

Glaziale Gestaltung und marine Überformung der Schelfbänke vor SW-Grönland

— Morphogenetische Ergebnisse einer Feinreliefanalyse —

Von Gerd Sommerhoff *

Zusammenfassung: Eine morphologische Feinreliefanalyse großmaßstäbiger Originalvermessungskarten und Echogramme des „Kongelige Danske Søkort Arkiv“ in Kopenhagen hat sichere Indizien für eine glaziale Gestaltung und marine Überformung der südwestgrönländischen Schelfbänke ergeben. Die morphologischen Ergebnisse können wie folgt zusammengefaßt werden:

1. Die nördlichen Schelfbänke (nördlich 65° N) sowie der tiefere, unter 70 m Meerestiefe liegende Außensaum der südlichen Schelfbänke sind durch ein glaziales Aufschüttungsrelief gekennzeichnet.
2. Die die Schelfrinnen flankierenden Rücken der Bänke, die am Schelfrand in die Mündungsschwellen der Schelfrinnen übergehen, werden als Eisrandablagerungen einer Rückzugsphase interpretiert.
3. Die südlichen Schelfbänke (südlich 65° N) weisen oberhalb 70 m Meerestiefe deutliche Brandungsformen (Brandungswälle und -rinnen sowie Abrasionsterrassen) auf, die auf eustatische Meeresspiegelschwankungen zurückzuführen sind.
4. Da unterhalb 70 m Meerestiefe Brandungsformen fehlen, wird für die südlichen Schelfbänke eine glazialisostatische Absenkung in der Größenordnung von 50 m abgeleitet. Dieser Ansatz wird durch die Beiträge der glazialisostatischen Heraushebung der benachbarten Küste bestätigt.

Summary: On the basis of original plots and echograms obtained from the Royal Danish Hydrographic Office in Copenhagen, the morphology of the shelf banks off SW-Greenland is evaluated. An analysis of the sea bottom features clearly indicates that the present bottom topography of the banks is the result of glacial accumulation and marine abrasion. The main findings can be summarized as follows:

1. The northern banks (north of 65° N) and the outer parts of the southern banks below a depth of 70 m are characterized by glacial accumulation features.
2. The ridges of the banks flanking the shelf troughs can be interpreted as ice margin deposits of a later phase of glaciation.
3. Above a depth of 70 m the southern shelf banks (south of 65° N) show significant surf-influenced features (bars, runnels, and terrasses) which can be related to glacio-eustatic sea level changes.
4. Below a depth of 70 m surf-caused features are lacking, indicating a glacio-isostatic subsidence of about 50 m. This suggestion is supported by the postglacial isostatic uplift of the nearby coast.

1. Bisherige Arbeiten zur Morphologie der Schelfbänke

Auf die Schelfbänke vor der westgrönländischen Küste und ihre Ähnlichkeit mit den norwegischen Bänken hat als erster F. NANSEN (1904) hingewiesen. F. MACHATSCHEK (1955, S. 295) deutet die Schelfbänke als „vermutlich untermeerische eiszeitliche Moränen“. Nach den auf sowjetischen Vermessungen basierenden Relief- und Sedimentuntersuchungen von V. D. RVACHEV (1964) werden die Bänke von glazialen Ablagerungen aufgebaut. Das Bankrelief wird als leichtwellig bis eben charakterisiert, unterbrochen von flachen Hohlformen und Kuppen. Bis 30 m hohe Rücken auf den nördlichen Schelfbänken (Große und Kleine Hellefiske Bank) deutet er als Moränenwälle. Als Banksedimente werden Sande und Kiese angegeben. In der schelfmorphologischen Arbeit von O. HOLTEDAHL (1970), die sich mit der Frage der tektonischen Anlage der Schelflängsrinnen auseinandersetzt, werden die Bänke nur randlich behandelt und als „bottom of loose glacial material“ (S. 155) interpretiert. In der von A. WEIDICK (1971) zusammengestellten und vom Geological Survey of Greenland in Kopenhagen herausgegebenen Quartärkarte von Grönland sind die Kammlinien der Schelfbänke als „assumed ice margin deposits or assumed ice margin positions“ eingetragen. In einer kurzen Erläuterung zu dieser Karte schreibt WEIDICK (1971, S. 10) über die Schelfbänke: „On the basis of information collected on the banks, especially that of Rvachev (1964), and the detailed relief given on the charts, the possibility must be considered that the ridges can be interpreted as ice margin deposits laid down under the maximum expansion of the Inland ice.“

* Dr. Gerd Sommerhoff, Geographisches Institut der Universität, 8 München 2, Luisenstraße 37.

