerung der calving line nördlich der Schelfeiskante befindet.

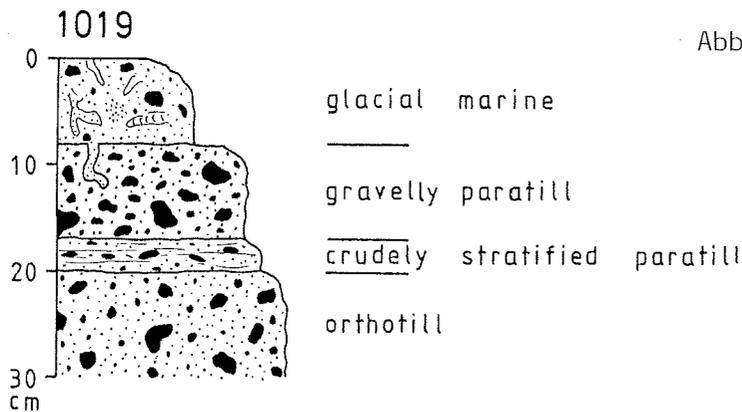


Abb. 29: Sedimentabfolge VI
am Beispiel des
Sedimentkernes 1019

- VII. Der Meeresspiegelanstieg führt zu einer Verlagerung der grounding line südlich der jeweiligen Station. Eine große Distanz zur calving line bewirkt Anfrierprozesse am Schelfeis und die Anlieferung des Sedimentes durch Strömung. Mit der Verlagerung der calving line nach Süden durch Kalbung und Abschmelzung gelangt die Position in den Einstrombereich von warmen marinen Wassermassen. Dort führen hohe Strömungsgeschwindigkeiten zur Ablagerung eines Restsedimentes. Die fortschreitende Verlagerung der calving line führt schließlich zur glazial-marinen Sedimentation.
- VIII. Die grounding line überschreitet infolge des Meeresspiegelanstieges die jeweilige Position. Eine große Distanz zur calving line bewirkt Anfrierprozesse am Schelfeis und die Anlieferung des Sedimentes durch Strömung. Kalbung und Abschmelzung an der calving line reduzieren die Distanz zur calving line und führen zu Abschmelzprozessen. Mit fortschreitender Verlagerung der calving line gelangt die Position in den Einstrombereich von warmen marinen Wassermassen. Es wird unter hohen Stromstärken ein Restsediment abgelagert, bis sich die Position nördlich der Schelfeiskante befindet.

6.3. Rekonstruktion der Faziesentwicklung

Mit dreizehn Sedimentkernen konnte die komplette Sedimentabfolge von der glazialen zur glazial-marinen Fazies gewonnen werden (Tab. 16, S. 65). In acht Kernen sind Sedimente der glazial-marinen Übergangsfazies ohne das Sediment der unterlagernden glazialen Fazies enthalten. Vier Kerne und eine Oberflächenprobe (1402) enthalten ausschließlich Sedimente der glazial-marinen Fazies.

Demnach sind in 21 Sedimentkernen z.T. mehrere (insgesamt 37) Ereignisse dokumentiert, die an der jeweiligen Station zur Ausbildung neuer Sediment-Typen führten (Abb. 85, S. 179). Diese Ereignisse lassen sich jedoch aufgrund fehlender Altersbestimmungen nicht parallelisieren. Die Rekonstruktion der Faziesentwicklung ist daher möglicherweise mit einem großen Fehler behaftet.

Die Entwicklung von der glazialen zur glazial-marinen Fazies läßt sich mit minimal sechs Entwicklungsstadien rekonstruieren. Damit lassen sich alle in den Kernen festgestellten Sedimentabfolgen erklären. Für die Stationen, in deren Kerne die Grenze zum orthotill nicht enthalten ist, lassen sich die möglichen Sedimentabfolgen ableiten (Tab. 16, S. 65). Die Rekonstruktion kann jedoch Zwischenstadien der Entwicklung oder regional andere zeitliche Abläufe nicht ausschließen.

Die sechs Entwicklungsstadien werden im folgenden z.T. anhand von Karten und Blockprofilen (Abb. 30 - 39) vorgestellt. In den Blockprofilen ist die Lage der Kerne eingezeichnet, an denen exemplarisch die in den Kernen angetroffenen sechs verschiedenen Sedimentabfolgen vorgestellt wurden (Kap. 6.2., S. 63).

Das erste Entwicklungs-Stadium (Abb. 30 und 31) umfaßt die glaziale Phase in der Filchner-Depression. Die Eismassen liegen bis zur Schelfkante auf dem Untergrund auf (ELVERHØI, 1981). Es wird im gesamten Arbeitsgebiet der glaziale orthotill abgelagert.

Mit dem holozänen Meeresspiegelanstieg schwimmen die Eismassen auf. Intensive Kalbungsprozesse bewirken an den Stationen 1222 und 1223 eine glazial-marine Sedimentation, ohne daß zuvor Sedimente der glazial-marinen Übergangsfazies abgelagert wurden (Abb. 32 und 33). In diesem zweiten Entwick-

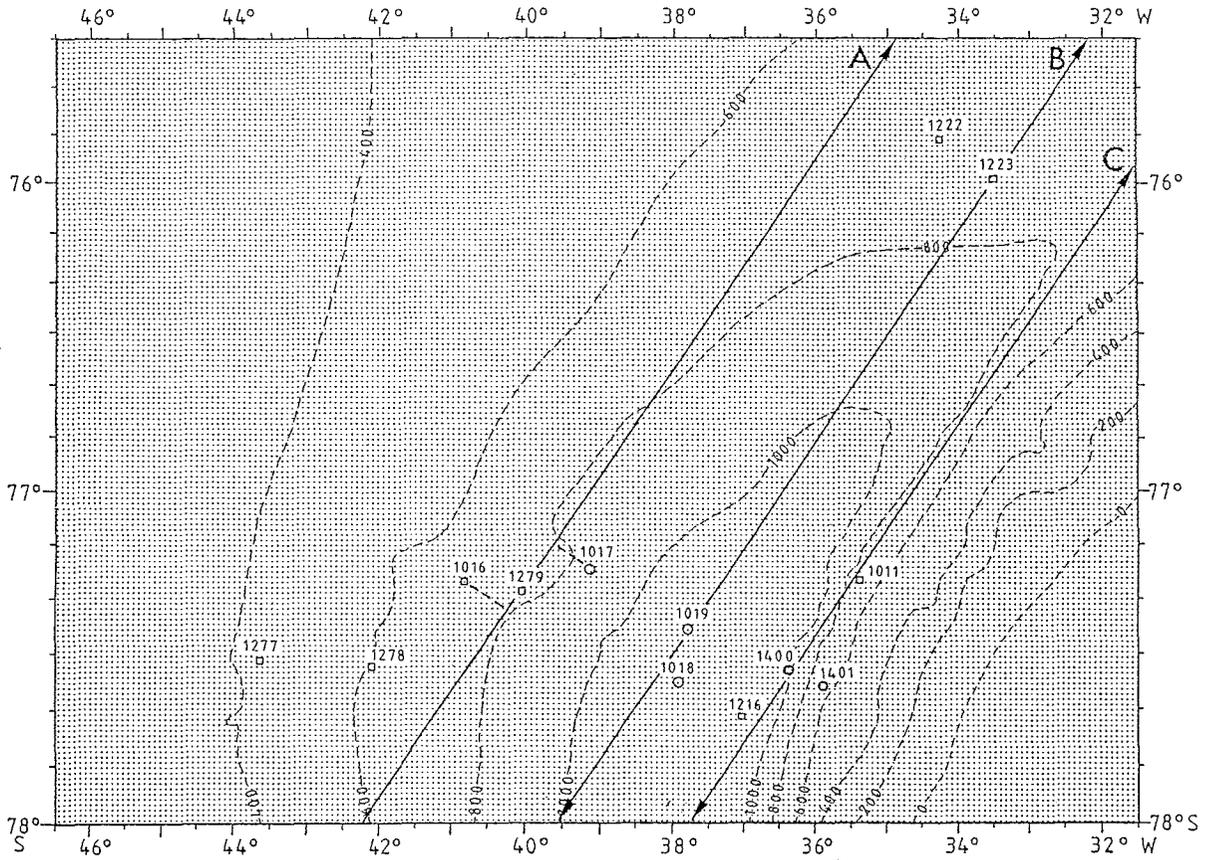


Abb. 30: Karte der Sedimentverteilung im Entwicklungsstadium 1
(Legende s. Abb. 42, S. 131)

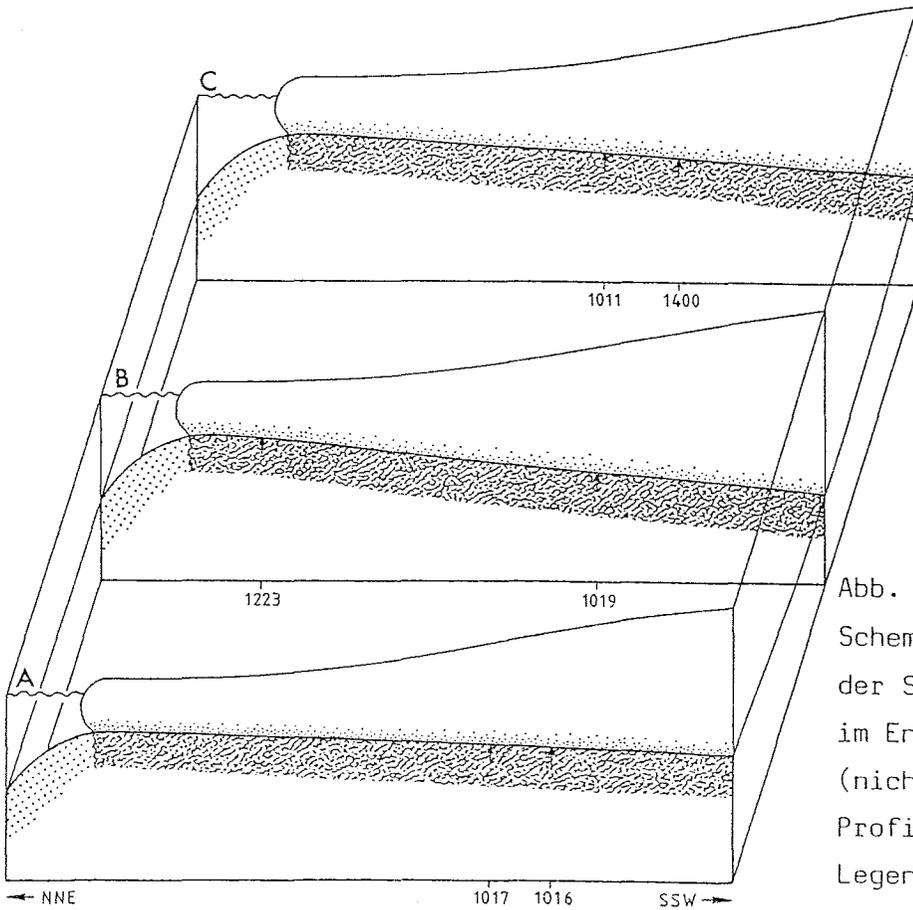


Abb. 31:
Schematisches Blockprofil
der Sedimentverteilung
im Entwicklungsstadium 1
(nicht maßstäblich;
Profillinien s. Abb. 30;
Legende s. Abb. 42, S. 131)

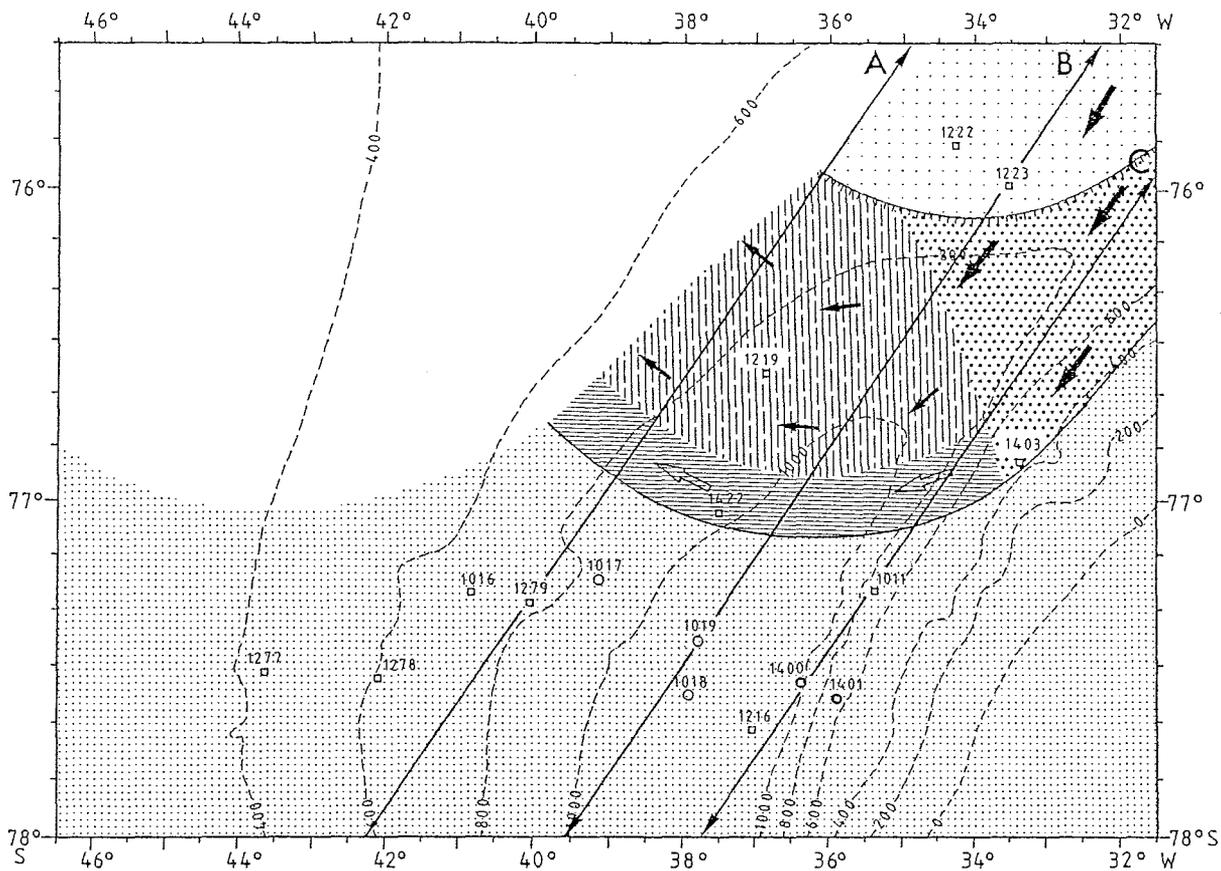


Abb. 32: Karte der Sedimentverteilung im Entwicklungsstadium 2
(Legende s. Abb. 42, S. 131)

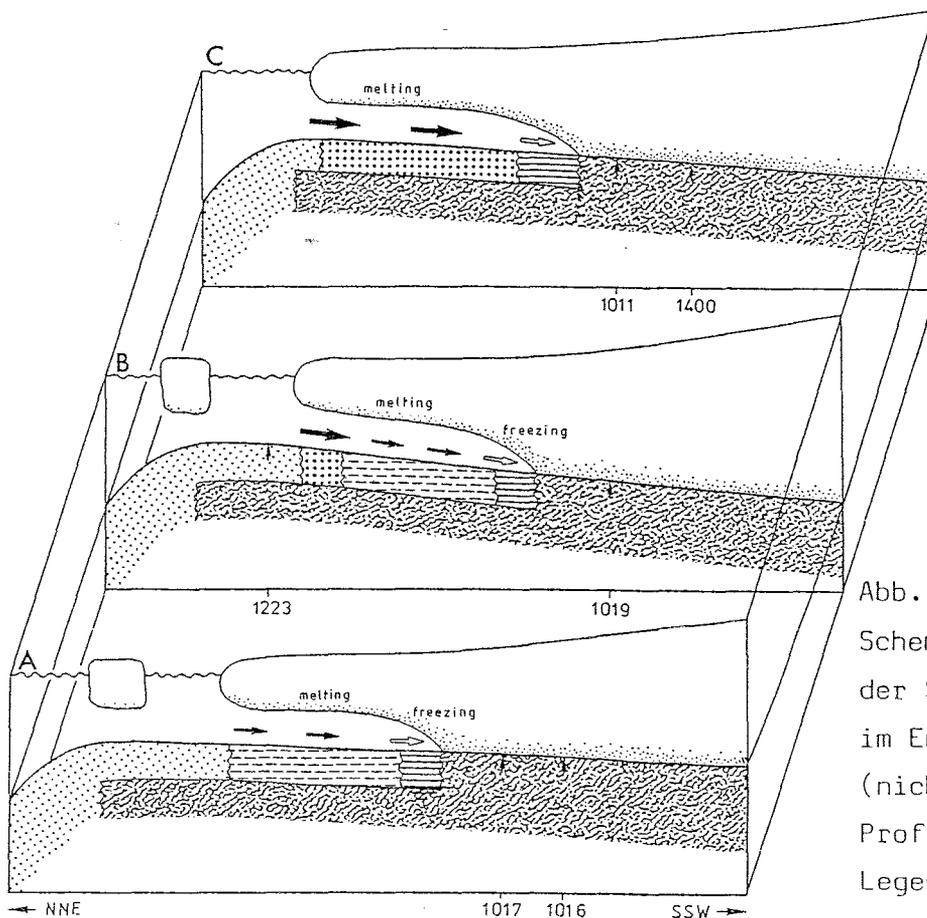


Abb. 33:
Schematisches Blockprofil
der Sedimentverteilung
im Entwicklungsstadium 2
(nicht maßstäblich;
Profillinien s. Abb. 32;
Legende s. Abb. 42, S. 131)

lungsstadium befindet sich die Station 1403 im Einstrombereich von warmen marinen Wassermassen mit hohen Strömungsgeschwindigkeiten. Es sedimentiert der wahrscheinlich an den Feinfraktionen abgereicherte gravelly paratill. Die Feinfraktionen werden vermutlich in größerer Entfernung zur calving line nahe der grounding line als well stratified paratill abgelagert (Station 1422). Da sich die Wassermassen durch Abschmelzprozesse möglicherweise bis unter den Gefrierpunkt abgekühlt haben, könnten Anfrrierprozesse an der Basis des Schelfeises den IRD-Eintrag verhindern. Tidenströme können zu einer Kreuzschichtung des Sedimentes führen.

An der Station 1219, in geringer Distanz zur calving line, sind die Strömungen schwächer. Das einströmende marine Wasser hat sich vermutlich noch nicht bis unter den Gefrierpunkt abgekühlt. Es sedimentiert der crudely stratified paratill. Da dieser der älteste im Kern enthaltene Sediment-Typ ist, wurde möglicherweise zuvor der well stratified paratill abgelagert.

Im dritten Entwicklungsstadium hat der Ablagerungsraum des gravelly paratill die Stationen 1010, 1011, und 1219 erreicht (Abb. 34 und 35). Damit befindet sich auch die Station 1220 in diesem Ablagerungsraum. Mit dem Kerngewinn konnte der Sediment-Typ jedoch nicht erreicht werden. Der well stratified paratill sedimentiert an den Stationen 1012, 1400, 1216, 1018, 1014 und 1016. An der Station 1422 wird ein Sediment abgelagert, das aufgrund von relativ hohen Kiesgehalten unter Abschmelzprozessen an der Basis des Schelfeises sedimentiert sein muß. Aufgrund der sehr guten Schichtung wurde es dennoch als well stratified paratill klassifiziert.

Der crudely stratified paratill wird an den Stationen 1019, 1013, 1017, 1279 und vermutlich 1215 (nicht mit dem Kern erreicht) abgelagert. In den Kernen 1017, 1019 und 1279 ist die basale Grenze zum orthotill enthalten. Das Fehlen des well stratified paratill in diesen Kernen belegt eine sehr schnelle Verlagerung der grounding line nach Süden vor dem dritten Entwicklungsstadium.

Im vierten Entwicklungsstadium befinden sich die Stationen 1220, 1219, 1422, 1017, 1014, 1279 und 1016 nördlich der calving line (Abb. 36 und 37). Da im Kern 1422 kein gravelly paratill und in den Kernen 1014 und 1016 kein crudely stratified paratill enthalten ist, hat vermutlich ein großes Kalbungsereignis zu einer raschen Verlagerung der calving line nach Süden geführt.

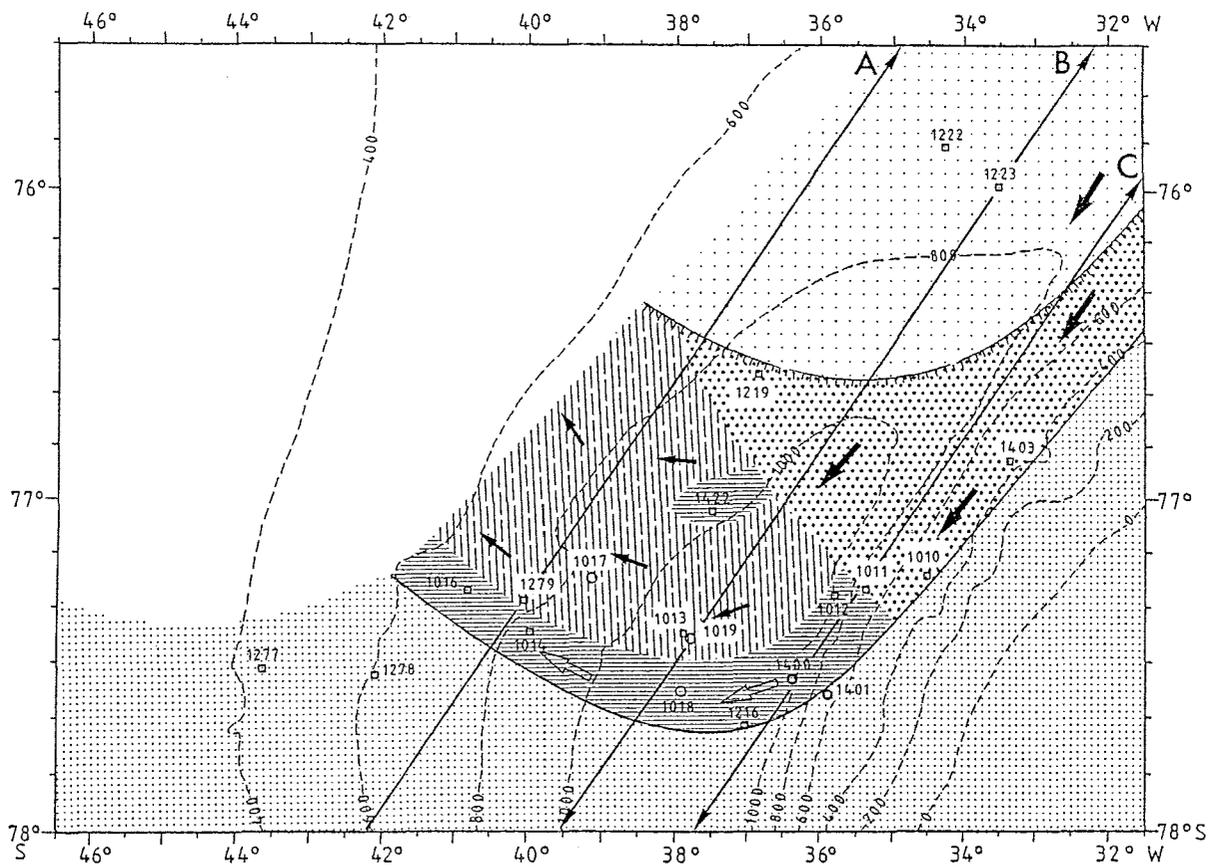


Abb. 34: Karte der Sedimentverteilung im Entwicklungsstadium 3
(Legende s. Abb. 42, S. 131)

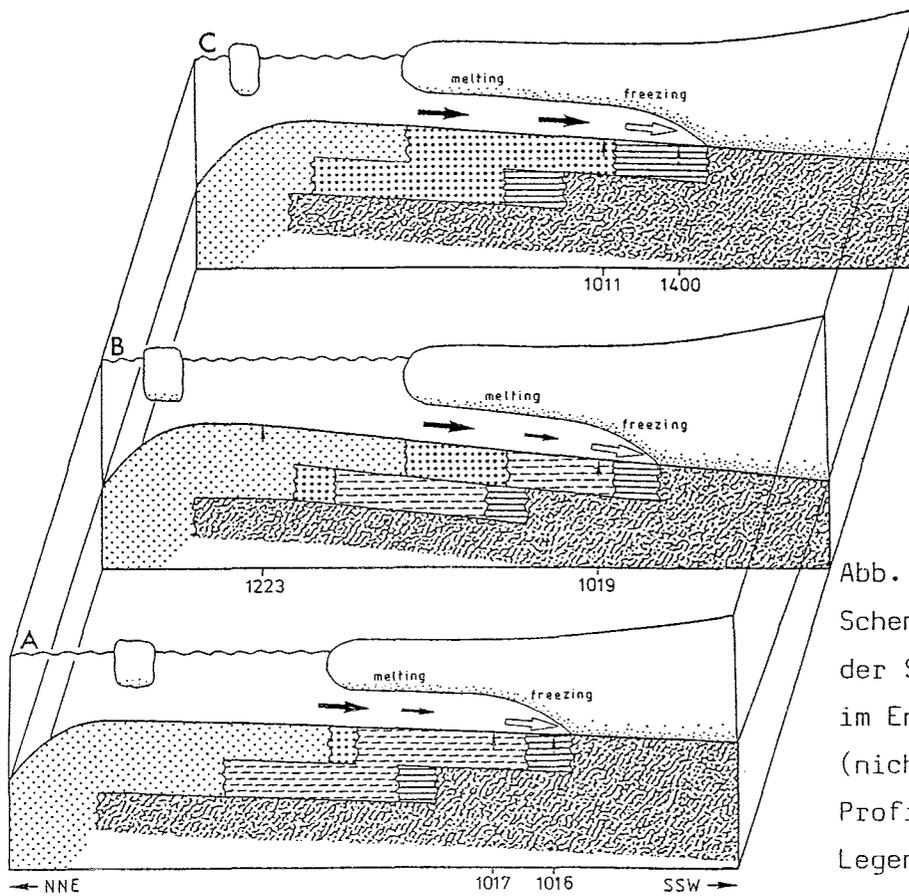


Abb. 35:
Schematisches Blockprofil
der Sedimentverteilung
im Entwicklungsstadium 3
(nicht maßstäblich;
Profillinien s. Abb. 34;
Legende s. Abb. 42, S. 131)

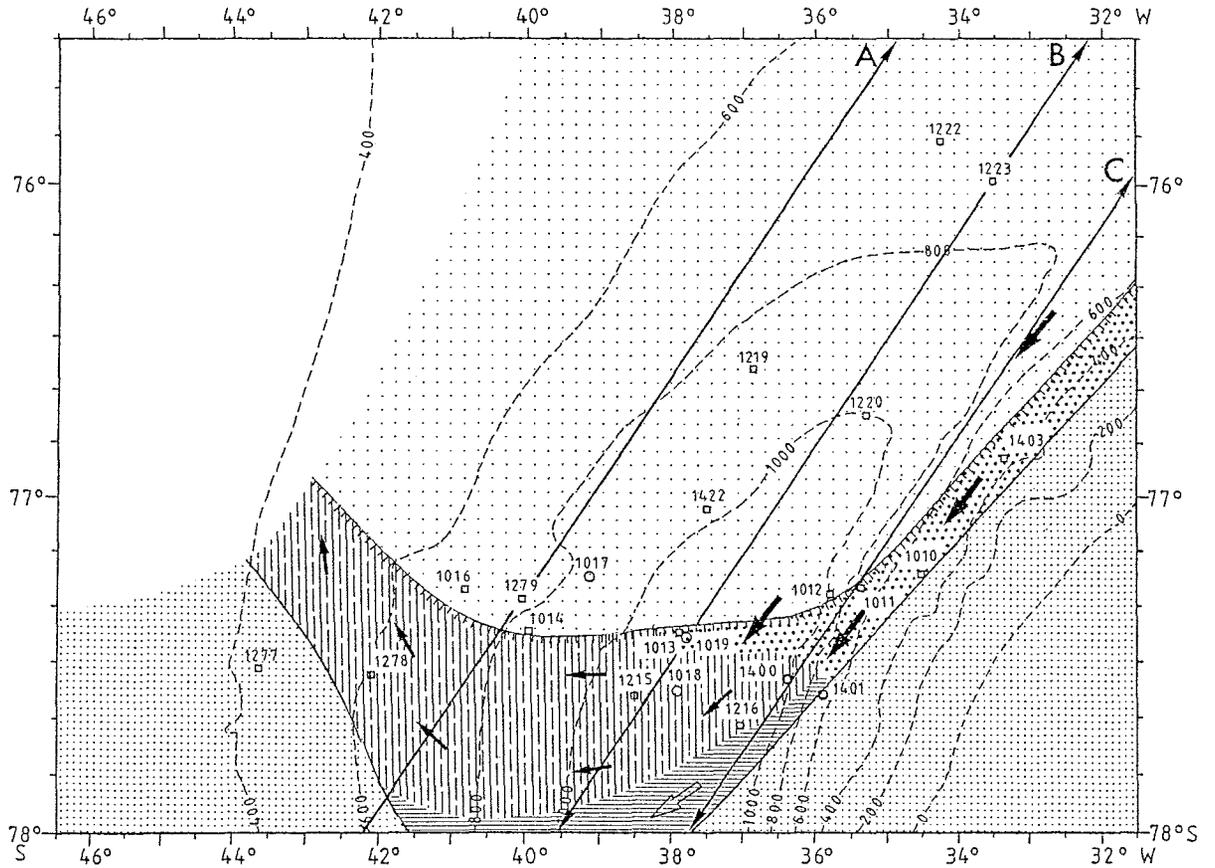


Abb. 36: Karte der Sedimentverteilung im Entwicklungsstadium 4
(Legende s. Abb. 42, S. 131)

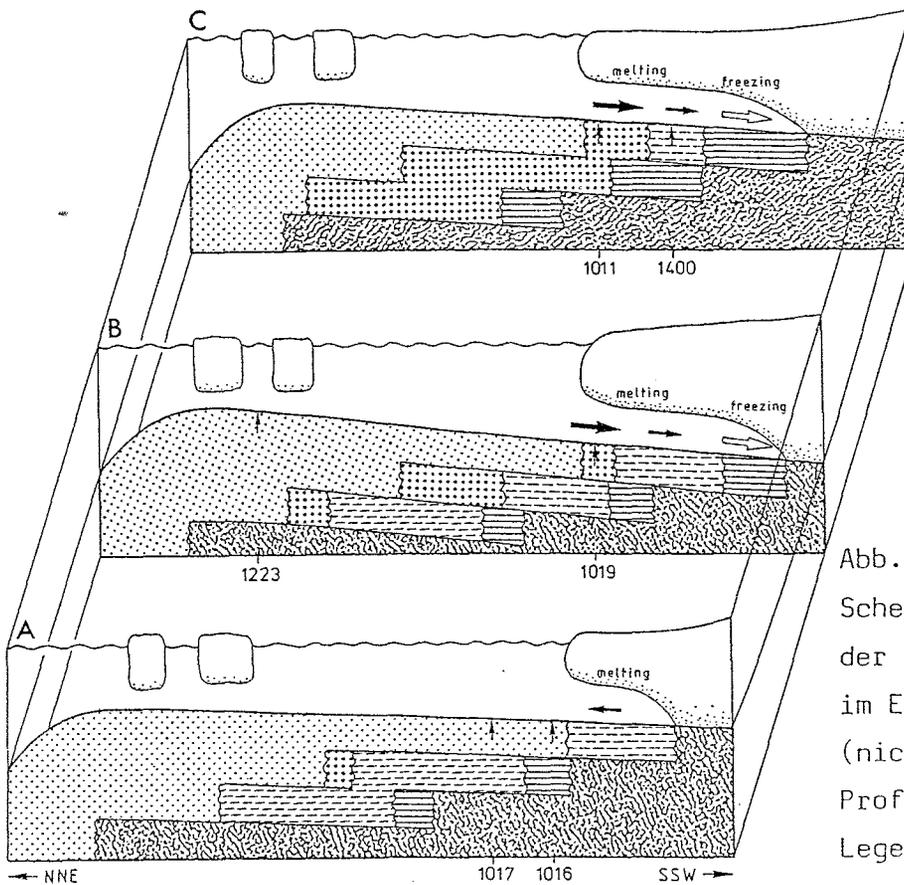


Abb. 37:
Schematisches Blockprofil
der Sedimentverteilung
im Entwicklungsstadium 4
(nicht maßstäblich;
Profillinien s. Abb. 36;
Legende s. Abb. 42, S. 131)

Der gravelly paratill sedimentiert an den Stationen 1403, 1010, 1011, 1019 und 1013. Da auf eine Grenzziehung zwischen dem gravelly paratill der glazial-marinen Fazies und der glazial-marinen Übergangsfazies verzichtet werden mußte (Kap. 5.2.1.4., S. 45), kann die Lage der calving line nördlich oder südlich der Station 1012 nicht eindeutig angegeben werden (Abb. 36).

Der well stratified paratill ist in den Sedimentkernen im Entwicklungsstadium vier nicht dokumentiert. Er sedimentiert möglicherweise südlich der gewonnenen Kerne. An den Stationen 1400, 1216, 1018, 1215 und 1278 wird der crudely stratified paratill abgelagert.

Im fünften Entwicklungsstadium hat die glazial-marine Fazies die Stationen 1403, 1010, 1011, 1012, 1401, 1400, 1216, 1019, 1013, 1018 und 1215 erreicht (Abb. 38 und 39). Im Sedimentkern 1401 ist kein Sediment der glazial-marinen Übergangsfazies enthalten. Daher hat vermutlich intensive Eisbergkalbung, zumindest im Osten der Filchner-Depression, zur sprunghaften Verlagerung der calving line nach Süden geführt.

Der Ablagerungsraum des gravelly paratill hat die Station 1217 und wahrscheinlich die Station 1402, von der ausschließlich die Oberflächenprobe bearbeitet wurde, erreicht. Außerdem wird der gravelly paratill an der Station 1278 am westlichen Hang der Depression abgelagert. Dort wird die Abreicherung des IRD-Eintrages von den Feinfraktionen auf starke Tidenströme zurückgeführt, wie sie heute an der Schelfeiskante vor Berkner Island vorherrschen (Kap. 4.2.2.1., S. 19). Der well stratified paratill und der crudely stratified paratill sedimentieren vermutlich südlich der bearbeiteten Kerne.

Das sechste Entwicklungsstadium entspricht der heutigen Verteilung der Faziesräume. Alle Stationen befinden sich seewärts der calving line (Abb. 82, S. 176). An der Station 1277 wurden keine Sedimente der glazial-marinen Übergangsfazies abgelagert. Daher haben vermutlich zumindest in der westlichen Filchner-Depression intensive Kalbungsprozesse zu einer sprunghaften Verlagerung der calving line nach Süden geführt.

Die Sedimentkerne 1275 und 1276 aus dem Schelfbereich vor Berkner Island enthalten ausschließlich Sedimente der glazial-marinen Fazies. Für diesen Schelfbereich läßt sich die Faziesentwicklung nicht rekonstruieren. Es

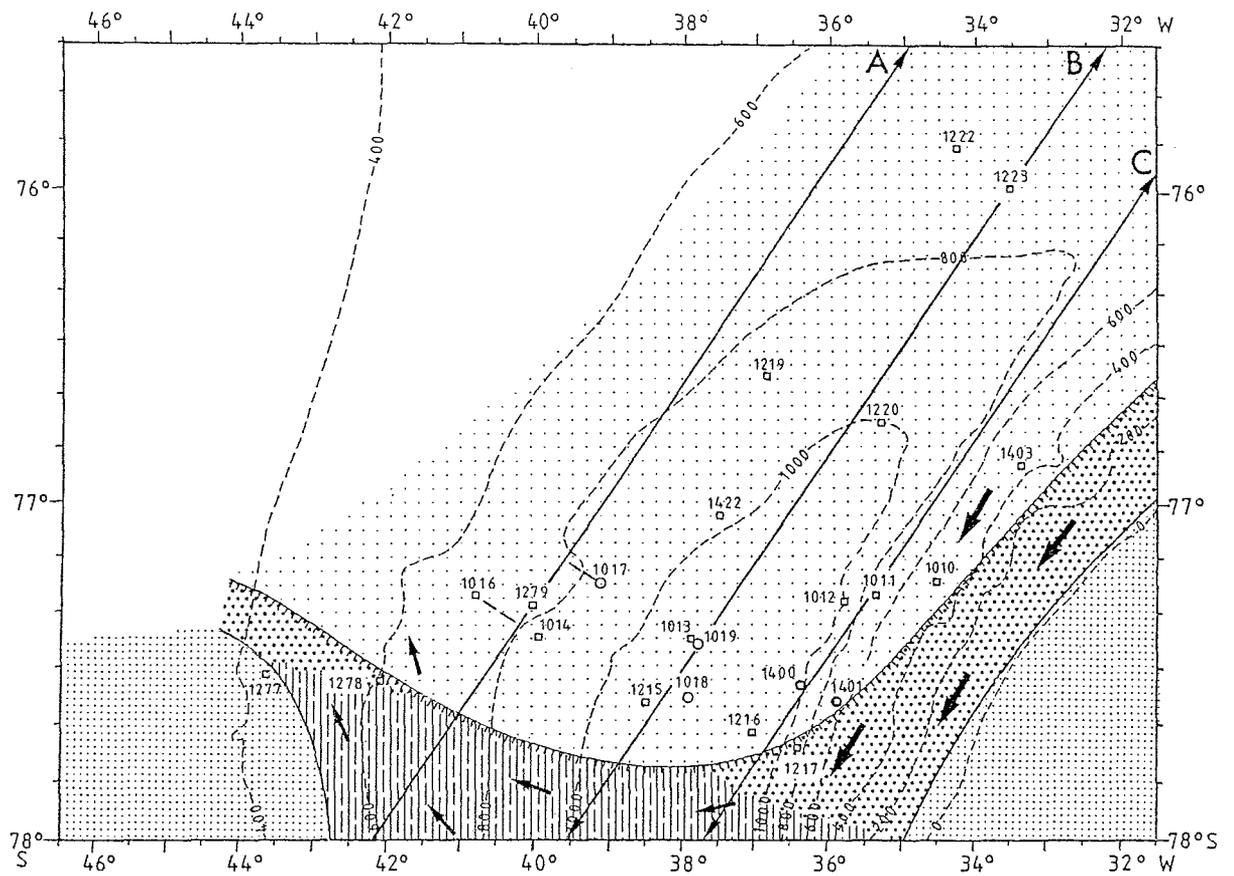


Abb. 38: Karte der Sedimentverteilung im Entwicklungsstadium 5
(Legende s. Abb. 42, S. 131)

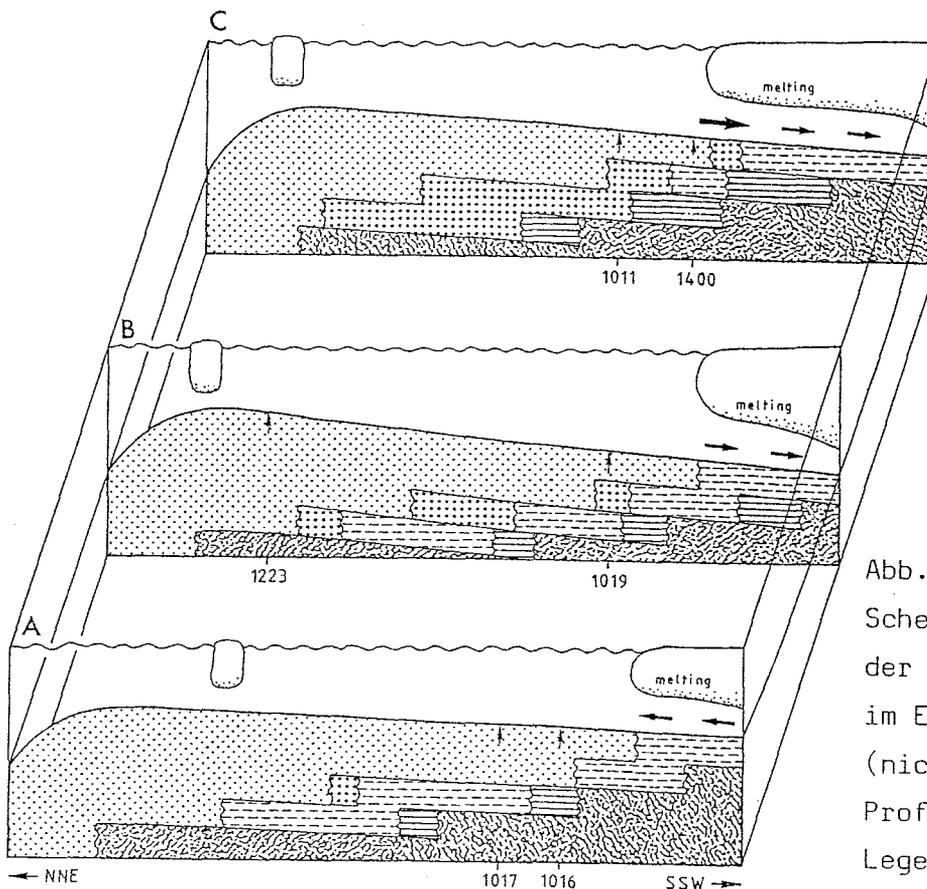


Abb. 39:
Schematisches Blockprofil
der Sedimentverteilung
im Entwicklungsstadium 5
(nicht maßstäblich;
Profillinien s. Abb. 38;
Legende s. Abb. 42, S. 131)

kommen die Sedimentabfolgen entsprechend der Kerne 1277 (ohne Übergangssedimente) oder 1278 (mit gravelly paratill durch Tidenströme) in betracht.

Nach dem Erreichen des sechsten Entwicklungsstadiums hat sich die calving line nicht mehr nördlich von einem der bearbeiteten Sedimentkerne verlagert. Das Probenmaterial wurde zum Teil unmittelbar vor den Schelfeiskanten gezogen. In den Jahren der Probenahme (1982-1986) muß daher ein Maximum in der Ausdehnung des Filchner-Schelfeises vorgeherrscht haben. Dies wird durch ein großes Kalbungereignis im Februar/März 1986 bestätigt, da für das Filchner-Schelfeis kontinuierliche Verlagerungen der calving line nach Norden und sprunghafte Rückverlagerungen durch Kalbungereignisse angenommen werden (LANGE & KOHNEN, 1985).

Die in den Sedimentkernen angetroffenen und die aus der Rekonstruktion der Faziesentwicklung abgeleiteten Sedimentabfolgen lassen sich kartieren (Abb. 86, S. 180).

7. Literaturverzeichnis

- ANDERSON, J.B. (1971): Marine origin of sands in the Weddell Sea. - *Antarct. J. U. S.* 6: 168-169.
- ANDERSON, J.B. (1972): The marine geology of the Weddell Sea. - Ph. D. Thesis, Florida State Univ., Contrib. No. 35, 222 p.
- ANDERSON, J.B. (1975a): Ecology and distribution of Foraminifera in the Weddell Sea of Antarctica. - *Micropalaeontology* 21(1): 69-96.
- ANDERSON, J.B. (1975b): Factors controlling calcium carbonate dissolution in the Weddell Sea from foraminiferal distribution patterns. - *Mar. Geol.* 19: 315-332.
- ANDERSON, J.B. (1975c): Calcium carbonate dissolution in the Weddell Sea. - *Antarct. J. U. S.* 25: 254-255.
- ANDERSON, J.B.; DOMACK, E.W.; KURTZ, D.D. (1980a): Observations of sediment laden icebergs in Antarctic waters: implication to glacial erosion and transport. - *J. Glaciol.* 25: 387-396.
- ANDERSON, J.B.; KURTZ, D.D.; DOMACK, E.W. & BALSHAW, K.M. (1980b): Glacial and glacial marine sediments of the Antarctic continental shelf. - *J. Geol.* 88: 399-414.
- ANDERSON, J.B.; BRAKE, C.; DOMACK, E.; MYERS, N. & WRIGHT, R. (1983a): Development of a polar glacial-marine sedimentation model from Antarctic Quaternary deposits and glaciological information. - In: MOLNIA, B.F. (ed.), *Glacial-marine Sedimentation*, Plenum Press, New York: 233-264.
- ANDERSON, J.B.; BRAKE, C.; DOMACK, E.; MYERS, N. & SINGER, J. (1983b): Sedimentary dynamics of the Antarctic continental shelf. - In: OLIVER, R.L.; JAMES, P.R. & JAGO, J.B. (eds.), *Antarctic Earth Science*, Australian Acad. Sci., 387-389.
- ANDERSON, J.B.; BRAKE, C. & MYERS, N. (1984): Sedimentation on the Ross Sea continental shelf, Antarctica. - *Mar. Geol.* 57: 295-333.
- BARKOV, N.I., GORDIENKO, F.G., KOROTKEVICH, E.S. & KOTLYAKOV, V.M. (1975): Oxygen isotope study of a 500 m ice core from the borehole at Vostok station. - *Inform. Bull. Sov. Ant. Exped.* 90: 39-49.
- BEHREND, J.C. (1983): Are there petroleum resources in Antarctica? USGS Circular 909, 221-234.
- BERGER, W. H. (1968): Planctonic foraminifera: selective solution and paleoclimatic interpretation. - *Deep Sea Res.* 15(1): 31-43.
- BERGH, H.W. (1977): Mesozoic sea floor of Dronning Maud Land, Antarctica: *Nature* 269, no. 5630, 686-687.
- CARMACK, E.C. & FOSTER, T.D. (1975a): On the flow of water out of the Weddell Sea. - *Deep Sea Res.* 22: 711-724.

- CARMACK, E.C. & FOSTER, T.D. (1975b): Circulation and distribution of oceanographic properties near the Filchner Ice Shelf. - *Deep Sea Res.* 22: 77-90.
- CARMACK, E.C. & FOSTER, T.D. (1977): Water masses and circulation in the Weddell Sea. - In: DUNBAR, M.J. (ed.), *Polar Oceans, Proc. Polar Oceans Conf.*, Montreal, 151-165.
- CHARM, W.B. (1967): Freeze drying as a rapid method of disaggregation silts and clays for dry particle size analysis. - *J. Sediment. Petrology.* 37: 970-971.
- CHRIST, T. & FRAKES, L.A. (1972): Glacial marine sedimentation in the Ross Sea. - In: ADIE, R. (ed.), *Antarctic geology & geophysics, Comm. Ant. Res.*, Oslo, 747-762.
- DEACON, G.E.R. (1937): The hydrology of the Southern Ocean. - 'Discovery' Rep. 19, 124 p.
- DEACON, G.E.R. (1979): The Weddell Gyre. - *Deep Sea Res.* 26: 981-995.
- DIN 66165 (1981): Korn-(Teilchen)Größenanalyse, Siebanalyse, Grundlagen; (Entwurf) Teil 1. - Beuth Verlag GmbH, Berlin, Köln, 7 p.
- DOMACK, E.W. (1982): Sedimentology of glacial and glacial marine deposits on the George V - Adelie continental shelf, East Antarctica. - *Boreas (Oslo)* 11: 79-97.
- DOMACK, E.W.; ANDERSON, J.B. & KURTZ, D.D. (1980): Clast shape as an indicator of transport and depositional mechanisms in glacial marine sediments: George V continental shelf, Antarctica. - *J. Sediment Petrology.* 50: 813-820.
- DREWRY, D.J. & COOPER, A.P.R. (1981): Processes and models of Antarctic glaciomarine sedimentation. - *Ann. Glaciol.* 2: 117-122.
- DREWRY, D.J. & ROBIN, G. de Q. (1983): Form and flow of Antarctic ice sheet during the last million years. - In: ROBIN, G. de Q. (ed.), *the climatic record in polar ice sheets*, Cambridge Univ. Press, 28-38.
- ELVERHØI, A. (1981): Evidence for a late Wisconsin glaciation of the Weddell Sea. - *Nature* 293: 641-642.
- ELVERHØI, A. (1984): Glacigenic and associated marine sediments in the Weddell Sea, fjords of Spitzbergen and the Barents Sea: a review. - *Mar. Geol.* 57: 53-88.
- ELVERHØI, A. & MAISEY, G. (1983): Glacial erosion and morphology of the eastern and southeastern Weddell Sea shelf. - *Proc. Ant. Earth Sci. Symp.*, Adelaide, Australia, 483-487.
- ELVERHØI, A. & ROALDSET, E. (1983): Glaciomarine sediments and suspended particulate matter, Weddell Sea Shelf, Antarctica. - *Polar Res.* 1: 1-21.
- FOLDVIK, A.; GAMMELSRØD, T. & TORRESEN, T. (1985): Circulation and water masses on the southern Weddell Sea Shelf. - In: *Oceanology of the Antarctic Continental Shelf.* - *Antarct. Res. Ser.* 43: 5-20.
- FOLK, R.L. (1962): Of skewness and sands. - *J. Sediment. Petrol.* 32(1): 145-146.

- FOLK, R.L. (1974): Petrology of sedimentary rocks. - Hemphill Publ. Co., Austin, Texas. 182 p.
- FOLK, R.L. & WARD, W.C. (1957): Brazos River bar, a study in the significance of grain-size parameters. - J. Sediment Petrol. 27, 3-27.
- FOSTER, T.D. (1972): Haline convection in leads and polynyas. - J. Phys. Oceanogr. 2: 462-469.
- FOSTER, T.D. & CARMACK, E.C. (1976): Frontal zone mixing and Antarctic Bottom Water formation in the southern Weddell Sea. - Deep Sea Res. 23: 301-317.
- GAMMELSRØD, T. & SLOTSVIK, N. (1981): Hydrographic and current measurements in the southern Weddell Sea 1979/80. - Polarforschung 51: 101-111.
- GILL, A.E. (1973): Circulation and bottom water formation in the Weddell Sea. - Deep Sea Res. 20: 111-140.
- GORDON, A.L.; MARTINSON, D.G. & TAYLOR, H.W. (1981): The wind-driven circulation in the Weddell-Enderby Basin. - Deep Sea Res. 28: 151-163.
- GOW, A.J.; VEDA, H.T. & GARFIELD, D.E. (1968): Antarctic Ice Sheet: preliminary results of first core hole to bedrock. - Science, N. Y. 161: 1011-1013.
- GROBE, H. (1986): Spätpleistozäne Sedimentationsprozesse am antarktischen Kontinentalhang vor Kapp Norvegia, östliche Weddell See. - Ber. Polarforsch. 27: 121 p.
- HAASE, G.M. (1986): Glaciomarine sediments along the Filchner/Ronne Ice Shelf, southern Weddell Sea - first results of the 1983/84 Antarktis-II/4 expedition. - Mar. Geol. 72: 241-258.
- HARLAND, W.B.; HEROD, K.N. & KRINSLEY, D.H. (1966): The definition and identification of tills and tillites. - Earth Sci. Rev. 2: 225-256.
- HAUGLAND, K.; KRISTOFFERSEN, Y. & VELDE, A. (1985): Seismic investigations in the Weddell Sea embayment. - In: HUSEBUY, E.S.; JOHNSON, G.L. & KRISTOFFERSEN, Y. (eds.), Geophysics of the Polar Regions. Tectonophysics 114: 1-21.
- HERDAN, G. (1960): Small particle statistics. - 2nd Ed., Butterworths, London, 418 p.
- HINZ, K. & KRAUSE, W. (1982): The continental margin of Queen Maud Land/Antarctica: seismic sequences, structural elements, and geological development. - Geol. Jahrb. 23: 17-41.
- HUGHES, T. (1973): Is the West Antarctic ice sheet disintegrating? - J. Geophys. Res. 78: 7884-7910.
- HUGHES, T. (1975): The West Antarctic ice sheet: instability, disintegration, and initiation of ice ages. - Rev. Geophys. Space Phys. 13(4): 502-526.
- ISO 2591-1973(E) (1973): Test sieving. - 1st Ed., Int. Organization for Standardization, 11 p.
- JOHNSON, S.J.; DANSGAARD, W.; CLAUSEN, H.B. & LANGWAY, C.C.jr. (1972): Oxygen isotope profiles through the Antarctic and Greenland ice sheet. - Nature 235: 429-434.

- JOHNSON, G.L.; VANNEY, J.-R.; ELVEROI, A. & LABREQUE, J.L. (1981): Morphology of the Weddell Sea and southwest Indian Ocean. - Dt. hydrogr. Z. 34: 263-272.
- KACHHOLZ, K.-D. (1982): Statistische Bearbeitung von Probandaten aus Vorstrandbereichen sandiger Brandungsküsten mit verschiedener Intensität der Energieumwandlung. - Diss., Chr. Albr. Univ. Kiel, 382 p.
- KELLOGG, B.T.; OSTERMAN, L.E. & STUIVER, M. (1979a): Late Quaternary sedimentology and benthic foraminiferal paleoecology of the Ross Sea, Antarctica. - J. Foraminiferal Res. 9(4): 322-335.
- KELLOGG, B.T.; TRUESDALE, R.S. & OSTERMAN, L.E. (1979b): Late Quaternary extent of the West Antarctic Ice Sheet: new evidence from Ross Sea cores. - Geology 7: 249-253.
- KRINSLEY, D.H. & DOORNKAMP, J.C. (1973): Atlas of quartz sand surface textures. - Cambridge Univ. Press, 91 p.
- LABREQUE, J.L. & HAYES, D.E. (1979): Seafloor spreading history of the Agulhas Basin. - Earth Planet. Sci. Lett. 45: 411-428.
- LANGE, M. & KOHNEN, H. (1985): Ice front fluctuations in the eastern and southern Weddell Sea. - Ann. Glaciol. 6: 187-191.
- LORIUS, C.; MERLIVAT, L.; DUVAL, P.; JOUZEL, J. & POURCHET, M. (1979): Evidence of climatic change in Antarctica over the last 30000 years from the Dome C ice core. - Proc. Canberra Symp., sea level, ice, and climatic change, IAHS Publ. No. 131, Canberra, 217-225.
- MEISCHNER, D. & PUTEANUS, D.: Sedimentkorn-Analyse an Bord. In: GERLACH, S.: Forschungsschiff "Meteor", Fahrt Nr. 56/3 (ANT II), Antarktis-Expedition. Nicht datiert (1981).
- MOSBY, H. (1934): The waters of the Atlantic Antarctic Ocean, Sci. Results Norw. Antarct. Exped. 1927-1928, 11: 117 p.
- MÜLLER, G. (1964): Sediment-Petrologie, Teil I, Methoden der Sediment-Untersuchung, Schweitzerbart, Stuttgart, 303 p.
- MYERS, N.C. (1982): Marine geology of the Western Ross Sea: implications for Antarctic glacial history. - Houston, Texas, Rice University, M.A. Thesis, 234 p.
- ORHEIM, O. & ELVERHØI, A. (1981): Model for submarine glacial deposition. - Ann. Glaciol. 2: 123-128.
- OSKIESKI, W. (1986): Petrographische Untersuchungen an glaziomarinen Geröllen im Bereich der östlichen Weddell See. - Diss., Geol.-Pal. Inst. Univ. Münster, 328 p.
- OSTERMAN, L.E. & KELLOGG, T.B. (1979): Recent benthic foraminiferal distributions from the Ross Sea, Antarctica: relation to ecologic and oceanographic conditions. - J. Foraminiferal Res. 9(3): 250-269.
- REX, R.W.; MARGOLIS, S.V. & MURRAY, B. (1970): Possible interglacial dune sands from 300 meters water depth in the Weddell Sea, Antarctica. - Geol. Soc. Am. Bull. 81: 3465-3472.

ROBIN, G.de Q. (1979): Formation, flow, and disintegration of ice shelves. - J. Glaciol. 24: 259-271.

ROBIN, G.de Q.; DOAKE, C.S.M.; KOHNEN, H.; CRAPTREE, R.D.; JORDAN, S.R. & MÖLLER, D. (1983): Regime of Filchner-Ronne ice shelves, Antarctica. - Nature 302: 582-586.

ROQUEPLO, C. (1982): Seismic stratigraphy of the east continental shelf of the Weddell Sea, Antarctica (Master's Thesis): Rice Univ., Houston, Texas, 163 p.

SARNTHEIN, M. (1971): Oberflächensedimente im Persischen Golf und Golf von Oman II. Quantitative Komponentenanalyse der Grobfraktion. - Meteor Forsch. Ergeb. Reihe C 5: 1-113.

SEA ICE CLIMATIC ATLAS (1985): Vol. I, Antarctic. - Prepared by Naval Oceanography Command Detachment, Asheville, NSTL, MS 39527-5000, 131 p.

SHEPARD, F.P. (1954): Nomenclature based on sand-silt-clay ratios. - J. Sediment Petrol. 24: 151-158.

SOCCI, A. & TANNER, W.F. (1980): Little known but important papers on grain-size analysis. - Sedimentology 27: 231-232.

STEIN, R. (1984): Zur neogenen Klimaentwicklung in Nordwest-Afrika und Paläo-Ozeanographie im Nordost-Atlantik: Ergebnisse von DSDP - Sites 141, 366, 397, und 544B. - Rpts. Geol.-Paläont. Inst. Univ. Kiel, Nr.4, 210 p.

THOMAS, R.H. (1976): Thickening of the Ross Ice Shelf and equilibrium state of the West Antarctic ice sheet. - Nature 259(5540): 180-183.

THOMAS, R.H. (1979): West Antarctic ice sheet: present day thinning and Holocene retreat of the margins. - Science, N. Y. 205: 1257-1258.

THOMAS, R.H. & BENTLEY, C.R. (1978): A model for Holocene retreat of the West Antarctic ice sheet. - Quat. Res. (N. Y.) 2: 150-170.

WRIGHT, R. (1980): Sediment gravity transport on the Weddell Sea continental margin. - Masters of Arts, Rice Univ., Houston, Texas, 96 p.

WRIGHT, R.; ANDERSON, J.B. & KURTZ, D. (1979): Sediment mass transport on the antarctic continental margin. - Antarct. J. U. S. 14(5): 110-111.

WRIGHT, R. & ANDERSON, J.B. (1982): The importance of sediment gravity flow to sediment transport and sorting in a glacial marine environment: eastern Weddell Sea, Antarctica. - Geol. Soc. Am. Bull. 93: 951-963.

ZAKHAROV, V.S. & KOTLYAKOV, V.M. (1980): New data on the dynamics of the ice shelves in the Weddell Sea. - Akad. Sci. USSR. Section of Glaciology of the Soviet Geophysical Committee and Institute of Geology. Data Glaciol. Stud. Publ. 39: 181-185.

ZOTIKOV, I.A.; ZAGORODNOV, V.S. & RAIKOVSKY, J.V. (1980): Core drilling through the Ross Ice Shelf (Antarctica) confirmed basal freezing. - Science, N.Y. 207(4438): 1463-1465.

ANHANG

8. Methoden

8.1. Bathymetrische Vermessung

Die konstruierte bathymetrische Karte für den Bereich der Filchner-Depression (Abb. 3, S. 6) beruht auf INDAS-Daten (Integriertes Navigations- und Datenerfassungssystem, PRAKLA-SEISMOS) der FS POLARSTERN - Fahrten ANT I - ANT IV (Abb. 40). Bei diesem System werden die Positionen über Satellitennavigation, die Wassertiefen mit einem Echolot (Narrow Beam Sounder, ELAC) bestimmt. Mit Hilfe eines Rechners (VAX 750, DIGITAL EQUIPMENT COMPANY) wurden alle 1 - 5 Längenminuten und alle 0.5 - 1 Breitenminuten die entsprechenden Wassertiefen geplottet, anschließend die 50 m - Tiefenlinien graphisch konstruiert.

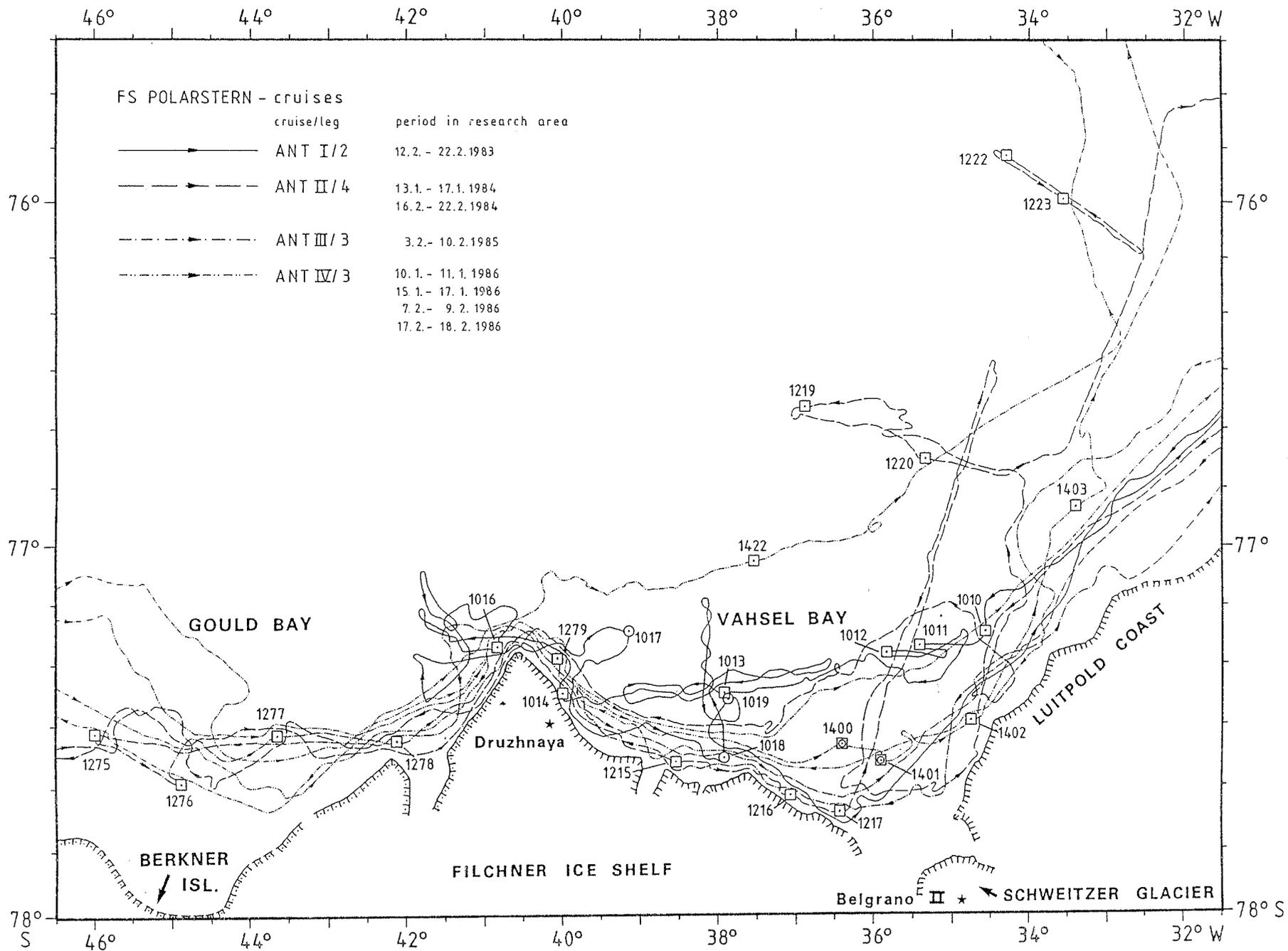
Aus der Wege- und Stationskarte (Abb. 40) wird ersichtlich, daß der bathymetrischen Karte (Abb. 3, S. 6) für den südlichen, östlichen und zentralen Bereich der Depression eine große Datenmenge zugrunde liegt. Aus dem nordwestlichen Bereich standen keine Daten zur Verfügung. Die entsprechenden Tiefenlinien wurden nach der GEBCO-Karte für das Weddellmeer (JOHNSON et al., 1981) eingezeichnet.

8.2. Probenahme vom Meeresboden

Das bearbeitete Probenmaterial wurde auf den Expeditionen ANT I bis ANT IV (1982/83 - 1985/86) mit FS POLARSTERN gezogen (Abb. 40).

Die häufig kiesigen, nach geringer holozäner Sedimentbedeckung überkompaktierten Schelfsedimente erlauben nur geringe Kerngewinne. Daher wurden überwiegend Großkastengreifer (GKG) eingesetzt (Tab. 17; Abb. 2, S. 4). Sie haben eine Höhe von 60 cm, eine Kantenlänge von 50 cm und ein Gewicht von 0.75 t. Der durch sein Eigengewicht in das Sediment eingesunkene GKG wird zu Beginn des Hievens von einer Schaufel unterfahren, wodurch das Herausgleiten des Materials verhindert wird. An Bord wurden die ungestörte Sedimentoberfläche der Kastengreifer fotografiert, die Oberfläche beprobt und ein Archivkern zur späteren Bearbeitung mit einem PVC-Linerstück (Durchm.: 13 cm) aus dem Kastengreifer gezogen.

Abb. 40: Wege- und Stationskarte der FS POLARSTERN - Fahrten
ANT I - ANT IV



Tab. 17: Liste der Kernstationen

Kern-Nr.	Gerät	Position	Tiefe (m)	Fahrt- abschnitt	Gewinn (cm)
1010-1	GKG	77° 14.50' S; 34° 32.40' W	475	ANT I	23
1011-1	GKG	77° 16.98' S; 35° 23.79' W	721	ANT I	33
1012-1	GKG	77° 18.27' S; 35° 48.37' W	1030	ANT I	43
1013-1	GKG	77° 24.55' S; 37° 55.31' W	1071	ANT I	53
1014-1	GKG	77° 24.92' S; 39° 59.69' W	830	ANT I	44
1016-1	GKG	77° 17.09' S; 40° 49.96' W	702	ANT I	40
1017-1	SL	77° 14.62' S; 39° 08.70' W	874	ANT I	202
1018-1	SL	77° 35.35' S; 37° 55.31' W	1165	ANT I	166
1019-1	SL	77° 25.67' S; 37° 52.56' W	1095	ANT I	172
1215-2	GKG	77° 35.56' S; 38° 29.05' W	1068	ANT II	55
1216-1	GKG	77° 41.40' S; 37° 03.90' W	1061	ANT II	36
1217-1	GKG	77° 44.24' S; 36° 25.78' W	849	ANT II	25
1219-1	GKG	77° 36.36' S; 36° 53.48' W	854	ANT II	36
1220-3	GKG	76° 45.07' S; 35° 18.86' W	996	ANT II	57
1222-1	GKG	75° 51.50' S; 34° 18.80' W	670	ANT II	52
1223-1	GKG	75° 58.99' S; 33° 32.96' W	754	ANT II	52
1275-1	GKG	77° 31.22' S; 45° 59.51' W	233	ANT III	17
1276-1	GKG	77° 39.16' S; 44° 53.63' W	255	ANT III	34
1277-1	GKG	77° 30.82' S; 43° 11.37' W	447	ANT III	22
1278-1	GKG	77° 32.44' S; 42° 07.62' W	632	ANT III	47
1279-1	GKG	77° 19.14' S; 39° 56.27' W	783	ANT III	35
1400-1	SL	77° 33.10' S; 36° 24.20' W	1058	ANT IV	300
1400-4	GKG	77° 33.00' S; 36° 24.00' W	1064	ANT IV	33
1401-1	SL	77° 36.00' S; 35° 54.00' W	689	ANT IV	49
1401-2	GKG	77° 36.00' S; 35° 54.00' W	691	ANT IV	34
1402-2	GKG	77° 29.00' S; 34° 44.00' W	320	ANT IV	1
1403-1	GKG	77° 53.10' S; 33° 23.40' W	431	ANT IV	22
1422-1	GKG	77° 02.50' S; 37° 32.10' W	940	ANT IV	29

Außerdem konnten in der zentralen Filchner-Depression fünf Kerne mit einem 1.5 t - Schwerelot (SL) gewonnen werden (Tab. 17; Abb. 2, S. 4). Das Schwerelot wurde mit Stahlrohren bis zu 6 m Länge mit einem inneren PVC-Liner (Durchm.: 13 cm) eingesetzt. Es sinkt durch sein Gewicht in das Sediment, ein Kernfänger am unteren Rohrende verhindert das Herausgleiten des Sedimentes beim Hieven.

Die Kerne wurden an Bord beschriftet, gegebenenfalls in Meterstücke zerschnitten und mit Deckeln und Klebeband verschlossen. Der Transport und die Lagerung aller Proben erfolgten bei + 4° C.

8.3. Bearbeitung der Sediment-Oberflächen

8.3.1. Oberflächen der Kastengreifer von ANT I und ANT IV

Von den Kastengreifern der Expeditionen ANT I und ANT IV (Tab. 17) standen an Bord entnommene Oberflächenproben zur Verfügung. Sie wurden von den ungestörten Sedimentoberflächen aus den Kastengreifern entnommen. Bei einer Probentiefe von 0 - 1 cm betrug ihr Volumen 200 - 400 cm³.

Zur Schaffung einer Archivprobe für weitergehende Untersuchungen oder für den Fall eines Probenverlustes wurden die Oberflächenproben im nassen Zustand geteilt.

Verwendet wurde ein Zentrifugalprobenteiler in Verbindung mit einer Vibrations-Zuteilrinne (Fa. FRITSCH, LABORETTE 10 und 24). Nach Abtrennung der Fraktion > 8 mm (max. Teilungsdurchmesser) wird das Sediment über die Zuteilrinne in einen Trichter des Probenteilers geführt. Die LABORETTE 10 verteilt das Sediment über ein rotierendes, gekrümmtes Rohr auf 16 50 cm^3 - Rollrandgläser.

Bei der Probenteilung wurde jedes zweite der 16 Gläser zu einer Probe zusammengefaßt, wodurch sich ein Volumen von $100 - 200 \text{ cm}^3$ ergab (ca. 50 % der Gesamtprobe). Sie diente der Korngrößenanalyse der Kies- und Sandfraktion (Kap. 8.7.1., S. 92) sowie zur Grobkornanalyse (Kap. 8.9., S. 99). Mit dem Inhalt eines Glases wurde die Korngrößenanalyse der Silt- und Tonfraktion durchgeführt (Kap. 8.7.1., S. 92).

Die Proben zur Bestimmung der Karbonat- und Wassergehalte (Kap. 8.5. und 8.6., S. 92) der Sedimentoberflächen wurden, wenn möglich, aus den Linerstücken mit einer 2 ml - Spritze gewonnen. Bei den Kastengreiferkernen der Expedition ANT I (Tab. 17, S. 85) waren die Oberflächen bereits beprobt worden (Kap. 8.4.1., S. 88), vom Kastengreifer 1402-2 (ANT IV; Tab. 17, S. 85) stand aufgrund des geringen Kerngewinns ausschließlich die an Bord entnommene Oberflächenprobe zur Verfügung. Daher mußten die Proben der o. g. Kastengreifer durch Probenteilung gewonnen werden. Dazu wurde der Inhalt eines Glases (ca. $1/16$ der Gesamtprobe) noch einmal geteilt. Je nach Sedimentmenge wurden die resultierenden Inhalte von 1 bis 3 Gläsern zusammengefaßt. An ihnen ließen sich die Karbonatgehalte, allerdings nicht die Wassergehalte bestimmen.

Um den Fehler der Probenteilung abzuschätzen wurde ein Testlauf mit Weser-Sediment durchgeführt (Tab. 18).

Die Fehler bei den Sedimentgewichten sind nur für die Teilprobe zur Korngrößenanalyse der Kies- und Sandfraktion entscheidend. Der Teilprobe wird rechnerisch, entsprechend ihres Anteils an der Gesamtprobe (50 %), die abgetrennte Fraktion > 8 mm zugefügt. Der relative Fehler ist mit ± 1.2 % (Tab. 18) gering. Ansonsten ist nicht die Quantität der Teilung sondern die

Qualität, bezogen auf die Korngrößen- und Komponentenzusammensetzung, maßgebend.

Tab. 18: Absolute und relative Fehler beim Testlauf des Zentrifugalprobenteilers (Laborette 10)

Proben-Nrn.	Ges.-Sed. (g)	Proben-Nrn.	Ges.Sed. (g)
1	10.801	alle	
2	10.478	ungeraden	94.167
3	10.024		
4	10.027	alle	
5	12.305	geraden	100.979
6	13.011		
7	12.020	absoluter Fehler	± 1.21
8	11.718	relativer Fehler(%)	± 1.24
9	8.716		
10	14.050		
11	16.391		
12	15.001		
13	8.987		
14	11.166		
15	14.923		
16	15.528		
absoluter Fehler	± 0.60		
relativer Fehler(%)	± 4.92		

Proben-Nrn.	Ges.-Sed. (g)	> 63µm (%)	63-32µm (%)	32-16µm (%)	16- 8µm (%)	8- 4µm (%)	4- 2µm (%)	< 2µm (%)
1+5+9+13	40.803	49.48	14.40	13.39	5.81	13.39	2.02	1.52
2+6+10+14	48.705	49.84	13.29	14.80	5.77	12.79	1.76	1.76
3+7+11+15	53.358	53.59	10.44	14.16	5.57	14.39	0.70	1.16
4+8+12+16	52.274	48.23	12.94	15.01	6.47	13.98	1.81	1.55
absoluter Fehler	± 1.42	± 1.16	± 0.84	± 0.37	± 0.20	± 0.35	± 0.30	± 0.13
relativer Fehler(%)	± 2.91	± 2.31	± 6.58	± 2.58	± 3.38	± 2.57	± 19.11	± 8.70

Zur Überprüfung der Korngrößenverteilung wurden die 16 Teilproben zu 4 Proben zusammengefaßt und mit einem 63 µm - Sieb gesiebt. Die Korngrößenverteilung < 63 µm wurde im SediGraphen (Kap. 8.7.1.4., S. 94) analysiert und die Prozentanteile der nach Phi-Graden definierten Fraktionen am Gesamtsediment berechnet. Die absoluten Fehler betragen ± 1.2 % bei der Fraktion > 63 µm, und weniger als ± 1 % bei den Fraktionen < 63 µm (Tab. 18). Sie sind gering und rechtfertigen die Probenteilung mit den beschriebenen Geräten.

Die Fehler bei der Komponentenverteilung wurden nicht ermittelt.

8.3.2. Oberflächen der Kastengreifer von ANT II und ANT III

Von den Kastengreifern der Expeditionen ANT II und ANT III (Tab. 17, S. 85) standen keine an Bord entnommenen Oberflächenproben zur Verfügung. Die Proben wurden daher vollständig aus den präparierten Hälften der Großkastengreifer-Archivkerne entnommen.

Dazu wurden zur Bestimmung der Karbonat- und Wassergehalte (Kap. 8.5. und 8.6., S. 92) eine 2 cm³ - Probe verwendet, die mit einer 2 ml - Spritze entnommen wurde. Zur Korngrößenanalyse der Silt- und Tonfraktion (Kap. 8.7.1., S. 92) wurden Proben (5 cm³) mit 5 ml - Spritzen gezogen. Die Probe für die Grobkornanalyse (Kap. 8.9., S. 99) und zur Korngrößenanalyse der Kies- und Sandfraktion (Kap. 8.7.1., S. 92) wurde mit Spateln entnommen. Sie stellt den Rest des 2 cm breiten Probenahmehorizontes mit einem Probenvolumen von ca. 85 cm³ dar. Damit war auch in feinkörnigen Sedimenten eine ausreichende Sedimentmenge für die Grobkornanalyse vorhanden.

8.4. Bearbeitung der Sediment-Kerne

8.4.1. Öffnen und Radiographie-Anfertigung

Die PVC-Wandungen der maximal 1.10 m langen Kernabschnitte wurden an einem Sägetisch von Schwingsägen längsseits aufgetrennt. Dabei wurde das Kernrohr von einer Schiene gehalten, und zwei fest montierte Sägen mit doppelten Sägeblättern (Abstand: 1 cm) parallel zur Schiene an der Wandung entlang geführt. Die PVC-Deckel an den Kernenden wurden mit einer Bügelsäge aufgetrennt.

Anschließend wurden die Sedimente mit einem Nylonfaden entlang der oberen der beiden Schnittpuren in Richtung Kernoberfläche getrennt und die Kernstücke aufgeklappt.

Die Kernstücke mit der zweiten Schnittpur (Arbeits-Hälfte) dienten der Entnahme von Röntgenpräparaten für strukturelle Untersuchungen und für die Verteilungsanalyse der Eisfracht (Kap. 8.8., S. 99). Dazu wurden nach Reinigung und Glättung der Oberflächen Plexiglasdeckel im Format 10 x 27.5 x 1 cm in das Sediment gedrückt und wiederum mit einem Nylonfaden abgetrennt. Verbleibende Lücken auf dem Deckel wurden mit Styroporscheiben gefüllt, das Präparat gereinigt, geglättet und in Schlauchfolie luftdicht eingeschweißt.

Die Belichtung aller Präparate erfolgte in einem Röntgengerät (HP 43805 x-ray system, Faxitron Serie) mit einer Spannung von 30 bis 35 kV, einer Stromstärke von 3 mA und einer Belichtungszeit von neun Minuten auf Fotomaterial Agfa Gevaert Strukturix D4.

Ein großer Teil der Röntgenpräparate von Sedimentkernen der Expedition ANT I (Tab. 17, S. 85), sowie einige exemplarische Proben, waren bereits von Dr. G. Haase genommen worden. Sie dienten ihm zum Vergleich bei der Bearbeitung von Sedimentkernen vom südwestlichen Weddellmeer-Schelf (HAASE, 1986).

8.4.2. Präparation und Foto-Dokumentation

An einem der nun etwa gleich großen Kernstücke (im folgenden "Kernhälften" genannt) wurden Schnittspuren und die verschmierte oberste Sedimentschicht entfernt und die Oberfläche mit einer Glasscheibe geätzt. Bei den ANT I - Kernen wurden diese Arbeiten an der Archiv-Hälfte durchgeführt, da in der Arbeits-Hälfte verschiedene Proben genommen worden waren (Kap. 8.4.1., S. 88)

Gleiches gilt für die Foto-Dokumentation der ANT I - Kerne. Ansonsten wurden beide Kernhälften unter möglichst konstanten Bedingungen auf Kleinbildfilm fotografiert. Von jedem Kernabschnitt (max. 1.10 m Länge) wurden eine Übersichtsaufnahme, gegebenenfalls, zur Dokumentation kleinerer Strukturen, Detailaufnahmen gemacht.

8.4.3. Kernbeschreibung und smear-slide-Anfertigung

Auch für die Beschreibung der Sedimentkerne wurden, außer bei den ANT I - Kernen (Kap. 8.4.1., S. 88), beide Kernhälften herangezogen. So konnten an der unpräparierten Kernhälfte Strukturen beobachtet werden, die beim Aufklappen der Kerne aufgrund eines unterschiedlichen physikalischen Verhaltens verschiedener Sedimenteinheiten entstehen.

Die Beschreibung erfolgte unter möglichst konstanten Beleuchtungsverhältnissen (Tageslicht, keine direkte Sonneneinstrahlung), um eine einheitliche Farbestimmung zu gewährleisten. Sie wurde nach der Rock Color Chart (Geol. Soc. Amer.) durchgeführt. Systematisch lassen sich folgende Merkmale der Sedimente beschreiben: Farbe, Korngröße, Gefüge, Kompaktion, Grenze oder Übergang zwischen unterschiedlichen Sedimentlagen und Gehalt an Makrofosilien.

Die Sediment- und Farbgrenzen, sowie einzelne, größere dropstones wurden in Zeichnungen im Maßstab 1 : 2 festgehalten.

Parallel zur Kernbeschreibung wurden entsprechend markanter Grenzen smear slides genommen, indem eine geringe Sedimentmenge mit einem Zahnstocher auf einen Objektträger plaziert, und mit demineralisiertem Wasser möglichst gleichmäßig verteilt wurde. Von den smear slides wurden mit Kanadabalsam und Xylol als Lösungsmittel Dauerpräparate zur qualitativen Komponentenanalyse (Kap. 8.10., S. 102) angefertigt.

8.4.4. Probenahme

Aus den Sedimentkernen wurden je Probenahmehorizont drei Parallelproben aus der präparierten Kernhälfte entnommen.

- Zur Bestimmung der Wassergehalte (Kap. 8.5., S. 92) wurden 2 cm³ - Proben mit einer Spritze aus dem Sediment gezogen. Bei den Kernen der Expedition ANT I (Tab. 17, S. 85) wurden keine Wassergehalte bestimmt, da sie bereits geöffnet waren (Kap. 8.4.1., S. 88) und durch Verdunstung keine echten Werte gewinnbar gewesen wären.
- Zur Korngrößenanalyse der Silt- und Tonfraktion (Kap. 8.7.1., S. 92) wurden 5 cm³ - Proben ebenfalls mit einer Spritze gewonnen.
- Die Proben zur Korngrößenanalyse und qualitativen Komponentenanalyse der Kies- und Sandfraktion (Kap. 8.7.1., S. 92 und 8.10., S. 102) wurden mit Spateln entnommen. Sie stellen den Rest des 1.5 cm breiten Probenahme-Horizontes mit einem Probenvolumen von ca. 62 cm³ dar.

Da bei der Probenahme des Schwerelotkernes 1019-1 das Kernrohr unterhalb der Sedimentoberfläche abgeknickt war, lagen die obersten 10 cm als Beutelprobe vor. Sie wurden entsprechend der Oberflächen von ANT I und ANT IV geteilt (Kap. 8.3.1., S. 85). Die Analyse-Ergebnisse sind daher Mittelwerte der obersten 10 cm des Sedimentes.

Die Probendichte von durchschnittlich 10 cm war abhängig von der Homogenität der Sedimente. Es sollte möglichst jede unterschiedliche Sedimenteinheit beprobt werden. Bei einer allmählichen Übergangszone zwischen zwei Sedimentlagen wurden jeweils ober- und unterhalb, teilweise auch innerhalb der Übergangszone Proben genommen. Da die holozänen Sedimente oft stark bioturbat sind, enthalten die Proben einen größeren Sedimentations- und

Zeitabschnitt. Die Probennummer gibt jeweils die Mitte des Probenahmehorizontes in Zentimetern der Kernlänge an.

Die durch die Probenahme in den Kernhälften entstandenen Hohlräume wurden mit entsprechend zugeschnittenen Styroporstücken gefüllt. Bei kürzeren Zeiträumen zwischen der Bearbeitung der Kernhälften wurden diese mit Klarsichtfolie bedeckt, bei längeren Zeiträumen wurden sie in Schlauchfolie luftdicht eingeschweißt. Nach der Bearbeitung wurden sie zur Archivierung mit PVC-Deckeln und Klebeband verschlossen.

8.4.5. Scherfestigkeits-Messungen

Bei den Kernen der Expedition ANT I (Tab. 17, S. 85) mußte auf Scherfestigkeits-Messungen verzichtet werden. Aufgrund der langen Lagerung nach dem Öffnen der Kerne wären keine realistischen Werte gewinnbar gewesen (Kap. 8.4.1., S. 88).

Die Messungen wurden mit einem HAAKE ROTOVISCO RV 12 an den Archiv-Hälften durchgeführt. Das Gerät mißt das Drehmoment eines vierblättrigen Flügel-Drehkörpers (Durchm. = 8.8 mm, Länge = 10 mm), der 2 cm parallel zur Schichtung in das Sediment geführt wird. Die zur Scherung der Sedimente aufzuwendenden Scherkräfte berechnen sich aus dem größten gemessenen Drehmoment und einer Konstanten für Geometrie und Größe des verwendeten Drehkörpers.

In Sedimenten mit hohem Kiesgehalt kam es häufig zu Fehlmessungen. Die Kontakte der Drehkörper-Flügel mit einzelnen, größeren Kieskörnern bewirken episodisch hohe Drehmomente, die nicht auf die Scherfestigkeit der Sedimente zurückzuführen sind.

Je Probenhorizont wurden drei, bei größerer Streuung der Meßergebnisse vier oder fünf Messungen durchgeführt und die Mittelwerte berechnet. Der Abstand zwischen den Meßpunkten betrug mindestens 2 cm, um den Einfluß alter Messungen auf die Scherfestigkeit beim neuen Meßpunkt zu minimieren.

Somit umfassen die für eine Kerntiefe angegebenen Scherfestigkeits-Mittelwerte einen 3 - 5 cm mächtigen Horizont und können nicht in jedem Fall mit den Kerntiefen der Korngrößen- und Wassergehalts-Proben übereinstimmen.

8.5. Wassergehalts-Bestimmung

Die 2 cm³ - Proben wurden direkt nach der Probenahme gewogen und 24 Stunden tiefgefroren. Nach weiteren 24 Stunden im Gefriertrockner (LYOVAL GT2, LEYBOLD-HERAEUS) wurden sie abermals gewogen. Aus der sich ergebenden Gewichts-differenz wurde der Wassergehalt in Prozent vom Trockengewicht berechnet.

8.6. Karbonatgehalts-Bestimmung

Die Analysen wurden ausschließlich an den Oberflächenproben durchgeführt. Es wurden die Proben verwendet, an denen zuvor die Wassergehalte bestimmt wurden (Kap. 8.5.), oder die durch Teilung der Oberflächenproben (Kap. 8.3.1., S. 85) gewonnenen, ebenfalls gefriergetrockneten Proben. Nach diesem Verfahren getrocknete Sedimentproben verkleben nicht und können als lockeres Korngemisch leicht weiterverarbeitet werden (CHARM, 1967).

Die Proben wurden 20 Minuten in einer Schwingmühle gemahlen und die Messungen mit einem COULOMATEN (Fa. STRÖHLEIN, Typ 702) durchgeführt.

Zur Bestimmung des im Karbonat gebundenen Kohlenstoffgehaltes einer Probe wird das CO₂ aus den Karbonaten bei der Reaktion mit 15 %iger Phosphorsäure freigesetzt. Das CO₂ wird durch eine Bariumperchloratlösung geleitet, wodurch sich deren pH-Wert reduziert. Durch Elektrolyse wird der pH-Ausgangswert wieder eingestellt. Die dabei verbrauchte Strommenge ist äquivalent dem eingeleiteten CO₂, wodurch sich der Gehalt am im Karbonat gebundenen Kohlenstoff berechnen läßt. Der Karbonatgehalt berechnet sich aus dem Produkt von % C - Karbonat und dem Verhältnis des Molekulargewichtes von Calcit zum Atomgewicht von Kohlenstoff (8.33).

8.7. Granulometrie

8.7.1. Analysen

8.7.1.1. Definition: Probentyp A - Probentyp B

Zur Erfassung eines möglichst breiten Korngrößenspektrums wurde die Korngrößenverteilung eines Probenahmehorizontes anhand von zwei Sedimentproben (Probentypen A und B, Abb. 41) analysiert.

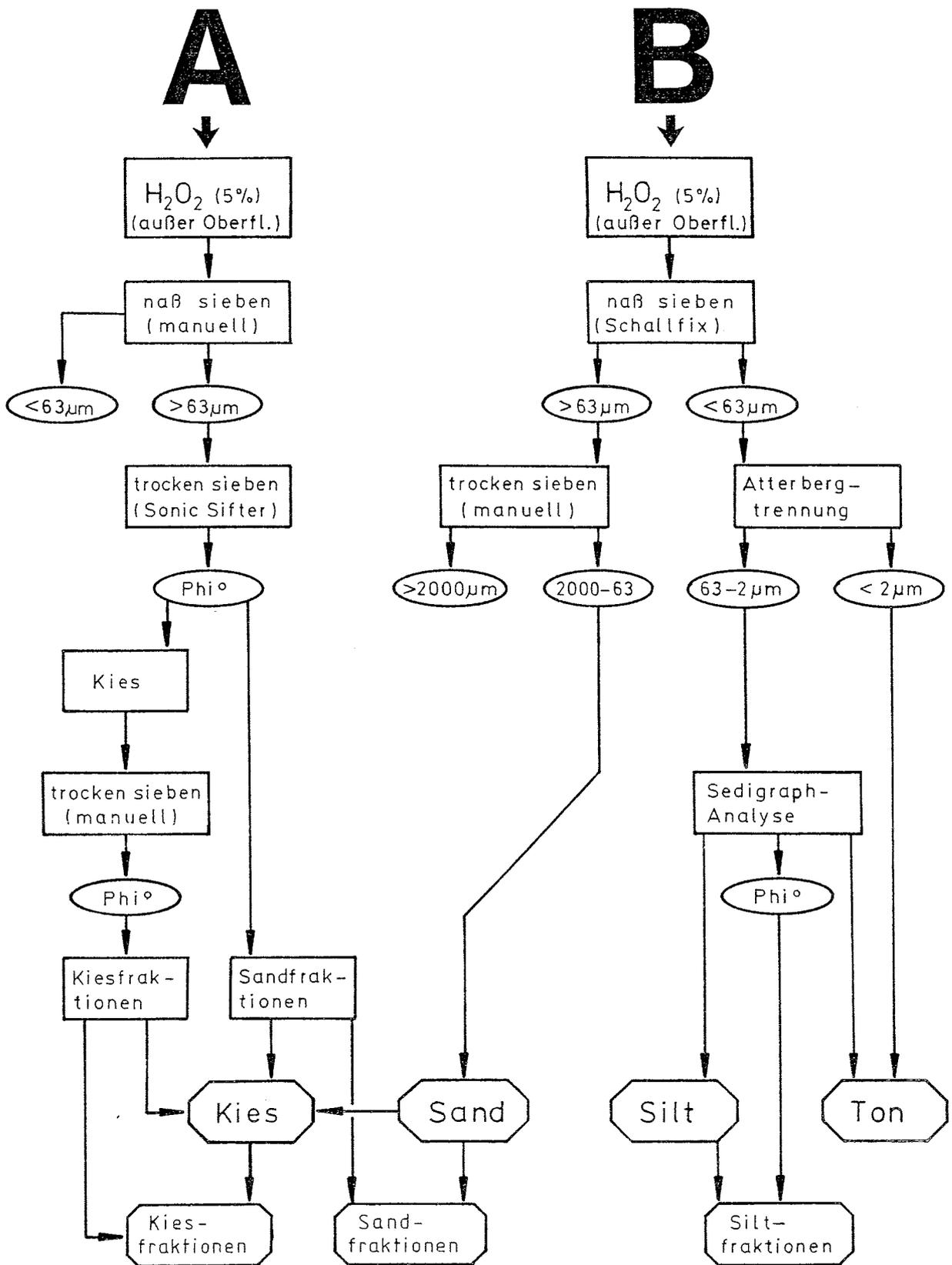


Abb. 41: Flußdiagramm zur Korngrößenanalyse

Die Probe mit dem größeren Volumen umfaßte 100 - 200 cm³ bei geteilten, 85 cm³ bei sonstigen Oberflächenproben (Kap. 8.3., S. 85) und 62 cm³ bei Proben aus den Sedimentkernen (Kap. 8.4.4., S. 90). Sie diente zur Bestimmung der Korngrößenverteilung innerhalb der Kies- und Sandfraktion und wird im folgenden als Probe "A" bezeichnet.

Die Probe mit dem geringeren Volumen umfaßte 13 - 25 cm³ bei geteilten Oberflächenproben (Kap. 8.3.1., S. 85) und 5 cm³ bei allen sonstigen Proben (Kap. 8.3.2., S. 87 und Kap. 8.4.4., S. 90). Sie diente zur Bestimmung der Sand-Silt-Ton-Verhältnisse und der Korngrößenverteilung innerhalb der Siltfraktion und wird im folgenden als Probe "B" bezeichnet.

8.7.1.2. Probenaufbereitung

Proben mit einem hohen Tongehalt lassen sich ohne vorhergehende Probenaufbereitung nur schwer fraktionieren. Auf die Anwendung von Ultraschall oder starken Dispergierungsmitteln sollte verzichtet werden, um die Zerstörung empfindlicher Mikrofossilien zu minimieren.

Die Oberflächenproben wurden daher nicht aufbereitet. Bei den übrigen Sedimentproben wurden beide Typen (Kap. 8.7.1.1., S. 92) mit einer 5 %igen H₂O₂-Lösung aufbereitet. Dabei wird das Sediment durch Oxidation der organischen Substanz langsam (mehrere Tage) und schonend dispergiert.

8.7.1.3. Bearbeitung Probe A

Die Proben wurden mit einem 63 µm - Sieb naß gesiebt. Dies geschah möglichst schonend durch manuelles Sieben unter einem weichen Wasserstrahl (Brause-Aufsatz). Die Fraktion < 63 µm wurde bei Probe A nicht aufgefangen.

Die Fraktion > 63 µm wurde getrocknet und gewogen. Anschließend wurde sie mit einer Trockensiebmaschine (ATM Sonic Sifter, Modell L3P) 12 Minuten gesiebt. Die Abstufung der nominellen Maschenweiten betrug volle Phi-Grade von 2000 µm bis 125 µm (5 Siebe). Die maximale Aufgabemenge nach DIN 66165 Teil 1 beträgt für das 2000 µm - Sieb 84 g. Sie wurde deutlich unterschritten, indem gegebenenfalls mehrere Siebdurchgänge je Probe durchgeführt wurden. Damit lagen die Aufgabemengen in der Regel auch unterhalb der maximalen Aufgabemengen für die feineren Siebe. Nur bei gut sortierten Sedimentproben wurden sie teilweise geringfügig überschritten.

Die Gewichte der Korngrößenfraktionen ergaben sich aus den Gewichts-differenzen zwischen den leeren und den mit den Siebrückständen gefüllten Sieb-böden. Durch Addition der Fraktionsgewichte und Vergleich mit dem zuvor bestimmten Gewicht der Fraktion $> 63 \mu\text{m}$ wurden die Siebverluste berechnet. Sie betragen im Mittel 0.3 % der Aufgabemenge bei einer Standardabweichung von $\pm 0.9 \%$. Der hohe Wert der Standardabweichung beruht auf z.T. recht hohen prozentualen Siebverlusten bei Proben mit geringen Aufgabemengen.

Der Kies wurde aufgrund seines z.T. beträchtlichen Anteils am Gesamtsedi-ment (bis 43 %) durch manuelles Sieben weiter fraktioniert. Die Abstufung der nominellen Maschenweiten von 4 mm und 8 mm betrug wiederum volle Phi-Grade.

Nach diesem Arbeitsschritt waren die Gewichtsanteile aller Fraktionen $> 63 \mu\text{m}$ an der Probe A bekannt. Die Berechnung der Gewichtsanteile am Gesamtsediment erfolgte mit den Analyseergebnissen der Probe B.

8.7.1.4. Bearbeitung Probe B

Bei den Sedimentproben B galt es, auch die Fraktion $< 63 \mu\text{m}$ für weitere Bearbeitungen zu gewinnen. Die Proben wurden daher in einem Wasserbad mit einem $63 \mu\text{m}$ - Sieb in Verbindung mit einem Vibrationsgeber (RHEWUM, Schall-fix, Type L.24) naß gesiebt.

Die Fraktion $> 63 \mu\text{m}$ wurde getrocknet und gewogen. Nach manuellem Abtrennen ($2000 \mu\text{m}$ - Sieb) und Wiegen der Kiesfraktion ergab sich das Sandgewicht als Differenz zwischen der Fraktion $> 63 \mu\text{m}$ und der Kiesfraktion. Aus dem Sandgewicht der Probe B und den Gewichten der Sandfraktionen von Probe A wurden die prozentualen Sandfraktionsgewichte, bezogen auf Probe B, berechnet. Aus dem Verhältnis von Kies zu Sand der Probe A und dem Sandgewicht der Probe B ergaben sich das prozentuale Kiesgewicht und die prozentualen Kiesfrak-tionsgewichte, bezogen auf Probe B.

Die Korngrößenverteilung der Fraktion $< 63 \mu\text{m}$ wurde mit Sedimentationsana-lysen bestimmt. Zur Trennung von Silt- und Tonfraktion wurde die Atterberg-Methode angewendet. Das Sediment wird bei dieser Methode suspendiert und nach der Sedimentationszeit für das Grenzkorn (Stokes'sches Gesetz) die verbleibende Suspension abgesaugt (Details bei MÜLLER, 1964).

Um den Einfluß von Wirbelbildungen beim Absaugen zu berücksichtigen, wurde die Sedimentationszeit für 30 cm Fallhöhe berechnet, die verbleibende Suspension bei 28.5 cm abgesaugt. Der daraus resultierende höhere Tongehalt in der verbleibenden Siltfraktion wurde bei der folgenden SediGraph-Analyse angezeigt und konnte korrigiert werden. Durch acht- bis vierzehnmaliges Aufschütteln in 0.05 %iger Ammoniak-Lösung konnte die Tonfraktion bis auf weniger als 10 % abgetrennt werden. Sie wurde getrocknet und gewogen.

Die Korngrößenanalyse innerhalb der Siltfraktion und die Korrektur des verbliebenen Tonanteils wurden mit einem SediGraphen (Micromeritics 5000ET, Fa. COULTER ELECTRONICS) durchgeführt. Die Probe wird dabei in einer Flüssigkeit suspendiert und bis zum Beginn der Messung kontinuierlich durch eine Meßzelle gepumpt. Die Messung erfolgt über die Intensität von Röntgenstrahlen nach Durchdringen der Meßzelle. Die absorbierte Strahlung ist proportional zur Partikelkonzentration, welche während des Meßvorganges durch Sedimentation abnimmt. Die auf diese Weise bestimmte Korngrößenverteilung nach Stokes'schen Äquivalentdurchmessern wird in Form einer Summenkurve dargestellt (Details bei STEIN, 1984).

Die fast reine Siltfraktion konnte mit demineralisiertem Wasser und ohne Ultraschallbehandlung im SediGraphen analysiert werden (GROBE, 1986). Nach den Messungen wurden die Proben getrocknet und gewogen. Aus den Gewichten und den bei vollen Phi-Graden (32, 16, 8, 4, 2 μm) aus der Summenkurve abgegriffen Prozentwerten ließen sich die Gewichte der Siltfraktionen und des verbliebenen Tonanteils berechnen. Das Gewicht der Tonfraktion ergibt sich durch Addition des Tonanteils in der SediGraph-Probe zu dem mit der Atterberg-Methode abgetrennten Ton.

Das Gesamtgewicht der Probe entspricht der Summe aller Fraktionsgewichte, bezogen auf die Probe B. Damit ließen sich die Prozentanteile der Korngrößenfraktionen am Gesamtsediment berechnen.

8.7.1.5. Grenzkornbestimmung

Zur graphischen Darstellung und zur Berechnung der Korngrößenparameter (Kap. 8.7.3., S. 98) mußten auch die Grenzen des Korngrößenspektrums bestimmt werden.

In der Fraktion > 8 mm wurde mit Hilfe einer Schieblehre der Grenzkorndurchmesser als mittlerer Durchmesser des größten Kornes bestimmt. Bedingt durch die Probenahmetechnik (2 bzw. 1.5 cm breite Scheiben; Kap. 8.3.2., S. 87 und Kap. 8.4.4., S. 90) konnten nicht beliebig große Körner repräsentativ beprobt werden. Unter Berücksichtigung der Korngrößenverteilungen (geringe Häufigkeiten bei 2.5 cm) wurde der maximale Korndurchmesser auf 2.5 cm limitiert.

Die kleinsten Korndurchmesser wurden durch ein einfaches Sedimentationsverfahren in den Atterberg-Zylindern bestimmt. Dazu wurde die Fraktion < 63 μm in 0.05 %iger Ammoniak-Lösung suspendiert und die Höhe in der Flüssigkeitssäule gemessen, die nach gegebener Zeit vollständig klar war. Nach dem Stokes'schen Gesetz ließen sich aus der für die Sedimentation benötigten Zeit die Grenzkorndurchmesser berechnen. Die Bestimmungen an 38 Proben ergaben Durchmesser zwischen 0.30 μm und 0.23 μm . Bei den graphischen Darstellungen der Korngrößenverteilungen, sowie zur Berechnung der Korngrößenparameter (Kap. 8.7.3., S. 98), wurde für alle Proben der Mittelwert von 0.27 μm (11.9 Φ°) herangezogen.

Diese Methode ist mit einem großen Meßfehler behaftet und nur bedingt aussagekräftig, da die Sedimentation der Tonminerale im Meerwasser anderen chemischen und physikalischen Faktoren unterworfen ist. Sie ermöglicht jedoch eine Vorstellung von der Größenordnung des Grenzkornes, sowie die Berechnung der Korngrößenparameter des gesamten Korngrößenspektrums und eine anschauliche Histogrammdarstellung.

8.7.2. Fehlerbetrachtung

Die Fehlerquellen bei der Korngrößenanalyse sind zahlreich. Sie entstehen bereits bei der Probenahme vom Meeresboden und aus den Sedimentkernen durch den Homogenitätsgrad der Sedimente, sowie bei der Probenaufbereitung (SARNTHEIN, 1971). Fehler treten auch bei der Teilung der Oberflächenproben auf (Kap. 8.3.1., S. 85).

Bei den Siebanalysen werden Fehler durch Kornabrieb, Siebverluste und Aufgabemenge (Kap. 8.7.1.3., S. 94), Kornform, Siebdauer und Abweichung der Trenngrenze von der nominellen Maschenweite verursacht (HERDAN, 1960; ISO 2591, 1973 (E); SOCCI & TANNER, 1980; DIN 66165, 1981).