2. Grundlagen und Aufgabenstellung der Untersuchung

Die morphologische Deutung der Schelfbänke beruht bis heute im wesentlichen auf den Relief- und Sedimentuntersuchungen von RVACHEV (1964) und den ihnen zugrundeliegenden sowjetischen Vermessungen. Eine morphologische Auswertung des weit umfangreicheren Vermessungsmaterials des Königlich-Dänischen Hydrographischen Dienstes (Det Kongelige Danske Søkort Arkiv) in Kopenhagen ist bisher unterblieben.

Aufgrund ihrer hohen Genauigkeit und des dichten Netzes der Vermessungsfahrten eignen sich die dänischen Original-Vermessungskarten und Echogramme in einzigartiger Weise für eine morphologische Analyse des untermeerischen Feinreliefs. Die Positionen wurden nach dem Decca-Funkortungsverfahren mit einer Genauigkeit von 200—500 m (Angaben des Dänischen Hydrographischen Dienstes) bestimmt. Der Abstand der in etwa senkrecht zum Schelfrand gefahrenen Lotprofile liegt für weite Bereiche des Schelfs bei 1 km.

Aufgabe der vorliegenden Untersuchung ist es, durch eine morphologische Reliefanalyse dieser topographischen Unterlagen die bisher nur unzureichend bekannte Mikrobodentopographie der Schelfbänke zu erfassen, um zu einer detaillierteren Darstellung ihrer Oberflächenformen und damit zu einer differenzierteren morphogenetischen Deutung zu kommen.

Mit einer Auswertung der unveröffentlichten dänischen Vermessungsunterlagen wurde 1973 am Dänischen Hydrographischen Dienst¹⁾ in Kopenhagen begonnen. Dabei wurden für das Schelfgebiet zwischen 61° N und 68° N alle von 1961 bis 1967 gefahrenen Lotprofile auf ihr Feinrelief hin untersucht. Außer den Echogrammen wurden über 20 Original-Vermessungskarten im Maßstab 1 : 100.000 und 1 : 50.000 für eine morphologische Auswertung herangezogen. Diese Karten bilden die Grundlage für die in dieser Arbeit wiedergegebenen bathymetrischen Detailkarten (Abb. 2—4).

Ferner standen neue vom Geological Survey of Greenland, Kopenhagen, unter Leitung von G. HENDERSON²⁾ entworfene Tiefenkarten mit einer Äquidistanz von 10 m zur Verfügung. Diese bisher noch nicht veröffentlichten Karten beruhen wie die eigenen Entwürfe auf den Original-Vermessungskarten des Dänischen Hydrographischen Dienstes. In einem Vortrag auf der Offshore Technology Conference in Houston/Texas im Mai 1975 hat G. HENDERSON diese neuen Tiefenkarten des westgrönländischen Kontinentalrandes vorgestellt und kurz interpretiert.

3. Bathymetrie der Schelfbänke

Unter den der SW-Küste Grönlands vorgelagerten Schelfbänken werden die über 100 m Wassertiefe aufragenden Außenschelfgebiete verstanden, die durch eine Kette küstenparalleler Längsrinnen von den küstennahen Schelfflächen getrennt sind. Lage und Abgrenzung der einzelnen Schelfbänke zwischen 61° N und 68° N ergeben sich aus der bathymetrischen Übersichtskarte der Abb. 1. Die Karte, die auf den dänischen Seekarten im Maßstab 1 : 400.000 (Nr. 1100—1700) beruht, verdeutlicht durch ihre bathymetrisch-morphologische Großgliederung des Schelfs die Lagebeziehungen der Bänke zu den Großformen des südwestgrönländischen Kontinentalrandes: Die distalen (küstenfernen) Schelfbänke werden von den proximalen (küstennahen) Schelfflächen durch langhinziehende Längsrinnen getrennt. Die einzelnen Schelfbänke sind durch Querrinnen von-

¹⁾ Dem Direktor des „Kongelige Danske Søkort Arkiv“ in Kopenhagen, Herrn K. Kaergård, sowie seinen Mitarbeitern I. Engelmann und G. M. Rasmussen bin ich für die hilfsbereite Unterstützung meiner Arbeiten zu besonderem Dank verpflichtet. Sie gewährten mir nicht nur ungehinderten Zugang zu dem umfangreichen Vermessungsmaterial ihres Archivs, sondern stellten mir auch von allen gewünschten Karten und Echogrammen Lichtpausen und Photoabzüge für eine Auswertung zur Verfügung.