Die Fehlerquellen bei den Sedimentationsanalysen entstehen aufgrund von Lösung durch Dispergierungsmittel und Agglomeration durch die Konzentration des Dispergierungsmittels (STEIN, 1984). Außerdem treten gerätetechnisch bedingte Fehler beim SediGraphen auf (GROBE, 1986). Sie bedingen eine Unterrepräsentation im Bereich 63 - 40 μm in Proben mit hohem Grobsiltanteil, und den Verlust von magnetischen Schwermineralen durch den Magnetrührer.

Auf die Schwierigkeiten beim Vergleich von Sieb- mit Sedimentationskorngrößen weist FOLK (1962) hin. Wie an den Histogrammen (Abb. 55 - 80, S. 140 - 174) und Summenkurven zu erkennen ist, treten z.T. recht erhebliche Fehler im Grenzbereich Sand-Silt auf. Der unterrepräsentierte Grobsiltanteil, bzw. der überrepräsentierte Feinsandanteil, täuschen häufig eine Polymodalität der Sedimente vor, die möglicherweise real nicht gegeben ist.

8.7.3. Auswertung und Darstellung

Die granulometrischen Daten sollten in Form von Histogrammen anschaulich dargestellt werden, um Veränderungen im Kernverlauf einfach und schnell visuell erfassen zu können. Sie wurden, ebenso wie die Summenkurven, mit einem BASIC-Programm (C 64) aus den Enddaten der Korngrößenanalyse berechnet und geplottet. Als Grenzkorngröße in der Tonfraktion wurde der Mittelwert von 0.27 μm (11.9 Φ°) herangezogen. In der Kiesfraktion wurden jeweils die Proben-spezifischen Grenzkorngrößen geplottet (Kap. 8.7.1.5., S. 96).

Zur Ergänzung der Histogramm-Darstellung wurden statistische Korngrößenparameter berechnet. Natürliche Korngrößenverteilungen lassen sich dadurch anschaulich und knapp kennzeichnen; außerdem erlauben sie Rückschlüsse auf die Genese der Sedimente. Angewendet wurde das FOLK-System (FOLK & WARD, 1957; Tab. 42, S. 117), das sich, bei vergleichenden Untersuchungen von vier Berechnungs-Systemen von Korngrößenparametern, als das zuverlässigste erwiesen hat (KACHHOLZ, 1982).

Die Anwendung der von FOLK und WARD (1957) angegebenen Klassifizierung der Sediment-Sortierung (sorting, Tab. 42, S. 117) ist für glaziale und glazial-marine Schelfsedimente unzweckmäßig. Der überwiegende Teil der Sedimente ist danach sehr schlecht (very poorly, 2 - 4 Φ°) oder extrem schlecht (extremely poorly, > 4 Φ°) sortiert. Daher wurde im Rahmen die-

ser Arbeit eine Klassifizierung gewählt, die eine bessere Differenzierung dieser schlecht sortierten Sedimente erlaubt (Tab. 42, S. 117).

8.8. Verteilungsanalyse der Eisfracht

Zur Bestimmung der Gehalte eistransportierten Materials (IRD = ice rafted debris) im Sediment wurde die Methode von GROBE (1986) angewendet. Sie ermöglicht es, IRD-Werte für jeden Zentimeter Kerntiefe zu bestimmen. Damit weist sie einen entscheidenden Vorteil gegenüber Methoden auf, bei denen die IRD-Gehalte aus der Korngrößenanalyse bestimmt werden.

Es wird davon ausgegangen, daß der Gehalt an Körnern > 2 mm im Sediment repräsentativ für den Eintrag an IRD ist. Die Analysen wurden an den Radio-graphien durchgeführt, die von den Kernen standardmäßig für strukturelle Untersuchungen angefertigt wurden (Kap. 8.4.1., S. 88). Die Körner > 2 mm wurden mit Hilfe von Leuchttisch und Millimeterpapier in jeweils 1 cm mächtigen Horizonten ausgezählt. Bei einer Breite der Präparate von 10 cm, und einer Höhe von 1 cm betrug das Sedimentvolumen 10 cm^3 . Kiesanreicherungen durch Bioturbation wurden nicht mit einbezogen. Die Darstellung geschah in Balken, die entsprechend ihrer Länge die Anzahl der Kiespartikel pro 10 cm^3 wiedergeben (Abb. 55 - 80, S. 140 - 174).

Zur Korrelation mit den granulometrischen Daten der Probenahmehorizonte wurden an den jeweiligen Kerntiefen die Werte aus der IRD-Analyse über 3 cm Kernstrecke bei den Kernoberflächen und über 4 cm Kernstrecke bei tieferen Proben gemittelt. Diese Mittelwerte werden im folgenden als IRD-Parameter bezeichnet.

8.9. Grobkornanalyse (Sedimentoberflächen)

8.9.1. Analysen

Die Grobkornanalyse wurde an den ungestörten Oberflächenproben der Kastengreifer in Anlehnung an die Methode von SARNTHEIN (1971) durchgeführt. Sie sollte Aufschluß über die rezente Komponentenverteilung im Bereich der Filchner-Depression geben.

Nach der Korngrößenanalyse lagen die Grobfractionen ($> 63 \mu\text{m}$) nach Phi-Graden siebfraktioniert vor (Kap. 8.7.1.3., S. 94). In den Fraktionen

63 - 2000 μm und in der Fraktion $> 2000 \mu\text{m}$ wurden, soweit vorhanden, 400 - 1000 Körner unter dem Binokular im Auflicht ausgezählt. Feinkörnige Fraktionen mußten dazu mit einem Handriffelteiler z.T. mehrmals herabgeteilt werden. War die Kornzahl trotz lockerer Streuung auf der Ausleseschale noch immer zu hoch, wurde nur jedes zweite Feld der Ausleseschale ausgezählt.

An Komponenten wurden unterschieden:

- Gesteinsbruchstücke: Alle terrigenen Komponenten, die aus mehreren Mineralen bestehen; Korngrößenbereich: $> 63 \mu\text{m}$, meist $> 250 \mu\text{m}$.
- Quarz: Milchig oder klar; farblos, selten leicht rötlich; muscheliger, scharfkantiger Bruch; Korngrößenbereich: $> 63 \mu\text{m}$, selten $> 2000 \mu\text{m}$.
- Sonstige Minerale: Alle sonstigen Minerale; Korngrößenbereich: $> 63 \mu\text{m}$, selten $> 2000 \mu\text{m}$.
- Biogene Komponenten: überwiegend agglutinierende Foraminiferen (Sand-schaler), kalkige planktonische und benthonische Foraminiferen, Bryozoen, Mollusken, Schwammnadeln, und Radiolarien; untergeordnet Diatomeen, Crustaceen und Sillicoflagellaten; Korngrößenbereich: $> 63 \mu\text{m}$; Foraminiferen häufig 125 - 500 μm , Bryozoen und Mollusken häufig $> 500 \mu\text{m}$, Radiolarien und Schwammnadeln häufig $< 250 \mu\text{m}$.

Zur Klärung spezieller sedimentologischer Fragen (Kap. 4.2.1., S. 16 und Kap. 4.2.2.1., S. 19) wurden an ausgewählten Proben kalkige Foraminiferen bzw. Quarzkörner unter einem Raster-Elektronenmikroskop (PHILLIPS, SEM 515) näher untersucht. Dazu wurden die Komponenten mit Leit-C (PLANNET GmbH) als Kontaktmittel auf Objektträger aufgebracht, mit Gold besputtert (SEM AUTOCOATING UNIT E5200, POLARON EQUIPMENT LTD) und bei einer Spannung von 30.4 kV fotografiert.

8.9.2. Auswertung und Darstellung

Nach der Methode von SARNTHEIN (1971) werden Gewichtsprozentage der Komponenten an der Kiesfraktion bzw. Häufigkeitsprozentage an der Sandfraktion berechnet.

Die Kiesfraktion der bearbeiteten Proben besteht überwiegend aus Gesteins-

bruchstücken. OSKIERSKI (1986) gibt eine petrographisch-geochemische Zonierung für das südliche und östliche Weddellmeer. Die Gesteinsbruchstücke wurden daher im Rahmen dieser Arbeit nicht differenziert. Damit verliert die Komponentenanalyse der Kiesfraktion an Bedeutung. Es wurden daher statt der präziseren, aber aufwendigeren Bestimmung der Gewichtsprozente an der Kiesfraktion Kornprozente der Komponenten an der Kiesfraktion bestimmt.

In den Sandfraktionen wurden die Kornprozente der Komponenten mit den Gewichtsprozenten der Fraktionen an der Sandfraktion multipliziert. Die auf diese Weise für jede Sandfraktion bestimmten Häufigkeitsprozente wurden zu Sammelwerten der Sandfraktion summiert.

Da die Sandgehalte der bearbeiteten Proben zwischen 2 % und 98 % schwanken, ist die beschriebene Berechnung von Häufigkeitsprozenten der Komponenten an der Sandfraktion (SARNTHEIN, 1971) nicht ausreichend. Entscheidend ist der Anteil der Komponenten am Gesamtsediment. Daher wurden zusätzlich die Kornprozente der Komponenten mit den Gewichtsprozenten der Fraktionen am Gesamtsediment multipliziert. Durch Summation der daraus resultierenden Werte erhält man Häufigkeitsprozente der Komponenten in der Sandfraktion am Gesamtsediment.

Für Komponenten, die nahezu ausschließlich in der Fraktion $> 63 \mu\text{m}$ auftreten (Gesteinsbruchstücke, sämtliche Foraminiferen, Bryozoen und Mollusken), entsprechen die Häufigkeitsprozente den Prozentanteilen am Gesamtsediment. Für Komponenten, die ebenfalls in den Fraktionen $< 63 \mu\text{m}$ vertreten sind (Quarz, sonstige Minerale, Schwammnadeln und Radiolarien), ergeben sich Prozentanteile innerhalb der Sandfraktion am Gesamtsediment, somit geringere Anteile als tatsächlich im Sediment vorhanden sind.

Die Daten aus der Grobkornanalyse wurden in Tabellen aufgeführt (Tab. 19 - 41, S. 111 - 116). Es wurden sowohl die Häufigkeitsprozente der Komponenten an der Sandfraktion, bzw. die Kornprozente an der Kiesfraktion, als auch die Häufigkeitsprozente innerhalb der Sand- bzw. Kiesfraktion am Gesamtsediment dargestellt.

8.9.3. Fehlerbetrachtung

In die Grobkornanalyse fließen neben den in Kap. 8.7.2. (S. 97) für die Siebanalyse genannten Fehlern noch Fehler bei der erneuten Probenteilung

und bei der Bestimmung der Komponenten ein. Der Bestimmungsfehler ist gering, da sich die Komponenten auch in den feineren Kornfraktionen deutlich unterscheiden lassen. SARNTHEIN (1971) gibt eine Übersicht der Fehlerquellen und eine Abschätzung der Fehlergrößen.

Ein weiterer Fehler entstand durch die Bearbeitung von Oberflächenproben, die unterschiedliche Sedimentmächtigkeiten aufweisen (0 - 1 cm bei ANT I - und ANT IV - Kernen, 2 cm bei den ANT II - und ANT III - Kernen; Kap. 8.3., S. 85). Damit werden diagenetische Einflüsse auf die biogenen Komponenten nicht in gleicher Weise erfaßt.

8.10. Qualitative Komponentenanalyse (Sedimentkerne)

Erkenntnisse über die biogenen und lithogenen Komponentenverteilungen in den Sedimentkernen erleichtern die Klassifizierung von Sediment-Typen und erlauben Aussagen über ihre Genese.

Die Abschätzung der Komponentenverteilung innerhalb der Kies- und Sandfraktion wurde in den Sedimentkernen an den Granulometrie-Proben durchgeführt. Die Grobfraktionen ($> 63 \mu\text{m}$) lagen nach der Korngrößenanalyse nach Phi-Graden siebfraktioniert vor (Kap. 8.7.1.3., S. 94). Sie wurden im Auflicht unter dem Binokular auf definierte Komponentengruppen durchgesehen und der Anteil abgeschätzt. Unterschieden wurden agglutinierende, kalkige benthonische sowie planktonische Foraminiferen, Radiolarien, Schwammnadeln und auffällige lithische Komponenten (z.B. Kohle).

Die qualitative Komponentenanalyse der Feinfraktionen ($< 63 \mu\text{m}$) wurde anhand von smear slides durchgeführt (Kap. 8.4.3., S. 89). Damit ließen sich unter dem Mikroskop im Durchlicht die Gehalte von Diatomeen, Schwammnadeln, Radiolarien, Silikoflagellaten, Schwermineralen und opaken Mineralen im Sediment abschätzen.

- G K G
1 0 1 3 - 1 Position: Lat. 77° 24.55' S, Long. 37° 55.31' W; zentrale Depression
Wassertiefe: 1071 m Kerngewinn: 53 cm
- 0 - 17 cm **muddy paratill**
Kiesiger, sandiger, siltiger Ton, nach unten leichte Zunahme von Ton und Silt; mittel
sortiert, nach unten leicht zunehmend; bioturbat; olivgrau (3Y4/1); nach unten sämt-
liche Organismen rasch abnehmend.
Grenze: bioturbat
- 17 - 45 cm **Sedimentation von gefrorenen glazial-marinen Übergangssedimenten**
Kiesiger, toniger, siltiger Sand, nach unten zunehmend kiesig und sandig, abnehmend
tonig und siltig; mittel bis schlecht sortiert, nach unten deutlich zunehmend; bis
30 cm abnehmend bioturbat; 21 - 26 cm und bei 30 cm undeutlich geschichtet; hell
olivbraune (5Y5/6) Linsen in olivgrauer (5Y3/2) Matrix; aggl. Foram. und Schwammna-
deln in den obersten Zentimetern, rasch abnehmend. Bei 25 - 45 cm mit deutlicher
Grenze zum umgebenden Sediment: Kiesiger, sandiger, siltiger Ton; gut bis sehr gut
sortiert; bis ca. 30 cm abnehmend bioturbat; hell braungraue (5YR6/1) Linsen in oliv-
grauer (5Y4/1) Matrix; kieselige Organismen in den oberen Zentimetern.
Grenze: undeutlich
- 45 - 48 cm **gravelly paratill**
Toniger, siltiger, sandiger Kies; schlecht sortiert; olivgrau (5Y4/1); fossilfrei.
Grenze: deutlich
- 48 - 53 cm **crudely stratified paratill**
Kiesiger, toniger, siltiger Sand, im oberen Bereich kiesiger, siltiger und toniger,
weniger sandig; im oberen Bereich schlecht, im unteren Bereich mittel sortiert; deut-
lich geschichtet; bis 50.5 cm olivgrau (5Y4/1), darunter mittel dunkelgrau (N4); ver-
einzelt Radiolarien.
- G K G
1 0 1 4 - 1 Position: Lat. 77° 24.92' S, Long. 39° 59.69' W; Basis westlicher Hang
Wassertiefe: 830 m Kerngewinn: 44 cm
- 0 - 8 cm **muddy paratill**
Kiesiger, siltiger, toniger Sand; mittel sortiert; bioturbat; hell olivgrau (5Y5/2);
sämtliche Organismen nach unten abnehmend.
Grenze: bioturbat
- 8 - 44 cm **well stratified paratill**
Insgesamt toniger, siltiger Sand, im oberen Bereich kiesiger, sandiger, siltiger Ton;
insgesamt mittel bis sehr gut, in einzelnen Lagen sehr gut sortiert; bis 14 cm abneh-
mend bioturbat; bis 12 cm undeutlich geschichtet; 12 - 14 cm zwei siltig-sandige La-
gen (ca. 5 mm mächtig), dazwischen tonig-siltig, 14 - 43 cm tonig, siltig und fein-
sandig laminiert (< 1 mm mächtig) mit eingeschalteten kreuzgeschichteten Sanden bei
27.5 - 29.5, 33 - 36.5, 39 - 40 und 42 - 43 cm; hell olivgrau (5Y5/2); sämtliche Or-
ganismen nach unten sehr rasch abnehmend (ab 27 cm fossilfrei).
- G K G
1 0 1 6 - 1 Position: Lat. 77° 17.09' S, Long. 40° 49.96' W; westlicher Hang
Wassertiefe: 702 m Kerngewinn: 40 cm
- 0 - 19.5 cm **muddy paratill**
Kiesiger, siltiger, toniger Sand, nach unten leicht sandiger, weniger siltig; mittel
sortiert; intensiv bioturbat; 17 - 19.5 cm undeutlich geschichtet; hell olivgrau
(5Y5/2), nach unten zunehmend hell olivgraue (5Y5/2) Linsen in etwas dunklerer Ma-
trix; sämtliche Organismen nach unten rasch abnehmend.
Grenze: bioturbat
- 19.5 - 25 cm **well stratified paratill**
Bis 22 cm siltiger Ton; sehr gut sortiert; gering bioturbat; tonig und siltig lami-
niert (< 1 mm mächtig); deutlich abgegrenzt: 22 - 25 cm schwach kiesiger, toniger,
siltiger Sand, nach unten feinkörniger; mittel, in einzelnen Lagen sehr gut sortiert;
schwach, nach unten abnehmend bioturbat; 22 - 23.5 cm bis Feinkies revers gradiert;
23.5 - 25 cm fein kreuzgeschichtete tonig-siltige und siltig-sandige Lagen (< 1 mm
mächtig); 19.5 - 22 cm hell olivgrau (5Y5/2), 22 - 25 cm abnehmend hell olivgraue
5Y5/2 Linsen in olivgrauer (5Y4/1) Matrix; wenig Schwammnadeln.
Grenze: scharf
- 25 - 40 cm **orthotill**
Toniger, kiesiger, siltiger Sand, nach unten leicht toniger, weniger siltig; mittel
sortiert; überkompaktiert; olivgrau (5Y4/1); im oberen Bereich wenig Schwammnadeln.

- S L
1 0 1 7 - 1 Position: Lat. 77° 14.62' S, Long. 39° 08.70' W; Basis westlicher Hang
Wassertiefe: 874 m Kerngewinn: 202 cm
- 0 - 14 cm **muddy paratill**
Kiesiger, siltiger, toniger Sand; mittel sortiert; bioturbat; hell olivgrau (5Y5/2);
sämtliche Organismen nach unten rasch abnehmend.
Grenze: bioturbat
- 14 - 18 cm **crudely stratified paratill**
Kiesiger, siltiger, toniger Sand; mittel sortiert; schwach bioturbat; undeutlich ge-
schichtet; an der Basis grobsandige-kiesige Lage; hell olivgrau (5Y5/2), unterhalb
15 cm leicht dunkler werdend; sämtliche Organismen nach unten rasch abnehmend.
Grenze: bioturbat
- 18 - 202 cm **orthotill**
Kiesiger, siltiger, toniger Sand; mittel bis schlecht sortiert; überkompaktiert; bis
38 cm von leicht heller als olivgrau (5Y4/1), über olivgrau (5Y4/1) zu mittel dunkel-
grau (N4) übergehend; bei 45 cm wenig aggl. Foram., bei 65 cm Schwammnadeln und Dia-
tomeen.
- S L
1 0 1 8 - 1 Position: Lat. 77° 35.35' S, Long. 37° 55.31' W; zentrale Depression
Wassertiefe: 1165 m Kerngewinn: 166 cm
- 0 - 16 cm **muddy paratill**
Kiesiger, sandiger, siltiger Ton, nach oben feinkörniger; schlecht sortiert; biotur-
bat; hell olivgrau (5Y5/2); sämtliche Organismen nach unten rasch abnehmend.
Grenze: bioturbat
- 16 - 82 cm **crudely stratified paratill**
Toniger, siltiger, kiesiger Sand, im mittleren Abschnitt siltiger und toniger, weni-
ger kiesig; mittel bis sehr schlecht sortiert; ab 22 cm durchgehend undeutlich ge-
schichtet; bis 48 cm färben nach unten abnehmende Gehalte rötlicher Pigmente (Durchm.
ca. 1 mm) in grauer Matrix das Sediment 16 - 27 cm hell braungrau (5YR6/1), 27 - 37
cm braungrau (5YR4/1) und 37 - 48 cm dunkel grüngrau; bis 78 cm färben nach unten ab-
nehmende Gehalte rötlicher Pigmente in grauer Matrix das Sediment 48 - 70 cm braun-
grau (5YR4/1) und 71 - 78 cm dunkel grüngrau (5G4/1), eingeschaltet bei 70 - 71 cm
dunkelgelb (5Y6/4); in den obersten 2 - 3 cm aggl. Foraminiferen und Schwammnadeln.
Grenze: undeutlich
- 82 - 98 cm **well stratified paratill**
Insgesamt kiesiger, sandiger, toniger Silt; mittel sortiert, in einzelnen Lagen sehr
gut; bis 86 cm fein geschichtet, tonig-siltige und siltig-sandige Lagen (< 1 mm mächt-
ig) mit vereinzelt Kieskörnern, 86 - 98 cm tonig-siltige, siltig-sandige bis sandig-
kiesige Lagen, nach oben tendenziell zunehmende Mächtigkeiten (2 - 10 mm) und Korn-
größen der Lagen; olivgrau (5Y4/1); fossilfrei.
Grenze: scharf
- 98 - 166 cm **orthotill**
Kiesiger, toniger siltiger Sand; mittel bis schlecht sortiert; überkompaktiert; oliv-
grau (5Y4/1); fossilfrei.
- S L
1 0 1 9 - 1 Position: Lat. 77° 25.67' S, Long. 37° 52.56' W; zentrale Depression
Wassertiefe: 1095 m Kerngewinn: 172 cm
- (0 - 10 cm) Nur als Beutelprobe vorliegend (Kap. 9.4.4.2); aus der Kernposition, der Analyse und
Beschreibung der Probe sowie aus Erkenntnissen von anderen Sedimentkernen ergibt sich
in etwa folgendes Bild:
- 0 - 8 cm **muddy paratill**
Kiesiger, sandiger, siltiger Ton; mittel sortiert; bioturbat; hell olivgrau (5Y5/2);
sämtliche Organismen rasch abnehmend.
Grenze: bioturbat
- 8 - 17 cm **gravelly paratill**
Toniger, kiesiger, siltiger Sand, nach unten kiesiger, sandiger, weniger siltig, to-
nig; sehr schlecht sortiert, nach unten abnehmend; hell olivgrau (5Y5/2); sämtliche
Organismen nach unten abnehmend.
Grenze: deutlich
- 17 - 20 cm **crudely stratified paratill**
Kiesiger, sandiger, toniger Silt; mittel sortiert; deutlich geschichtet; leicht dunk-
ler als hell olivgrau (5Y5/2); wenig aggl. Foram. und Radiolarien.
Grenze: scharf

- 20 - 172 cm **orthotill**
Kiesiger, toniger, siltiger Sand; mittel sortiert; überkompaktiert; olivgrau (5Y4/1), bis 24 cm etwas heller, fließender Übergang; bis 21 cm wenig Schwammnadeln und Radiolarien.
- G K G
1 2 1 5 - 2 Position: Lat. 77° 35.56' S, Long. 38° 29.05' W; zentrale Depression
Wassertiefe: 1068 m Kerngewinn: 55 cm
- 0 - 45 cm **muddy paratill**
Kiesiger, sandiger, siltiger Ton, im oberen Bereich leicht kiesiger, im unteren Bereich deutlich kiesiger; im zentralen Bereich gut, im oberen mittel, im unteren sehr schlecht sortiert; intensiv bioturbat; olivgrau (5Y4/1); kalk. Foram. rasch, aggl. Foram. und kieselige Organismen langsam abnehmend.
Grenze: bioturbat
- 45 - 55 cm **crudely stratified paratill**
Kiesiger, toniger, sandiger Silt im oberen Bereich, toniger, kiesiger siltiger Sand im unteren Bereich; oben mittel, unten gut sortiert; im oberen Bereich bioturbat; un- deutlich geschichtet; hell olivgrau (5Y5/2), bis 51.5 cm mit Linsen von olivgrau (5Y4/1); im oberen Bereich wenig Schwammnadeln.
- G K G
1 2 1 6 - 1 Position: Lat. 77° 41.40' S, Long. 37° 03.90' W; zentrale Depression
Wassertiefe: 1061 m Kerngewinn: 36 cm
- 0 - 5 cm **gravelly paratill**
Kiesiger, sandiger, siltiger Ton; schlecht sortiert; intensiv bioturbat; hell olivgrau (5Y5/2); sämtliche Organismen nach unten abnehmend.
Grenze: bioturbat
- 5 - 26.5 cm **crudely stratified paratill**
Kiesiger, sandiger, siltiger Ton, nach unten kiesiger, weniger sandig, siltig und tonig; im oberen Bereich mittel, im unteren Bereich sehr schlecht sortiert; bis 9 cm schwach, 9 - 17 cm sehr schwach bioturbat; bis 8 cm undeutlich, 8 - 15 cm deutlich, 15 - 20 cm undeutlich geschichtet; bis 20 cm hell olivgrau (5Y5/2), 20 - 26.5 cm olivgrau (5Y3/2); bis 20 cm aggl. und kalk. Foram. und Diatomeen rasch, Schwammnadeln und Radiolarien langsam abnehmend, unter 20 cm fossilfrei.
Grenze: deutlich
- 26.5 - 31 cm **well stratified paratill**
Insgesamt kiesiger, sandiger, siltiger Ton; mittel sortiert; fein geschichtet; bis 29 cm siltig-sandige Lagen mit vereinzelt Feinkieskörnern (bis 5 mm mächtig, nach oben abnehmend), durch feine (< 1 mm mächtige) siltig-tonige Lagen getrennt; 29 - 31 cm feine tonig-siltige und siltig-sandige Wechsellagerung, nach oben tendenziell grobkörniger; 26.5 - 27.5 cm und 29 - 31 cm hell olivgrau (5Y5/2), dazwischen olivgrau (5Y3/2); fossilfrei.
Grenze: scharf
- 31 - 36 cm **orthotill**
34 - 36 cm tonig-siltige Linse, bei Korngrößenanalyse mitbeprob, dort insgesamt kiesiger, sandiger, siltiger Ton; mittel sortiert; umgebendes Sediment deutlich grobkörniger, möglicherweise schlechter sortiert; umgebendes Sediment überkompaktiert; Linse hell olivgrau (5Y5/2), umgebendes Sediment grauschwarz (N2); fossilfrei.
- G K G
1 2 1 7 - 1 Position: Lat. 77° 44.24' S, Long. 36° 25.78' W; Basis östlicher Hang
Wassertiefe: 849 m Kerngewinn: 25 cm
- 0 - 25 cm **gravelly paratill**
Siltiger, toniger, sandiger Kies im oberen Bereich, in der Mitte deutlich sandiger, weniger tonig, unten toniger, siltiger, kiesiger Sand; von oben nach unten zunehmend sortiert (von sehr schlecht bis mittel); bis ca. 20 cm bioturbat; 11 - 12 cm, 13 - 14 cm und 15 - 17 cm undeutlich geschichtet; bis 18.5 cm hell olivgrau (5Y5/2), 18.5 - 25 cm braungrau (5YR4/1); aggl. und kalk. Foram. und Radiolarien rasch, Schwammnadeln und Diatomeen langsam abnehmend.

- G K G
1 2 1 9 - 1
Position: Lat. 77° 36.36' S, Long. 36° 53.48' W; nordwestlicher Hang
Wassertiefe: 854 m Kerngewinn: 36 cm
- 0 - 19 cm **muddy paratill**
Kiesiger, sandiger, siltiger Ton; mittel sortiert; intensiv bioturbat; hell olivgrau (5Y5/2); aggl. und kalk. Foram rasch, kieselige Organismen langsam abnehmend.
Grenze: bioturbat
- 19 - 34 cm **gravelly paratill**
Kiesiger, sandiger, siltiger Ton, nach unten siltiger; mittel sortiert, unten gut; viele Tonklumpen in KieskorngroÙe (daher KorngroÙenanalysen nicht repräsentativ für das Sedimentationsmilieu); bei 30 cm sehr hohe Scherfestigkeiten in den Tonklumpen; bis 24 cm bioturbat; bis 24 cm hell olivgraue (5Y5/2) Linsen in olivgrauer (5Y3/2) Matrix, darunter olivgrau (5Y3/2); im oberen Bereich wenig Schwammnadeln und Diatomeen.
Grenze: undeutlich
- 34 - 36 cm **crudely stratified paratill**
Kiesiger, sandiger, siltiger Ton; mittel sortiert; viele Tonklumpen in KieskorngroÙe (daher KorngroÙenanalyse nicht repräsentativ für das Sedimentationsmilieu); undeutlich geschichtet; dunkelgrau (N3); wenig Diatomeen und Schwammnadeln, sehr wenig Radiolarien.
- G K G
1 2 2 0 - 1
Position: Lat. 76° 45.07' S, Long. 35° 18.86' W; nördliche, zentr. Depress.
Wassertiefe: 996 m Kerngewinn: 57 cm
- 0 - 57 cm **muddy paratill**
Schwach sandiger, siltiger Ton; sehr gut sortiert; intensiv bioturbat; bis 6 cm hell olivgrau (5Y5/2), 6 - 8.5 cm in dunkel grüngrau (5G4/1) übergehend, unter 8.5 cm dunkel grüngrau (5G4/1); aggl. Foram. rasch, kalk. Foram. und kieselige Organismen sehr langsam abnehmend.
- G K G
1 2 2 2 - 1
Position: Lat. 75° 51.50' S, Long. 34° 18.80' W; nördliche Depression
Wassertiefe: 670 m Kerngewinn: 52 cm
- 0 - 17 cm **muddy paratill**
Siltiger, sandiger Ton; mittel sortiert; intensiv bioturbat; hell olivgrau (5Y5/2); nach unten aggl. und kalk. Foram. rasch abnehmend, kieselige Organismen gleichbleibend.
Grenze: bioturbat
- 17 - 52 cm **orthotill**
Kiesiger, toniger, siltiger Sand, im oberen Bereich (bis ca. 20 cm) etwas kiesiger und toniger, weniger sandig und siltig; schlecht, im oberen Bereich (bis ca. 20 cm) sehr schlecht sortiert; überkompaktiert; bis ca. 26 cm abnehmend bioturbat; bis 24.5 cm abnehmend hell olivgraue (5Y5/2) Linsen in dunkelgrauer (N3) Matrix, unter 24.5 cm dunkelgrau (N3); in den oberen 2 - 3 cm wenig aggl. und kalk Foram., viel Schwammnadeln, sehr viel Radiolarien und Diatomeen, bis ca. 35 cm wenig aggl. Foram., Schwammnadeln und Diatomeen, um 50 cm sehr wenig Schwammnadeln und Diatomeen.
- G K G
1 2 2 3 - 1
Position: Lat. 75° 58.99' S, Long. 33° 32.96' W; nördliche Depression
Wassertiefe: 754 m Kerngewinn: 52 cm
- 0 - 29 cm **muddy paratill**
Sandiger, siltiger Ton, nach unten leicht sandiger, weniger siltig und tonig; nach unten gleichmäßig von gut nach mittel sortiert übergehend; intensiv bioturbat; bis 15 cm hell olivgrau (5Y5/2), unterhalb 15 cm bis olivgrau (5Y4/1) dunkler werdend; nach unten aggl. Foram. rasch, kalk. Foram. langsam abnehmend, kieselige Organismen gleichbleibend.
Grenze: bioturbat
- 29 - 52 cm **orthotill**
Kiesiger, toniger, siltiger Sand; nach unten leicht abnehmend kiesig, zunehmend tonig; schlecht sortiert; überkompaktiert; bis 34 cm abnehmend bioturbat; bis 34 cm von olivgrau (5Y4/1) in dunkelgrau (N3) übergehend, darunter dunkelgrau (N3); um 30 cm und 50 cm wenig Schwammnadeln und Diatomeen.

- G K G
1 2 7 5 - 1 Position: Lat. 77° 31.22' S, Long. 45° 59.51' W; westlicher Hang
Wassertiefe: 233 m Kerngewinn: 17 cm
- 0 - 17 cm **sandy paratill**
Schwach tonig-siltiger Sand, nach unten in fast reinen Mittelsand übergehend; sehr gut sortiert, nach unten leicht zunehmend; hell olivgrau (5Y5/2), bis 3 cm teilweise etwas grünlich; geringer Biogenanteil an der Sedimentoberfläche, nach unten sehr rasch abnehmend (bei 8 cm fossilfrei), im unteren Bereich sehr wenig Diatomeen.
- G K G
1 2 7 6 - 1 Position: Lat. 77° 39.16' S, Long. 44° 53.63' W; westlicher Hang
Wassertiefe: 255 m Kerngewinn: 34 cm
- 0 - 34 cm **sandy paratill**
Schwach siltig-toniger Sand, um 11 cm schwach kiesig, nach unten in fast reinen Mittel- bis Feinsand übergehend; sehr gut, um 11 cm gut sortiert, nach unten leicht zunehmend; 8 - 20 cm undeutlich bioturbat; 19 - 21 cm, 23 cm und 28 - 30 cm undeutlich geschichtet; hell olivgrau (5Y5/2), an der Oberfläche und bei 30 - 31 cm leicht grünlich; geringer Biogenanteil an der Sedimentoberfläche, nach unten sehr rasch abnehmend (bei 11 cm fossilfrei), um 33 cm sehr wenig Diatomeen.
- G K G
1 2 7 7 - 1 Position: Lat. 77° 30.82' S, Long. 43° 11.37' W; westlicher Hang
Wassertiefe: 447 m Kerngewinn: 22 cm
- 0 - 2 cm **sandy paratill**
Kiesiger, toniger, siltiger Sand; mittel sortiert; bioturbat; hell olivgrau (5Y5/2); aggl. Foram., wenig kalk. Foram. und kieselige Organismen.
Grenze: bioturbat
- 2 - 22 cm **orthotill**
Kiesiger, toniger, siltiger Sand, nach unten leicht toniger und siltiger, weniger sandig und kiesig; schlecht sortiert, nach unten leicht zunehmend; überkompaktiert; im oberen Bereich leicht bioturbat, nach unten rasch abnehmend; bis 16 cm abnehmend hell olivgraue (5Y5/2) Linsen in olivgrauer (5Y3/2) Matrix, unterhalb 16 cm olivgrau (5Y3/2); nach unten aggl. Foram. rasch, Schwammnadeln und Diatomeen langsam abnehmend.
- G K G
1 2 7 8 - 1 Position: Lat. 77° 32.44' S, Long. 42° 07.62' W; westlicher Hang
Wassertiefe: 632 m Kerngewinn: 47 cm
- 0 - 4 cm **sandy paratill**
Kiesiger, toniger, siltiger Sand; mittel sortiert; bioturbat; hell olivgrau (5Y5/2); aggl. Foram., wenig kalk. Foram. und kieselige Organismen.
Grenze: bioturbat
- 4 - 9 cm **gravelly paratill**
Toniger, siltiger, sandiger Kies; schlecht sortiert; schwach bioturbat; ab 7 cm undeutlich geschichtet; nach unten abnehmend hell olivgraue (5Y5/2) Linsen in olivgrauer (5Y4/1) Matrix; wenig aggl. Foram. und kieselige Organismen.
Grenze: bioturbat
- 9 - 14 cm **crudely stratified paratill**
Kiesiger, toniger, siltiger Sand; mittel sortiert; schwach bioturbat; 11 - 13 cm deutlich, sonst undeutlich geschichtet; nach unten abnehmend hell olivgraue (5Y5/2) Linsen in olivgrauer (5Y4/1) Matrix; wenig aggl. Foram., Diatomeen und Schwammnadeln.
Grenze: bioturbat
- 14 - 47 cm **orthotill**
Kiesiger, toniger, siltiger Sand; mittel sortiert; überkompaktiert; bis 16 cm schwach bioturbat; bis 15 cm hell olivgraue (5Y5/2) Linsen in olivgrauer (5Y4/1) Matrix, bis 22 cm olivgrau (5Y4/1), unterhalb 22 cm dunkelgrau (N3); durchgehend wenig Schwammnadeln und Diatomeen.
- G K G
1 2 7 9 - 1 Position: Lat. 77° 19.14' S, Long. 39° 56.27' W; westlicher Hang
Wassertiefe: 783 m Kerngewinn: 35 cm
- 0 - 6 cm **muddy paratill**
Kiesiger, siltiger, toniger Sand; schlecht sortiert; intensiv bioturbat; hell olivgrau (5Y5/2); aggl. Foram. und kieselige Organismen.
Grenze: bioturbat

- 6 - 29 cm **crudely stratified paratill**
Kiesiger, toniger, siltiger Sand, nach unten leicht siltiger, weniger sandig; gut sortiert; bis 13 cm abnehmend bioturbat; 12 - 17 cm und 20 - 27 cm undeutlich geschichtet; hell olivgrau (5Y5/2); sämtliche Organismen sehr rasch abnehmend, unterhalb ca. 10 cm wenig Schwammnadeln und Diatomeen.
Grenze: undeutlich
- 29 - 35 cm **orthotill**
Kiesiger, siltiger, toniger Sand; mittel sortiert; überkompaktiert; dunkelgrau (N3), oberhalb 31 cm leicht heller werdend; sehr wenig Diatomeen.
- SL / G K G
1 4 0 0 - 1 / 4 Position: Lat. 77° 33.10'/.00' S, Long. 36° 24.20'/.00' W; Basis östlicher Hang
Wassertiefe: 1058/1064 m Kerngewinn: 300/33 cm --> 306 cm parallelisiert
- 0 - 16 cm **gravelly paratill**
Siltiger, toniger, sandiger Kies, nach unten leicht kiesiger; sehr schlecht sortiert; bioturbat; hell olivgrau (5Y5/2), nach unten ab 9.5 cm fließender Übergang zu olivgrau (5Y4/1); kalk. Foram. und Radiolarien sehr rasch, aggl. Foram. und Diatomeen rasch abnehmend.
Grenze: bioturbat
- 16 - 50.5 cm **crudely stratified paratill**
Kiesiger, toniger, siltiger Sand bis toniger, siltiger, sandiger Kies, bis 19 cm Kiesgehalt leicht steigend, unterhalb 19 cm abnehmend; nach unten zunehmend sortiert, von sehr schlecht bis schlecht; bis 24 cm deutlich, bei 28 cm und 43 - 50.5 cm undeutlich geschichtet; bis 20 cm von olivgrau (5Y4/1) zu dunkelgrau (N3) übergehend, darunter dunkelgraue (N3) Matrix mit hell olivgrauen (5Y5/2) Linsen bei 25, 30 und 33 cm; um 16 cm wenig aggl. Foram..
Grenze: scharf
- 50.5 - 58.5 cm **well stratified paratill**
Insgesamt kiesiger, sandiger, toniger Silt, nach unten deutlich feinkörniger; insgesamt nach unten zunehmend sortiert, von mittel bis gut, einzelne Lagen sehr gut; bis 53.5 cm deutlich geschichtet, zwei grobsandige bis feinkiesige Lagen (ca. 5mm mächtig), dazwischen sandig-siltig, 53.5 - 55 cm undeutlich geschichtetes Feinsediment, unter 55 cm kreuzgeschichtete tonige, siltige und sandige Lagen (< 2mm mächtig), sandige Lagen nach unten abnehmend; bis 53 cm dunkelgraue (N3) Linsen in hell olivgrauer (5Y5/2) Matrix, darunter hell olivgrau (5Y5/2); fossilfrei.
Grenze: scharf
- 58.5 - 106 cm **orthotill**
Kiesiger, toniger, siltiger Sand, schwankender Kiesgehalt; nach unten leicht zunehmend sortiert, von sehr schlecht bis schlecht; überkompaktiert; bei 90 cm, 94 cm und 101 - 106 cm undeutlich geschichtet; dunkelgrau (N3); fossilfrei.
Grenze: undeutlich
- 106 - 116 cm **Schmelzwasserablagerung unter dem aufliegenden Schelfeis**
Kiesiger, toniger, siltiger Sand; in einzelnen Lagen mittel bis gut sortiert; deutlich geschichtet, an der Basis 1.5 cm mächtige sandig-kiesige Lage, sonst sandig-feinkiesige Lagen (bis 5mm mächtig) im Wechsel mit tonig-siltigen Lagen, Mächtigkeiten und Korngrößen der groben Lagen von der basalen Lage bis 109 cm zunehmend, oberhalb 109 cm nur wenige geringer mächtige grobe Lagen; dunkelgrau (N3); fossilfrei.
Grenze: deutlich
- 116 - 306 cm **orthotill**
Kiesiger, siltiger, toniger Sand; schlecht sortiert; überkompaktiert; 165 - 173 cm undeutlich geschichtet; dunkelgrau (N3); fossilfrei.
- SL / G K G
1 4 0 1 - 1 / 2 Position: Lat. 77° 36.00' S, Long. 35° 54.00' W; östlicher Hang
Wassertiefe: 689/691 m Kerngewinn: 49/34 cm --> 60 cm parallelisiert
- 0 - 32 cm **sandy paratill**
Kiesiger, siltiger, toniger Sand, nach unten zunehmend kiesig; nach unten abnehmend sortiert, mittel bis schlecht; bioturbat; 25 - 26 cm undeutlich geschichtet; hell olivgrau (5Y5/2), nach unten ab 14.5 cm in olivgrau (5Y4/1) übergehend; aggl. Foram. rasch, kalk. Foram. und kieselige Organismen langsam abnehmend.
Grenze: undeutlich

- 32 - 60 cm **orthotill**
Kiesiger, siltiger, toniger Sand; nach unten leicht feinkörniger; mittel sortiert, nach unten leicht abnehmend; überkompaktiert; bis 43 cm von olivgrau (5Y4/1) in olivgrau (5Y3/2) übergehend, unterhalb 43 cm olivgrau (5Y3/2); wenig aggl. und kalk. Foram., sehr wenig Schwammnadeln, nach unten rasch abnehmend.
- G K G Position: Lat. 77° 29.00' S, Long. 34° 44.00' W; östlicher Hang
1 4 0 2 - 2 Wassertiefe: 320 m Kerngewinn: Sed.-Oberfläche
- 0 - 1 cm **gravelly paratill**
Toniger, siltiger, kiesiger Sand; mittel sortiert; hell olivgrau (5Y5/2); sehr hoher Biogengehalt: Bryozoen, Schwammnadeln, kalk. und aggl. Foram., Mollusken, Radiolarien und Diatomeen.
- G K G Position: Lat. 77° 53.10' S, Long. 33° 23.40' W; östlicher Hang
1 4 0 3 - 1 Wassertiefe: 431 m Kerngewinn: 22 cm
- 0 - 15 cm **sandy paratill**
Kiesiger, toniger, siltiger Sand, nach unten toniger und siltiger, weniger sandig; mittel sortiert, nach unten abnehmend; bioturbat; 2 - 5 cm undeutlich geschichtet; hell olivgrau (5Y5/2); aggl. und kalk. Foram. rasch, kieselige Organismen langsam abnehmend.
Grenze: bioturbat
- 15 - 22 cm **gravelly paratill**
Siltiger, toniger, kiesiger Sand; sehr schlecht sortiert; bis 19 cm hell olivgrau (5Y5/2), unterhalb 19 cm olivgrau (5Y4/1); wenig Diatomeen und Schwammnadeln, sehr wenig Radiolarien, nach unten abnehmend.
- G K G Position: Lat. 77° 02.50' S, Long. 37° 32.10' W; zentrale Depression
1 4 2 2 - 1 Wassertiefe: 940 m Kerngewinn: 29 cm
- 0 - 22 cm **muddy paratill**
Kiesiger, siltiger, sandiger Ton, nach unten abnehmend kiesig und sandig, zunehmend siltig und tonig; nach unten leicht zunehmend sortiert, schlecht bis mittel; intensiv bioturbat; hell olivgrau (5Y5/2); sämtliche Organismen langsam abnehmend.
Grenze: bioturbat
- 22 - 29 cm **well stratified paratill**
Bis 25.5 cm insgesamt kiesiger, siltiger, toniger Sand; mittel sortiert; fein geschichtet, tonig-siltige Lagen im Wechsel mit sandigen Lagen (< 1 mm mächtig), Schichtung läuft um größere Kieskörner herum. Deutlich abgegrenzt: 25.5 - 29 cm schwach tonig-siltig-kiesiger Sand; sehr gut sortiert; undeutlich geschichtet; bis 25.5 cm hell olivgrau (5Y5/2), 25.5 - 29 cm blass gelbbraun (10YR6/2); Radiolarien und Diatomeen sehr rasch, aggl. Foram. und Schwammnadeln rasch abnehmend.

Tabellen

Tab. 19 - 41: Grobkornzusammensetzungen in den Oberflächenproben

Erläuterungen:

Kornfraktionen Prozent :	Prozente der jeweiligen Kornfraktion am Gesamtse- diment
S :	Häufigkeitsprozente der Komponentengruppen in der jeweiligen Kornfraktion an der Sandfraktion
G :	Häufigkeitsprozente der Komponentengruppen in der jeweiligen Kornfraktion am Gesamtse- diment
K :	Häufigkeitsprozente der Komponentengruppen in der Kiesfraktion
gezählte Körner :	Unter dem Binokular ausgezählte Körner in der je- weiligen Kornfraktion
Sandfrakt. ges. :	Summe der Prozente und ausgezählten Körner aller Sandfraktionen
Sp. :	Spuren (< 0.05 %)

Tab. 19: Grobkornzusammensetzung in der GKG-Oberfläche 1010-1

Kornfraktionen	Durchm. (µm) Prozent	63-125	125-250	250-500	500-1000	1000-2000	Sandfrakt. ges.	Kiesfrakt.
		15.7	19.3	14.5	8.8	2.4		
Gesteinsbruchstücke	S	0.1	0.1	1.0	6.5	2.5	10.2	K 83.3
	G	Sp.	0.1	0.6	4.0	1.5	6.2	G 1.9
Quarz	S	20.6	25.2	15.8	4.0	0.3	65.8	K 0.0
	G	12.6	15.3	9.6	2.4	0.2	40.1	G 0.0
sonstige Minerale	S	4.3	5.2	4.9	1.6	0.1	16.1	K 0.0
	G	2.6	3.1	3.0	1.0	0.1	9.8	G 0.0
biogene Komponenten	S	0.7	1.6	2.1	2.4	1.0	8.0	K 16.7
	G	0.5	1.0	1.3	1.4	0.6	4.8	G 0.4
gezählte Körner		967	877	408	416	461	3129	60

Tab. 20: Grobkornzusammensetzung in der GKG-Oberfläche 1011-1

Kornfraktionen	Durchm. (µm) Prozent	63-125	125-250	250-500	500-1000	1000-2000	Sandfrakt. ges.	Kiesfrakt.
		13.3	16.2	12.9	5.7	1.2		
Gesteinsbruchstücke	S	0.1	0.7	3.7	3.4	1.0	8.9	K 42.9
	G	0.1	0.4	1.8	1.7	0.5	4.4	G 1.2
Quarz	S	26.0	25.0	14.8	3.0	0.1	69.0	K 3.2
	G	12.8	12.4	7.3	1.5	0.1	34.0	G 0.1
sonstige Minerale	S	0.4	5.8	5.1	2.5	0.1	13.8	K 0.0
	G	0.2	2.9	2.5	1.2	Sp.	6.8	G 0.0
biogene Komponenten	S	0.5	1.3	2.6	2.8	1.2	8.3	K 54.0
	G	0.2	0.7	1.3	1.3	0.6	4.1	G 1.5
gezählte Körner		907	1108	573	925	369	3882	60

Tab. 21: Grobkornzusammensetzung in der GKG-Oberfläche 1012-1

Kornfraktionen	Durchm. (µm) Prozent	63-125	125-250	250-500	500-1000	1000-2000	Sandfrakt. ges.	Kiesfrakt.
		5.0	3.8	5.2	5.0	4.6		
Gesteinsbruchstücke	S	2.2	3.7	7.3	10.3	15.7	39.1	K 92.5
	G	0.5	0.9	1.7	2.4	3.7	9.2	G 22.0
Quarz	S	13.9	6.3	5.3	2.6	0.4	28.4	K 0.0
	G	3.3	1.5	1.3	0.6	0.1	6.7	G 0.0
sonstige Minerale	S	3.9	1.1	1.1	0.7	0.1	6.9	K 0.0
	G	0.9	0.3	0.3	0.2	0.2	Sp.	G 1.6
biogene Komponenten	S	1.2	4.8	8.3	7.8	3.5	25.3	K 7.5
	G	0.3	1.1	2.0	1.8	0.8	6.1	G 1.8
gezählte Körner		444	801	412	609	1056	3322	428

Tab. 22: Grobkornzusammensetzung in der GKG-Oberfläche 1013-1

Kornfraktionen	Durchm. (µm)	63-125	125-250	250-500	500-1000	1000-2000	Sandfrakt. ges.	Kiesfrakt.
	Prozent	2.6	2.3	4.0	3.4	1.8		
Gesteinsbruchstücke	S	0.0	0.1	1.5	2.4	2.3	6.3	K 9.4
	G	0.0	Sp.	0.2	0.3	0.3	0.9	G 0.2
Quarz	S	13.2	7.7	7.0	5.2	0.8	33.9	K 0.0
	G	1.9	1.1	1.0	0.7	0.1	4.8	G 0.0
sonstige Minerale	S	3.2	2.2	2.0	1.4	0.1	8.8	K 0.5
	G	0.5	0.3	0.3	0.2	Sp.	1.3	G Sp.
biogene Komponenten	S	1.9	6.7	18.1	15.1	9.3	51.1	K 90.2
	G	0.3	0.9	2.5	2.1	1.3	7.2	G 1.8
gezählte Körner		1043	787	647	894	375	4746	203

Tab. 23: Grobkornzusammensetzung in der GKG-Oberfläche 1014-1

Kornfraktionen	Durchm. (µm)	63-125	125-250	250-500	500-1000	1000-2000	Sandfrakt. ges.	Kiesfrakt.
	Prozent	10.1	18.2	10.3	3.1	1.1		
Gesteinsbruchstücke	S	0.1	1.0	1.0	1.0	0.6	3.7	K 45.0
	G	0.1	0.4	0.4	0.4	0.2	1.6	G 0.9
Quarz	S	20.1	35.2	18.4	2.0	0.1	75.8	K 0.0
	G	8.6	15.1	7.9	0.9	0.1	32.4	G 0.0
sonstige Minerale	S	3.0	3.8	1.8	0.2	Sp.	8.8	K 0.0
	G	1.3	1.6	0.8	0.1	Sp.	3.8	G 0.0
biogene Komponenten	S	0.4	2.6	2.8	3.9	1.9	11.6	K 55.0
	G	0.2	1.2	1.2	1.7	0.8	5.0	G 1.1
gezählte Körner		775	924	641	406	491	3237	20

Tab. 24: Grobkornzusammensetzung in der GKG-Oberfläche 1016-1

Kornfraktionen	Durchm. (µm)	63-125	125-250	250-500	500-1000	1000-2000	Sandfrakt. ges.	Kiesfrakt.
	Prozent	6.4	12.2	11.3	4.0	1.2		
Gesteinsbruchstücke	S	0.2	2.4	2.5	2.3	1.4	8.7	K 61.4
	G	0.1	0.8	0.9	0.8	0.5	3.1	G 1.3
Quarz	S	13.4	25.7	25.2	5.0	0.5	69.7	K 7.0
	G	4.7	9.0	8.9	1.8	0.2	24.5	G 0.2
sonstige Minerale	S	3.3	5.9	2.0	0.9	0.2	12.4	K 0.0
	G	1.2	2.1	0.7	0.3	0.1	4.4	G 0.0
biogene Komponenten	S	1.4	0.8	2.5	3.1	1.4	8.8	K 31.6
	G	0.6	0.3	0.9	1.1	0.6	2.3	G 0.7
gezählte Körner		943	439	551	451	521	2905	57

Tab. 25: Grobkornzusammensetzung in der GKG-Oberfläche 1215-2

Kornfraktionen	Durchm. (µm)	63-125	125-250	250-500	500-1000	1000-2000	Sandfrakt. ges.	Kiesfrakt.
	Prozent	0.8	0.7	1.5	0.5	0.2		
Gesteinsbruchstücke	S	0.1	0.4	1.6	1.7	1.9	5.8	K 80.0
	G	Sp.	Sp.	0.1	0.1	0.1	0.2	G 5.0
Quarz	S	12.8	3.0	1.7	0.6	0.4	18.3	K 0.0
	G	0.5	0.1	0.1	Sp.	Sp.	0.7	G 0.0
sonstige Minerale	S	2.3	0.9	0.6	Sp.	0.0	3.8	K 0.0
	G	0.1	Sp.	Sp.	Sp.	0.0	0.1	G 0.0
biogene Komponenten	S	7.3	15.1	36.3	11.3	2.2	72.1	K 20.0
	G	0.3	0.6	1.4	0.4	0.1	2.7	G 1.3
gezählte Körner		698	670	750	584	36	2738	5

Tab. 26: Grobkornzusammensetzung in der GKG-Oberfläche 1216-1

Kornfraktionen	Durchm. (µm) Prozent	63-125	125-250	250-500	500-1000	1000-2000	Sandfrakt. ges. 22.2	Kiesfrakt. 12.0
Gesteinsbruchstücke	S	0.1	1.3	2.9	7.4	10.8	22.4	K 97.5
	G	Sp.	0.3	0.6	1.6	2.4	5.0	G 11.7
Quarz	S	21.9	9.7	5.9	2.2	0.9	39.7	K 1.7
	G	4.9	2.2	1.3	0.5	0.2	9.0	G 0.2
sonstige Minerale	S	12.4	6.2	4.1	1.6	0.3	24.6	K 0.0
	G	2.8	1.4	0.9	0.3	0.1	5.5	G 0.0
biogene Komponenten	S	0.1	0.9	3.7	4.2	3.6	12.4	K 0.8
	G	Sp.	0.2	0.8	0.9	0.8	2.8	G 0.1
gezählte Körner		567	565	1149	864	843	3988	119

Tab. 27: Grobkornzusammensetzung in der GKG-Oberfläche 1217-1

Kornfraktionen	Durchm. (µm) Prozent	63-125	125-250	250-500	500-1000	1000-2000	Sandfrakt. ges. 23.8	Kiesfrakt. 34.1
Gesteinsbruchstücke	S	0.7	2.2	2.9	4.9	9.6	20.3	K 93.7
	G	0.2	0.5	0.7	1.2	2.3	4.8	G 31.9
Quarz	S	22.5	19.2	5.1	2.0	0.5	49.3	K 0.3
	G	5.3	4.6	1.2	0.5	0.1	11.7	G 0.1
sonstige Minerale	S	6.0	4.9	2.5	1.4	0.2	14.9	K 0.0
	G	1.4	1.2	0.6	0.3	Sp.	3.5	G 0.0
biogene Komponenten	S	1.4	1.6	4.5	5.2	2.9	15.6	K 6.0
	G	0.3	0.4	1.1	1.2	0.7	3.7	G 2.0
gezählte Körner		796	1121	1183	937	476	4513	335

Tab. 28: Grobkornzusammensetzung in der GKG-Oberfläche 1219-1

Kornfraktionen	Durchm. (µm) Prozent	63-125	125-250	250-500	500-1000	1000-2000	Sandfrakt. ges. 13.5	Kiesfrakt. 0.3
Gesteinsbruchstücke	S	2.9	3.4	2.1	1.6	0.6	10.6	K 41.7
	G	0.4	0.5	0.3	0.2	0.1	1.4	G 0.1
Quarz	S	26.4	20.5	9.2	3.5	0.2	59.7	K 0.0
	G	3.6	2.8	1.2	0.5	Sp.	8.0	G 0.0
sonstige Minerale	S	4.8	3.1	1.1	0.3	0.0	9.3	K 8.3
	G	0.7	0.4	0.2	Sp.	0.0	1.3	G Sp.
biogene Komponenten	S	1.1	1.8	7.5	7.4	2.6	20.1	K 50.0
	G	0.1	0.3	1.0	1.0	0.4	2.7	G 0.2
gezählte Körner		1209	1301	1225	762	170	4667	12

Tab. 29: Grobkornzusammensetzung in der GKG-Oberfläche 1220-3

Kornfraktionen	Durchm. (µm) Prozent	63-125	125-250	250-500	500-1000	1000-2000	Sandfrakt. ges. 0.7	Kiesfrakt. Sp.
Gesteinsbruchstücke	S	0.2	0.4	0.8	2.7	0.4	4.4	K 0.0
	G	Sp.	Sp.	Sp.	Sp.	Sp.	Sp.	G 0.0
Quarz	S	7.1	1.3	0.9	0.2	0.4	9.9	K 0.0
	G	0.1	Sp.	Sp.	Sp.	Sp.	0.1	G 0.0
sonstige Minerale	S	1.4	0.4	0.1	Sp.	0.0	2.0	K 0.0
	G	Sp.	Sp.	Sp.	Sp.	0.0	Sp.	G 0.0
biogene Komponenten	S	5.5	13.0	40.7	20.3	4.2	83.8	K 100.0
	G	Sp.	0.1	0.3	0.1	Sp.	0.6	G Sp.
gezählte Körner		975	815	671	593	27	3081	27

Tab. 30: Grobkornzusammensetzung in der GKG-Oberfläche 1222-1

Kornfraktionen	Durchm. (µm)	63-125	125-250	250-500	500-1000	1000-2000	Sandfrakt. ges.	Kiesfrakt.
	Prozent	8.9	9.8	6.9	1.8	0.2		
Gesteinsbruchstücke	S	0.3	0.3	1.1	0.8	0.3	2.7	K 100.0
	G	0.1	0.1	0.3	0.2	0.1	0.7	G 0.1
Quarz	S	26.1	28.1	19.9	3.4	0.2	77.7	K 0.0
	G	7.2	7.7	5.5	0.9	0.1	21.4	G 0.0
sonstige Minerale	S	3.9	6.2	2.4	0.6	0.1	13.2	K 0.0
	G	1.1	1.7	0.7	0.2	Sp.	3.6	G 0.0
biogene Komponenten	S	2.1	0.8	1.7	1.5	0.3	6.4	K 0.0
	G	0.6	0.2	0.5	0.4	0.1	1.8	G 0.0
gezählte Körner		869	1043	866	535	55	3368	3

Tab. 31: Grobkornzusammensetzung in der GKG-Oberfläche 1223-1

Kornfraktionen	Durchm. (µm)	63-125	125-250	250-500	500-1000	1000-2000	Sandfrakt. ges.	Kiesfrakt.
	Prozent	2.9	2.0	1.9	0.7	0.1		
Gesteinsbruchstücke	S	Sp.	0.3	0.8	0.6	0.3	1.9	K 0.0
	G	Sp.	Sp.	0.1	0.1	Sp.	0.2	G 0.0
Quarz	S	30.4	18.9	13.1	2.2	Sp.	64.7	K 0.0
	G	2.3	1.4	1.0	0.2	Sp.	4.9	G 0.0
sonstige Minerale	S	4.8	4.3	2.4	0.3	0.0	11.7	K 0.0
	G	0.4	0.3	0.2	Sp.	0.0	0.9	G 0.0
biogene Komponenten	S	2.8	3.1	8.5	6.3	1.0	21.6	K 100.0
	G	0.2	0.2	0.6	0.5	0.1	1.6	G Sp.
gezählte Körner		1257	825	662	1224	33	4001	3

Tab. 32: Grobkornzusammensetzung in der GKG-Oberfläche 1275-1

Kornfraktionen	Durchm. (µm)	63-125	125-250	250-500	500-1000	1000-2000	Sandfrakt. ges.	Kiesfrakt.
	Prozent	5.3	30.5	58.1	1.0	0.1		
Gesteinsbruchstücke	S	Sp.	0.3	0.2	Sp.	Sp.	0.6	K 71.4
	G	Sp.	0.3	0.2	Sp.	Sp.	0.6	G 0.2
Quarz	S	5.0	29.8	59.8	1.0	Sp.	95.5	K 28.6
	G	4.7	28.3	56.7	0.9	Sp.	90.6	G 0.1
sonstige Minerale	S	0.5	1.8	1.2	Sp.	0.0	3.5	K 0.0
	G	0.5	1.7	1.2	Sp.	0.0	3.4	G 0.0
biogene Komponenten	S	0.1	0.3	0.0	Sp.	Sp.	0.4	K 0.0
	G	0.1	0.3	0.0	Sp.	Sp.	0.4	G 0.0
gezählte Körner		761	537	554	522	40	2414	7

Tab. 33: Grobkornzusammensetzung in der GKG-Oberfläche 1276-1

Kornfraktionen	Durchm. (µm)	63-125	125-250	250-500	500-1000	1000-2000	Sandfrakt. ges.	Kiesfrakt.
	Prozent	4.9	65.6	23.4	0.8	0.1		
Gesteinsbruchstücke	S	0.0	0.0	0.0	Sp.	Sp.	0.1	K 42.9
	G	0.0	0.0	0.0	Sp.	Sp.	0.1	G Sp.
Quarz	S	4.8	66.9	24.0	0.7	Sp.	96.4	K 0.0
	G	4.6	63.4	22.8	0.7	Sp.	91.4	G 0.0
sonstige Minerale	S	0.4	1.8	0.4	Sp.	0.0	2.6	K 0.0
	G	0.4	1.7	0.4	Sp.	0.0	2.5	G 0.0
biogene Komponenten	S	Sp.	0.5	0.2	0.1	Sp.	0.9	K 0.0
	G	Sp.	0.5	0.2	0.1	Sp.	0.8	G 0.0
gezählte Körner		881	648	698	402	26	2655	7

Tab. 34: Grobkornzusammensetzung in der GKG-Oberfläche 1277-1

Kornfraktionen	Durchm. (µm)		63-125	125-250	250-500	500-1000	1000-2000	Sandfrakt. ges. 50.5	Kiesfrakt. 4.0
	Prozent								
Gesteinsbruchstücke	S		0.7	2.2	4.1	3.9	3.0	14.0	K 92.7
	G		0.4	1.1	2.1	2.0	1.5	7.1	G 3.7
Quarz	S		33.1	22.8	13.6	3.6	0.5	73.6	K 4.2
	G		16.7	11.5	6.9	1.8	0.3	37.2	G 0.2
sonstige Minerale	S		5.9	3.5	1.0	0.4	Sp.	10.8	K 1.0
	G		3.0	1.8	0.5	0.2	Sp.	5.5	G Sp.
biogene Komponenten	S		0.3	0.3	0.3	0.5	0.4	1.7	K 2.1
	G		0.1	0.1	0.1	0.3	0.2	0.8	G 0.1
gezählte Körner			767	1052	609	646	830	3904	96

Tab. 35: Grobkornzusammensetzung in der GKG-Oberfläche 1278-1

Kornfraktionen	Durchm. (µm)		63-125	125-250	250-500	500-1000	1000-2000	Sandfrakt. ges. 57.8	Kiesfrakt. 2.3
	Prozent								
Gesteinsbruchstücke	S		0.1	1.2	2.1	1.4	0.8	5.7	K 78.4
	G		0.1	0.7	1.2	0.9	0.5	3.3	G 1.8
Quarz	S		27.9	37.0	11.8	2.3	0.1	79.0	K 5.4
	G		16.1	21.4	6.8	1.3	0.1	45.7	G 0.1
sonstige Minerale	S		6.0	5.9	1.6	0.3	Sp.	13.7	K 0.0
	G		3.4	3.4	0.9	0.2	Sp.	7.9	G 0.0
biogene Komponenten	S		0.1	0.3	0.3	0.5	0.3	1.6	K 16.2
	G		0.1	0.2	0.2	0.3	0.2	0.9	G 0.4
gezählte Körner			921	538	452	426	266	2603	37

Tab. 36: Grobkornzusammensetzung in der GKG-Oberfläche 1279-1

Kornfraktionen	Durchm. (µm)		63-125	125-250	250-500	500-1000	1000-2000	Sandfrakt. ges. 57.7	Kiesfrakt. 3.8
	Prozent								
Gesteinsbruchstücke	S		0.0	0.1	0.3	0.4	1.1	1.8	K 81.6
	G		0.0	Sp.	0.1	0.2	0.6	1.0	G 3.1
Quarz	S		12.9	32.9	32.4	8.1	1.8	88.2	K 6.4
	G		7.5	19.0	18.7	4.7	1.1	50.9	G 0.2
sonstige Minerale	S		1.7	3.5	2.3	0.5	0.3	8.2	K 2.1
	G		1.0	2.0	1.3	0.3	0.2	4.7	G 0.1
biogene Komponenten	S		0.1	0.3	0.4	0.5	0.6	1.8	K 9.9
	G		0.1	0.1	0.3	0.3	0.3	1.1	G 0.4
gezählte Körner			840	2001	3406	1789	766	8802	141

Tab. 37: Grobkornzusammensetzung in der GKG-Oberfläche 1400-4

Kornfraktionen	Durchm. (µm)		63-125	125-250	250-500	500-1000	1000-2000	Sandfrakt. ges. 22.3	Kiesfrakt. 33.7
	Prozent								
Gesteinsbruchstücke	S		0.3	1.9	7.4	14.7	20.9	45.1	K 97.1
	G		0.1	0.4	1.7	3.3	4.7	10.1	G 33.0
Quarz	S		14.8	7.0	5.1	1.5	0.3	28.7	K 0.7
	G		3.3	1.6	1.1	0.3	0.1	6.4	G 0.2
sonstige Minerale	S		3.7	3.3	2.8	0.4	0.0	10.2	K 0.0
	G		0.8	0.7	0.6	0.1	0.0	2.3	G 0.0
biogene Komponenten	S		1.0	2.6	6.7	4.8	0.9	16.0	K 2.2
	G		0.2	0.6	1.5	1.1	0.2	3.6	G 0.7
gezählte Körner			873	726	642	1320	896	4457	454

Tab. 38: Grobkornzusammensetzung in der GKG-Oberfläche 1401-2

Kornfraktionen	Durchm. (µm) Prozent	63-125	125-250	250-500	500-1000	1000-2000	Sandfrakt. ges. 54.3	Kiesfrakt. 0.3
Gesteinsbruchstücke	S	0.2	2.4	0.9	2.4	2.0	7.9	K 27.3
	G	0.1	1.3	0.5	1.3	1.1	4.3	G 0.1
Quarz	S	25.2	31.3	10.1	3.6	0.7	70.9	K 0.0
	G	13.7	17.0	5.5	1.9	0.4	38.5	G 0.0
sonstige Minerale	S	2.2	2.1	0.8	0.7	0.1	5.9	K 0.0
	G	1.2	1.1	0.4	0.4	0.1	3.2	G 0.0
biogene Komponenten	S	2.9	0.8	0.7	3.2	7.9	15.4	K 72.7
	G	1.6	0.4	0.4	1.7	4.3	8.3	G 0.2
gezählte Körner		790	725	775	388	216	2894	22

Tab. 39: Grobkornzusammensetzung in der GKG-Oberfläche 1402-2

Kornfraktionen	Durchm. (µm) Prozent	63-125	125-250	250-500	500-1000	1000-2000	Sandfrakt. ges. 52.6	Kiesfrakt. 30.8
Gesteinsbruchstücke	S	0.0	0.8	1.0	2.6	5.5	9.8	K 57.9
	G	0.0	0.4	0.5	1.4	2.9	5.2	G 17.8
Quarz	S	15.9	27.5	4.7	2.6	1.2	51.8	K 2.5
	G	8.3	14.4	2.5	1.4	0.6	27.2	G 0.8
sonstige Minerale	S	2.8	2.6	0.8	Sp.	0.2	6.4	K 0.5
	G	1.5	1.4	0.4	Sp.	0.1	3.4	G 0.2
biogene Komponenten	S	11.9	5.7	5.9	4.6	3.9	32.0	K 39.0
	G	6.3	3.0	3.1	2.4	2.1	16.8	G 12.0
gezählte Körner		639	485	370	463	502	2459	951

Tab. 40: Grobkornzusammensetzung in der GKG-Oberfläche 1403-1

Kornfraktionen	Durchm. (µm) Prozent	63-125	125-250	250-500	500-1000	1000-2000	Sandfrakt. ges. 49.1	Kiesfrakt. 1.9
Gesteinsbruchstücke	S	0.3	1.8	6.0	7.0	4.6	19.7	K 69.2
	G	0.1	0.9	2.9	3.4	2.4	9.8	G 1.3
Quarz	S	35.3	17.2	7.5	3.3	0.4	63.7	K 0.9
	G	17.3	8.4	3.7	1.6	0.2	31.3	G Sp.
sonstige Minerale	S	4.0	3.0	1.3	0.4	Sp.	8.8	K 0.0
	G	2.0	1.5	0.6	0.2	Sp.	4.3	G 0.0
biogene Komponenten	S	2.4	1.8	1.6	1.5	0.6	7.8	K 29.9
	G	1.2	0.9	0.8	0.7	0.3	3.9	G 0.6
gezählte Körner		680	960	507	905	389	3441	117

Tab. 41: Grobkornzusammensetzung in der GKG-Oberfläche 1422-1

Kornfraktionen	Durchm. (µm) Prozent	63-125	125-250	250-500	500-1000	1000-2000	Sandfrakt. ges. 36.4	Kiesfrakt. 4.1
Gesteinsbruchstücke	S	0.1	0.5	2.3	0.9	0.6	4.3	K 69.5
	G	Sp.	0.2	0.8	0.3	0.2	1.6	G 2.9
Quarz	S	3.6	21.3	52.1	2.1	0.1	79.2	K 2.4
	G	1.3	7.7	18.9	0.8	0.1	28.8	G 0.1
sonstige Minerale	S	0.3	1.3	1.6	Sp.	Sp.	3.2	K 0.0
	G	0.1	0.5	0.6	Sp.	Sp.	1.2	G 0.0
biogene Komponenten	S	1.0	1.4	3.6	5.8	1.6	13.4	K 28.1
	G	0.4	0.5	1.3	2.1	0.6	4.9	G 1.2
gezählte Körner		538	749	609	609	758	3263	82

Tab. 42: Definition und Klassifikation der Korngrößenparameter nach FOLK & WARD (1957) und die in dieser Arbeit verwendete Klassifikation der Sortierung (sorting)

median (Φ^0):	$M_d = PZ\ 50$	
	50 % des Korngrößenspektrums ist kleiner, 50 % ist größer als der angegebene Φ^0 -Wert.	
mean (Φ^0):	$M_z = (PZ\ 16 + PZ\ 50 + PZ\ 84) / 3$	
	Bestimmt die Lage der Verteilung im Koordinatensystem.	
sorting (Φ^0):	$S_o = (PZ\ 16 - PZ\ 84) / 4 + (PZ\ 5 - PZ\ 95) / 6.6$	
	Definiert das Maß der Streuung um den Mittelwert.	
	FOLK & WARD, 1957:	in dieser Arbeit:
	very well sorted: < 0.35	sehr gut: < 2.0
	well sorted: 0.35 - 0.50	gut: 2.0 - 3.0
	moderately well sorted: 0.50 - 0.71	mittel: 3.0 - 4.0
	moderately sorted: 0.71 - 1.00	schlecht: 4.0 - 5.0
	poorly sorted: 1.00 - 2.00	sehr schlecht: > 5.0
	very poorly sorted: 2.00 - 4.00	
	extremely poorly sorted: > 4.00	
skewness:	$Sk_i = \frac{PZ\ 16 + PZ\ 84 - 2\ PZ\ 50}{2\ (PZ\ 16 - PZ\ 84)} + \frac{PZ\ 5 + PZ\ 95 - 2\ PZ\ 50}{2\ (PZ\ 5 - PZ\ 95)}$	
	Bezeichnet die Asymmetrie einer Verteilung.	
	coarse tail	very negative skewed: -1.0 - -0.3
		negative skewed: -0.3 - -0.1
	Normalvert.: $Sk_i = 0$	nearly symmetrical: -0.1 - +0.1
	fine tail	positive skewed: +0.1 - +0.3
		very positive skewed: +0.3 - +1.0
kurtosis:	$K_G = \frac{PZ\ 5 - PZ\ 95}{2.44\ (PZ\ 25 - PZ\ 75)}$	
	Beschreibt Breite/Spitze einer Verteilungskurve.	
	very platykurtic:	< 0.67
	platykurtic:	0.67 - 0.90
	Normalvert.: $K_G = 1$	mesokurtic: 0.90 - 1.11
		leptokurtic: 1.11 - 1.50
		very leptokurtic: 1.50 - 3.00
		extremely leptokurtic: > 3.00

Tab. 43 - 68: Korngrößenparameter der Sedimentproben

Erläuterungen:

Tiefe:	Kerntiefe in Zentimeter (Mitte des Probenahmehorizontes)
IRD-Parameter:	IRD-Werte (Kap. 6.8.) über 3 cm (Oberfläche) bzw. 4 cm (Sedimentkerne) gemittelt; nach GROBE, 1986
Kies %:	Prozent Kies am Gesamtsediment
Sand %:	Prozent Sand am Gesamtsediment
Silt %:	Prozent Silt am Gesamtsediment
Ton %:	Prozent Ton am Gesamtsediment
Median	Nach FOLK & WARD, 1957
Mean	Nach FOLK & WARD, 1957
Sort.	Sortierung; nach FOLK & WARD, 1957
Schiefe	Nach FOLK & WARD, 1957
Kurt.	Kurtosis; nach FOLK & WARD, 1957

Tab. 43: Korngrößenparameter der Sedimentproben aus dem GKG-Kern 1010-1

Tiefe (cm)	IRD-Param.	Kies %	Sand %	Silt %	Ton %	Median (Phi°)	Mean (Phi°)	Sort. (Phi°)	Schiefe	Kurt.
1	0.3	2.27	60.86	24.53	12.33	3.2	3.7	3.1	0.3	1.3
11	0.8	1.81	53.89	32.60	11.69	3.6	3.9	3.0	0.3	1.4
19	1.5	1.29	44.26	31.16	23.30	4.7	5.5	3.9	0.2	0.8
22	7.0	43.37	32.55	15.08	9.00	0.6	0.9	4.6	0.2	0.8

Tab. 44: Korngrößenparameter der Sedimentproben aus dem GKG-Kern 1011-1

Tiefe (cm)	IRD-Param.	Kies %	Sand %	Silt %	Ton %	Median (Phi°)	Mean (Phi°)	Sort. (Phi°)	Schiefe	Kurt.
1	0.3	2.74	49.33	27.92	20.01	3.7	5.0	3.8	0.4	0.9
4	1.5	17.97	48.23	18.30	15.50	3.2	3.5	4.9	0.1	1.4
7	3.8	35.69	39.06	16.71	8.54	1.7	1.4	4.5	0.1	0.9
11	5.0	13.98	43.88	27.60	14.54	3.5	3.8	4.4	0.1	1.3
21	3.8	17.00	40.39	28.61	14.00	3.4	3.3	4.6	0.0	1.3
32	2.7	24.07	38.26	24.19	13.48	3.1	2.7	5.0	0.0	1.0

Tab. 45: Korngrößenparameter der Sedimentproben aus dem GKG-Kern 1012-1

Tiefe (cm)	IRD-Param.	Kies %	Sand %	Silt %	Ton %	Median (Phi°)	Mean (Phi°)	Sort. (Phi°)	Schiefe	Kurt.
1	5.3	23.76	23.56	23.91	28.77	4.6	4.3	5.5	-0.1	0.6
8	4.0	16.39	31.61	24.70	27.30	4.3	4.5	5.0	0.0	0.7
13	4.5	15.46	23.99	30.94	29.61	5.8	5.2	5.1	-0.2	0.7
22	1.3	0.14	2.57	60.83	36.46	7.6	8.0	2.3	0.2	0.7
26	0	0.04	39.13	38.22	22.61	4.7	6.0	3.0	0.6	0.7
34	0.3	0.29	53.91	35.42	10.37	3.9	4.3	1.8	0.6	2.1
42	-	5.62	35.96	37.90	20.52	4.5	5.9	3.7	0.3	1.4

Tab. 46: Korngrößenparameter der Sedimentproben aus dem GKG-Kern 1013-1

Tiefe (cm)	IRD-Param.	Kies %	Sand %	Silt %	Ton %	Median (Phi°)	Mean (Phi°)	Sort. (Phi°)	Schiefe	Kurt.
1	0.7	1.96	14.09	30.40	53.55	9.4	8.2	3.6	-0.6	1.0
9	3.5	1.47	9.24	32.93	56.36	9.5	8.8	3.0	-0.5	1.0
18	1.0	6.93	40.43	28.91	23.73	4.3	5.3	4.1	0.2	0.9
28	0.3	4.88	41.05	26.62	27.45	5.2	5.7	4.1	0.1	0.7
36 A	1.5	15.07	59.77	15.01	10.16	2.3	2.6	3.9	0.1	1.8
36 B	1.5	0.25	5.44	41.80	52.50	9.3	8.8	2.6	-0.4	0.8
49	3.3	11.25	29.73	37.84	21.17	5.2	5.2	4.6	-0.1	1.0
52	2.0	4.12	61.11	20.90	13.87	2.8	4.0	3.6	0.5	1.2

Tab. 47: Korngrößenparameter der Sedimentproben aus dem GKG-Kern 1014-1

Tiefe (cm)	IRD-Param.	Kies %	Sand %	Silt %	Ton %	Median (Phi°)	Mean (Phi°)	Sort. (Phi°)	Schiefte	Kurt.
1	0	1.96	42.76	26.35	28.93	4.8	5.8	3.8	0.3	0.6
10	0.5	1.35	23.38	24.92	50.35	9.1	7.7	3.7	-0.5	0.6
19	0	0.07	36.18	32.48	31.27	5.5	6.4	3.3	0.4	0.6
25	0	0	41.26	29.69	29.05	5.8	6.4	3.3	0.2	0.6
29	0	0	94.82	3.06	2.12	2.2	2.3	0.7	0.3	1.3
31	0	0	40.78	37.34	21.88	4.8	6.1	3.1	0.5	0.8
35	0	0	87.10	8.37	4.52	2.6	2.8	1.5	0.5	2.9
38	0	0	19.39	52.57	28.04	5.7	6.7	2.9	0.4	0.7
41	0	0	30.83	53.16	16.01	4.8	5.8	2.7	0.5	1.7
42	0	0	26.08	46.02	27.90	5.3	6.5	3.0	0.5	0.6
43.5	0	0	80.07	13.11	6.82	3.2	3.4	1.7	0.5	3.6

Tab. 48: Korngrößenparameter der Sedimentproben aus dem GKG-Kern 1016-1

Tiefe (cm)	IRD-Param.	Kies %	Sand %	Silt %	Ton %	Median (Phi°)	Mean (Phi°)	Sort. (Phi°)	Schiefte	Kurt.
1	1.0	2.07	35.15	25.59	37.19	6.4	6.4	4.0	0.0	0.6
8	3.0	4.71	36.88	23.73	34.68	5.9	6.1	4.2	0.0	0.7
16	2.0	1.00	29.53	35.16	34.30	7.0	6.7	3.6	-0.1	0.6
23	2.0	0.49	49.33	25.10	25.07	4.0	5.5	3.5	0.5	0.6
31	4.0	13.51	61.81	16.50	8.18	2.4	2.7	3.7	0.2	1.8
39	3.7	12.94	66.24	10.45	10.38	2.0	2.6	3.7	0.3	2.1

Tab. 49: Korngrößenparameter der Sedimentproben aus dem SL-Kern 1017-1

Tiefe (cm)	IRD-Param.	Kies %	Sand %	Silt %	Ton %	Median (Phi°)	Mean (Phi°)	Sort. (Phi°)	Schiefte	Kurt.
8	0.0	2.22	44.66	20.36	32.76	5.1	5.8	3.9	0.2	0.6
15	0.5	0.54	57.31	20.43	21.72	3.6	5.2	3.6	0.6	0.7
25	1.0	4.96	54.34	18.05	22.65	3.1	4.9	4.0	0.5	0.8
35	0.5	8.21	52.82	17.83	21.13	3.0	4.7	4.4	0.4	1.0
45	0.3	9.30	52.21	17.39	21.10	2.9	4.7	4.5	0.4	1.0
55	0.8	1.64	55.78	19.14	23.44	3.2	5.0	3.9	0.6	0.7
65	0.8	7.99	51.73	18.15	22.12	3.1	4.8	4.5	0.4	1.0
75	0.3	2.99	54.82	18.38	23.81	3.3	5.0	3.9	0.5	0.7
85	1.0	4.74	55.19	18.60	21.46	3.1	4.8	4.1	0.5	0.8
95	1.0	3.95	54.18	18.91	22.96	3.2	4.9	3.9	0.5	0.7
105	1.0	3.84	53.62	19.57	22.98	3.3	4.9	3.9	0.5	0.7
115	1.8	1.92	59.56	17.42	21.10	3.0	4.8	3.8	0.6	0.8
125	0.3	2.55	58.08	17.62	21.75	3.1	5.0	3.9	0.6	0.8
135	1.3	10.42	54.45	15.90	19.23	2.8	4.5	4.5	0.4	1.2
145	0.8	2.83	58.13	18.06	20.99	3.1	4.9	3.9	0.5	0.8
155	0.3	1.91	58.52	18.19	21.38	3.1	4.9	3.9	0.5	0.8
165	0.8	1.67	57.47	18.85	22.02	3.2	5.0	3.8	0.6	0.8
175	0.5	2.44	57.86	18.37	21.33	3.0	4.9	3.9	0.6	0.8
185	1.0	1.78	58.30	16.73	23.19	3.2	5.0	3.9	0.6	0.7
195	1.0	4.34	52.38	19.36	23.92	3.3	5.0	4.0	0.5	0.7

Tab. 50: Korngrößenparameter der Sedimentproben aus dem SL-Kern 1018-1

Tiefe (cm)	IRD-Param.	Kies %	Sand %	Silt %	Ton %	Median (Phi°)	Mean (Phi°)	Sort. (Phi°)	Schiefte	Kurt.
12	2.3	10.32	21.97	27.81	39.91	7.3	6.6	4.6	-0.3	0.9
17	3.8	29.55	37.46	16.78	16.21	1.9	2.8	5.2	0.2	0.8
29	5.3	28.22	32.12	20.06	19.60	2.5	3.0	5.6	0.1	0.7
40	4.5	9.07	36.37	27.21	27.35	4.9	5.4	4.5	0.1	0.8
50	1.3	9.23	41.35	24.90	24.51	3.9	4.9	4.5	0.2	0.8
60	4.0	34.4	33.05	18.50	14.05	2.3	2.4	5.2	0.1	0.8
71	7.0	14.81	64.41	13.31	7.46	2.8	2.2	3.3	-0.1	1.9
80	3.5	25.84	38.09	17.22	18.86	2.7	3.3	5.3	0.1	0.8
90	0	0.27	24.11	39.60	36.02	6.9	7.1	3.3	0.0	0.6
100	3.5	1.62	51.87	23.09	23.42	3.8	5.2	3.9	0.4	0.7
110	3.0	2.41	58.98	20.05	18.55	3.2	4.7	3.9	0.5	1.0
120	5.3	2.36	59.61	20.34	17.69	3.2	4.7	3.8	0.5	1.1
131	3.0	4.42	54.26	20.97	20.35	3.4	4.9	4.0	0.4	0.9
142	3.5	2.39	55.67	20.88	21.06	3.3	4.9	3.9	0.5	0.9
153	3.0	8.02	55.69	18.86	17.43	3.1	4.5	4.3	0.3	1.3
163	3.7	3.97	54.31	21.27	20.45	3.3	4.9	4.0	0.5	0.9

Tab. 51: Korngrößenparameter der Sedimentproben aus dem SL-Kern 1019-1

Tiefe (cm)	IRD-Param.	Kies %	Sand %	Silt %	Ton %	Median (Phi°)	Mean (Phi°)	Sort. (Phi°)	Schiefte	Kurt.
5	0	15.53	19.15	27.85	37.48	6.9	5.6	5.3	-0.4	0.8
12	16.0	19.55	27.19	31.36	21.90	5.9	4.5	5.2	-0.3	0.7
16	9.3	21.47	32.42	25.23	20.88	3.3	3.4	5.4	0.1	0.7
21	5.8	11.24	49.42	23.28	16.06	3.0	4.2	4.4	0.3	1.2
26	3.8	1.59	52.23	27.97	18.22	3.6	4.9	3.8	0.4	0.9
46	4.3	2.21	53.68	25.97	18.14	3.5	4.8	3.8	0.4	0.9
66	3.3	1.75	51.59	26.14	20.52	3.7	5.1	3.8	0.4	0.8
86	4.3	1.62	47.17	29.22	21.99	4.2	5.3	3.8	0.3	0.8
107	4.8	2.09	52.67	25.93	19.30	3.6	4.9	3.8	0.4	0.8
128	3.8	4.08	55.73	23.01	17.19	3.2	4.6	3.9	0.4	1.0
149	4.5	3.27	55.99	23.64	17.10	3.3	4.6	3.8	0.4	1.0
169	4.5	3.50	57.47	20.78	18.25	3.2	4.6	3.8	0.4	1.0

Tab. 52: Korngrößenparameter der Sedimentproben aus dem GKG-Kern 1215-2

Tiefe (cm)	IRD-Param.	Kies %	Sand %	Silt %	Ton %	Median (Phi°)	Mean (Phi°)	Sort. (Phi°)	Schiefte	Kurt.
1	0.7	6.30	3.76	33.11	56.82	9.5	8.7	3.7	-0.6	1.5
11	0.5	0.06	4.54	35.78	59.62	9.8	9.1	2.5	-0.4	0.8
21	0.5	0	5.76	35.13	59.11	9.6	8.9	2.5	-0.4	0.9
32	0.8	0.32	9.06	30.88	59.74	9.6	9.0	2.6	-0.4	1.0
43	2.5	23.21	9.96	25.62	41.20	7.7	5.2	5.9	-0.5	0.7
48	0.8	4.58	30.60	36.63	28.19	5.4	6.2	3.8	0.1	0.9
54	1.0	7.36	76.31	9.43	6.91	2.8	2.5	2.7	0.0	2.1

Tab. 53: Korngrößenparameter der Sedimentproben aus dem GKG-Kern 1216-1

Tiefe (cm)	IRD-Param.	Kies %	Sand %	Silt %	Ton %	Median (Phi°)	Mean (Phi°)	Sort. (Phi°)	Schiefte	Kurt.
1	5.3	12.00	22.20	30.58	35.22	5.9	5.7	4.9	-0.1	0.8
10	4.0	2.79	21.16	27.87	48.19	8.6	7.6	3.8	-0.4	0.7
16	4.5	14.15	20.12	21.83	43.90	7.5	6.1	5.1	-0.4	0.7
24	6.3	28.32	32.30	19.84	19.54	2.4	3.1	5.5	0.2	0.7
30	2.0	1.93	20.86	36.30	40.92	7.5	7.0	3.8	-0.2	0.9
34	3.3	3.09	8.17	36.00	52.74	9.3	8.6	3.1	-0.5	0.9

Tab. 54: Korngrößenparameter der Sedimentproben aus dem GKG-Kern 1217-1

Tiefe (cm)	IRD-Param.	Kies %	Sand %	Silt %	Ton %	Median (Phi°)	Mean (Phi°)	Sort. (Phi°)	Schiefte	Kurt.
1	11.7	34.08	23.76	19.74	22.42	2.9	3.4	5.5	0.1	0.6
15	6.0	23.20	36.01	20.79	20.01	3.3	3.7	5.3	0.1	0.8
23	4.5	40.87	45.14	10.85	3.14	1.0	0.4	3.3	-0.1	0.6

Tab. 55: Korngrößenparameter der Sedimentproben aus dem GKG-Kern 1219-1

Tiefe (cm)	IRD-Param.	Kies %	Sand %	Silt %	Ton %	Median (Phi°)	Mean (Phi°)	Sort. (Phi°)	Schiefte	Kurt.
1	1.7	0.29	13.48	27.71	58.53	9.7	8.8	3.0	-0.5	1.0
11	1.3	0.57	15.34	26.34	57.75	9.7	8.3	3.2	-0.6	0.9
20	4.7	2.87	19.39	36.30	41.45	8.1	7.3	3.4	-0.3	0.8
25	5.3	1.73	18.90	39.02	40.35	8.0	7.3	3.6	-0.3	0.9
30	5.0	1.73	9.90	48.10	40.28	8.1	8.0	2.9	-0.2	0.9
35	2.3	0.41	14.37	36.91	48.31	8.9	8.1	3.1	-0.4	0.9

Tab. 56: Korngrößenparameter der Sedimentproben aus dem GKG-Kern 1220-3

Tiefe (cm)	IRD-Param.	Kies %	Sand %	Silt %	Ton %	Median (Phi°)	Mean (Phi°)	Sort. (Phi°)	Schiefte	Kurt.
1	0	0	0.68	28.94	70.38	10.0	9.6	1.8	-0.4	0.9
8	0	0	0.41	31.66	67.93	10.1	9.6	2.0	-0.4	0.8
15	0	0	0.46	28.09	71.46	10.2	9.7	1.8	-0.5	1.0
25	0	0	0.90	30.82	68.28	10.2	9.6	2.0	-0.5	0.8
35	0	0	1.03	31.33	67.64	10.1	9.6	2.0	-0.4	0.9
45	0	0	0.95	28.86	70.20	10.3	9.8	1.9	-0.5	0.8
56	0	0	3.29	29.48	67.23	10.1	9.5	2.0	-0.5	1.0

Tab. 57: Korngrößenparameter der Sedimentproben aus dem GKG-Kern 1222-1

Tiefe (cm)	IRD-Param.	Kies %	Sand %	Silt %	Ton %	Median (Phi°)	Mean (Phi°)	Sort. (Phi°)	Schiefe	Kurt.
1	1.0	0.10	27.49	26.62	45.80	8.4	7.5	3.6	-0.3	0.6
12	0	0.39	29.35	26.67	43.58	8.0	7.3	3.7	-0.3	0.6
17	1.8	18.64	31.82	20.12	29.42	3.9	4.2	5.3	0.1	0.7
23	2.3	6.25	46.71	23.11	23.93	3.7	5.2	4.2	0.4	0.8
30	5.8	4.13	44.40	25.67	25.81	4.1	5.3	4.0	0.3	0.7
40	3.5	2.93	44.99	26.82	25.27	4.4	5.5	4.0	0.3	0.7
51	2.3	5.41	46.75	24.21	23.64	3.7	5.1	4.2	0.4	0.8

Tab. 58: Korngrößenparameter der Sedimentproben aus dem GKG-Kern 1223-1

Tiefe (cm)	IRD-Param.	Kies %	Sand %	Silt %	Ton %	Median (Phi°)	Mean (Phi°)	Sort. (Phi°)	Schiefe	Kurt.
1	0	0	7.59	36.19	56.22	9.5	8.9	2.6	-0.4	1.0
10	0	0	6.67	36.09	57.24	9.7	9.0	2.7	-0.4	0.7
17	0	0.72	12.34	34.40	52.54	9.3	8.4	3.0	-0.5	0.8
24	1.3	0.23	21.40	31.96	46.40	8.5	7.6	3.5	-0.4	0.8
31	3.3	8.29	45.30	25.29	21.12	3.7	4.9	4.4	0.2	1.0
41	5.8	7.41	44.10	25.61	22.88	3.8	5.1	4.4	0.3	1.0
51	3.0	4.18	45.02	26.97	23.83	4.1	5.4	4.0	0.3	0.8

Tab. 59: Korngrößenparameter der Sedimentproben aus dem GKG-Kern 1275-1

Tiefe (cm)	IRD-Param.	Kies %	Sand %	Silt %	Ton %	Median (Phi°)	Mean (Phi°)	Sort. (Phi°)	Schiefe	Kurt.
1	0	0.29	94.92	2.81	1.98	1.9	2.0	0.6	0.4	1.8
8	0	0.05	99.05	0.55	0.33	1.8	1.9	0.5	0.4	1.2
16	0.3	0.11	98.52	0.90	0.51	1.9	2.0	0.4	0.4	1.5

Tab. 60: Korngrößenparameter der Sedimentproben aus dem GKG-Kern 1276-1

Tiefe (cm)	IRD-Param.	Kies %	Sand %	Silt %	Ton %	Median (Phi°)	Mean (Phi°)	Sort. (Phi°)	Schiefe	Kurt.
1	0	0.10	94.73	2.52	2.66	2.4	2.4	0.7	0.1	1.3
11	0.3	1.10	84.88	8.90	5.09	2.3	2.3	1.6	0.4	3.7
22	0	0	99.69	0.20	0.13	2.1	2.1	0.5	-0.2	0.9
33	0	0	99.60	0.25	0.15	2.1	2.1	0.5	0.0	1.1

Tab. 61: Korngrößenparameter der Sedimentproben aus dem GKG-Kern 1277-1

Tiefe (cm)	IRD-Param.	Kies %	Sand %	Silt %	Ton %	Median (Phi°)	Mean (Phi°)	Sort. (Phi°)	Schiefe	Kurt.
1	5.7	4.01	50.50	29.77	15.73	3.8	4.8	3.6	0.3	1.4
11	4.0	13.44	41.58	23.92	21.07	3.7	4.4	4.9	0.1	1.0
21	5.3	7.51	41.30	27.11	24.08	4.2	5.1	4.3	0.2	0.8

Tab. 62: Korngrößenparameter der Sedimentproben aus dem GKG-Kern 1278-1

Tiefe (cm)	IRD-Param.	Kies %	Sand %	Silt %	Ton %	Median (Phi°)	Mean (Phi°)	Sort. (Phi°)	Schiefe	Kurt.
1	2.0	2.30	57.80	24.84	15.06	3.4	4.8	3.3	0.6	1.4
6	13.3	43.35	30.76	14.11	11.79	0.0	1.3	4.6	0.5	0.9
12	2.0	4.26	34.80	32.25	28.69	5.3	6.0	3.9	0.1	0.7
19	2.3	4.93	47.28	28.89	18.89	3.8	5.1	3.8	0.4	1.2
24	4.5	8.10	46.01	27.70	18.18	3.7	4.9	4.1	0.3	1.4
35	3.0	2.39	47.42	28.36	21.83	4.1	5.5	3.7	0.4	0.9

Tab. 63: Korngrößenparameter der Sedimentproben aus dem GKG-Kern 1279-1

Tiefe (cm)	IRD-Param.	Kies %	Sand %	Silt %	Ton %	Median (Phi°)	Mean (Phi°)	Sort. (Phi°)	Schiefte	Kurt.
1	3.0	3.83	57.68	15.83	22.67	2.8	4.8	4.1	0.6	0.8
14	3.0	2.46	76.13	10.46	10.95	2.3	3.0	2.8	0.5	2.3
24	2.3	3.92	70.63	16.00	9.45	2.5	3.1	2.8	0.4	1.9
34	4.5	3.75	66.57	14.23	15.46	2.7	4.2	3.7	0.5	1.3

Tab. 64: Korngrößenparameter der Sedimentproben aus den parallelierten GKG-Kern 1400-4 und SL-Kern 1400-1

Tiefe (cm)	IRD-Param.	Kies %	Sand %	Silt %	Ton %	Median (Phi°)	Mean (Phi°)	Sort. (Phi°)	Schiefte	Kurt.
1	11.3	33.92	22.33	20.76	22.99	2.3	3.1	5.7	0.2	0.6
11	9.8	38.12	23.32	18.45	20.11	1.3	2.7	5.6	0.3	0.6
18	6.5	20.66	32.25	23.57	23.52	3.7	4.1	5.2	0.1	0.7
22	6.0	28.88	29.28	20.66	21.17	2.7	3.1	5.6	0.1	0.6
36	7.3	20.92	31.52	24.39	23.18	3.7	4.1	5.1	0.1	0.7
49	2.0	5.47	32.68	33.44	28.41	5.7	5.9	4.2	0.0	0.8
54	1.0	1.03	15.13	45.05	38.79	7.7	7.6	3.2	-0.1	0.8
58	0.5	0.03	7.92	47.93	44.12	8.3	8.3	2.7	-0.1	0.7
60	1.8	10.19	37.15	29.17	23.49	4.5	4.1	5.4	-0.1	0.8
81	2.8	25.82	27.68	25.20	21.30	3.7	3.4	5.7	0.0	0.7
101	2.8	11.34	31.17	29.05	28.44	5.2	5.4	4.7	0.0	0.8
121	4.5	9.40	32.57	27.84	30.19	5.3	5.5	4.6	0.0	0.8
141	4.3	6.31	37.96	28.33	27.40	4.8	5.5	4.3	0.1	0.8
161	3.5	5.45	38.71	28.00	27.84	4.9	5.5	4.3	0.1	0.7
181	3.3	5.32	30.87	28.24	35.57	5.3	6.0	4.1	0.1	0.7
201	4.0	3.71	31.35	29.18	35.76	6.3	6.4	4.1	-0.1	0.7
221	4.0	12.07	28.23	27.96	31.73	5.4	5.4	5.0	-0.1	0.8
241	3.8	9.45	31.20	26.42	32.93	5.5	5.6	4.7	0.1	0.8
262	2.5	9.21	32.43	27.98	30.38	5.3	5.5	4.6	0.0	0.8
283	4.3	9.33	32.14	27.05	31.48	5.4	5.6	4.6	0.0	0.7
304	2.5	7.98	31.40	28.03	32.59	5.5	5.8	4.5	0.0	0.7

Tab. 65: Korngrößenparameter der Sedimentproben aus den parallelierten GKG-Kern 1401-2 und SL-Kern 1401-1

Tiefe (cm)	IRD-Param.	Kies %	Sand %	Silt %	Ton %	Median (Phi°)	Mean (Phi°)	Sort. (Phi°)	Schiefte	Kurt.
1	0	0.25	54.27	25.78	19.70	3.7	5.1	3.8	0.4	1.0
16	4.0	6.65	58.94	14.77	19.63	2.9	4.8	4.1	0.5	1.3
29	4.3	6.93	47.47	18.90	26.70	3.5	5.2	4.3	0.4	0.8
44	4.0	8.23	67.09	11.62	13.06	2.6	3.6	3.6	0.4	2.5
59	3.7	6.88	61.63	14.73	16.76	2.8	4.5	3.9	0.5	2.0

Tab. 66: Korngrößenparameter der Sedimentprobe aus dem GKG-Kern 1402-2

Tiefe (cm)	IRD-Param.	Kies %	Sand %	Silt %	Ton %	Median (Phi°)	Mean (Phi°)	Sort. (Phi°)	Schiefte	Kurt.
1	-	30.79	52.58	10.70	5.93	2.2	1.2	3.9	-0.2	1.2

Tab. 67: Korngrößenparameter der Sedimentproben aus dem GKG-Kern 1403-1

Tiefe (cm)	IRD-Param.	Kies %	Sand %	Silt %	Ton %	Median (Phi°)	Mean (Phi°)	Sort. (Phi°)	Schiefte	Kurt.
1	0.7	1.92	49.08	33.28	15.72	3.9	4.8	3.5	0.3	1.4
11	2.0	1.42	33.52	37.22	27.84	5.2	6.1	3.7	0.3	0.7
21	16.7	30.77	37.35	15.92	15.96	1.4	2.6	5.1	0.3	0.8

Tab. 68: Korngrößenparameter der Sedimentproben aus dem GKG-Kern 1422-1

Tiefe (cm)	IRD-Param.	Kies %	Sand %	Silt %	Ton %	Median (Phi°)	Mean (Phi°)	Sort. (Phi°)	Schiefte	Kurt.
1	0	4.11	36.39	18.73	40.78	7.4	6.5	4.1	-0.3	0.6
12	0	1.06	27.66	19.49	51.78	9.2	7.5	3.9	-0.5	0.5
24	2.0	3.15	46.87	15.44	34.54	4.0	5.5	4.0	0.5	0.5
28	0.3	2.85	94.80	1.50	0.81	1.8	1.9	0.5	0.4	1.1

Tab. 69 - 87: Korngrößenverteilungen der Sedimentproben

Tab. 69: Korngrößenverteilung im GKG-Kern 1010-1 und GKG-Kern 1011-1

Fraktionen (µm)	1010-1				1011-1					
	Tiefe (cm)		19	22	1	4	7	11	21	32
> 8000	0	0	0	29.88	1.70	10.25	18.64	6.37	9.63	15.50
8000 - 4000	0.91	0.72	0.41	7.11	0.36	4.35	10.29	3.77	4.05	5.33
4000 - 2000	1.35	1.08	0.88	6.39	0.67	3.38	6.76	3.83	3.32	3.24
2000 - 1000	2.36	2.32	4.08	3.82	1.16	1.84	3.69	4.05	3.65	3.58
1000 - 500	8.80	7.04	6.17	4.03	5.72	3.51	5.56	4.46	3.74	3.58
500 - 250	14.48	9.78	7.46	5.62	12.91	7.64	6.70	7.02	6.64	6.21
250 - 125	19.52	17.99	13.88	10.48	16.23	15.88	11.05	12.92	12.27	11.75
125 - 63	15.71	16.75	12.66	8.61	13.30	19.36	12.07	15.43	14.15	13.14
63 - 32	9.34	11.57	6.10	3.57	9.61	5.28	4.72	8.17	8.88	7.11
32 - 16	9.46	13.32	11.34	5.03	9.91	5.87	5.90	10.39	10.87	8.92
16 - 8	3.06	4.03	5.92	2.92	3.45	2.98	2.63	4.60	4.43	3.88
8 - 4	1.07	1.57	3.90	1.87	2.25	1.88	1.82	2.22	2.45	2.07
4 - 2	1.60	2.10	3.90	1.70	2.71	2.29	1.63	2.22	1.99	2.20
< 2	12.33	11.69	23.30	9.00	20.01	15.50	8.54	14.54	14.00	13.48
Max. Korn- Durchm. (mm)	8.0	8.0	8.0	18.8	15.5	14.0	21.2	11.1	17.1	23.6

Tab. 70: Korngrößenverteilung im GKG-Kern 1012-1 und GKG-Kern 1013-1

Fraktionen (µm)	1012-1							1013-1		
	Tiefe (cm)		13	22	26	34	42	1	9	18
> 8000	12.00	2.64	4.56	0	0	0	4.09	0	0	2.05
8000 - 4000	5.75	8.52	6.30	0	0	0	1.12	0.91	0.41	1.58
4000 - 2000	6.02	5.23	4.60	0.14	0.04	0.29	0.42	1.07	1.06	3.30
2000 - 1000	4.62	5.06	4.48	0.24	0.16	0.31	0.54	1.76	1.14	3.29
1000 - 500	5.02	4.53	4.74	0.20	0.24	0.34	0.66	3.40	0.97	2.97
500 - 250	5.18	5.49	4.69	0.33	0.54	0.66	0.82	4.03	1.51	5.86
250 - 125	3.75	6.24	4.44	0.57	5.78	6.04	3.74	2.32	1.85	8.77
125 - 63	4.99	10.29	5.64	1.22	32.41	46.55	30.19	2.58	3.76	19.54
63 - 32	4.81	5.60	4.79	3.24	13.92	20.16	15.16	2.87	2.32	6.74
32 - 16	7.08	6.28	7.45	18.11	12.04	11.30	11.76	7.26	7.13	7.49
16 - 8	4.01	4.09	5.63	18.45	4.98	1.70	4.39	6.25	6.59	4.80
8 - 4	3.34	4.23	6.61	11.98	3.12	0.94	2.79	6.42	7.83	4.34
4 - 2	4.68	4.50	6.45	9.06	4.16	1.32	3.79	7.59	9.09	5.55
< 2	28.77	27.30	29.61	36.46	22.61	10.37	20.52	53.55	56.36	23.73
Max. Korn- Durchm. (mm)	24.2	11.4	13.8	4.0	4.0	4.0	14.4	8.0	8.0	10.1

Tab. 71: Korngrößenverteilung im GKG-Kern 1013-1 und GKG-Kern 1014-1

Fraktionen (µm)	1013-1					1014-1					
	Tiefe (cm)		36 B	49	52	1	10	19	25	29	31
> 8000	2.48	13.67	0	7.18	0.91	1.59	0	0	0	0	0
8000 - 4000	1.65	0.48	0	1.78	1.42	0.16	0.26	0	0	0	0
4000 - 2000	0.76	0.92	0.25	2.30	1.80	0.22	1.09	0.07	0	0	0
2000 - 1000	1.60	3.23	0.33	2.17	3.62	1.14	1.35	0.04	0.06	0.02	0
1000 - 500	4.70	9.36	0.69	3.86	9.03	3.05	1.35	0.23	0.15	0.08	0.01
500 - 250	10.79	17.36	1.23	7.00	16.88	10.29	3.51	0.98	0.82	35.22	0.29
250 - 125	12.80	17.71	1.52	7.80	18.35	18.18	9.84	13.11	20.18	49.55	9.81
125 - 63	11.15	12.11	1.67	8.90	13.23	10.10	7.32	21.83	20.06	9.95	30.66
63 - 32	3.33	4.44	3.56	7.32	6.38	6.70	2.27	8.64	3.19	1.55	11.48
32 - 16	7.24	4.61	9.25	11.81	6.81	7.86	4.25	10.20	7.03	1.02	14.97
16 - 8	5.51	2.38	9.02	8.35	3.08	3.49	4.53	5.19	7.03	0.23	5.64
8 - 4	4.92	1.90	9.02	5.49	2.19	3.20	6.24	4.14	6.38	0.11	2.72
4 - 2	5.65	1.67	10.93	4.89	2.42	5.10	7.66	4.32	6.07	0.15	2.53
< 2	27.45	10.16	52.50	21.17	13.87	28.93	50.35	31.27	29.05	2.12	21.88
Max. Korn- Durchm. (mm)	11.2	17.4	4.0	16.8	8.6	13.1	8.0	4.0	2.0	2.0	1.0

Tab. 72: Korngrößenverteilung im GKG-Kern 1014-1 und GKG-Kern 1016-1

Fraktionen (μm)	1014-1					1016-1					
	Tiefe (cm)		41	42	43.5	1	8	16	23	31	39
	35	38									
> 8000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.38	6.12
8000 - 4000	0	0	0	0	0	1.43	2.94	0.23	0.16	2.43	3.24
4000 - 2000	0	0	0	0	0	0.64	1.77	0.75	0.33	3.70	3.58
2000 - 1000	0.01	0.03	0	0	0.05	1.24	1.70	0.94	0.66	4.44	3.75
1000 - 500	0.06	0.12	0.03	0	0.13	3.99	3.17	2.22	1.64	8.12	10.33
500 - 250	13.80	0.60	0.35	0.26	3.52	11.31	9.00	7.13	6.95	14.59	21.51
250 - 125	54.07	3.53	5.46	4.00	38.30	12.23	13.99	10.43	22.84	23.00	21.17
125 - 63	19.16	15.09	24.99	21.83	38.07	6.38	9.02	8.80	17.24	11.67	9.49
63 - 32	3.71	16.41	23.94	16.95	6.01	3.55	3.46	3.75	3.49	3.65	2.32
32 - 16	3.02	21.98	23.10	17.44	4.14	6.82	6.26	8.90	5.30	5.28	2.44
16 - 8	0.87	7.23	3.90	5.81	1.39	4.98	4.40	7.32	4.74	3.38	1.71
8 - 4	0.34	3.34	0.83	2.67	0.75	4.27	4.53	7.32	5.58	2.18	2.02
4 - 2	0.43	3.61	1.39	3.15	0.83	5.97	5.07	7.90	6.00	2.01	1.96
< 2	4.52	28.04	16.01	27.90	6.82	37.19	34.68	34.30	25.07	8.18	10.38
Max. Korn- Durchm. (mm)	2.0	2.0	1.0	0.5	2.0	8.0	8.0	8.0	8.0	17.0	12.9

Tab. 73: Korngrößenverteilung im SL-Kern 1017-1

Fraktionen (μm)	1017-1											
	Tiefe (cm)		25	35	45	55	65	75	85	95	105	115
	8	15										
> 8000	0	0	2.76	7.11	7.47	0	6.46	0	3.06	2.51	2.74	0
8000 - 4000	0.49	0	1.11	0.38	0.96	1.16	1.02	2.07	0.78	0	0.11	1.01
4000 - 2000	1.73	0.54	1.09	0.71	0.86	0.47	0.51	0.92	0.89	1.43	0.99	0.92
2000 - 1000	2.27	0.67	1.16	1.30	1.33	1.43	1.36	1.49	1.58	1.35	1.27	1.57
1000 - 500	2.26	2.54	4.23	4.17	4.29	4.70	4.22	4.36	4.58	4.32	5.16	5.02
500 - 250	15.36	14.17	15.51	15.62	15.25	16.50	14.91	16.59	16.01	16.44	16.74	18.52
250 - 125	16.17	19.30	21.59	20.63	20.43	21.67	20.38	21.09	21.74	20.90	19.77	22.32
125 - 63	8.61	20.63	11.85	11.11	10.90	11.49	10.87	11.29	11.29	11.18	10.67	12.12
63 - 32	2.87	5.36	4.26	2.39	3.78	4.78	4.90	3.51	3.79	4.43	3.44	4.42
32 - 16	4.76	6.03	4.87	4.60	5.01	5.61	5.29	5.32	5.77	5.33	5.00	5.06
16 - 8	3.65	3.46	3.07	3.55	3.03	2.91	3.13	3.31	3.38	3.12	3.75	2.85
8 - 4	4.20	2.68	2.68	3.45	2.65	2.71	2.35	3.21	3.08	3.22	3.65	2.76
4 - 2	4.87	2.91	3.18	3.84	2.93	3.12	2.46	3.01	2.58	2.82	3.75	2.30
< 2	32.76	21.72	22.65	21.13	21.10	23.44	22.12	23.81	21.46	22.96	22.98	21.10
Max. Korn- Durchm. (mm)	8.0	4.0	11.5	14.3	15.6	8.0	15.5	8.0	13.1	9.1	11.2	8.0

Tab. 74: Korngrößenverteilung im SL-Kern 1017-1 und SL-Kern 1018-1

Fraktionen (μm)	1017-1								1018-1		
	Tiefe (cm)		145	155	165	175	185	195	12	17	
	125	135									
> 8000	0	8.61	0	0	0.71	0.91	0	2.33		5.60	12.68
8000 - 4000	1.70	0.73	1.61	0.49	0.35	0.43	0.92	1.26		3.43	7.00
4000 - 2000	0.85	1.07	1.22	1.42	0.61	1.09	0.86	0.75		1.29	9.86
2000 - 1000	1.41	1.35	1.60	2.06	1.34	1.54	1.41	1.20		1.78	6.78
1000 - 500	4.82	4.45	4.74	6.41	4.74	4.79	4.68	4.18		1.59	5.16
500 - 250	17.36	16.46	16.56	17.68	17.08	17.65	16.91	15.48		3.58	8.92
250 - 125	22.10	20.75	22.41	21.02	22.29	23.36	22.30	20.53		5.71	9.36
125 - 63	12.39	11.44	12.82	11.35	12.02	10.52	13.00	10.98		9.30	7.24
63 - 32	4.50	3.63	4.15	4.61	3.80	4.84	3.09	4.94		4.55	3.67
32 - 16	5.24	4.75	5.41	5.39	6.01	5.61	4.68	5.66		6.53	5.22
16 - 8	2.90	2.68	3.19	2.89	4.01	3.09	3.09	3.19		5.17	2.66
8 - 4	2.72	2.59	2.51	2.69	3.31	3.00	2.72	2.78		5.31	2.47
4 - 2	2.25	2.25	2.80	2.60	1.70	1.84	3.18	2.78		6.22	2.75
< 2	21.75	19.23	20.99	21.38	22.02	21.33	23.19	23.92		39.91	16.21
Max. Korn- Durchm. (mm)	8.0	16.3	8.0	8.0	10.2	9.8	8.0	9.7		12.7	14.8

Tab. 75: Korngrößenverteilung im SL-Kern 1018-1

Fraktionen (μm)	1018-1											
	Tiefe (cm)		50	60	71	80	90	100	110	120	131	142
	29	40										
> 8000	18.09	2.86	3.14	19.51	3.85	12.38	0	0	0	0	1.90	0
8000 - 4000	4.65	3.04	2.50	9.02	6.06	6.32	0	0.23	0.51	0.36	0.53	1.12
4000 - 2000	5.47	3.17	3.61	5.87	4.90	7.14	0.27	1.38	1.90	2.01	2.01	1.27
2000 - 1000	4.79	3.68	3.88	4.82	5.16	3.85	0.19	2.67	2.97	3.16	2.77	2.79
1000 - 500	4.53	4.01	6.24	3.44	4.65	3.63	0.55	5.00	6.20	5.79	5.68	5.74
500 - 250	7.38	7.80	10.83	5.25	10.07	7.04	2.04	12.74	14.67	14.89	14.00	14.49
250 - 125	8.98	11.12	11.39	5.76	18.99	14.91	8.49	17.20	19.54	19.82	18.26	18.65
125 - 63	6.43	9.76	9.01	13.78	25.55	8.65	12.85	14.27	15.60	15.96	13.56	13.98
63 - 32	4.14	5.65	4.76	6.06	6.44	2.09	6.42	6.76	5.37	5.04	4.61	6.01
32 - 16	5.99	8.04	7.21	5.57	3.90	5.71	11.56	7.62	6.69	6.78	6.80	6.81
16 - 8	3.49	4.76	4.49	2.38	1.24	3.71	8.99	3.69	3.40	3.51	3.92	3.52
8 - 4	3.16	4.32	4.35	2.08	0.65	2.67	6.85	2.83	2.41	2.52	3.11	2.16
4 - 2	3.27	4.46	4.08	2.38	1.09	3.04	5.79	2.21	2.19	2.52	2.54	2.38
< 2	19.60	27.35	24.51	14.05	7.46	18.86	36.02	23.42	18.55	17.69	20.35	21.06
Max. Korn- Durchm.(mm)	23.1	11.1	13.0	16.2	12.4	17.2	4.0	8.0	8.0	8.0	10.1	8.0

Tab. 76: Korngrößenverteilung im SL-Kern 1018-1 und SL-Kern 1019-1

Fraktionen (μm)	1018-1		1019-1							
	Tiefe (cm)		5	12	16	21	26	46	66	86
	153	163								
> 8000	4.55	0.90	9.56	9.95	14.14	7.86	0	0	0	0
8000 - 4000	1.78	1.56	3.34	6.63	4.01	2.28	0.30	0.77	0.16	0.43
4000 - 2000	1.70	1.51	2.62	2.97	3.31	1.10	1.28	1.44	1.59	1.20
2000 - 1000	2.54	2.70	2.06	3.69	3.60	2.21	2.26	2.49	2.30	2.19
1000 - 500	5.34	5.12	2.30	3.74	3.55	5.95	7.05	6.84	6.21	5.74
500 - 250	13.74	13.99	3.34	5.58	5.09	13.35	14.17	14.16	13.44	12.06
250 - 125	19.75	18.83	4.20	7.75	12.91	16.95	16.87	17.08	15.79	14.75
125 - 63	14.32	13.67	7.24	6.41	7.27	10.97	11.89	13.11	13.84	12.43
63 - 32	4.82	5.94	4.02	1.03	3.68	5.82	6.77	5.60	6.09	5.60
32 - 16	5.95	6.87	6.65	3.24	5.95	6.56	8.42	7.92	7.75	8.55
16 - 8	3.39	3.32	5.41	6.82	4.68	4.33	5.27	5.06	4.98	5.91
8 - 4	2.36	2.64	5.41	9.89	5.25	3.46	3.91	3.83	3.74	4.82
4 - 2	2.36	2.52	6.34	10.40	5.67	3.09	3.61	3.56	3.60	4.35
< 2	17.43	20.45	37.48	21.90	20.88	16.06	18.22	18.14	20.52	21.99
Max. Korn- Durchm.(mm)	18.9	8.8	24.4	11.9	13.3	12.9	8.0	8.0	8.0	8.0

Tab. 77: Korngrößenverteilung im SL-Kern 1019-1 und GKG-Kern 1215-2

Fraktionen (μm)	1019-1				1215-2							
	Tiefe (cm)				1	11	21	32	43	48	54	
	107	128	149	169								
> 8000	0	1.83	1.81	0	5.61	0	0	0	16.18	3.26	3.28	
8000 - 4000	0.67	1.43	0.35	1.71	0.56	0	0	0	5.37	0.17	2.52	
4000 - 2000	1.42	0.82	1.09	1.78	0.14	0.06	0	0.32	1.68	1.15	1.56	
2000 - 1000	2.82	2.47	2.36	2.63	0.17	0.33	0.28	0.42	1.18	1.51	2.60	
1000 - 500	7.29	7.07	6.30	6.63	0.51	0.74	0.55	0.55	0.79	2.14	11.07	
500 - 250	14.19	15.27	14.38	15.24	1.51	1.42	0.65	0.75	0.85	2.16	13.36	
250 - 125	15.79	18.58	18.21	18.62	0.73	0.56	1.10	1.74	1.87	8.45	18.48	
125 - 63	12.59	12.34	14.74	14.35	0.85	1.49	3.18	5.60	5.27	16.34	30.80	
63 - 32	5.63	5.33	6.13	5.60	2.61	2.68	3.10	1.89	3.26	10.95	5.42	
32 - 16	7.41	7.02	7.51	7.19	8.57	8.18	7.95	5.00	4.96	10.75	2.03	
16 - 8	5.21	3.99	4.00	3.53	5.95	7.60	7.75	6.21	4.96	5.18	0.56	
8 - 4	3.98	3.39	3.13	2.05	6.89	8.56	6.78	7.26	5.95	4.38	0.51	
4 - 2	3.70	3.27	2.88	2.40	9.12	8.76	9.52	10.52	6.51	5.38	0.91	
< 2	19.30	17.19	17.10	18.25	56.82	59.62	59.10	59.74	41.20	28.19	6.91	
Max. Korn- Durchm.(mm)	8.0	11.7	15.0	8.0	15.0	4.0	4.0	4.0	17.7	12.8	12.9	

Tab. 78: Korngrößenverteilung im GKG-Kern 1216-1 und GKG-Kern 1217-1

Fraktionen (μm)	1 2 1 6 - 1						1 2 1 7 - 1		
	Tiefe (cm)		16	24	30	34	1	15	23
	1	10							
> 8000	5.32	0	9.60	17.49	0	1.46	13.30	6.19	29.35
8000 - 4000	3.41	0.94	2.25	5.01	0.96	0.47	12.93	12.08	6.58
4000 - 2000	3.27	1.85	2.30	5.82	0.96	1.16	7.84	4.92	4.94
2000 - 1000	3.44	2.06	2.74	4.68	1.53	0.87	3.10	2.86	4.32
1000 - 500	3.42	2.95	2.97	5.74	4.43	0.97	3.19	3.06	4.49
500 - 250	3.67	3.78	3.93	7.81	5.60	1.64	3.57	4.18	6.51
250 - 125	4.01	4.91	4.98	7.57	4.04	2.09	6.63	12.51	15.99
125 - 63	7.66	7.45	5.50	6.51	5.27	2.58	7.26	13.41	13.84
63 - 32	6.21	5.40	3.18	4.05	1.81	3.60	2.65	6.13	5.13
32 - 16	10.63	8.29	6.01	5.49	8.47	10.80	5.74	6.13	4.38
16 - 8	6.37	4.38	4.65	3.72	12.51	10.00	4.24	3.41	0.92
8 - 4	4.42	4.56	4.29	3.40	9.48	6.81	4.14	2.50	0.11
4 - 2	2.94	5.24	3.68	3.18	4.03	4.80	2.98	2.62	0.29
< 2	35.22	48.19	43.90	19.54	40.92	52.74	22.42	20.01	3.14
Max. Korn- Durchm. (mm)	14.4	8.0	12.8	16.9	8.0	9.9	18.1	14.6	16.8

Tab. 79: Korngrößenverteilung im GKG-Kern 1219-1 und GKG-Kern 1220-3

Fraktionen (μm)	1 2 1 9 - 1						1 2 2 0 - 3			
	Tiefe (cm)		20	25	30	35	1	8	15	25
	1	11								
> 8000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8000 - 4000	0	0	2.43	1.04	1.26	0	0	0	0	
4000 - 2000	0.29	0.57	0.43	0.70	0.47	0.41	0	0	0	
2000 - 1000	0.46	0.36	0.37	1.05	0.40	0.83	0.03	0.02	0.02	
1000 - 500	1.72	0.62	1.12	2.03	1.02	1.44	0.16	0.03	0.02	
500 - 250	2.67	1.72	3.01	4.40	2.44	3.41	0.29	0.07	0.04	
250 - 125	3.88	5.43	6.78	6.06	3.35	4.69	0.10	0.08	0.06	
125 - 63	4.74	7.21	8.10	5.37	2.69	4.00	0.10	0.22	0.33	
63 - 32	1.54	1.90	2.45	4.16	3.75	3.51	0.64	1.07	1.40	
32 - 16	4.17	4.52	8.16	8.12	11.76	7.25	4.16	5.81	4.83	
16 - 8	5.74	4.94	8.36	8.55	10.95	7.90	6.54	7.39	6.23	
8 - 4	8.05	7.41	8.56	9.21	11.23	8.79	8.80	8.63	7.66	
4 - 2	8.20	7.56	8.77	8.99	10.43	9.45	8.80	8.80	7.95	
< 2	58.53	57.75	41.45	40.35	40.28	48.31	70.38	67.93	71.46	
Max. Korn- Durchm. (mm)	4.0	4.0	8.0	8.0	8.0	4.0	4.0	2.0	4.0	

Tab. 80: Korngrößenverteilung im GKG-Kern 1220-3 und GKG-Kern 1222-1

Fraktionen (μm)	1 2 2 0 - 3			1 2 2 2 - 1						
	Tiefe (cm)		56	1	12	17	23	30	40	51
	35	45								
> 8000	0	0	0	0	0	4.32	0.98	0	0	1.62
8000 - 4000	0	0	0	0	0.35	10.88	2.85	2.14	1.11	2.15
4000 - 2000	0	0	0	0.10	0.04	3.44	2.42	1.98	1.83	1.64
2000 - 1000	0	0.01	0.02	0.22	0.35	2.07	1.82	1.80	1.86	2.11
1000 - 500	0.01	0.02	0.04	1.75	1.80	3.00	3.82	3.94	3.98	4.84
500 - 250	0.11	0.08	0.23	6.88	6.68	7.40	12.78	11.62	12.08	11.33
250 - 125	0.15	0.14	0.54	9.76	10.28	9.91	15.89	15.53	15.62	16.02
125 - 63	0.76	0.70	2.48	8.88	10.24	9.44	12.40	11.51	11.44	12.46
63 - 32	1.36	0.98	1.30	3.53	3.92	3.26	3.39	5.58	5.39	6.63
32 - 16	5.12	4.08	4.43	5.29	5.95	5.00	6.66	7.81	8.02	8.16
16 - 8	6.68	5.86	5.89	5.00	4.77	3.49	5.03	4.33	4.96	3.73
8 - 4	8.91	8.17	8.01	6.33	6.08	3.92	4.28	3.77	5.39	2.76
4 - 2	9.25	9.80	9.82	6.47	5.95	4.46	3.76	4.19	3.06	2.90
< 2	67.64	70.20	67.23	45.80	43.58	29.42	23.93	25.81	25.27	23.64
Max. Korn- Durchm. (mm)	1.0	2.0	2.0	4.0	8.0	10.2	9.9	8.0	8.0	11.8

Tab. 81: Korngrößenverteilung im GKG-Kern 1223-1 und GKG-Kern 1275-1

Fraktionen (μm)	1 2 2 3 - 1							1 2 7 5 - 1		
	Tiefe (cm)									
	1	10	17	24	31	41	51	1	8	16
> 8000	0	0	0	0	5.18	4.19	1.67	0	0	0
8000 - 4000	0	0	0.40	0	1.27	1.72	0.84	0.15	0	0
4000 - 2000	0	0	0.32	0.23	1.84	1.48	1.67	0.14	0.05	0.11
2000 - 1000	0.10	0.06	0.20	0.85	2.45	2.45	2.28	0.07	0.06	0.12
1000 - 500	0.72	0.31	0.72	2.06	4.45	3.95	4.01	0.95	0.94	1.00
500 - 250	1.88	1.39	2.47	4.85	9.65	9.78	10.37	58.10	65.29	62.93
250 - 125	2.01	2.07	4.09	6.97	14.46	14.62	14.73	30.52	29.79	30.79
125 - 63	2.89	2.85	4.87	6.68	14.29	13.29	13.63	5.28	2.97	3.67
63 - 32	1.97	3.56	3.94	2.96	6.67	6.16	7.66	0.93	0.11	0.18
32 - 16	7.33	9.93	8.64	7.65	7.51	8.11	8.55	0.94	0.11	0.18
16 - 8	8.10	8.33	7.33	7.12	4.86	4.61	4.42	0.24	0.11	0.18
8 - 4	9.49	7.53	7.14	6.79	3.33	3.92	3.54	0.27	0.11	0.18
4 - 2	9.30	6.73	7.33	7.47	2.92	2.80	2.80	0.43	0.11	0.18
< 2	56.22	57.24	52.54	46.40	21.12	22.88	23.83	1.98	0.33	0.51
Max. Korn- Durchm. (mm)	4.0	2.0	8.0	4.0	14.4	11.9	9.8	8.0	4.0	4.0

Tab. 82: Korngrößenverteilung im GKG-Kern 1276-1 und GKG-Kern 1277-1

Fraktionen (μm)	1 2 7 6 - 1				1 2 7 7 - 1		
	Tiefe (cm)						
	1	11	22	33	1	11	21
> 8000	0	0	0	0	0.58	5.79	0
8000 - 4000	0	0.97	0	0	2.01	3.97	4.87
4000 - 2000	0.10	0.13	0	0	1.42	3.66	2.64
2000 - 1000	0.06	0.34	0.25	0.16	2.00	5.12	3.53
1000 - 500	0.78	1.74	3.39	2.92	4.25	4.16	4.46
500 - 250	23.38	27.65	42.31	44.12	9.58	8.49	8.81
250 - 125	65.58	53.11	52.14	50.78	14.48	11.71	12.10
125 - 63	4.94	2.43	1.60	1.62	20.20	12.10	12.40
63 - 32	0.71	1.78	0.04	0.05	12.14	7.11	7.47
32 - 16	0.85	1.78	0.04	0.05	10.19	7.63	8.64
16 - 8	0.29	1.78	0.04	0.05	3.40	3.62	4.54
8 - 4	0.24	1.78	0.04	0.05	1.29	2.71	3.22
4 - 2	0.44	1.78	0.04	0.05	2.75	2.84	3.22
< 2	2.66	5.09	0.13	0.15	15.73	21.07	24.08
Max. Korn- Durchm. (mm)	4.0	8.0	2.0	2.0	8.9	11.9	8.0

Tab. 83: Korngrößenverteilung im GKG-Kern 1278-1 und GKG-Kern 1279-1

Fraktionen (μm)	1 2 7 8 - 1						1 2 7 9 - 1			
	Tiefe (cm)									
	1	6	12	19	24	35	1	14	24	34
> 8000	1.20	13.46	0	3.09	3.22	0	0	0	0	0
8000 - 4000	0.37	18.08	2.02	0.60	2.82	1.12	1.84	0.42	2.52	2.19
4000 - 2000	0.72	11.81	2.25	1.24	2.06	1.26	1.98	2.04	1.41	1.55
2000 - 1000	0.70	6.16	1.70	1.54	1.79	1.38	2.17	2.93	2.32	2.55
1000 - 500	2.63	3.62	2.08	2.31	2.33	2.49	5.47	9.47	7.67	8.55
500 - 250	9.15	5.01	5.59	7.39	6.97	8.38	20.40	25.43	21.61	19.75
250 - 125	25.65	8.83	12.38	17.43	16.40	16.76	21.16	28.19	26.64	23.72
125 - 63	19.66	7.14	13.06	18.61	18.52	18.41	8.48	10.12	12.39	12.00
63 - 32	10.01	3.66	8.42	10.56	9.09	10.49	2.86	2.96	6.66	4.00
32 - 16	8.92	4.45	10.04	9.63	9.53	9.71	4.50	3.47	6.23	4.69
16 - 8	2.33	2.34	5.38	3.73	4.47	3.76	3.20	1.48	1.47	2.07
8 - 4	1.78	1.64	4.12	2.48	2.23	2.19	2.76	1.25	0.60	1.46
4 - 2	1.78	2.03	4.30	2.48	2.39	2.19	2.51	1.31	1.04	2.00
< 2	15.06	11.79	28.69	18.89	18.18	21.83	22.67	10.95	9.45	15.46
Max. Korn- Durchm. (mm)	9.5	12.6	8.0	11.0	14.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0

Tab. 84: Korngrößenverteilung im parallelisierten GKG/SL-Kern 1400-4/1

1 4 0 0 - 1 / - 4

Fraktionen (µm)	Tiefe (cm)											
	1	11	18	22	36	49	54	58	60	81	101	121
> 8000	18.64	20.83	9.77	18.83	5.68	0	0	0	8.84	20.27	2.1	2.02
8000 - 4000	8.03	9.68	3.61	5.59	6.20	1.30	0.51	0	9.34	2.23	4.24	4.23
4000 - 2000	7.26	7.62	7.29	4.47	9.02	4.19	0.51	0.03	0.85	3.32	5.00	3.14
2000 - 1000	4.93	5.70	4.98	4.79	6.16	3.37	0.49	0.18	3.26	3.12	3.20	3.70
1000 - 500	4.76	4.18	4.85	5.78	5.22	4.56	1.16	0.41	4.36	3.33	3.40	4.04
500 - 250	4.90	4.17	5.78	6.10	5.81	6.12	2.56	1.17	5.52	3.91	4.88	5.05
250 - 125	3.30	4.15	7.67	6.16	6.52	8.13	4.06	2.15	9.17	6.61	9.01	8.97
125 - 63	4.43	5.12	8.96	6.47	7.80	10.51	6.86	4.00	14.85	10.71	10.68	10.81
63 - 32	4.26	3.31	4.74	4.23	4.65	5.82	3.45	4.17	7.00	6.96	5.61	5.93
32 - 16	6.17	5.34	6.56	5.63	7.12	9.02	10.10	13.80	8.84	7.52	9.47	7.61
16 - 8	3.25	3.42	4.33	3.75	4.24	7.70	12.07	12.50	5.84	4.46	6.26	5.33
8 - 4	3.14	2.99	3.90	3.52	4.11	5.26	11.08	9.63	3.84	2.93	4.81	4.41
4 - 2	3.93	3.42	4.05	3.52	4.24	5.64	8.37	7.82	3.67	3.34	2.89	4.56
< 2	22.99	20.11	23.52	21.17	23.18	28.41	38.79	44.12	23.49	21.30	28.44	30.19
Max. Korn- Durchm. (mm)	20.9	18.1	17.7	20.2	12.1	8.0	8.0	4.0	15.5	21.8	9.3	10.5

Tab. 85: Korngrößenverteilung im parallelisierten GKG/SL-Kern 1400-4/1
und im parallelisierten GKG/SL-Kern 1401-2/1

1 4 0 0 - 1 / - 4 1 4 0 1 - 1 / - 2

Fraktionen (µm)	Tiefe (cm)											
	141	161	181	201	221	241	262	283	304		1	16
> 8000	2.56	0	1.44	0	7.14	4.03	1.63	2.47	0		0	1.58
8000 - 4000	0.89	2.27	1.94	1.50	1.53	2.66	3.95	2.69	3.48		0.12	2.69
4000 - 2000	2.87	3.19	1.94	2.22	3.41	2.77	3.62	4.16	4.50		0.13	2.39
2000 - 1000	4.06	4.76	2.42	3.70	3.49	3.60	3.73	3.70	3.64		5.81	3.32
1000 - 500	4.28	5.08	3.56	3.99	3.62	4.09	4.18	4.18	4.09		5.30	2.92
500 - 250	6.18	5.71	4.92	4.89	4.67	5.19	5.29	5.44	5.31		6.75	10.02
250 - 125	10.90	11.32	8.90	8.55	7.68	8.43	8.23	8.29	8.33		19.84	28.94
125 - 63	12.53	11.85	11.06	10.22	8.77	9.88	11.00	10.52	10.02		16.57	13.74
63 - 32	7.32	6.80	5.37	5.67	7.07	5.89	6.12	5.61	6.63		7.02	3.32
32 - 16	8.25	8.35	7.22	7.95	7.22	8.15	8.41	7.99	8.01		9.31	4.73
16 - 8	5.13	5.41	4.75	5.51	4.81	4.68	5.05	4.88	4.93		3.87	2.41
8 - 4	3.89	3.41	5.21	5.19	4.66	4.23	4.13	4.29	4.31		2.44	2.08
4 - 2	3.74	4.02	5.68	4.86	4.21	3.47	4.28	4.29	4.16		3.15	2.24
< 2	27.40	27.84	35.57	35.76	31.73	32.93	30.38	31.48	32.59		19.70	19.63
Max. Korn- Durchm. (mm)	10.5	8.0	12.5	8.0	15.0	18.1	12.1	10.9	8.0		8.0	11.5

Tab. 86: Korngrößenverteilung im parallelisierten GKG/SL-Kern 1401-2/1,
an der GKG-Oberfläche 1402-2 und im GKG-Kern 1403-1

1 4 0 1 - 1 / - 2 1 4 0 2 - 2 1 4 0 3 - 1

Fraktionen (µm)	Tiefe (cm)						
	29	44	59	1	1	11	21
> 8000	3.79	1.81	1.70	15.14	0	0	13.24
8000 - 4000	1.70	3.33	2.73	7.45	0.79	0.39	8.71
4000 - 2000	1.46	3.09	2.45	8.21	1.12	1.04	8.82
2000 - 1000	1.70	3.75	2.52	5.63	2.79	1.16	7.76
1000 - 500	2.16	4.35	2.82	5.13	5.96	3.24	8.24
500 - 250	9.84	13.80	12.00	6.54	8.07	5.50	7.56
250 - 125	24.68	33.13	30.34	19.23	11.69	8.31	6.54
125 - 63	9.08	12.06	13.94	16.06	20.57	15.30	7.25
63 - 32	3.09	2.54	3.42	2.81	13.24	13.16	3.57
32 - 16	5.03	3.43	4.39	3.64	12.88	14.18	4.85
16 - 8	3.70	2.16	2.77	1.79	3.76	5.56	3.20
8 - 4	3.39	1.84	2.12	1.14	1.25	2.06	2.10
4 - 2	3.70	1.65	2.04	1.32	2.15	2.26	2.20
< 2	26.70	13.06	16.76	5.93	15.72	27.84	15.96
Max. Korn- Durchm. (mm)	10.9	12.7	11.0	21.0	8.0	8.0	11.4

Tab. 87: Korngrößenverteilung im GKG-Kern 1422-1

1 4 2 2 - 1

Fraktionen (μm)	Tiefe (cm)			
	1	12	24	28
> 8000	2.61	0	0	2.48
8000 - 4000	0.72	0.71	1.57	0
4000 - 2000	0.78	0.35	1.58	0.36
2000 - 1000	0.85	0.45	1.02	0.50
1000 - 500	3.20	0.65	1.12	0.76
500 - 250	21.64	14.78	25.21	59.44
250 - 125	8.90	9.40	15.92	31.58
125 - 63	1.80	2.38	3.61	2.53
63 - 32	0.86	1.06	1.79	0.30
32 - 16	2.71	3.00	2.98	0.30
16 - 8	4.11	4.07	3.05	0.30
8 - 4	4.76	5.46	3.56	0.30
4 - 2	6.28	5.88	4.07	0.30
< 2	40.48	51.78	34.54	0.81
Max. Korn- Durchm. (mm)	24.40	8.0	8.0	9.7

Tab. 88: Karbonatgehalte der Oberflächenproben

Stations- Nrn.	Karbonat (%)	Stations- Nrn.	Karbonat (%)
1010	0.04	1223	0.07
1011	0.07	1275	0.01
1012	0.08	1276	0.01
1013	0.18	1277	0.08
1014	0.16	1278	0.04
1016	0.21	1279	0.05
1215	0.20	1400	0.16
1216	0.26	1401	0.07
1217	0.40	1402	9.20
1219	0.09	1403	0.07
1220	0.06	1422	0.18
1222	0.05		

Tab. 89: Wassergehalte und Scherfestigkeiten der Sedimente

1 2 1 5 - 2			1 2 1 6 - 1			1 2 1 7 - 1		
Tiefe (cm)	Wassergeh. (%)	Scherfest. (KPa)	Tiefe (cm)	Wassergeh. (%)	Scherfest. (KPa)	Tiefe (cm)	Wassergeh. (%)	Scherfest. (KPa)
1	129.3	-	2	74.9	-	2	58.3	3.4
2	-	1.8	3	-	3.7	15	44.7	-
11	110.1	2.0	10	66.3	8.4	16	-	5.5
21	88.4	4.2	16	74.6	-	20	-	10.7
32	87.7	3.6	19	-	6.9	23	10.9	-
43	78.0	3.6	24	25.9	8.4			
48	49.2	8.8	30	87.4	2.5			
54	17.1	4.5	34	35.6	14.0			

Fortsetzung Tab. 89

1 2 1 9 - 1

Tiefe (cm)	Wassergeh. (%)	Scherfest. (KPa)
2	106.4	-
3	-	3.1
11	92.0	5.7
20	45.6	6.2
23	-	20.7
25	42.5	-
28	-	38.7
30	41.9	-
35	46.7	9.5

1 2 2 0 - 3

Tiefe (cm)	Wassergeh. (%)	Scherfest. (KPa)
2	140.5	3.6
8	126.2	4.7
15	111.0	5.8
25	158.0	4.6
35	123.9	5.8
45	149.3	5.6
55	-	4.1
56	124.2	-

1 2 2 2 - 1

Tiefe (cm)	Wassergeh. (%)	Scherfest. (KPa)
2	86.7	4.0
12	66.0	7.6
17	71.6	8.0
23	33.5	3.4
30	29.4	10.1
40	22.1	13.1
51	24.0	15.3

1 4 0 0 - 1 / 2

Tiefe (cm)	Wassergeh. (%)	Scherfest. (KPa)
2	60.9	5.7
11	31.7	8.5
18	30.1	9.1
21	-	10.7
22	30.1	-
29	33.2	-
30	-	13.4
36	25.9	-
40	-	7.8
43	27.8	-
49	29.7	-
50	-	11.3
54	48.8	-
56	-	5.2
58	51.2	-
60	21.6	-
61	-	15.6
71	20.1	-
81	20.2	17.6
91	20.8	-
101	22.0	19.3
111	56.7	-
121	26.6	17.1
131	34.5	-
141	21.2	14.9
151	20.0	-
161	28.9	19.7
171	21.6	-
181	31.5	11.1
191	26.0	-
201	22.9	25.6
211	24.7	-
221	22.9	39.7
231	22.0	-
241	21.5	29.2
251	21.0	-
261	-	25.2
262	21.3	-
272	23.5	-
281	-	22.6
283	21.6	-
293	23.2	-
301	-	26.4
304	20.5	-

1 2 2 3 - 1

Tiefe (cm)	Wassergeh. (%)	Scherfest. (KPa)
2	86.7	4.0
12	66.0	7.6
17	71.6	8.0
23	33.5	3.4
30	29.4	10.1
40	22.1	13.1
51	24.0	15.3

1 2 7 5 - 1

Tiefe (cm)	Wassergeh. (%)	Scherfest. (KPa)
2	15.0	3.7
8	9.8	10.7
16	11.6	5.0

1 2 7 6 - 1

Tiefe (cm)	Wassergeh. (%)	Scherfest. (KPa)
2	17.2	14.8
11	14.5	15.9
21	-	11.6
22	9.0	-
32	-	4.0
33	11.4	-

1 2 7 7 - 1

Tiefe (cm)	Wassergeh. (%)	Scherfest. (KPa)
2	28.8	2.8
11	17.8	17.1
21	16.5	28.7

1 2 7 8 - 1

Tiefe (cm)	Wassergeh. (%)	Scherfest. (KPa)
2	34.6	10.5
6	20.4	12.5
12	27.1	9.9
19	21.6	5.2
24	19.2	6.1
35	16.8	17.2
46	28.5	29.0

1 2 7 9 - 1

Tiefe (cm)	Wassergeh. (%)	Scherfest. (KPa)
2	30.5	-
4	-	5.8
14	18.9	8.7
24	15.2	20.0
34	16.0	11.8

1 4 0 1 - 1 / 2

Tiefe (cm)	Wassergeh. (%)	Scherfest. (KPa)
2	46.8	4.2
16	22.7	-
17	-	4.6
29	20.6	4.0
35	17.2	13.2
40	14.8	19.5
43	-	31.1
44	14.8	-
51	12.5	-
56	-	29.2
59	13.5	-

1 4 0 3 - 1

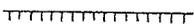
Tiefe (cm)	Wassergeh. (%)	Scherfest. (KPa)
2	46.7	-
4	-	7.5
10	-	8.9
11	44.7	-
21	25.0	12.7

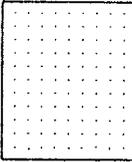
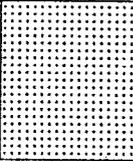
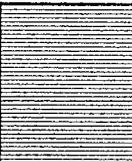
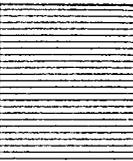
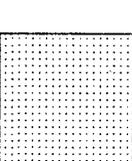
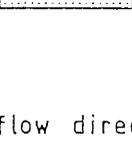
1 4 2 2 - 1

Tiefe (cm)	Wassergeh. (%)	Scherfest. (KPa)
2	95.8	2.7
6	84.4	-
7	-	4.7
12	80.0	2.4
17	-	2.6
18	43.3	-
23	-	5.3
24	42.7	-
27	-	10.2
28	21.1	-

Abb. 42: Legende zu den Abbildungen
30 - 39

LEGEND

 calving line
 grounding line

maps	profiles		
		muddy paratill	GLACIAL MARINE FACIES
		sandy paratill	
		gravelly paratill	
		crudely stratified paratill	TRANSITIONAL GLACIAL MARINE FACIES
		well stratified paratill	
		orthotill	GLACIAL FACIES

flow direction

 high velocity warm current

 low velocity warm current

 cold current

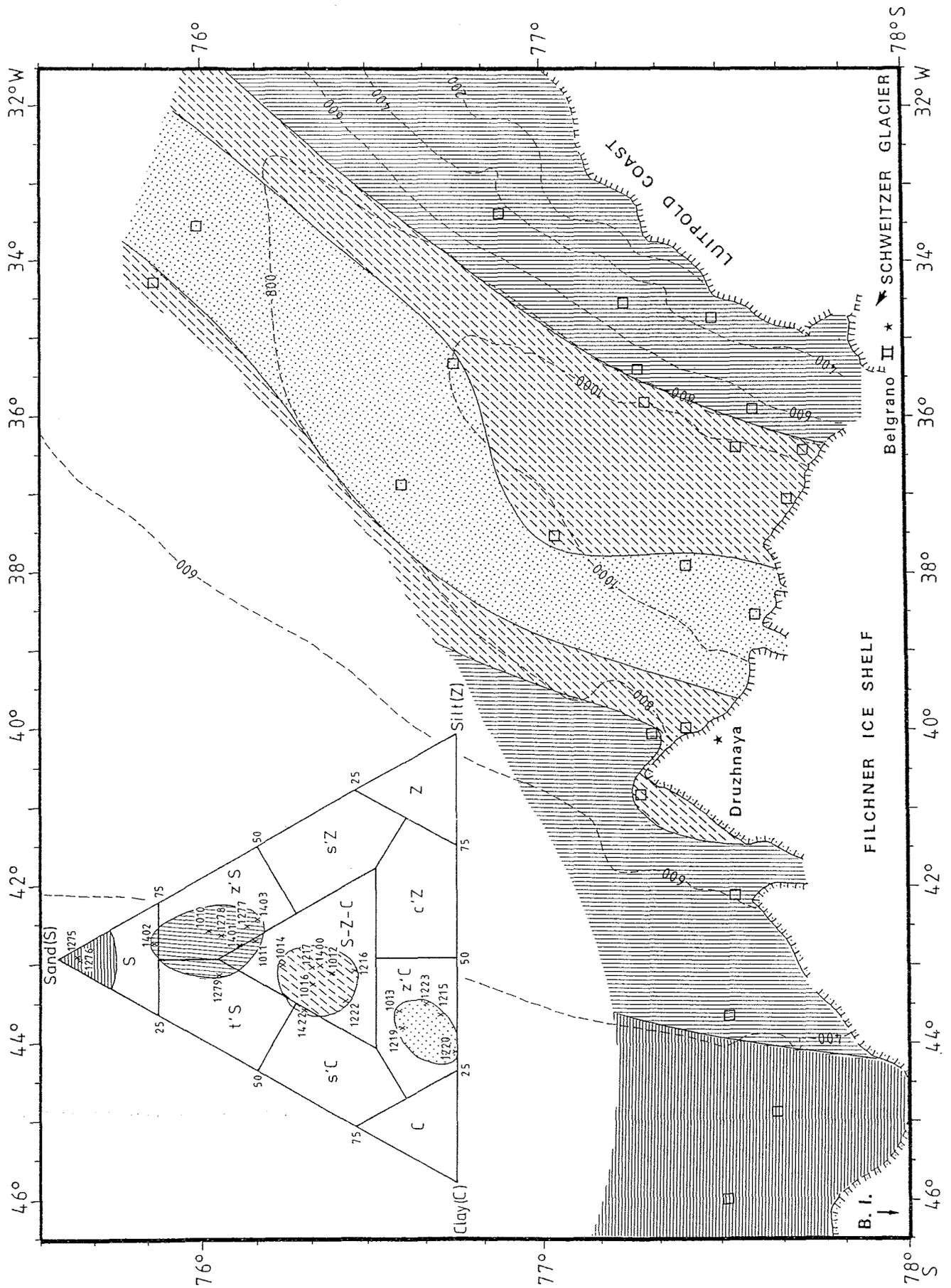


Abb. 43: Sand-Silt-Ton-Verhältnisse in den Oberflächen-Sedimenten

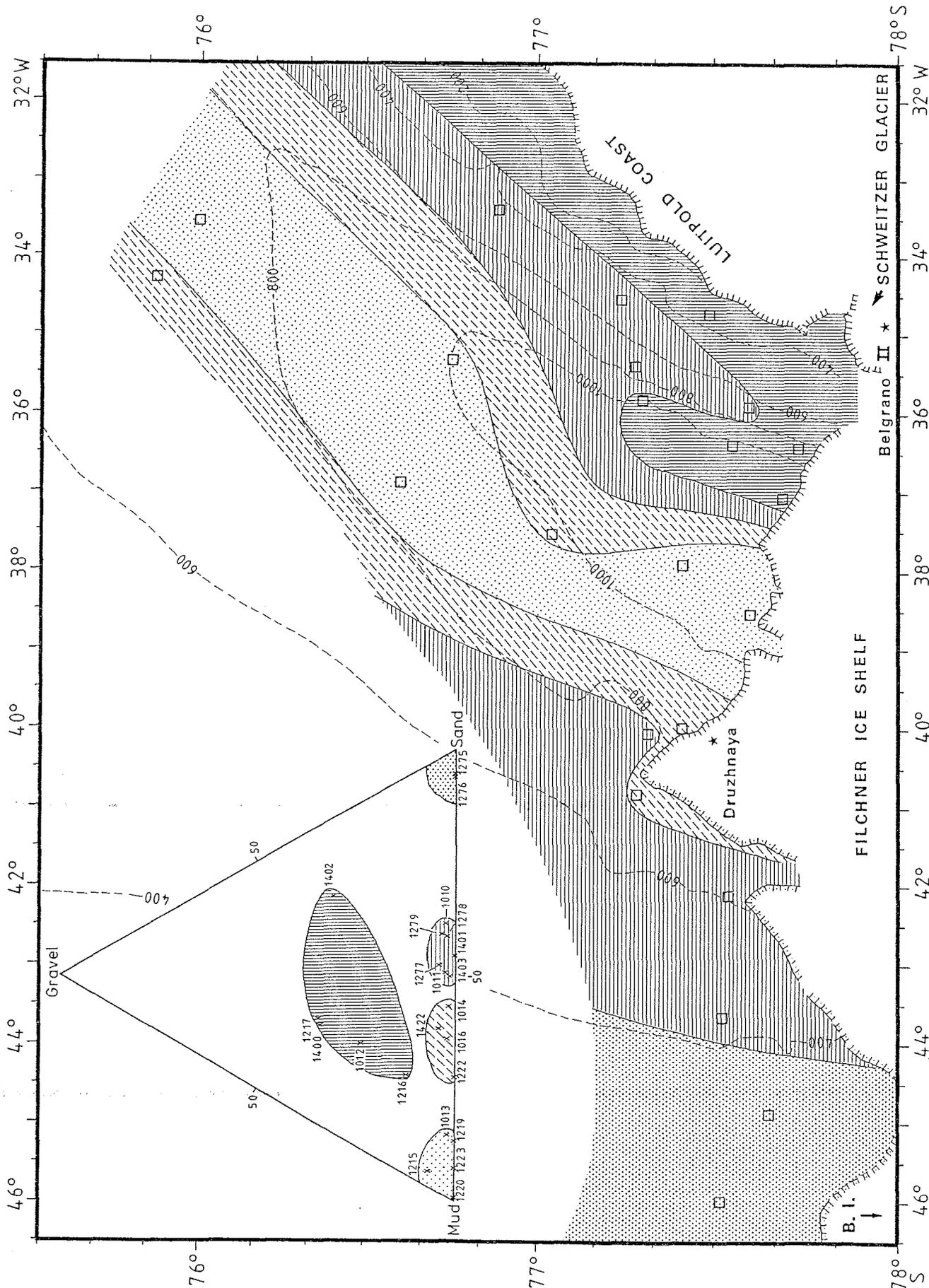


Abb. 44: Kies-Sand-(Silt+Ton)-Verhältnisse in den Oberflächen-Sedimenten

Abb. 45: Kies-Gehalte in den Oberflächen-Sedimenten

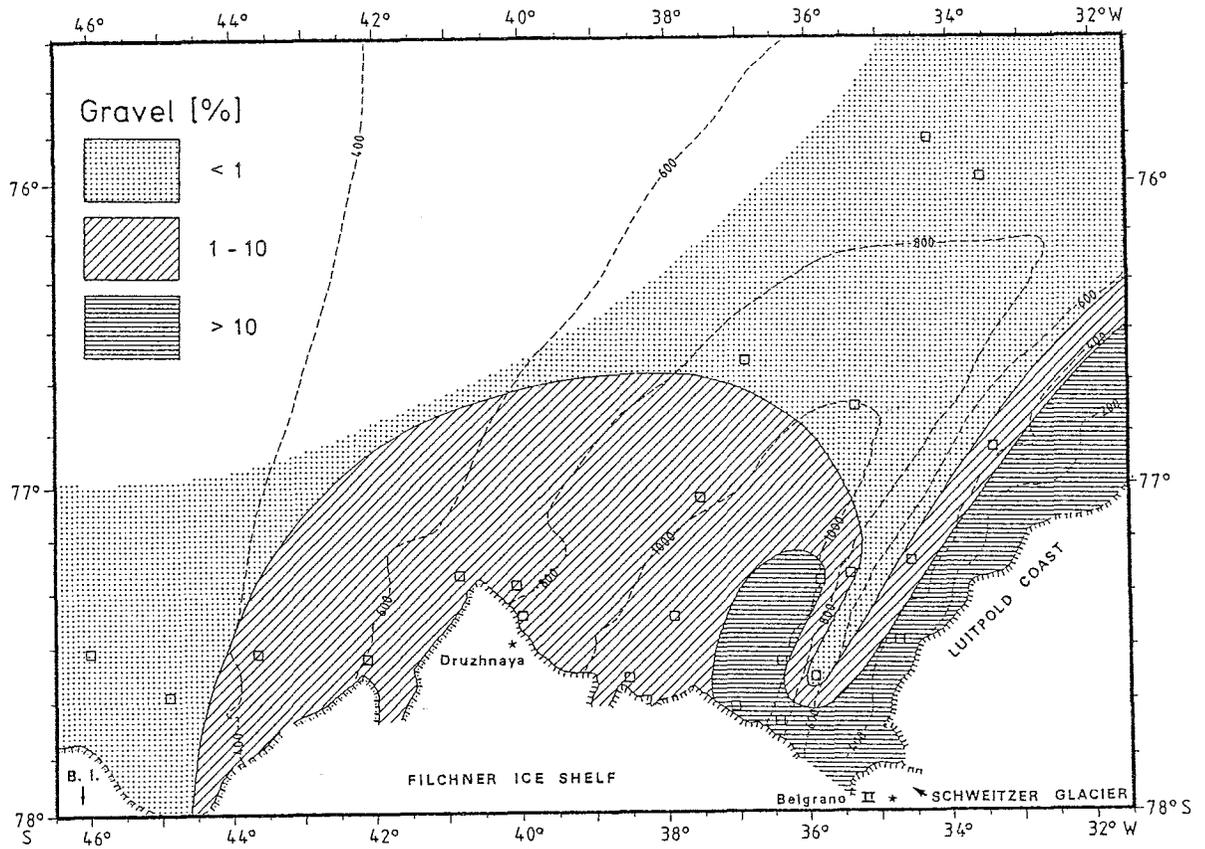


Abb. 46: Mean-Verteilung in den Oberflächen-Sedimenten

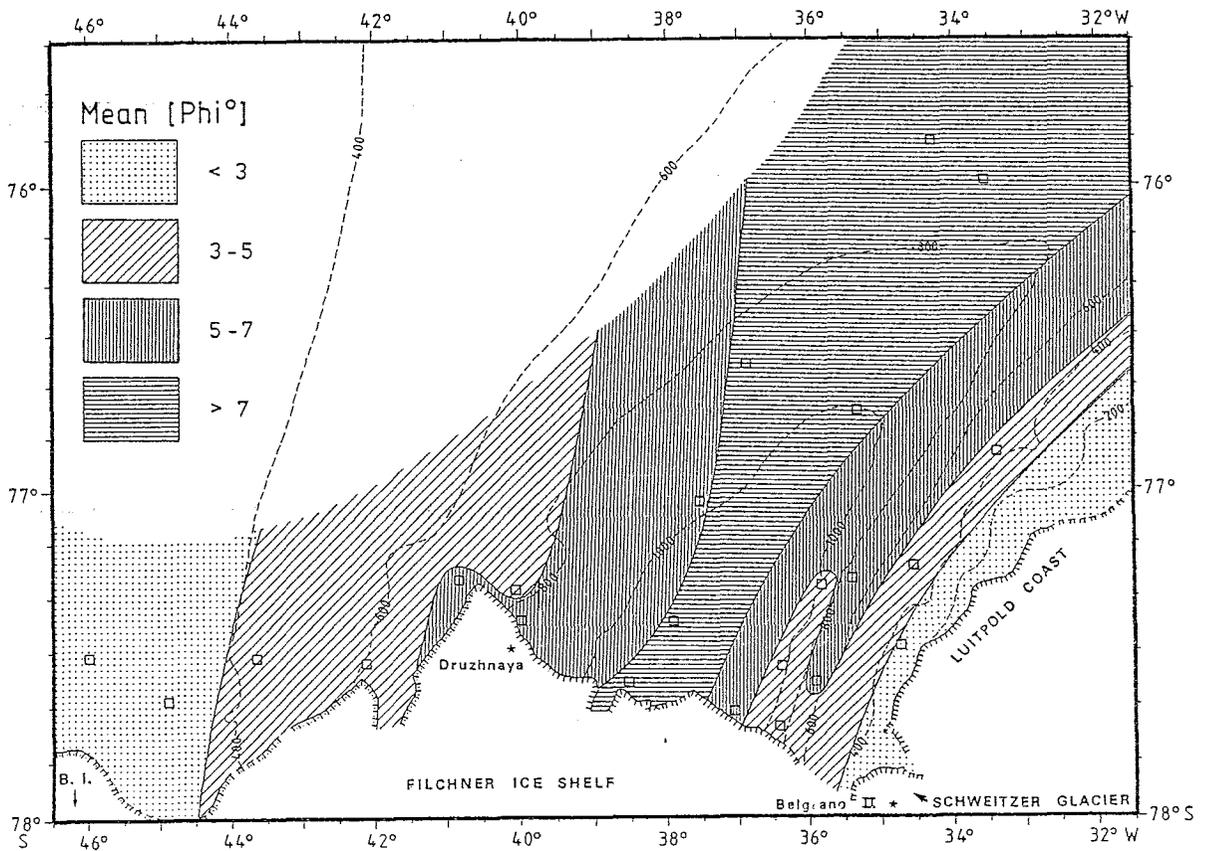


Abb. 47: Sortierungs-Verteilung in den Oberflächen-Sedimenten

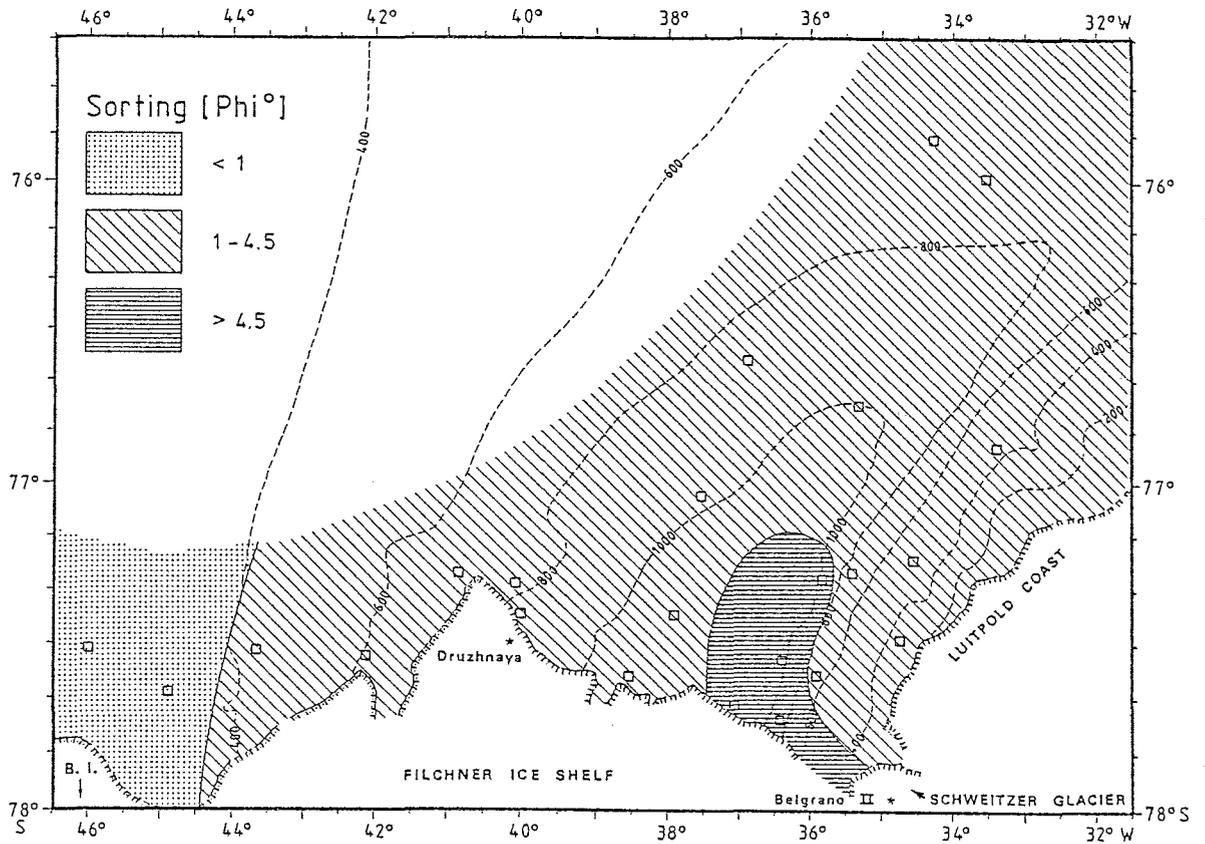


Abb. 48: Schiefe-Verteilung in den Oberflächen-Sedimenten

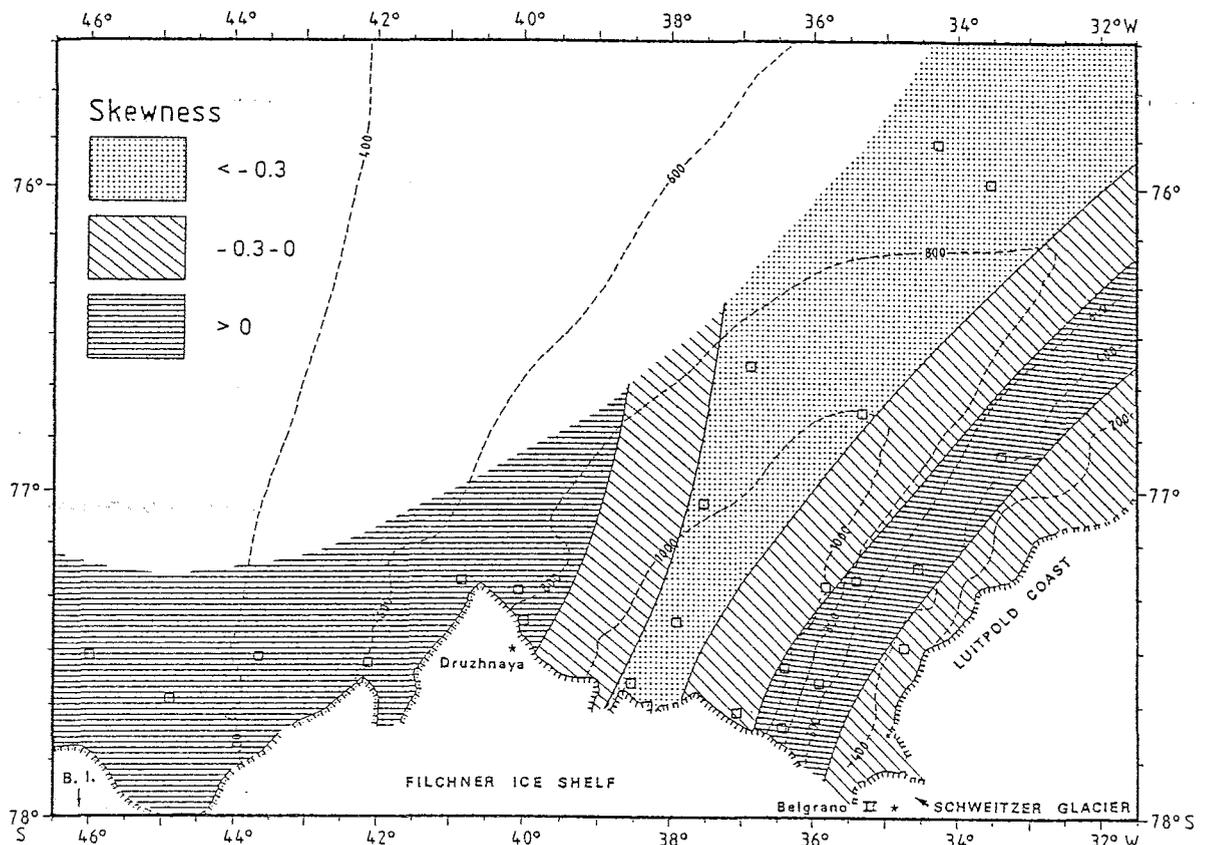


Abb. 49: Kurtosis-Verteilung in den Oberflächen-Sedimenten

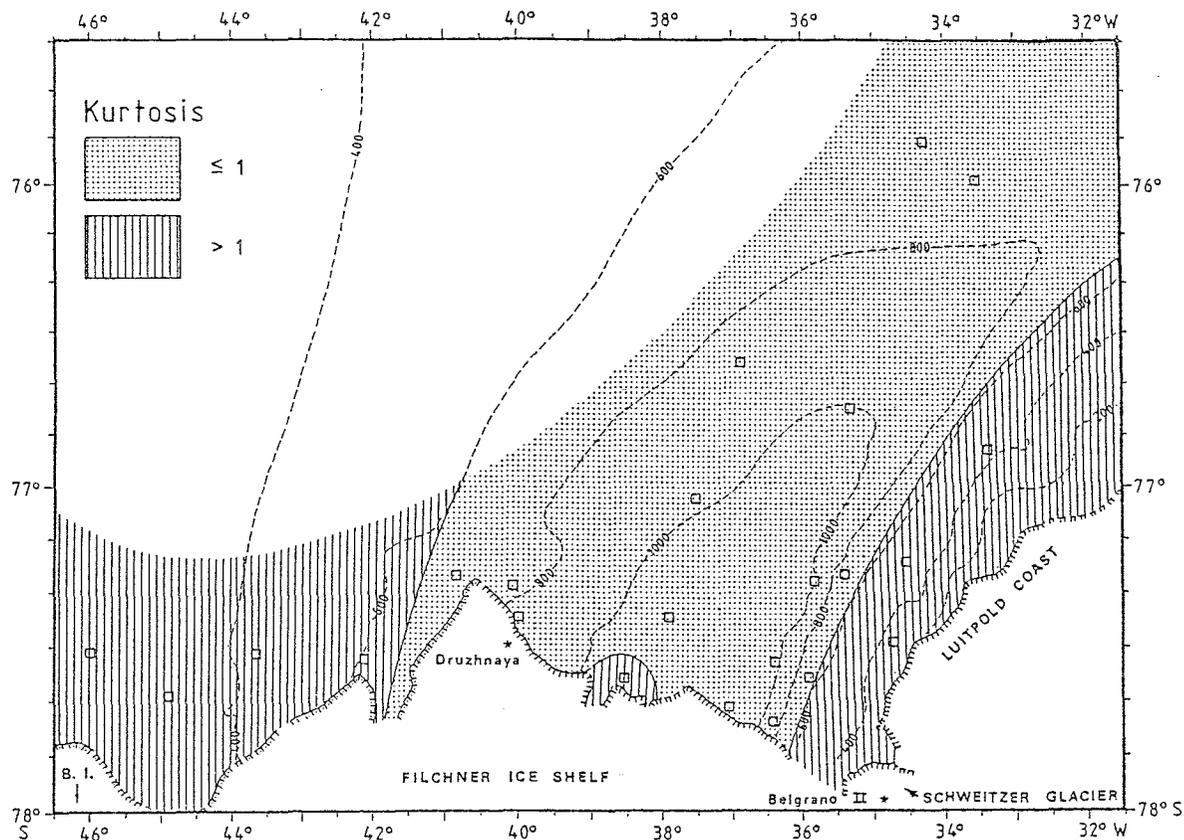


Abb. 50: Gesteinsbruchstück-Verteilung in den Oberflächen-Sedimenten

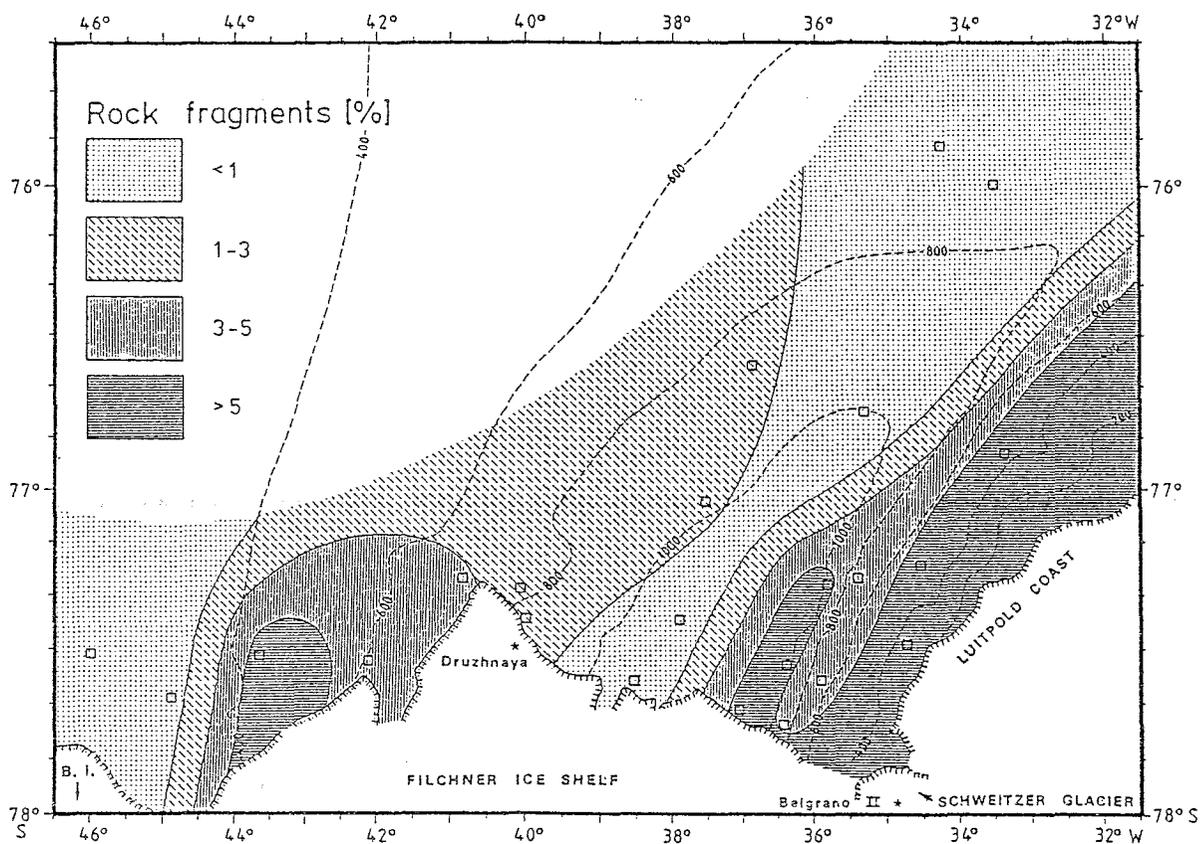


Abb. 53: Karbonat-Verteilung in den Oberflächen-Sedimenten

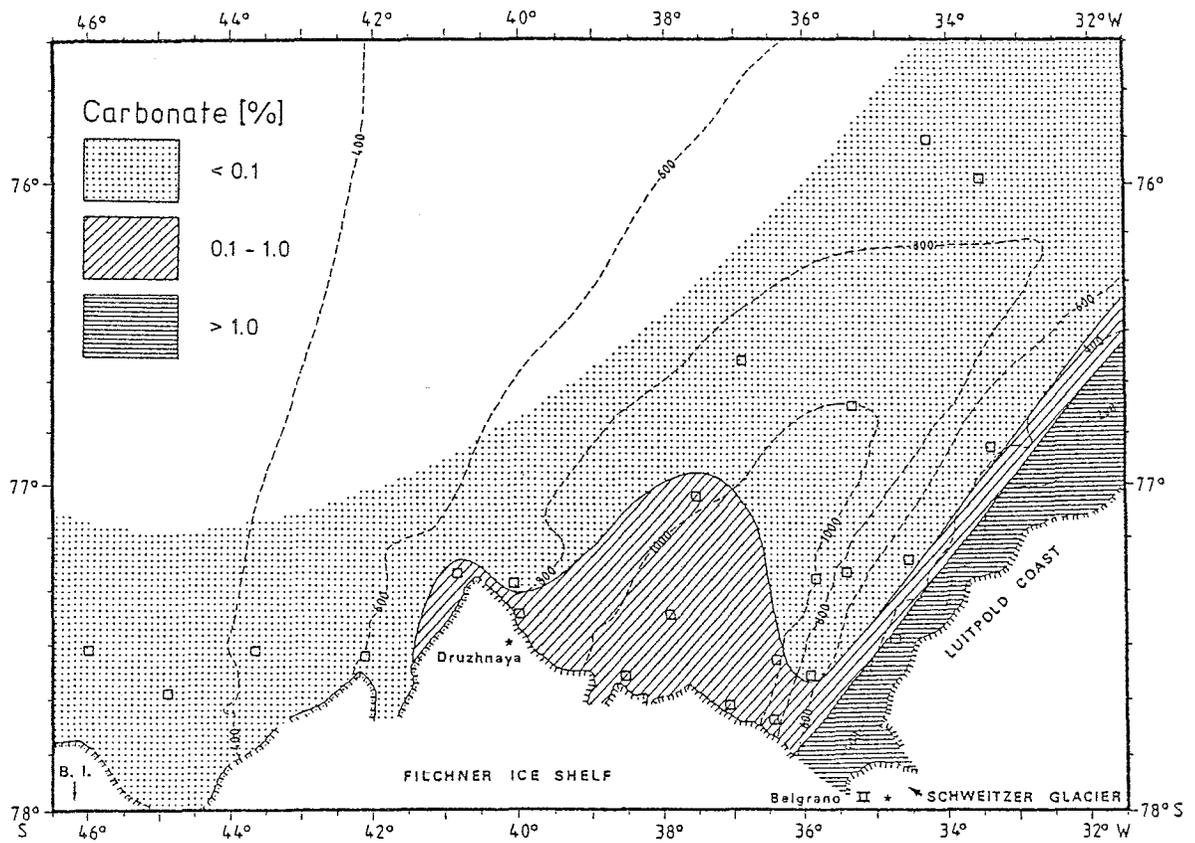


Abb. 54: Legende zu den Abbildungen
2, 3, 5, 6, 21, 30, 32, 34, 36,
38, 40, 43 - 53, 82 - 84 und 86

LEGEND

Projection: Mercator

Scale: 1 : 2 600 000 at Fig. 2, 3, 5, 6, 21, 30, 32,
34, 36, 38, 45 - 53

1 : 1 700 000 at Fig. 40, 43, 44

1 : 1 100 000 at Fig. 82 - 84, 86

at Latitude: - 77°

————— 800 ————— - - - - - water depth (m)

ice edges: (LANGE & KOHNEN, 1985)

surveyed	estimated	
		1983
		1984

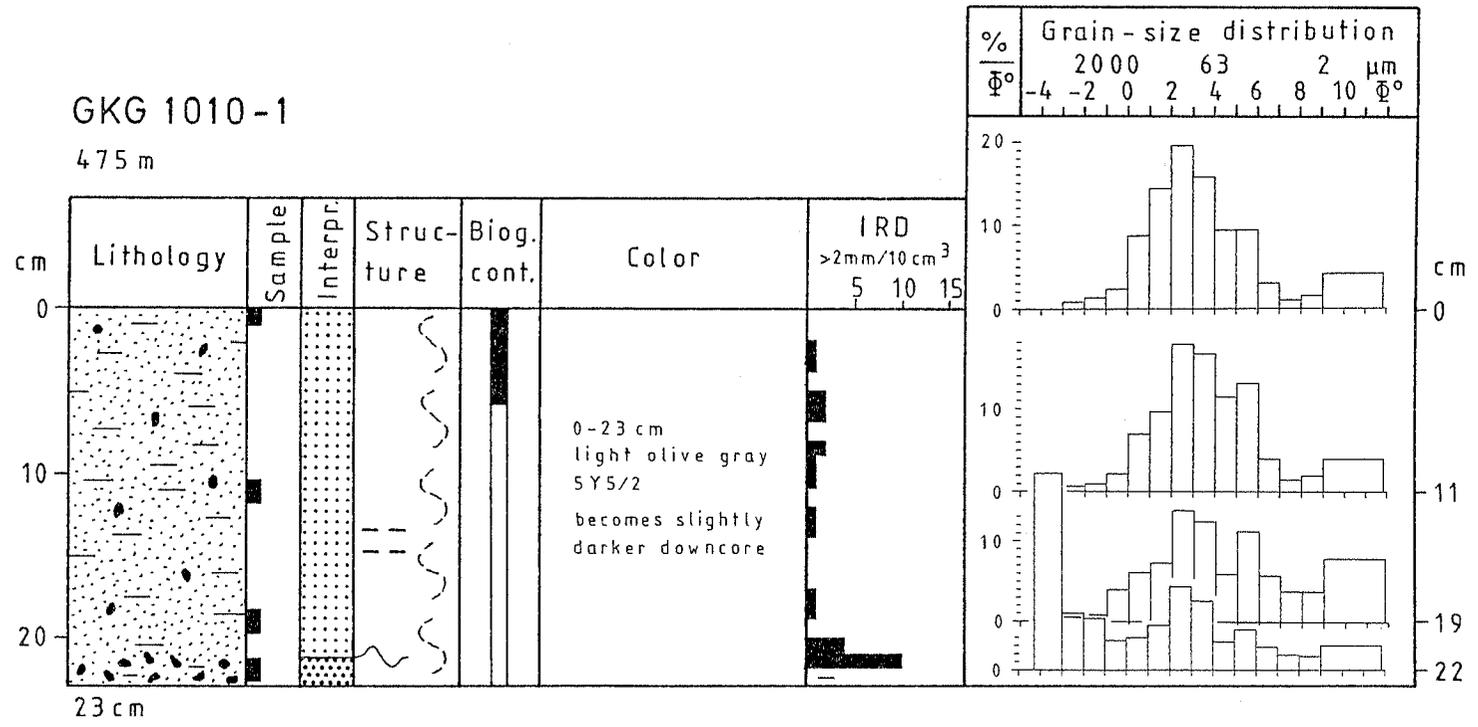
1010 station - no.

□ GKG (Großkastengreifer - box corer)

○ SL (Schwerelot - gravity corer)

Kerndiagramme

Abb. 55: Kerndiagramm des Großkastengreifere-Kernes 1010-1
(Legende s. Abb. 81, S. 175)



GKG 1012-1

1030 m

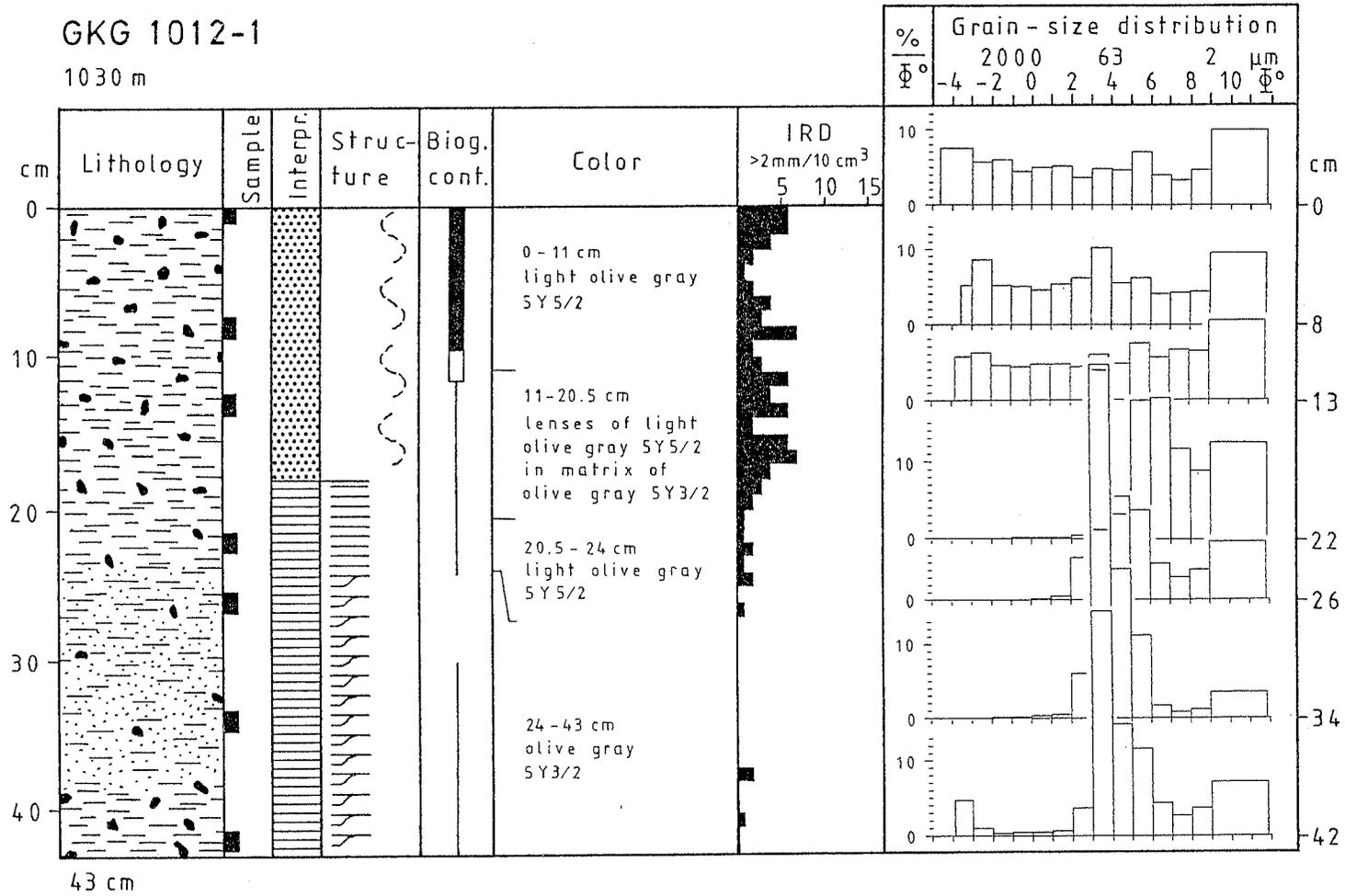


Abb. 57: Kerndiagramm des Großkastengreifer-Kernes 1012-1
(Legende s. Abb. 81, S. 175)

GKG 1013-1

1071 m

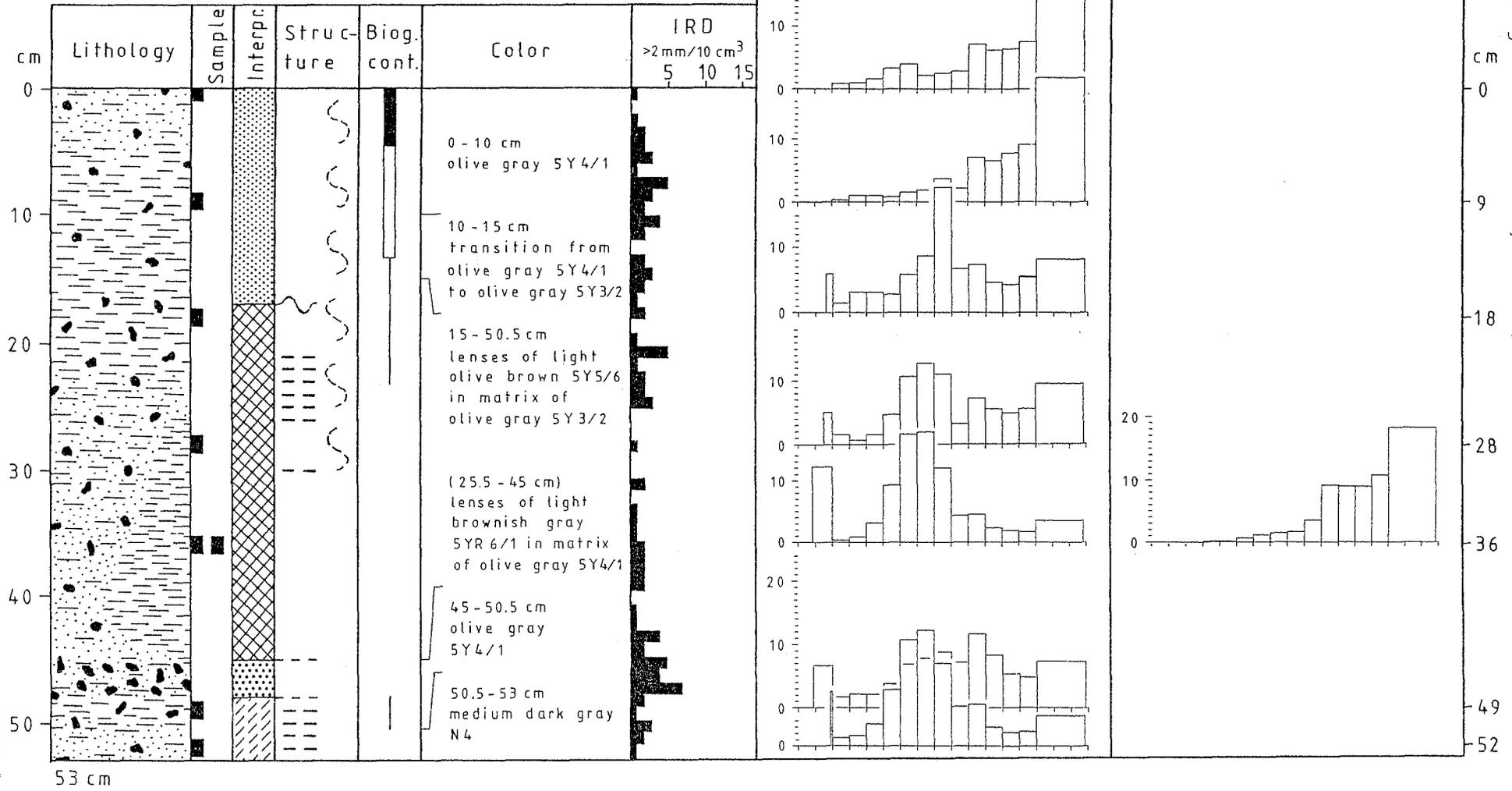
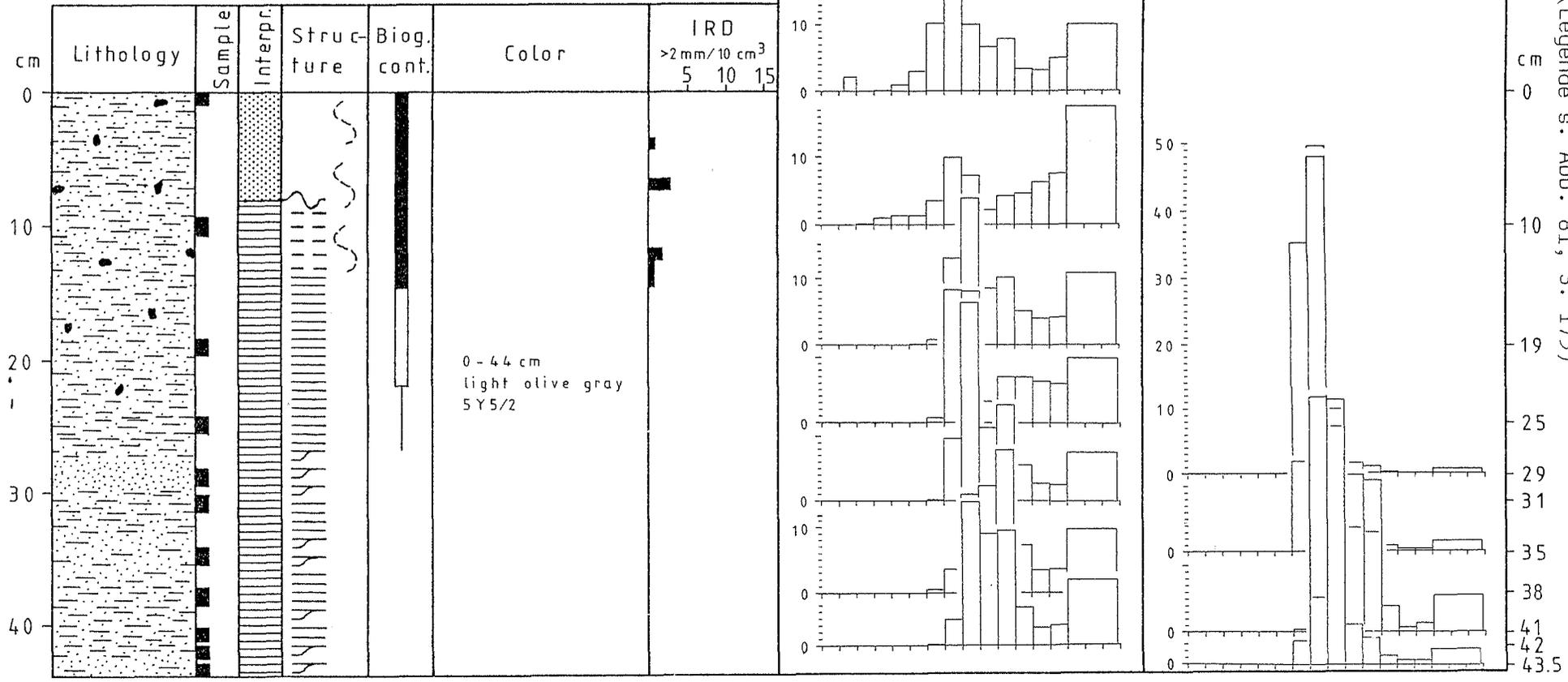


Abb. 58: Kerndiagramm des Großkastengreif-Kernes 1013-1
(Legende s. Abb. 81, S. 175)

GKG 1014-1

830 m



44 cm

Abb. 59: Kerndiagramm des Großkastengreifener-Kernes 1014-1
(Legende s. Abb. 81, S. 175)

GKG 1016-1

702 m

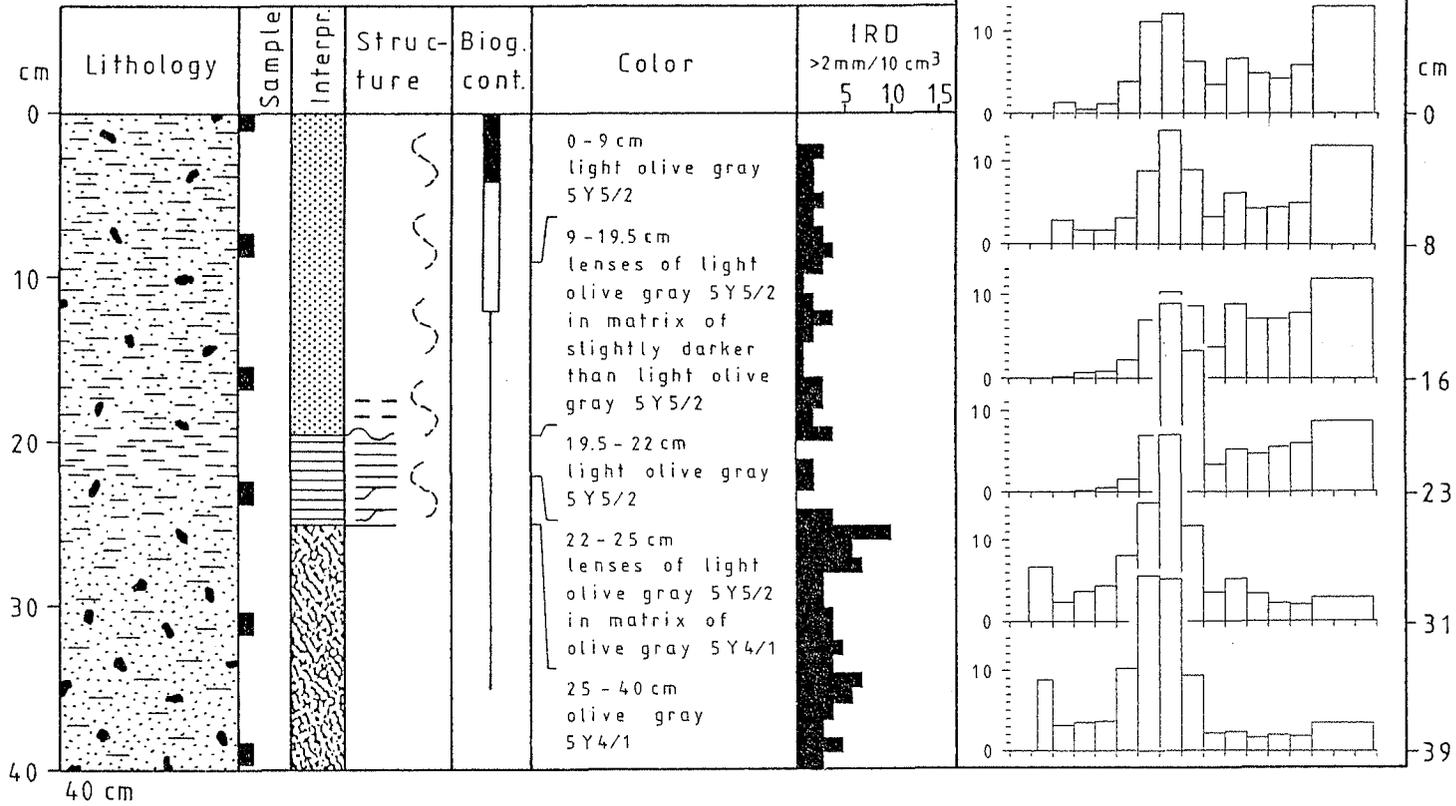
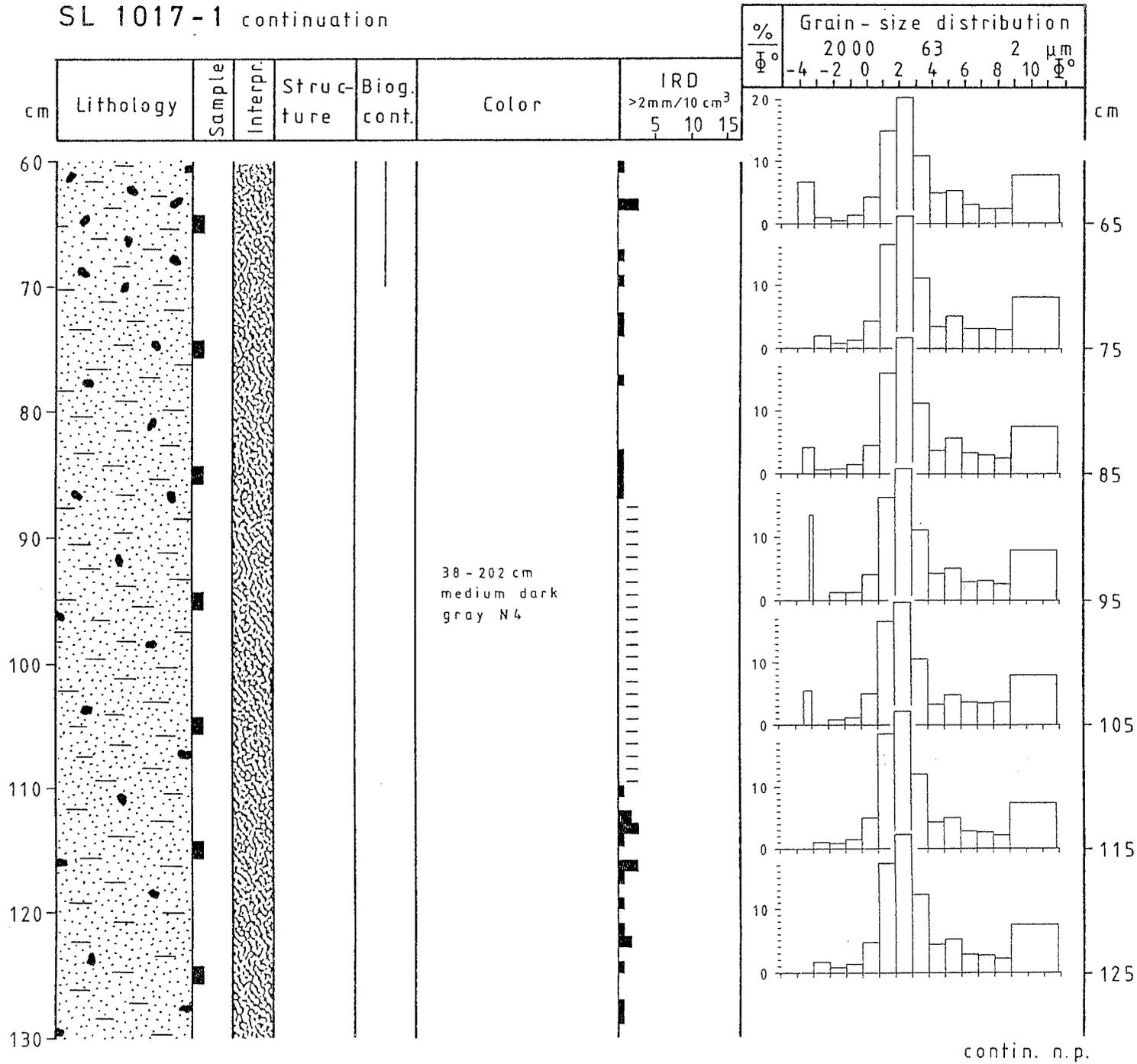


Abb. 60: Kerndiagramm des Großkastengreifere-Kernes 1016-1
(Legende s. Abb. 81, S. 175)

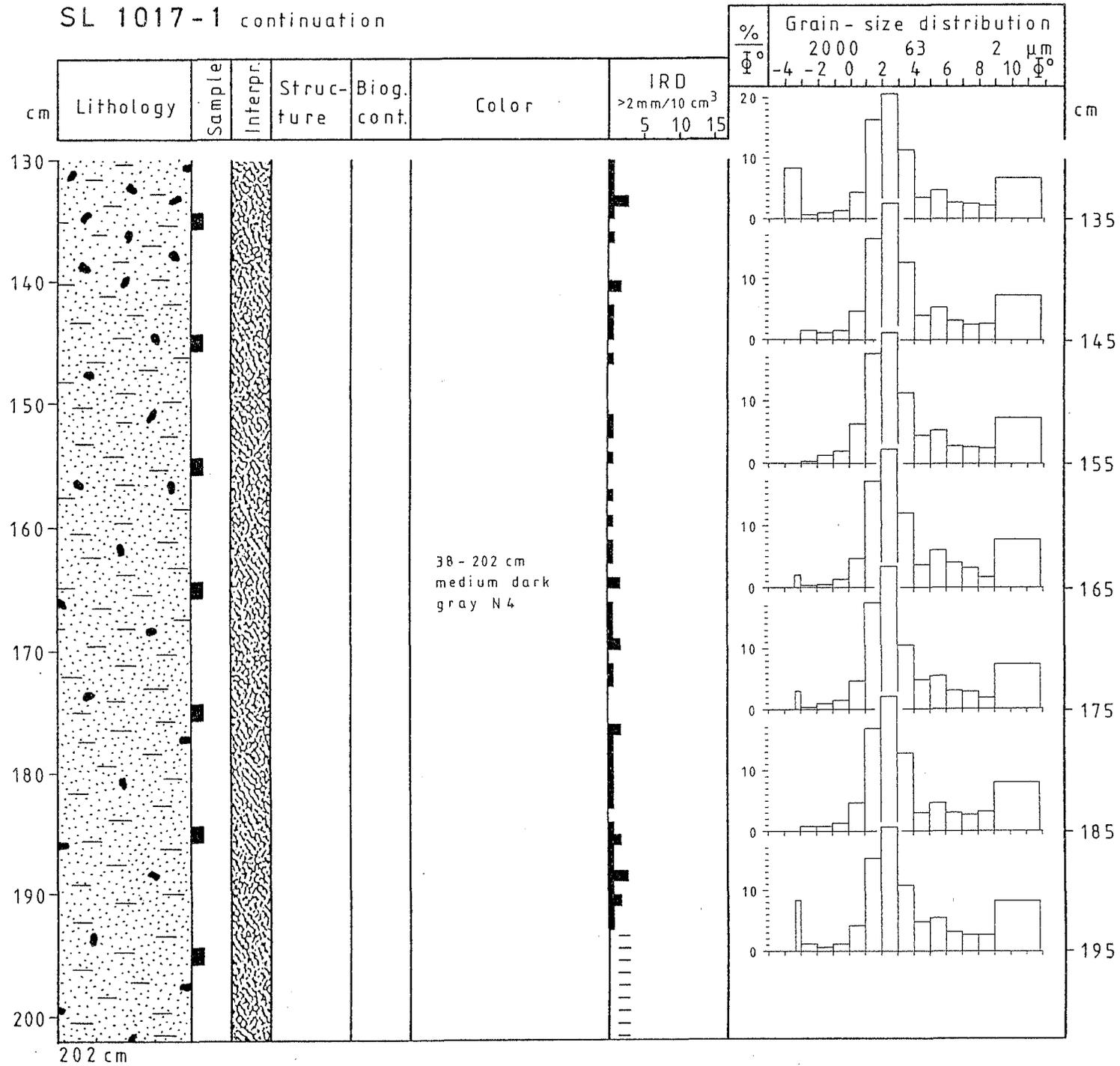
SL 1017-1 continuation



Fortsetzung Abb. 61

contin. n.p.

SL 1017-1 continuation



Fortsetzung Abb. 61

SL 1018-1

1165m

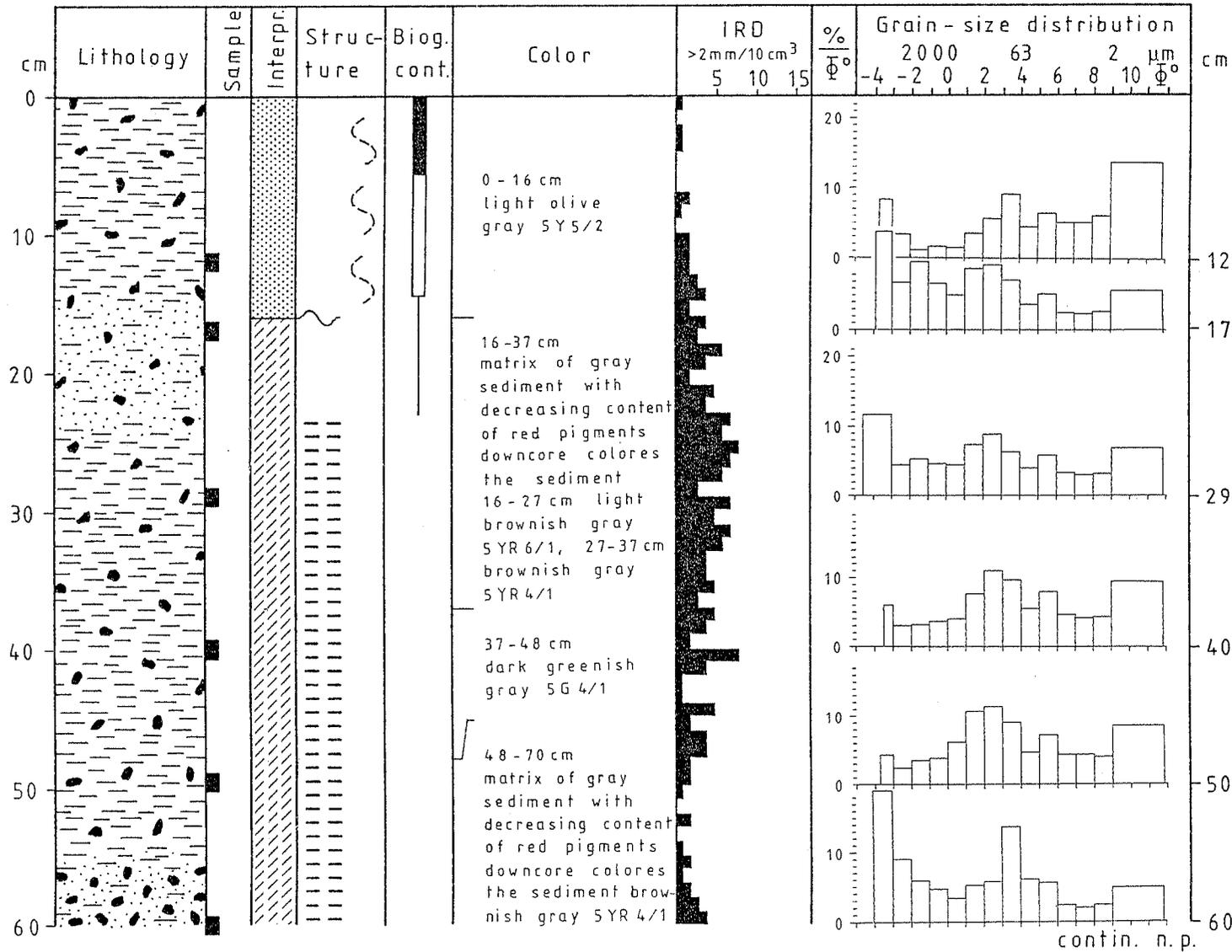
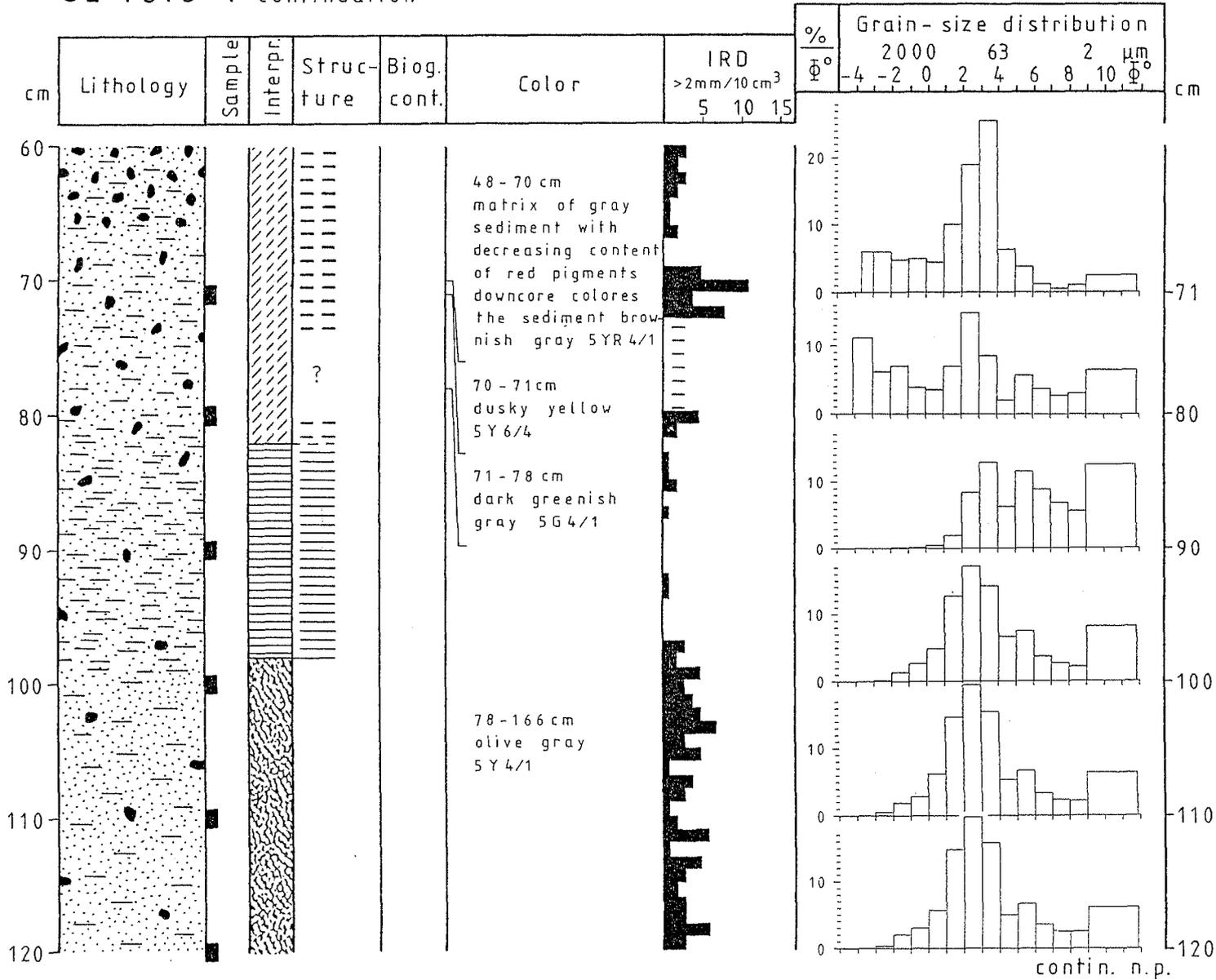


Abb. 62: Kerndiagramm des Schwerelot-Kernes 1018-1
(Legende s. Abb. 81, S. 175)

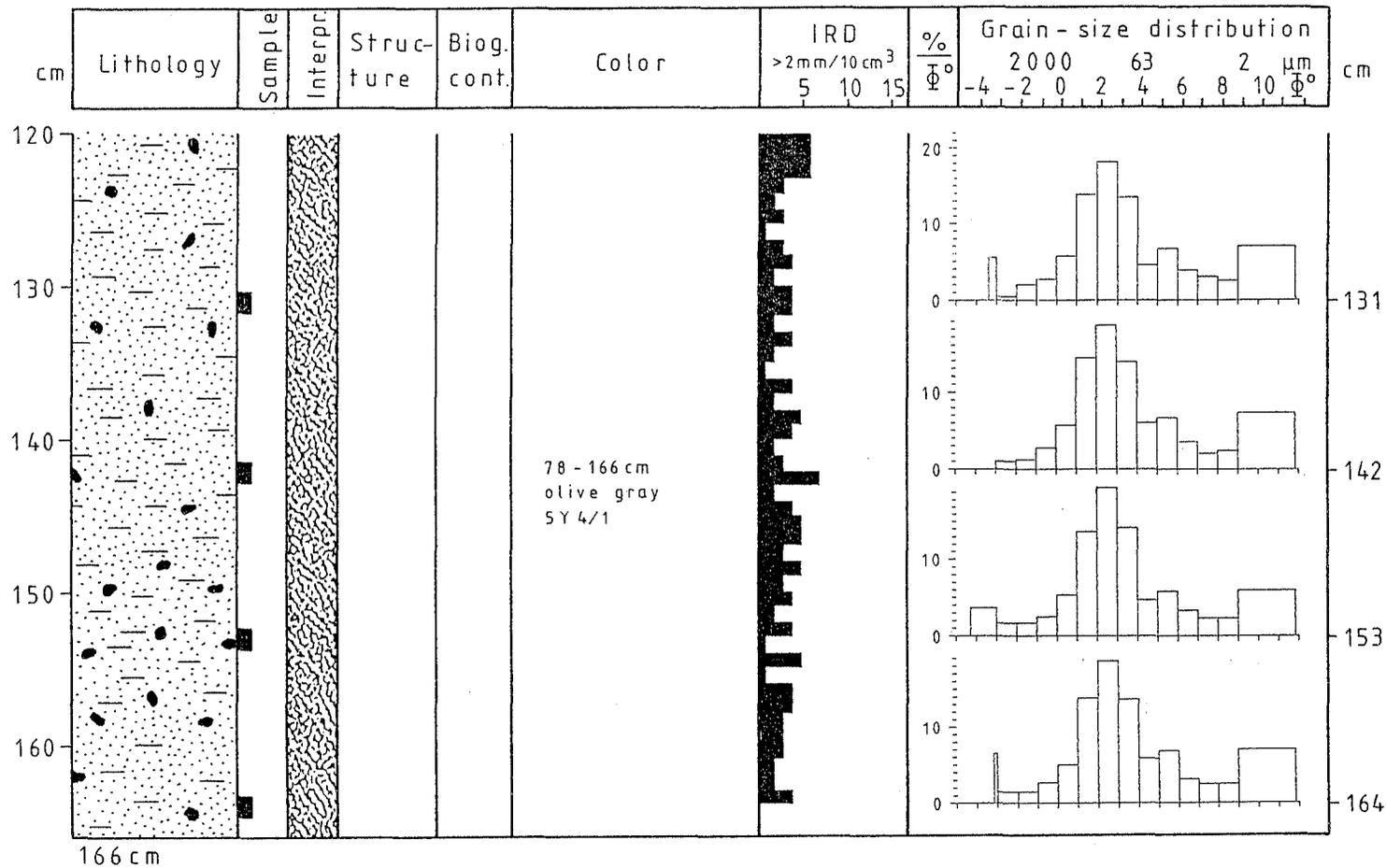
SL 1018-1 continuation



Fortsetzung Abb. 62

contin. n.p.

SL 1018-1 continuation



Fortsetzung Abb. 62

SL 1019-1

1095m

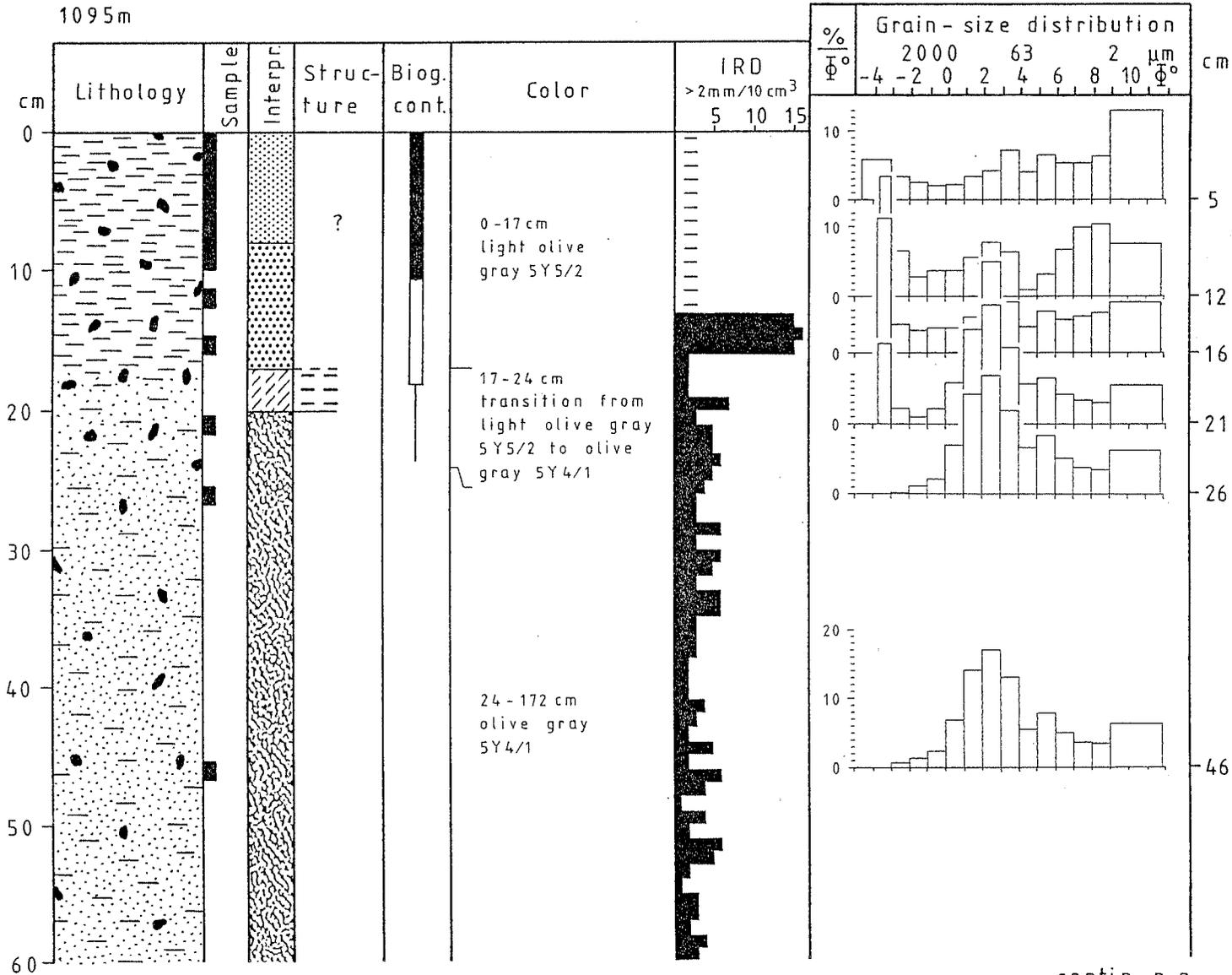
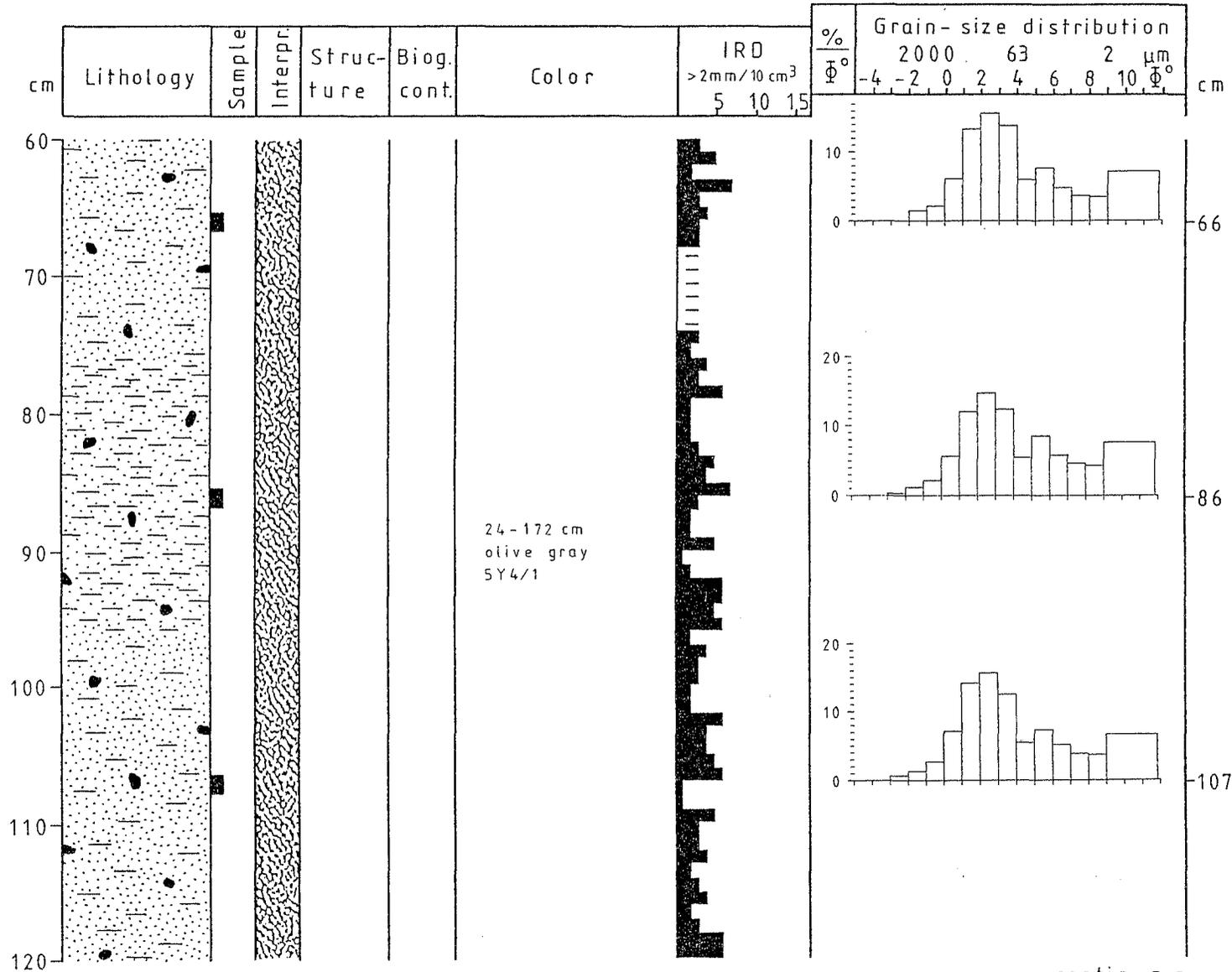


Abb. 63: Kerndiagramm des Schwerelot-Kernes 1019-1
(Legende s. Abb. 81, S. 175)

contin. n.p.

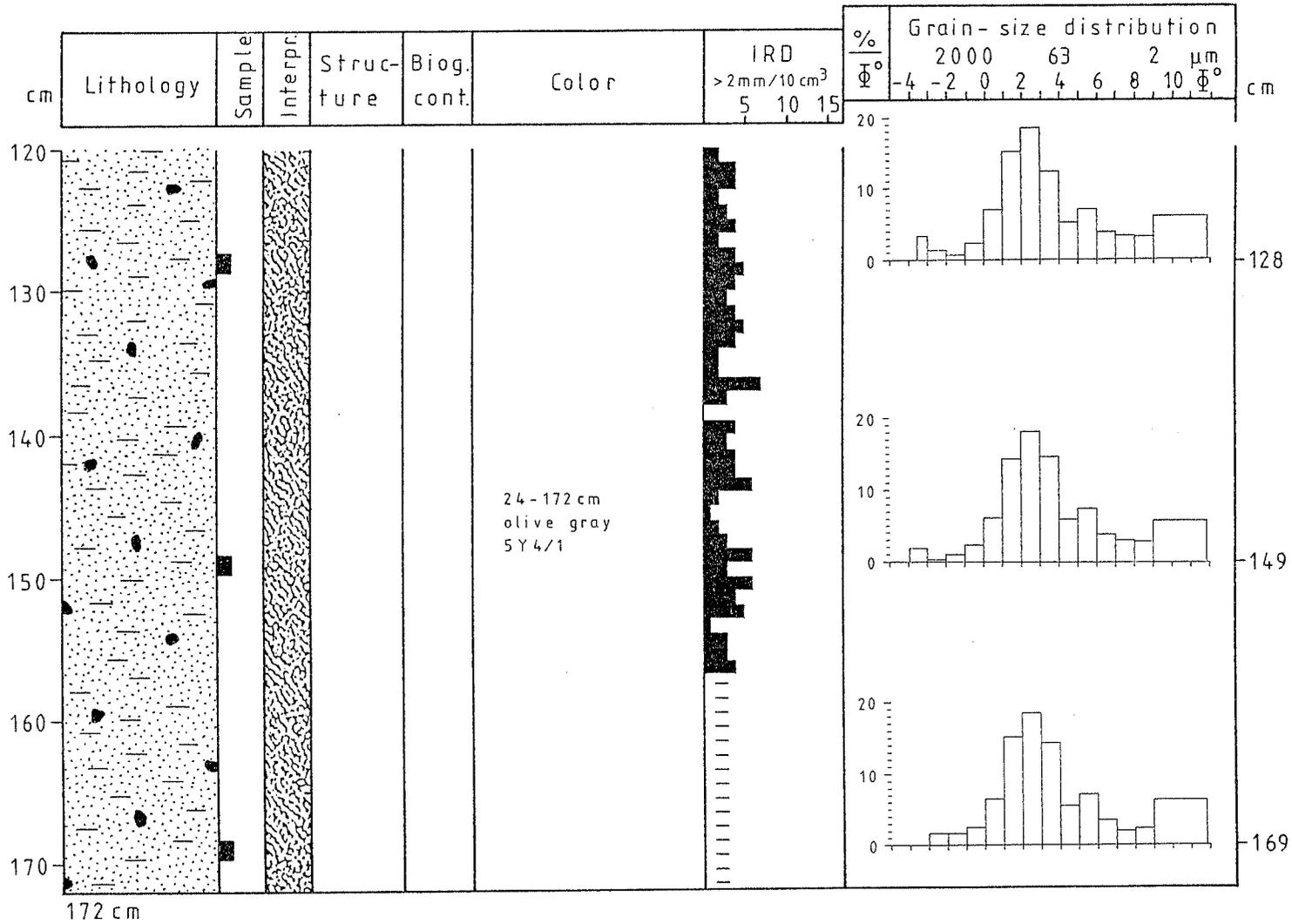
SL 1019-1 continuation



Fortsetzung Abb. 63

contin. n. p.

SL 1019-1 continuation



Fortsetzung Abb. 63

GKG 1216-1

1061m

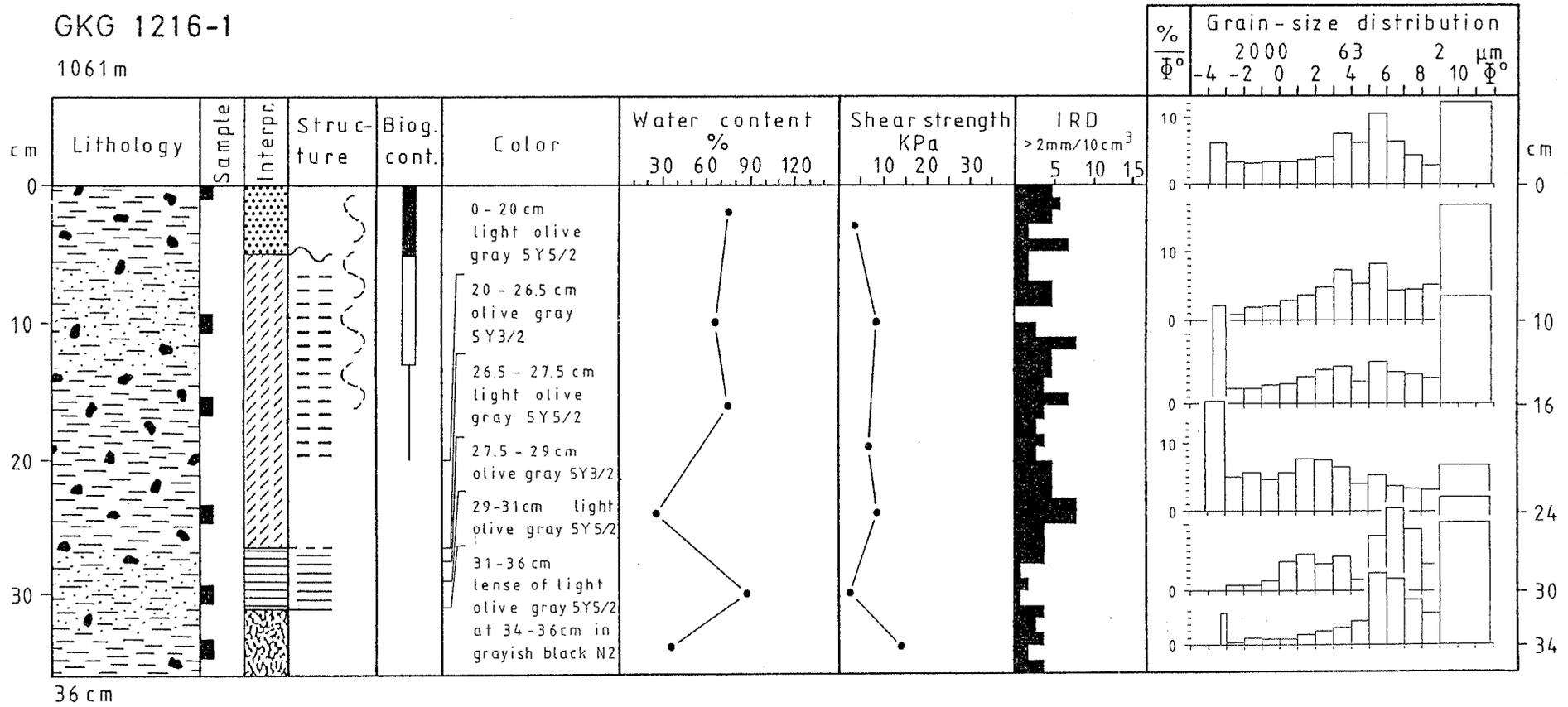


Abb. 65: Kerndiagramm des Großkastengreifere-Kernes 1216-1 (Legende s. Abb. 81, S. 175)

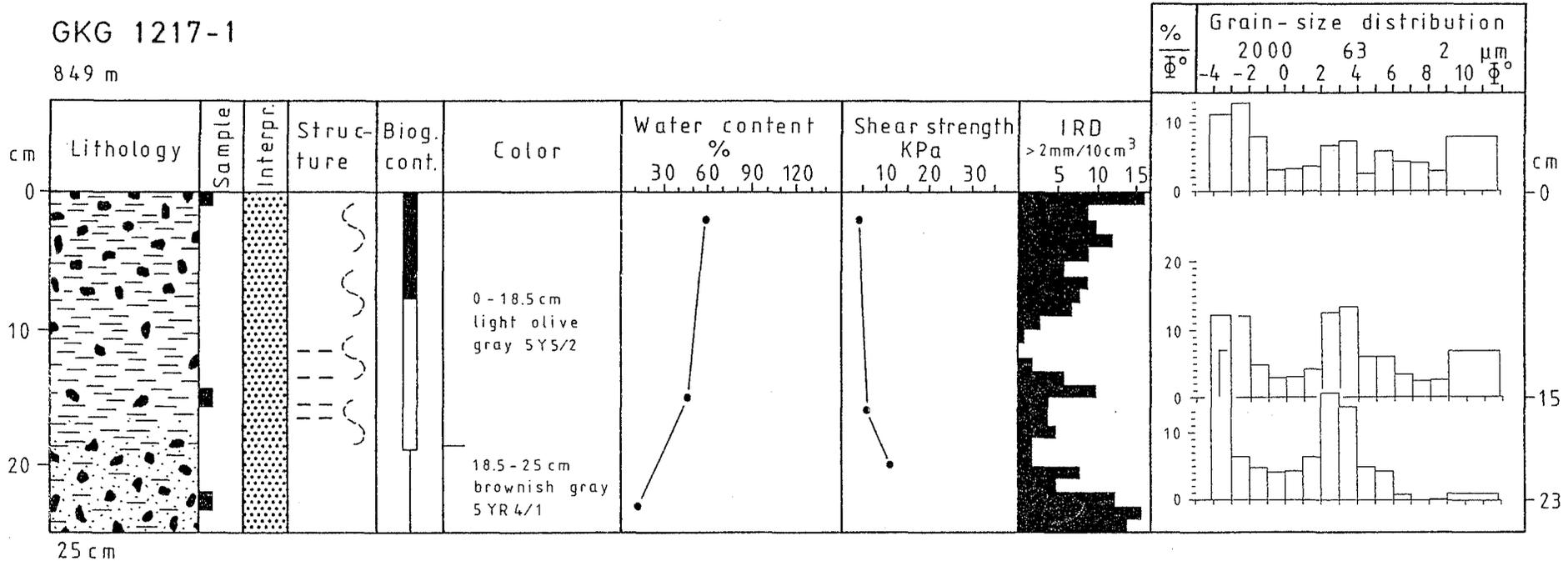


Abb. 66: Kerndiagramm des Großkastengreifere-Kernes 1217-1
(Legende s. Abb. 81, S. 175)

GKG 1219-1

854 m

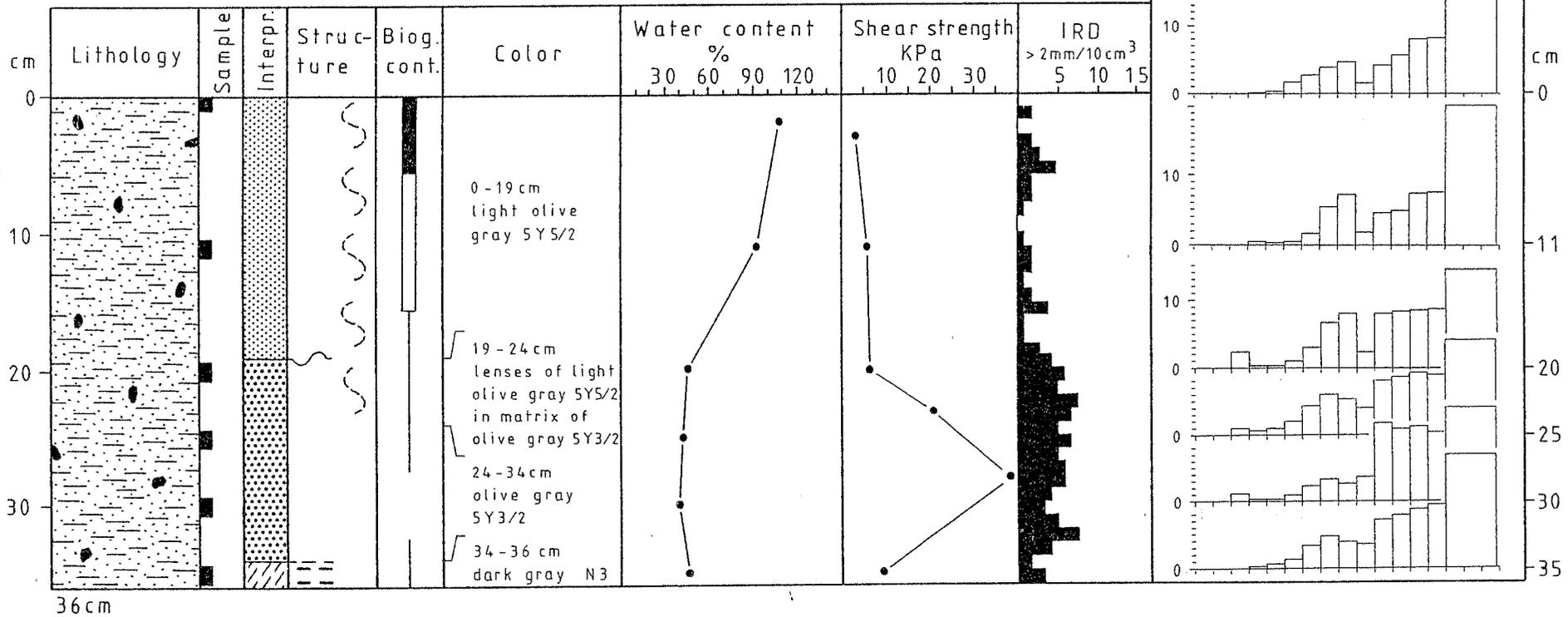


Abb. 67: Kerndiagramm des Großkastengreifher-Kernes 1219-1
(Legende s. Abb. 81, S. 175)

GKG 1222-1

670 m

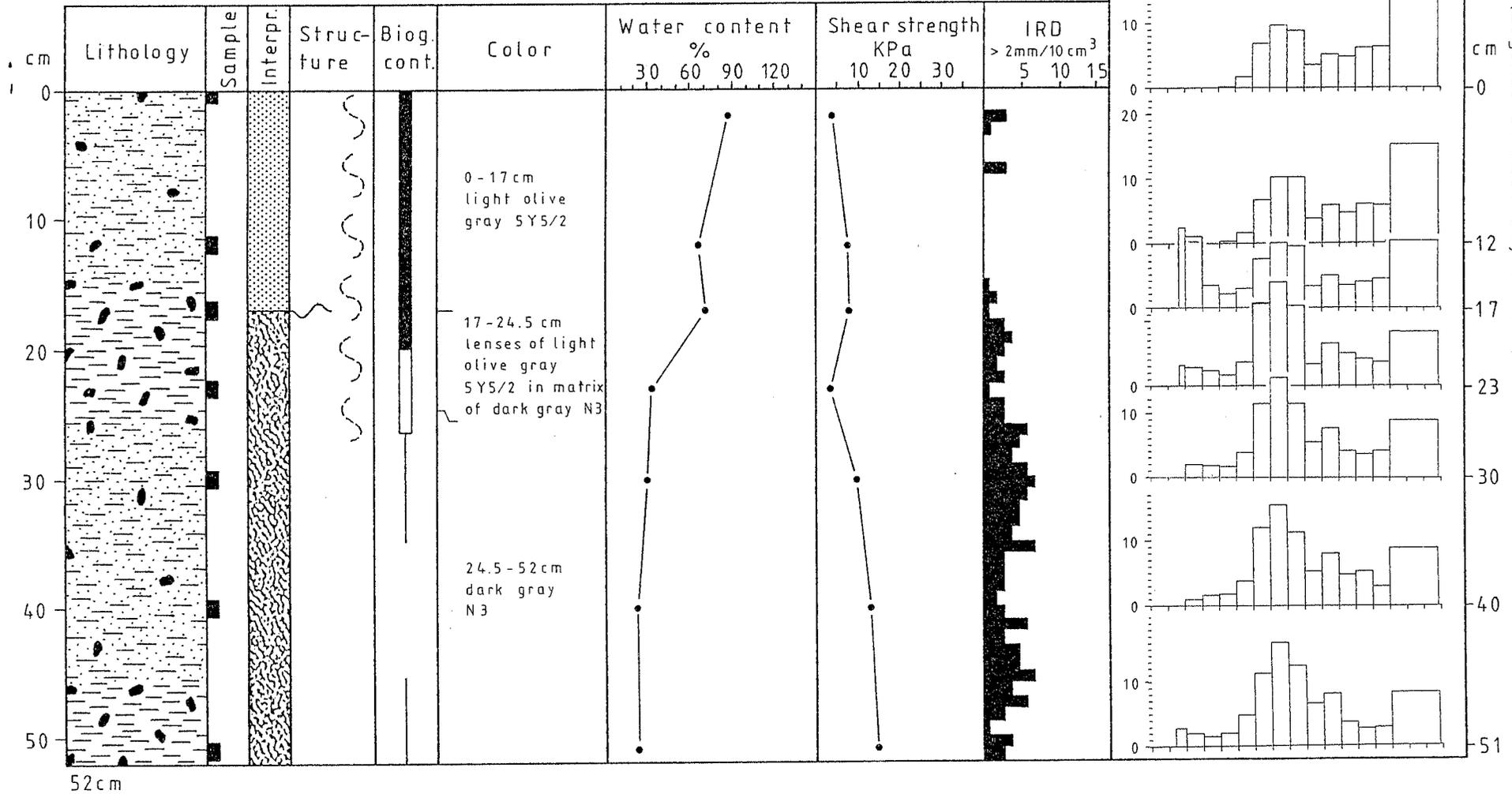
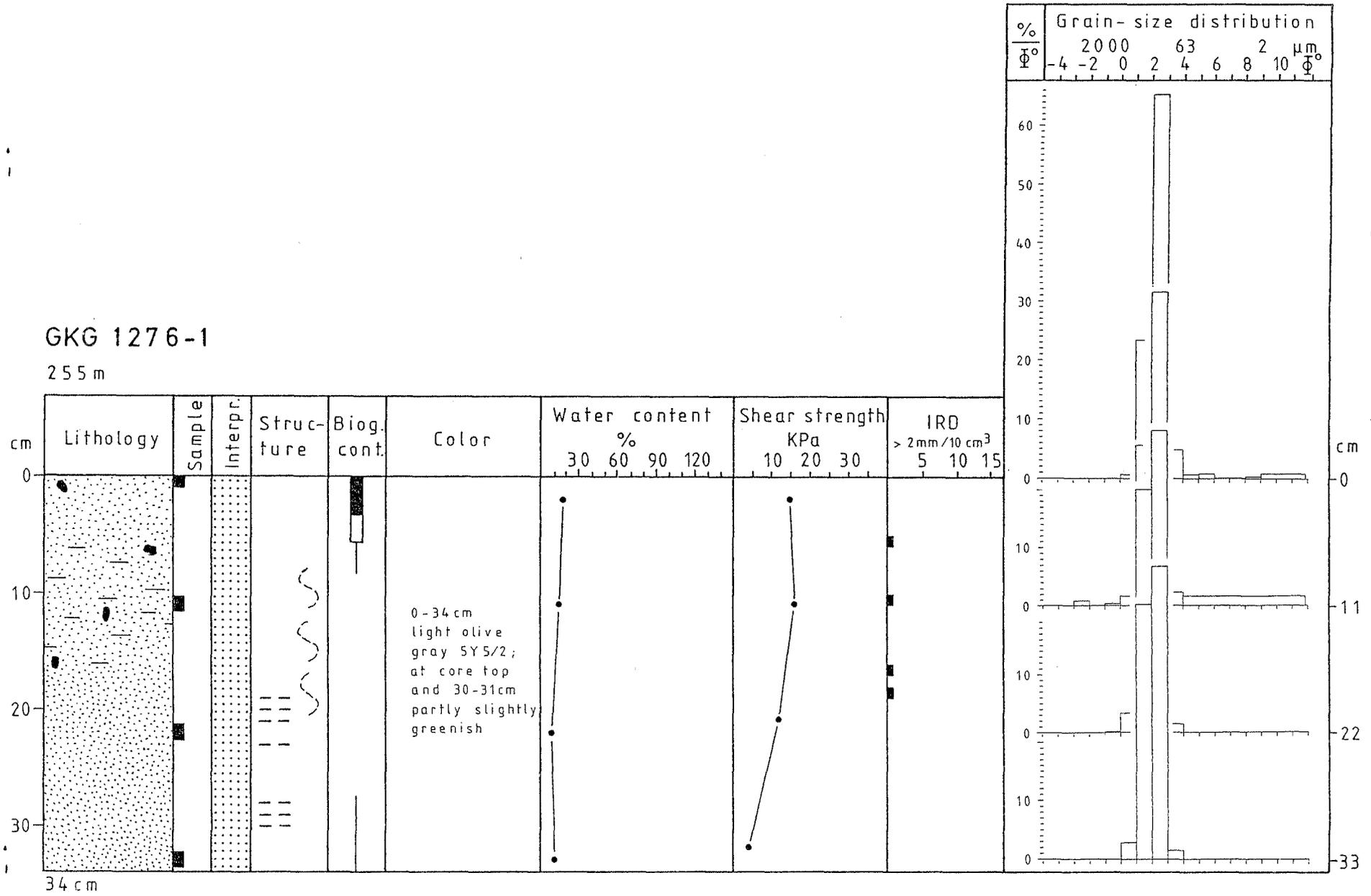


Abb. 69: Kerndiagramm des Großkastengreifere-Kernes 1222-1
(Legende s. Abb. 81, S. 175)

Abb. 72: Kerndiagramm des Großkastengreifler-Kernes 1276-1
(Legende s. Abb. 81, S. 175)



GKG 1277-1

447 m

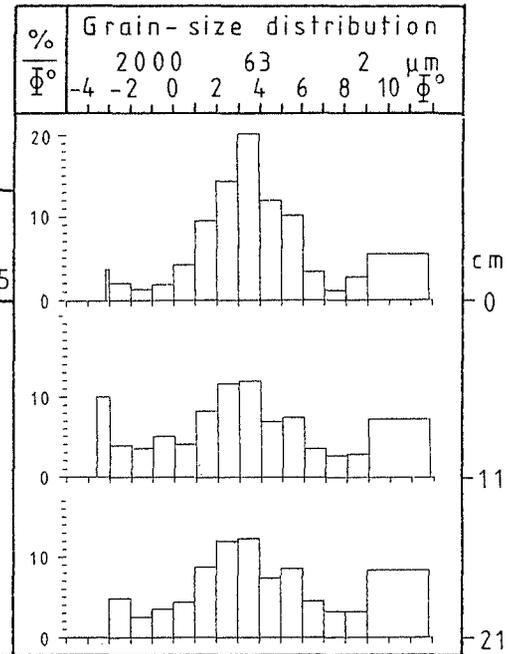
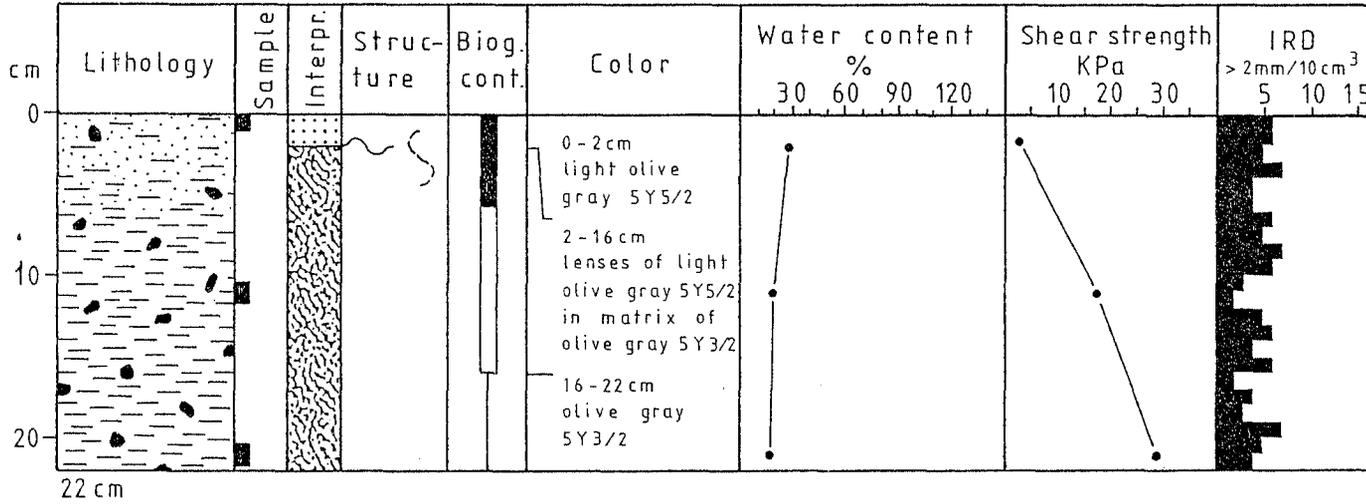


Abb. 73: Kerndiagramm des Großkastengreifere-Kernes 1277-1 (Legende s. Abb. 81, S. 175)

GKG 1278-1

632 m

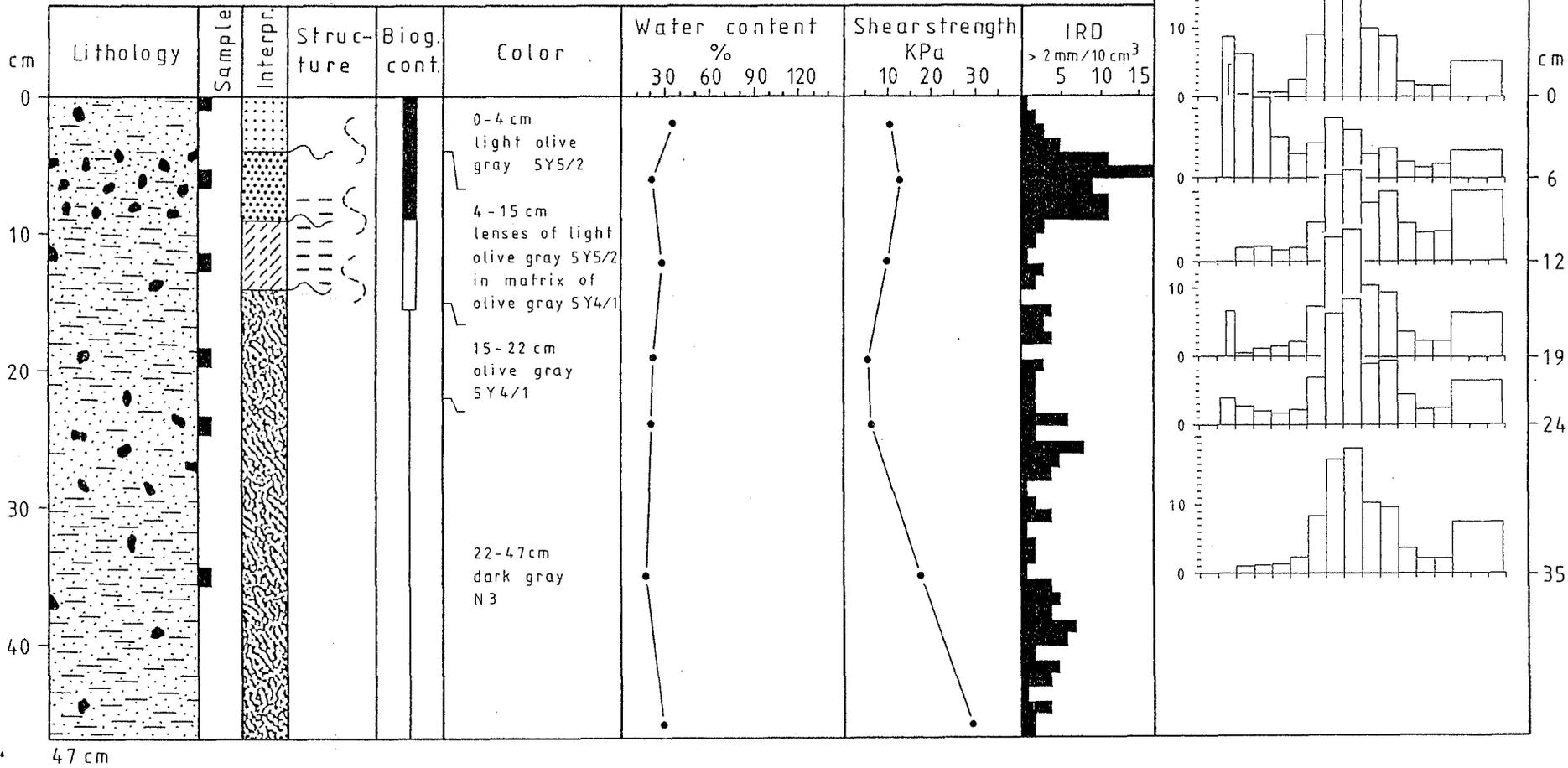
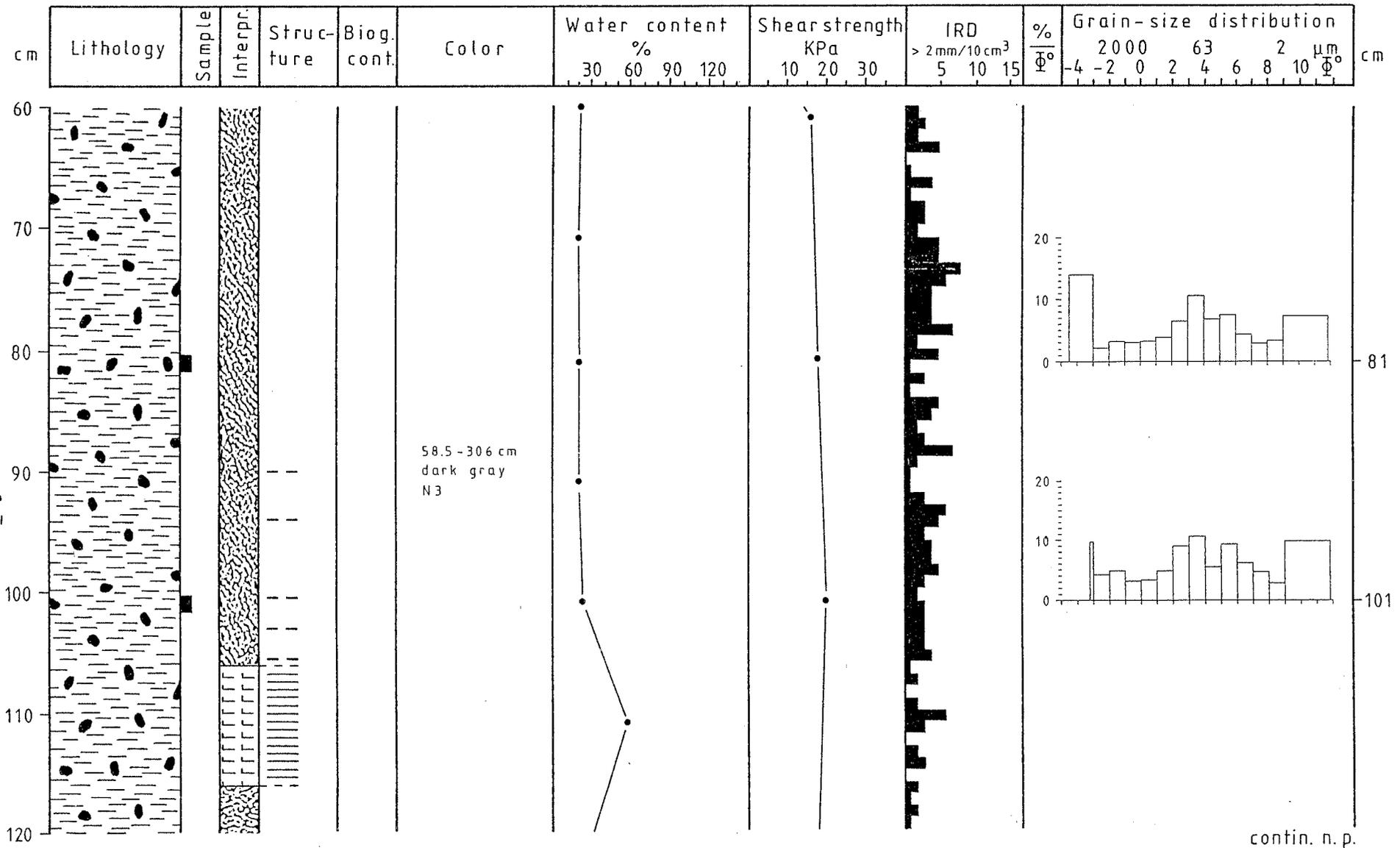


Abb. 74: Kerndiagramm des Großkastengreifner-Kernes 1278-3
(Legende s. Abb. 81, S. 175)

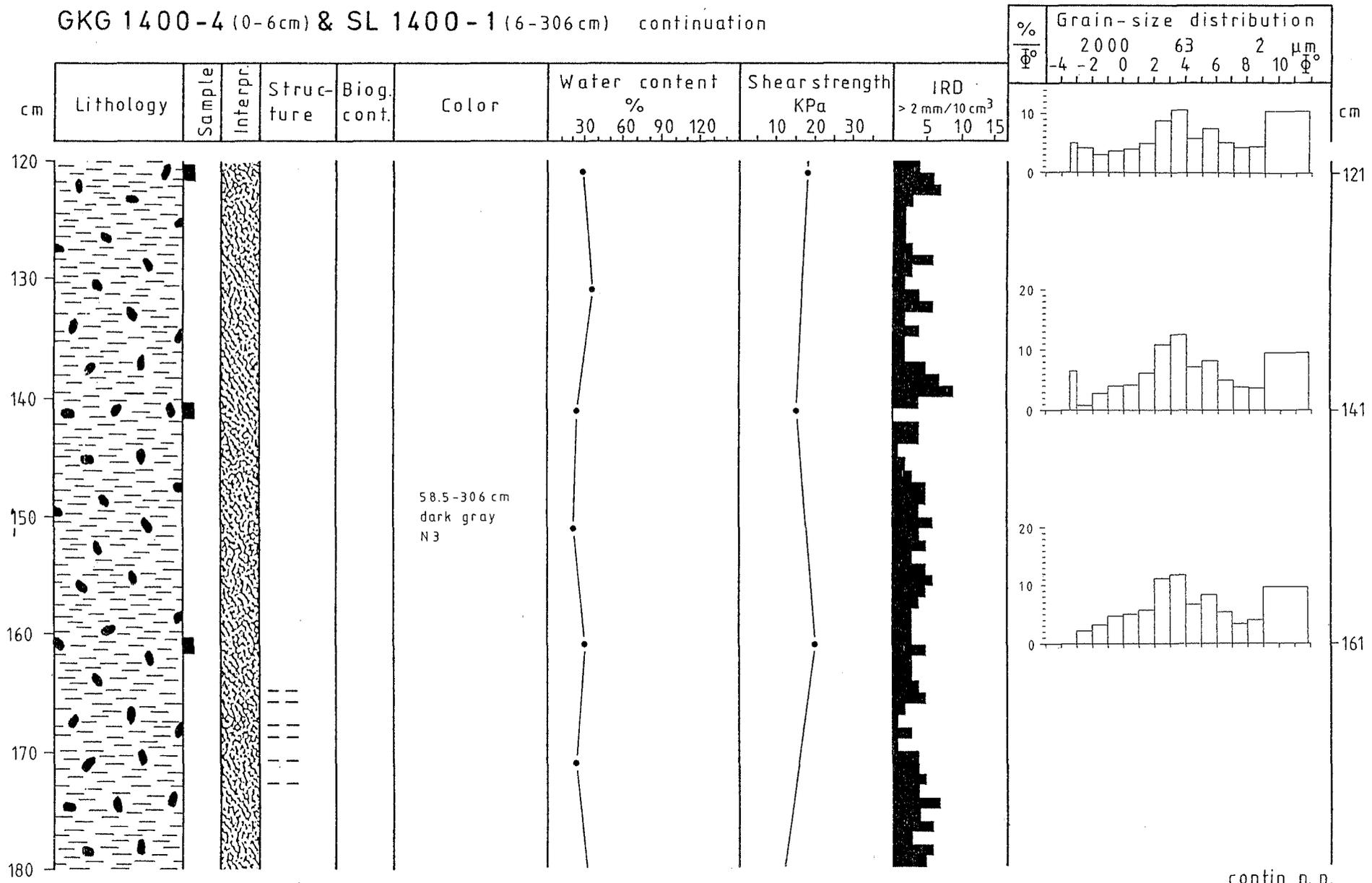
GKG 1400-4 (0-6cm) & SL 1400-1 (6-306 cm) continuation



Fortsetzung Abb. 76

contin. n. p.

GKG 1400-4 (0-6cm) & SL 1400-1 (6-306cm) continuation

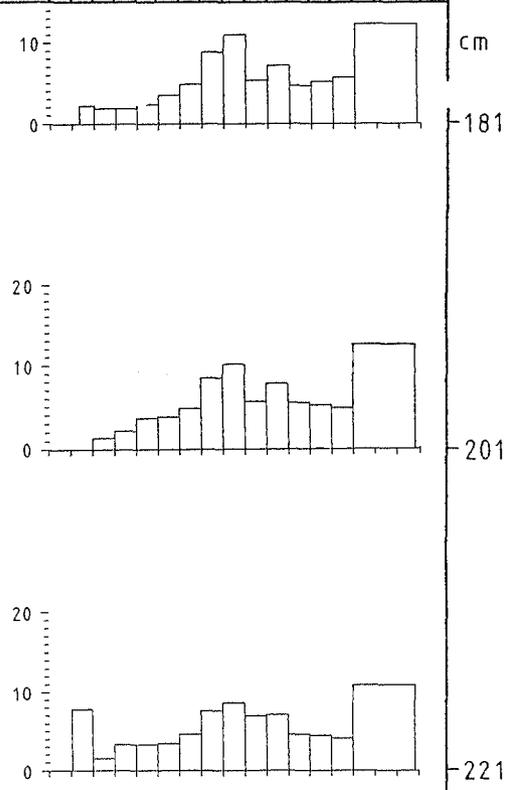
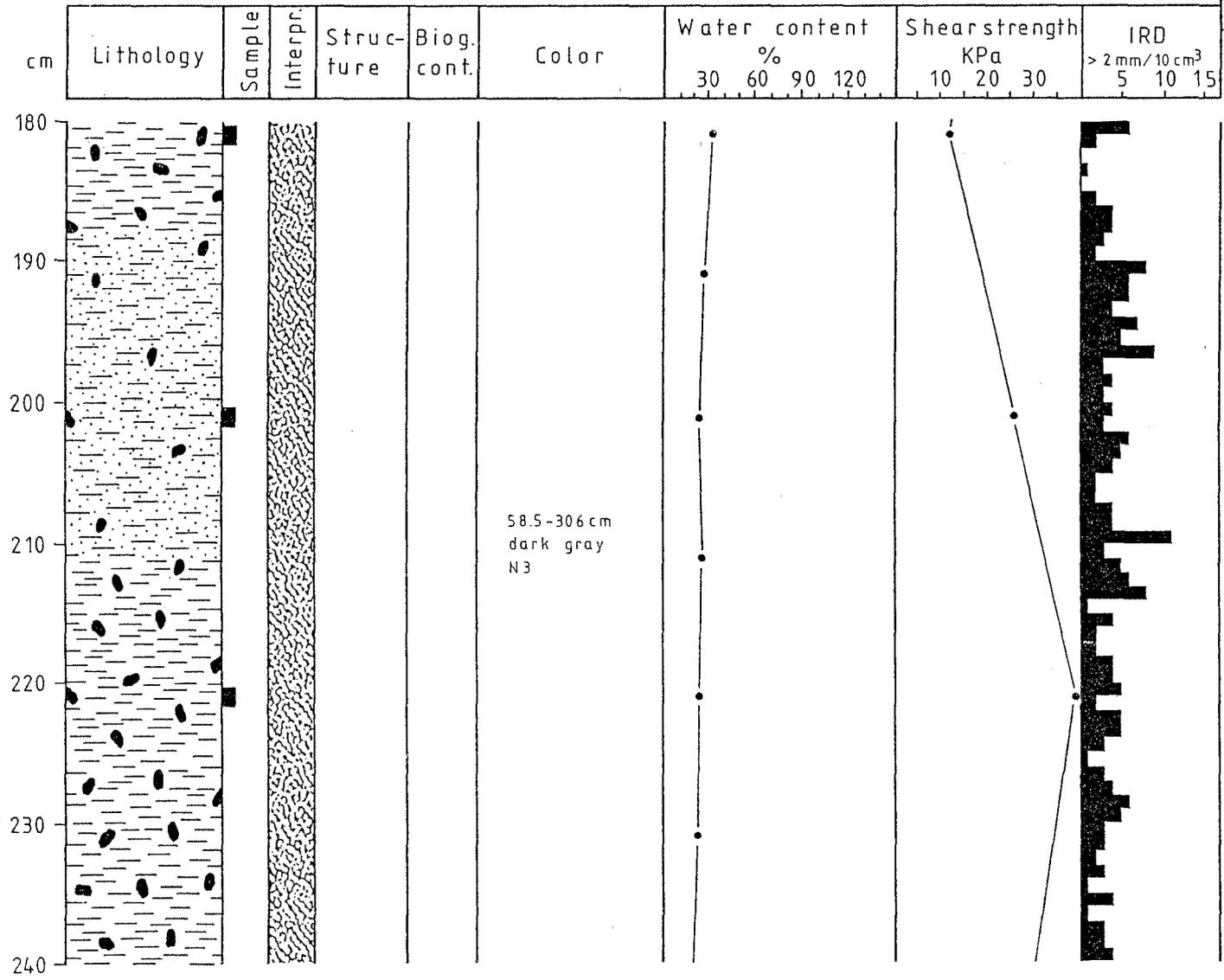


Fortsetzung Abb. 76

contin. n. p.

GKG 1400-4 (0-6cm) & SL 1400-1 (6-306cm) continuation

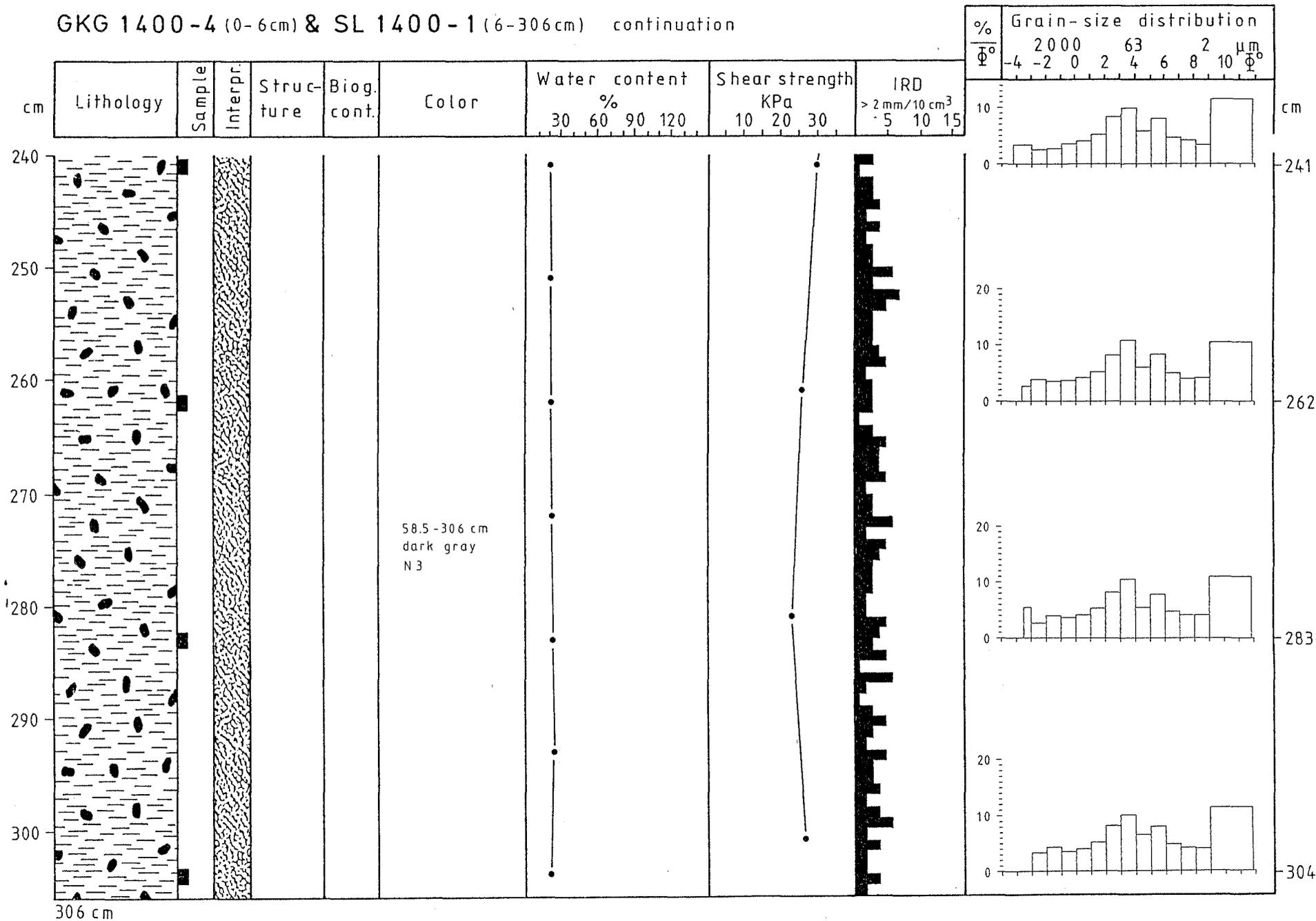
%	Grain-size distribution									
	2000		63		2		μm		Φ°	
Φ°	-4	-2	0	2	4	6	8	10	Φ°	



Fortsetzung Abb. 76

contin. n. p.

GKG 1400-4 (0-6cm) & SL 1400-1 (6-306cm) continuation

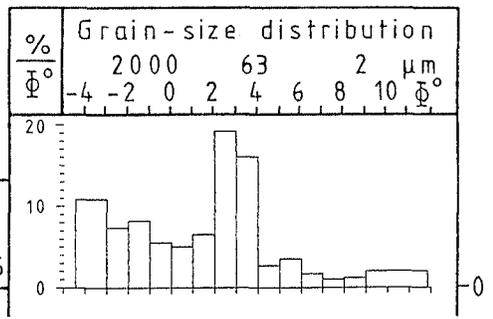


Fortsetzung Abb. 76

Abb. 78: Kerndiagramm der Großkastengreifere-Oberfläche 1402-2

GKG 1402-2
320 m

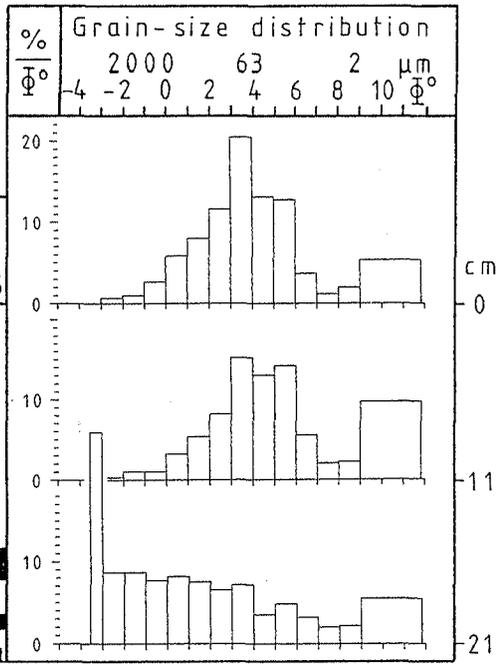
cm	Lithology	Sample	Interpr.	Structure	Biog. cont.	Color	Water content %				Shear strength KPa			IRD > 2mm/10 cm ³			
							30	60	90	120	10	20	30	5	10	15	
0				—		light olive gray 5Y5/2											



- 173 -
Abb. 79: Kerndiagramm des Großkastengreifere-Kernes 1403-1 (Legende s. Abb. 81, S. 175)

GKG 1403-1
431 m

cm	Lithology	Sample	Interpr.	Structure	Biog. cont.	Color	Water content %				Shear strength KPa			IRD > 2mm/10 cm ³			
							30	60	90	120	10	20	30	5	10	15	
0						0-19 cm light olive gray 5Y5/2											
10						19-22 cm olive gray 5Y4/1											
20																	
22																	



GKG 1422-1

940 m

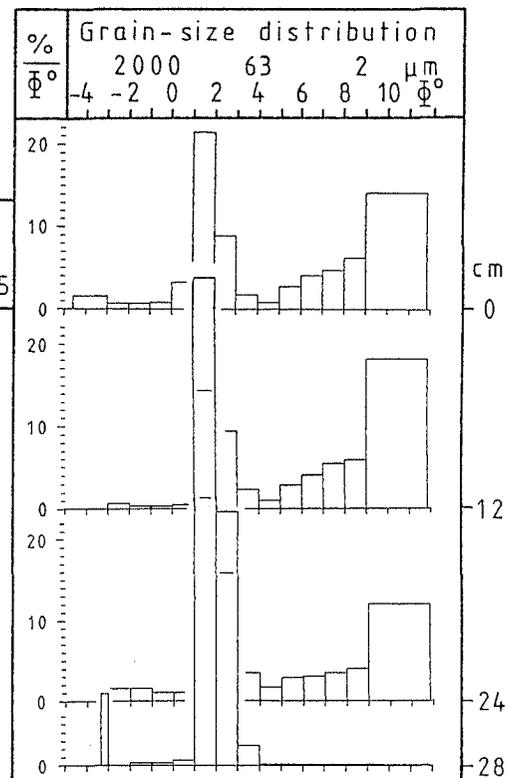
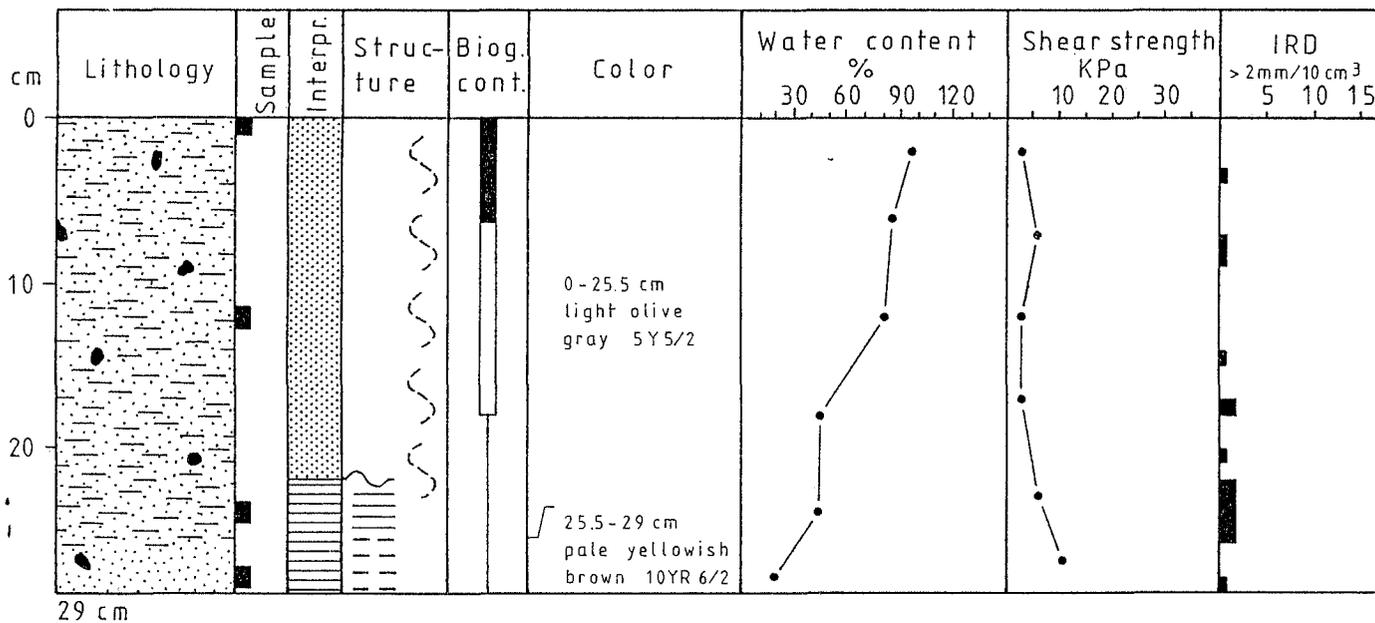


Abb. 76: Kerndiagramm des Großkastengreifer-Kernes 1422-1
(Legende s. Abb. 81, S. 175)

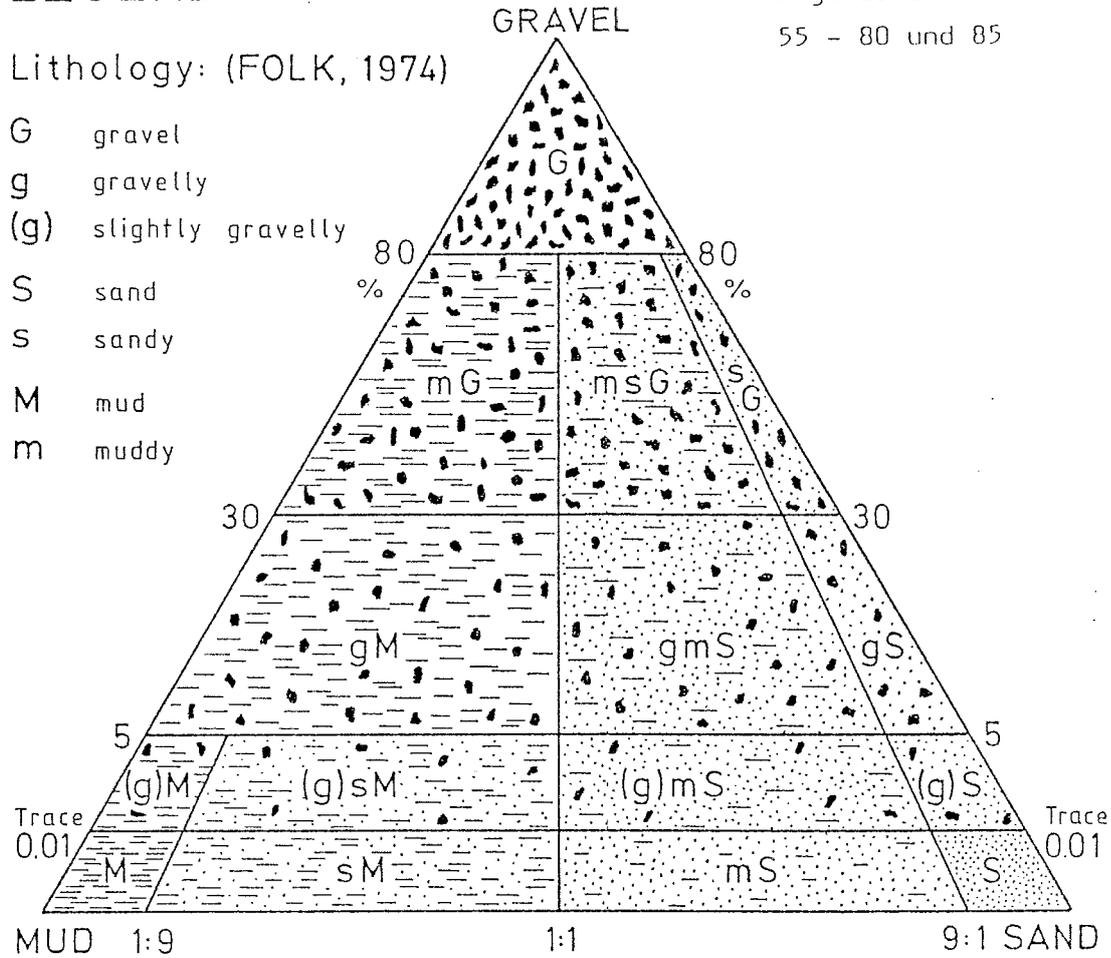
Abb. 81:

Legende zu den Abbildungen
55 - 80 und 85

LEGEND

Lithology: (FOLK, 1974)

- G gravel
- g gravelly
- (g) slightly gravelly
- S sand
- s sandy
- M mud
- m muddy



GKG 1010-1 core
475m water depth

Interpretation:

Structures:

- bioturbated
- indistinctly bedded
- laminated
- cross-bedded
- bioturbated transition
- indistinct boundary
- sharp boundary

- sandy paratill
- muddy paratill
- gravelly paratill
- crudely stratified paratill
- well stratified paratill
- orthotill
- glacially reworked sediment
- meltwater deposit (?)

Biogene content:

- high
- moderate
- low

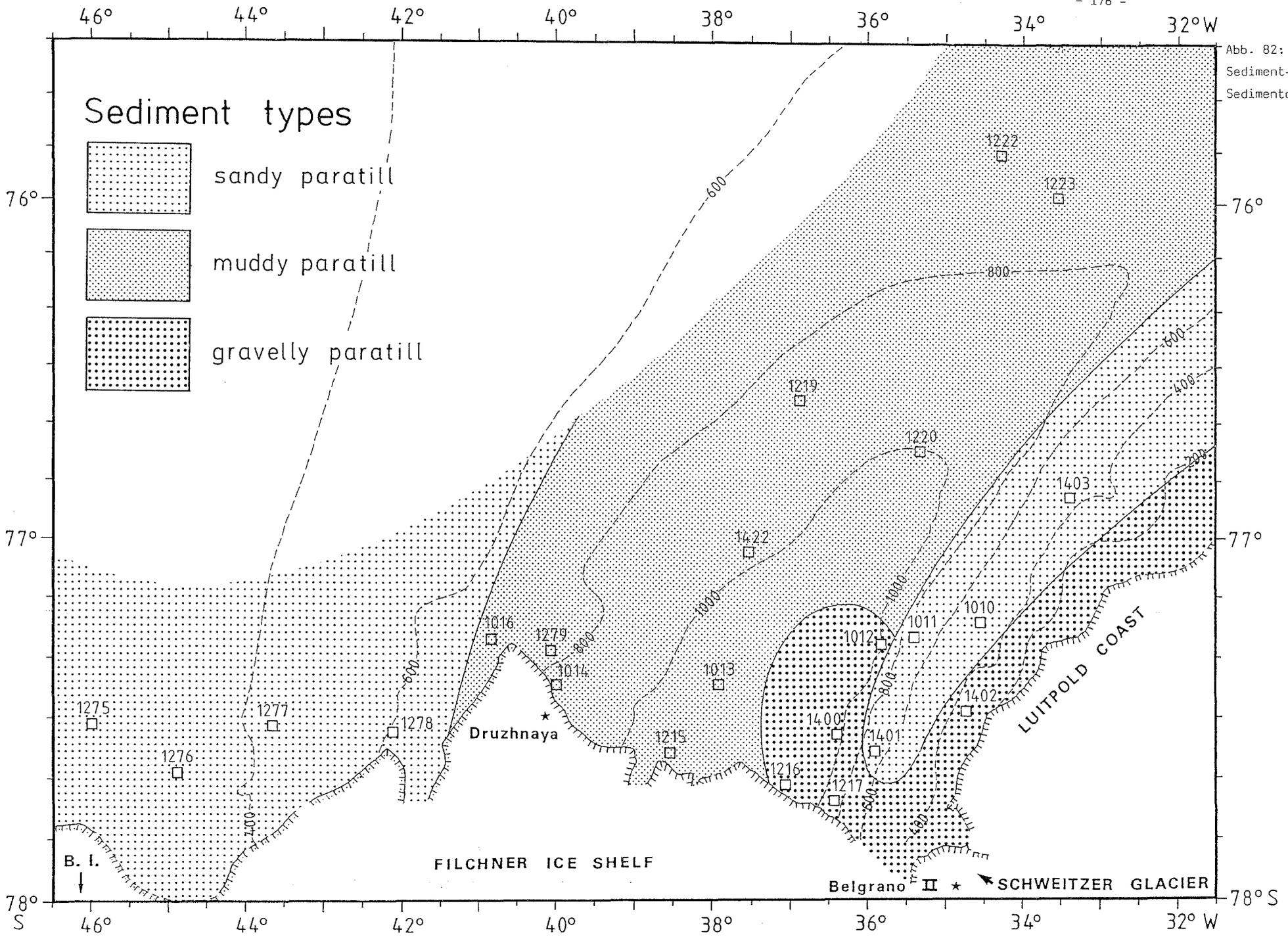


Abb. 82:
Sediment-Typen der
Sedimentoberflächen

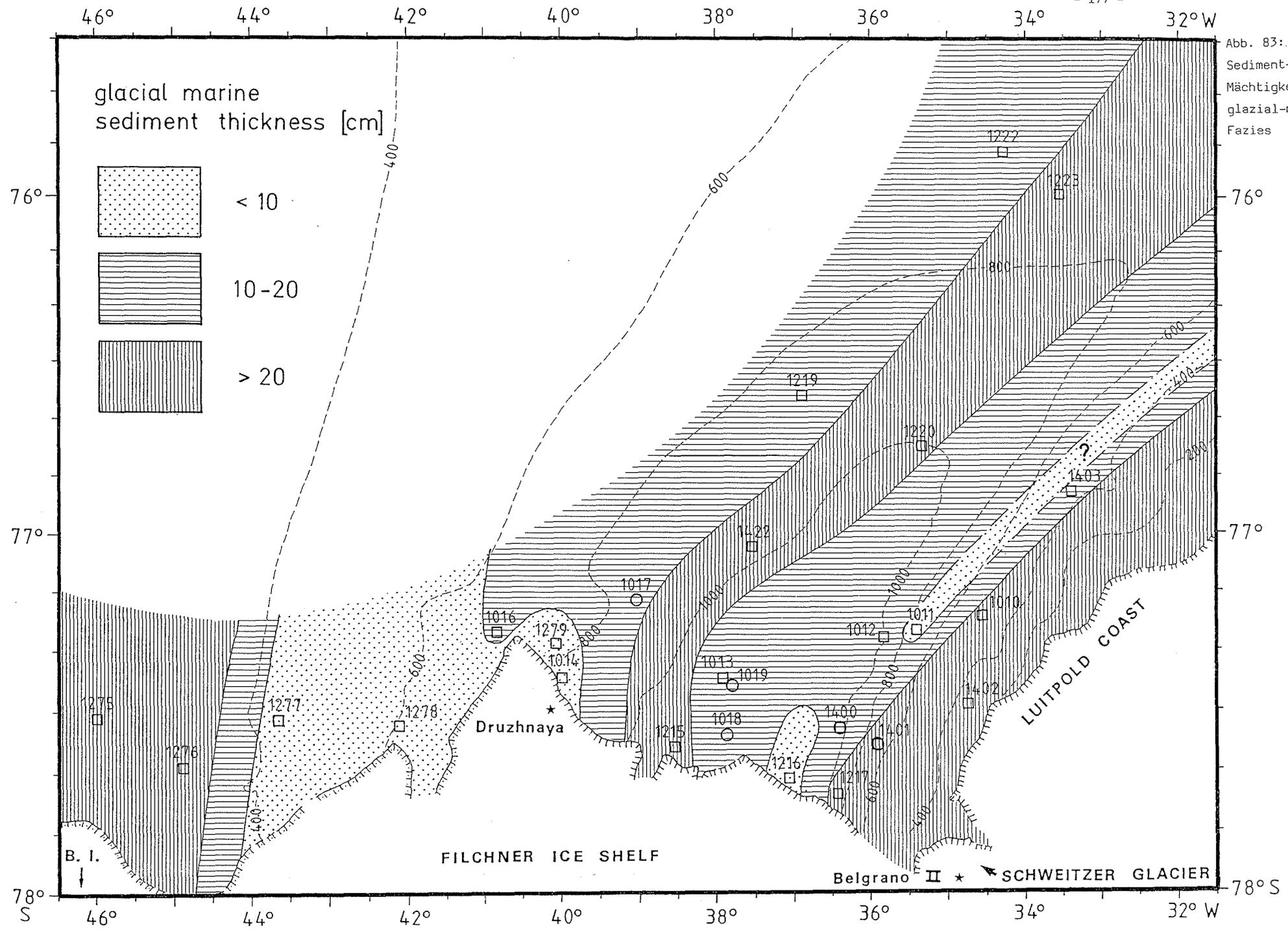
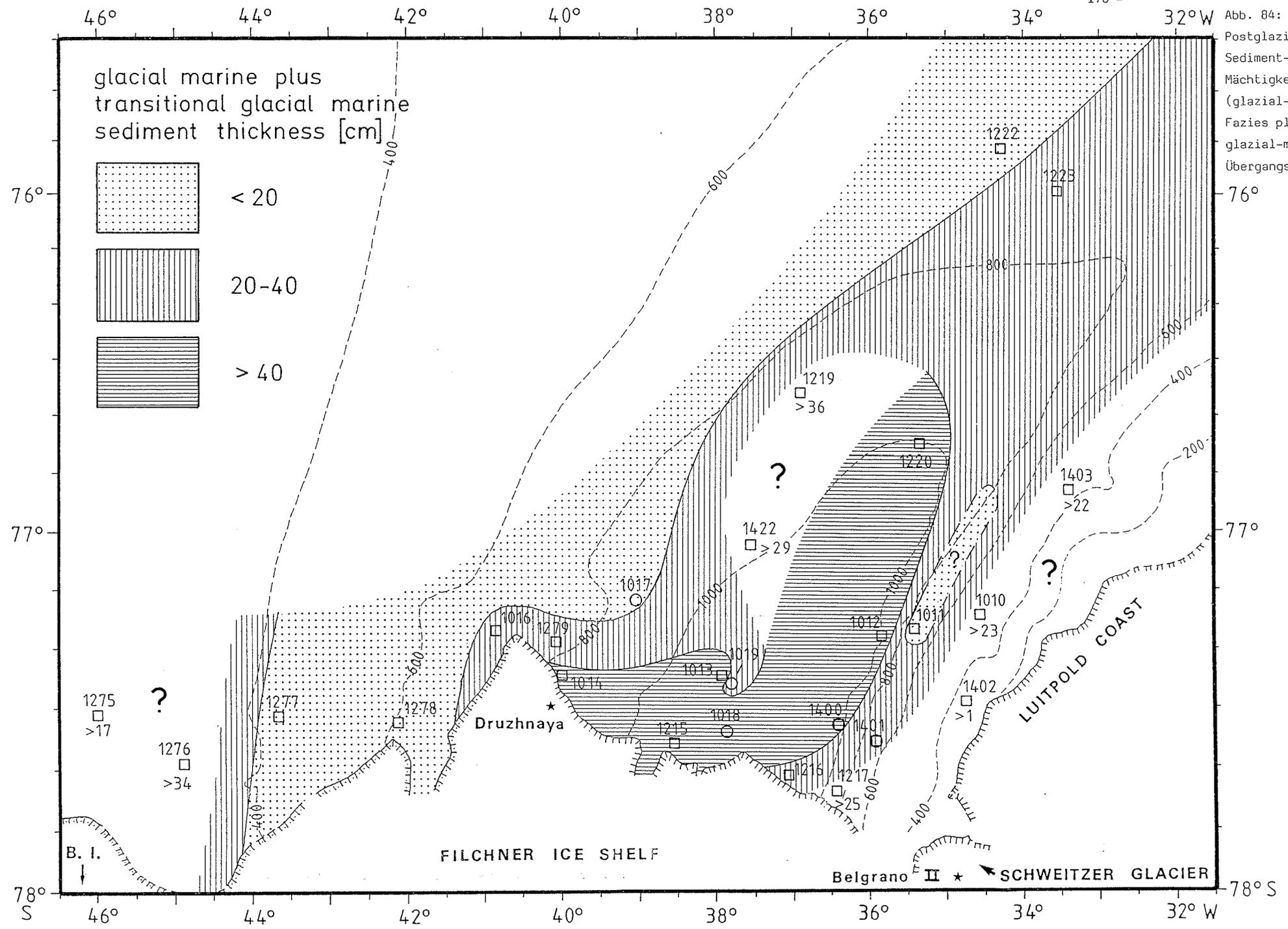
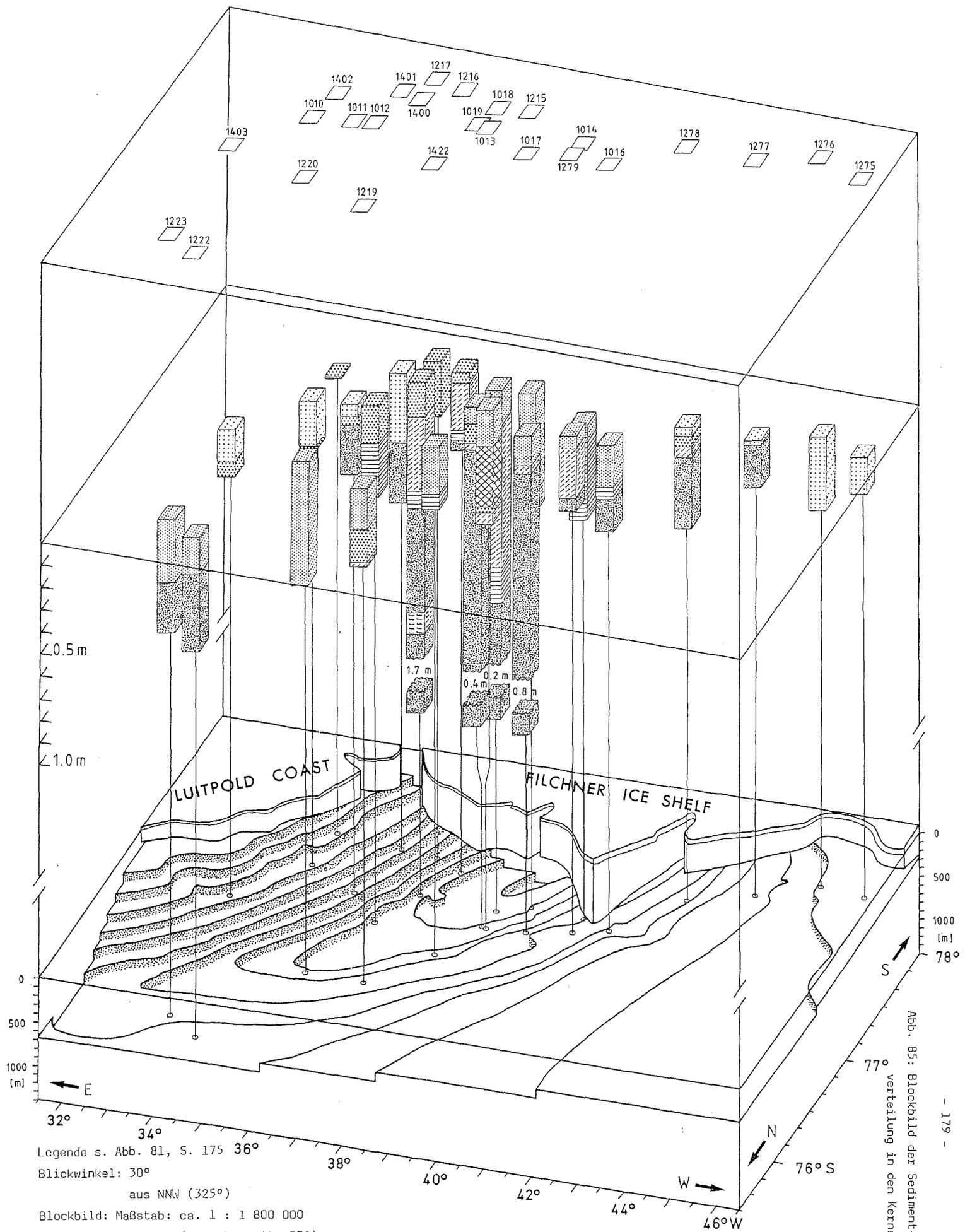


Abb. 83:
Sediment-
Mächtigkeiten der
glazial-marinen
Fazies

Abb. 84:
Postglaziale
Sediment-
Mächtigkeiten
(glazial-marine
Fazies plus
glazial-marine
Übergangsfazies)





Legende s. Abb. 81, S. 175
 Blickwinkel: 30°
 aus NNW (325°)
 Blockbild: Maßstab: ca. 1 : 1 800 000
 (Schnittbreite 77°)
 Überhöhung: ca. 465fach

Abb. 85: Blockbild der Sediment-
 verteilung in den Kernen

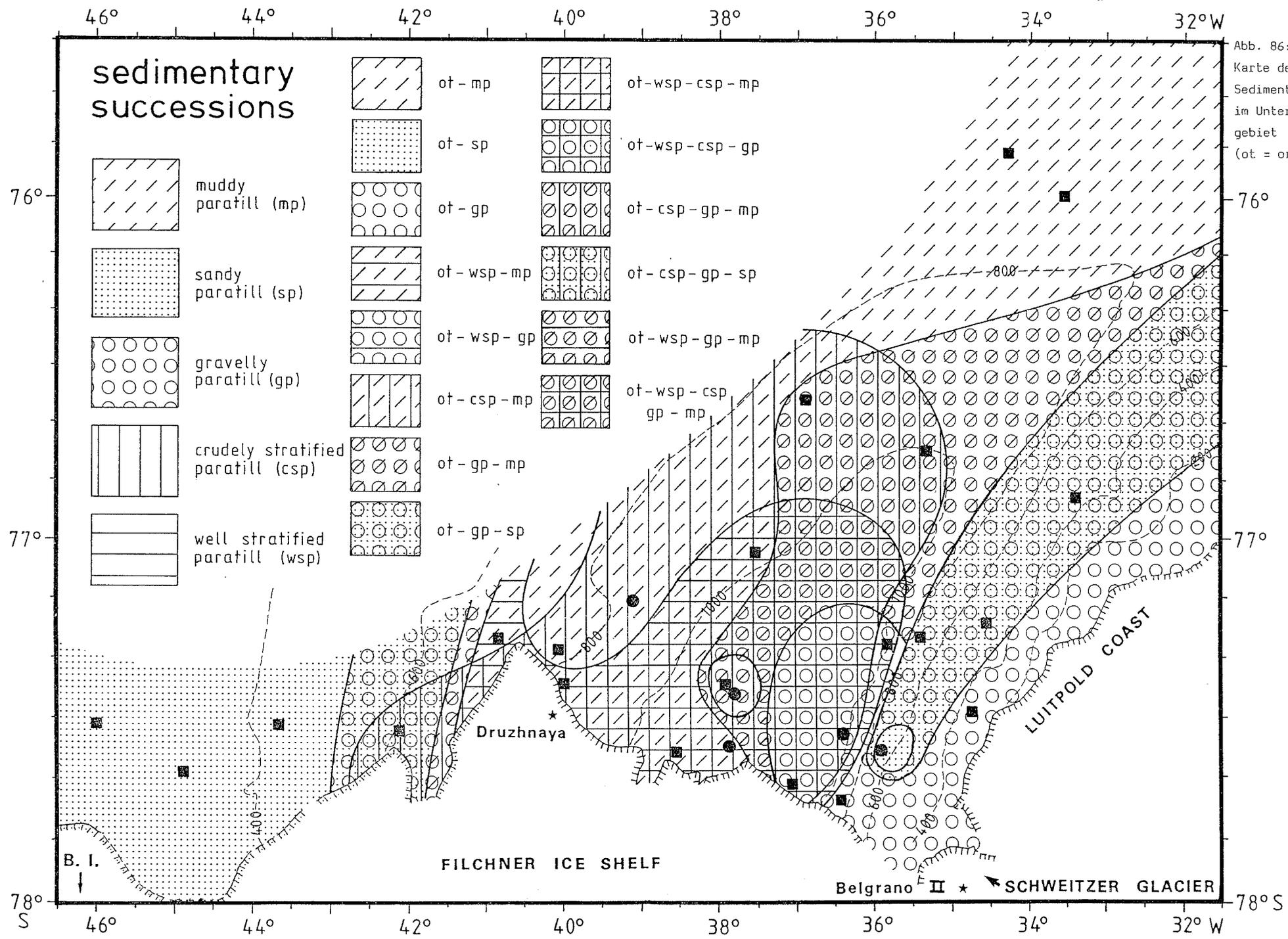


Abb. 86:
Karte der
Sediment-Abfolgen
im Untersuchungs-
gebiet
(ot = orthotill)

76°

77°

78°S

46°

44°

42°

40°

38°

36°

34°

32°W

46°

44°

42°

40°

38°

36°

34°

32°W

FILCHNER ICE SHELF

LUITPOLD COAST

Druzhnaya

Belgrano II

SCHWEITZER GLACIER

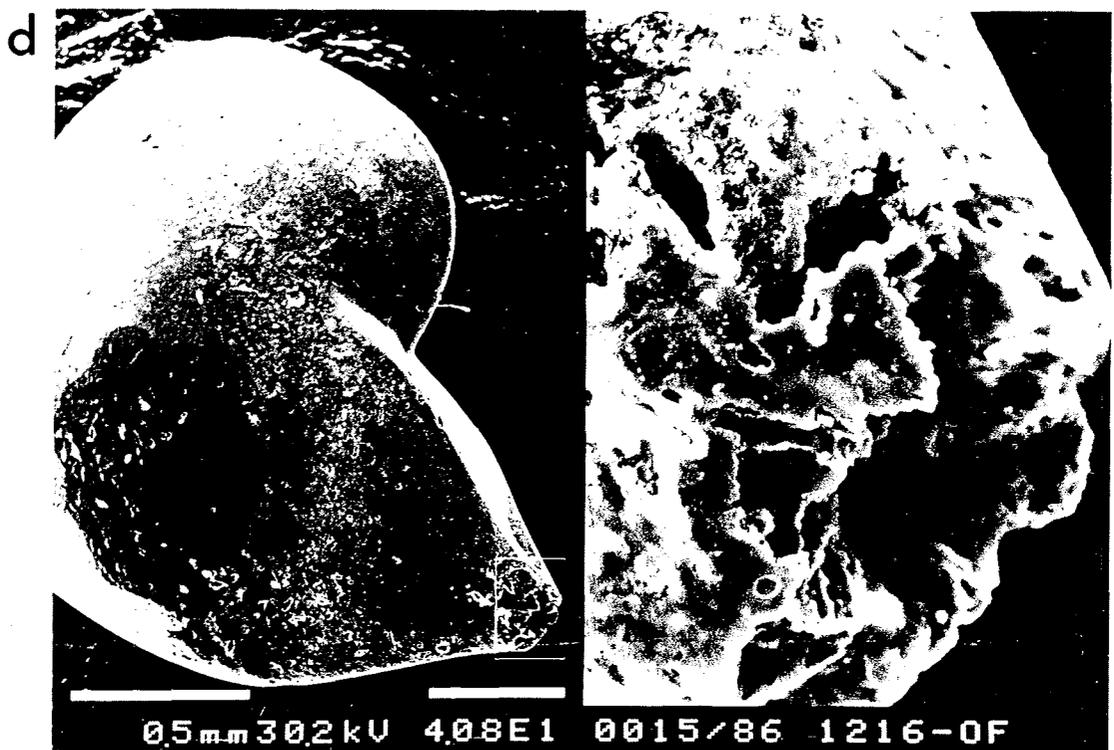
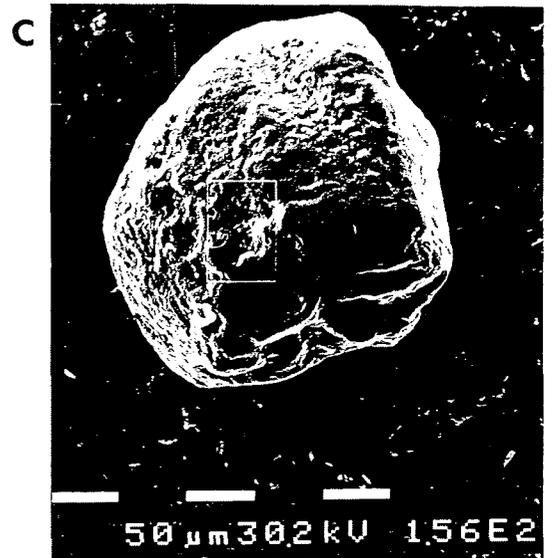
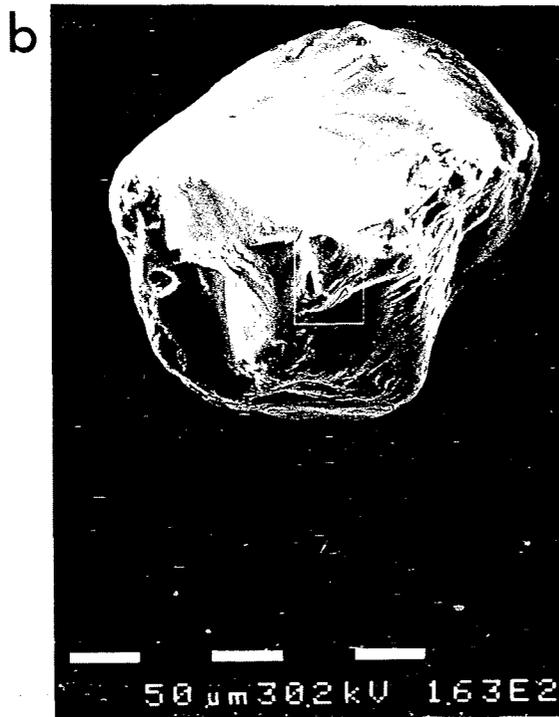
B. I.

T a f e l 1

Rasterelektronenmikroskop-Aufnahmen

- a) Marin geprägtes Quarzkorn
GKG-Oberfläche 1275-1
- Die gut gerundeten Kanten und V-förmige Vertiefungen kennzeichnen die marine Prägung des Kornes in einem hoch energetischen Milieu.
(KRINSLEY & DOORNKAMP, 1973)
- b) Glazial geprägtes Quarzkorn
(marin überprägt)
GKG-Oberfläche 1275-1
- Die unregelmäßige Kornform und der muschelige Bruch kennzeichnen die glaziale Prägung des Kornes. Die gerundeten Kanten des muscheligen Bruches und V-förmige Vertiefungen zeigen die marine Überprägung des Kornes in einem hoch energetischen Milieu.
(KRINSLEY & DOORNKAMP, 1973)
- c) Äolisch geprägtes Quarzkorn
GKG-Oberfläche 1275-1
- Die gute Rundung und zahlreiche unregelmäßige Vertiefungen kennzeichnen die äolische Prägung des Kornes.
(KRINSLEY & DOORNKAMP, 1973)
- d) Korrosionsstrukturen an Lenticulina sp. (benthonische Foraminifere)
GKG-Oberfläche 1216-1
- links: Die organische Matrix ist noch nicht vollständig oxidiert
(dunkler Bereich am linken Bildrand)
- rechts: (Detailvergrößerung von d) links; s. weißer Kasten)
Die Korrosion setzt an der Mündung der Foraminifere ein.

TAFEL 1



T a f e l 2

Radiographien

a) Muddy paratill

Kern 1215-2, 13 - 27 cm

Toniges, bioturbates Sediment mit geringen Kies- und Sandgehalten (dunkle Kontraste). (Bei ca. 22 cm große planspirale Foraminifere)

b) Sandy paratill

Kern 1010-1, 0 - 20 cm

Sandiges Sediment mit Feinkies-Anreicherungen vermutlich durch Bioturbation (dunkle Kontraste). Undeutliche Parallelschichtung bei 12 - 14 cm.

c) Gravelly paratill

Kern 1012-1, 5 - 17 cm

Kiesiges, bioturbates Sediment ohne Schichtungsstrukturen.

TAFEL 2

a



b



c



Radiographien

a) Well stratified paratill

Kerne 1400-1/-4, 48 - 62 cm

Der well stratified paratill (50.5 - 58.5 cm) überlagert den orthotill (> 58.5 cm) und unterlagert den crudely stratified paratill (< 58.5 cm).

Der well stratified paratill weist in diesem Kern hohe Sandgehalte auf. Die basale Grenze zum orthotill ist durch eine grobsandige bis feinkiesige Lage gekennzeichnet. Im oberen Bereich sind sandig-kiesige Lagen vertreten. Im unteren Abschnitt tritt Kreuzschichtung, im oberen Abschnitt Parallelschichtung auf. Das Sediment zeigt keine Bioturbationsstrukturen.

b) Orthotill und

well stratified paratill
Kern 1018-1, 84 - 108 cm

Der orthotill (> 98 cm) unterlagert den well stratified paratill (< 98 cm). Der orthotill zeigt keine Schichtung, keine geregelte Orientierung der Kieskörner und keine Bioturbation.

Der well stratified paratill weist in diesem Kern hohe Ton- und Siltgehalte auf. Die Sand- und Kiesgehalte steigen mit abnehmender Kerntiefe. Das Sediment zeigt Parallelschichtung und keine Bioturbation.

c) Crudely stratified paratill

Kern 1216-1, 5 - 15.5 cm

Der crudely stratified paratill zeigt hohe Kiesgehalte, und eine nur undeutlich ausgeprägte Schichtung. Das Sediment ist nicht bioturbat.

TAFEL 3

a



b



c