²⁾ Herrn G. Henderson danke ich für die Zusendung von Lichtpausen dieser ausgezeichneten neuen Tiefenkarten.

einander abgegrenzt, in welche die Längsrinnen übergehen. Die südlichen Schelfbänke (südlich $64^{\circ} 30' N$) erstrecken sich bis zum Schelfrand in ca. 100 m Tiefe. Sie sind daher allseits von markanten Steilabfällen umgeben: von Längsrinnen im E, von Querrinnen im S und N sowie vom Kontinentalabhang im W. Die nördlichen Schelfbänke (nördlich $64^{\circ} 30' N$) dehnen sich nicht bis zum Schelfrand aus. Ebenso ist ihre Abgrenzung durch Längs- und Querrinnen weniger deutlich ausgeprägt als bei den südlichen Schelfbänken. Über die Tiefenlage der Schelfbänke informiert Tab. 1, deren Angaben auf den Tiefenzahlen der dänischen Original-Vermessungskarten beruhen. Im Mittel liegen die Schelfbänke zwischen 55 m (Große Hellefiske Bank) und 90 m Meerestiefe (Narssalik Bank). Die Bänke verlieren von S nach N an Tiefe. Während die Minimaltiefen im S zwischen 50 und 60 m liegen, erheben sich die Bänke im N weit über 50 m Wassertiefe. So ragt die Fyllas Bank bis 32 m, die Kleine Hellefiske Bank bis 25 m und die Große Hellefiske Bank sogar bis 8 m unter dem Meeresspiegel auf.

Die geringeren Meerestiefen der nördlichen Schelfbänke sind vermutlich auf eine stärkere glazialisostatische Heraushebung zurückzuführen. Hierfür spricht auch die Tatsache, daß die Obergrenze mariner Ablagerungen nach der Quartärkarte von Grönland (A. WEIDICK 1971) von 40–50 m im Bereich der Julianhaab Bucht (60° – $61^{\circ} N$) auf 120–130 m im Gebiet von Holsteinsborg (um $67^{\circ} N$) ansteigt.

Die höchsten Erhebungen der Schelfbänke liegen nach Abb. 1 nicht auf ihrem distalen, sondern auf ihrem proximalen Teil, und zwar unmittelbar vor ihrem Abfall zu den Längsrinnen. Die Kammlinien der Bänke verlaufen in der Regel parallel zu den angrenzenden Längs- und Querrinnen.

Bänke	mittlere Tiefe	Minimaltiefe
Große Hellefiske	55	8
Kleine Hellefiske	65	25
Sukkertop	75	32
Tovqussaq (Banan)	60	40
Fyllas	55	28
Fiskenäs	70	36
Danas	70	43
Ravns	70	61
Frederikshaabs	70	54
Narssalik	90	61

Tab. 1: Tiefenverhältnisse der Schelfbänke vor SW-Grönland (in m).

Tab. 1: Depth characteristics of the shelf banks offshore SW-Greenland (in meters).

4. *Feinreliefanalyse der Schelfbänke*

Um das Feinrelief der Schelfbänke zu erfassen, wurden auf der Grundlage der dänischen Original-Vermessungskarten bathymetrische Karten mit einer Äquidistanz von 20 m und 10 m Zwischenlinien im Bereich der Schelfbänke entworfen. Die Tiefenkarten der Abb. 2–4 stellen photographisch verkleinerte Ausschnitte dieser Entwürfe dar. Ein Vergleich dieser Karten mit der bathymetrisch-morphologischen Übersichtskarte (Abb. 1) läßt erkennen, ein wieviel differenzierteres und detaillierteres Bild des submarinen Reliefs diese neuen Tiefenkarten bieten.

Am Beispiel von Sukkertop und Tovqussaq Bank (Abb. 2) sowie von Fyllas und Fiskenäs Bank (Abb. 3 und 4) sollen charakteristische Meeresbodenformen der Schelfbänke aufgezeigt werden. Die Tiefenkarte der Sukkertop Rinne mit angrenzender Sukkertop und Tovqussaq Bank (Abb. 2) verdeutlicht den Formungsgegensatz zwischen distalen Schelfbänken und proximalen Schelfplatten, die hier durch die Sukkertop Längsrinne voneinander getrennt werden. Während der Innenschelf durch ein äußerst bewegtes Relief mit tiefen rinnenartigen Einschnitten charakterisiert ist, zeichnen sich die Schelfbänke durch ein ausgeglichenes, küstenwärts sanft ansteigendes Flachrelief aus.

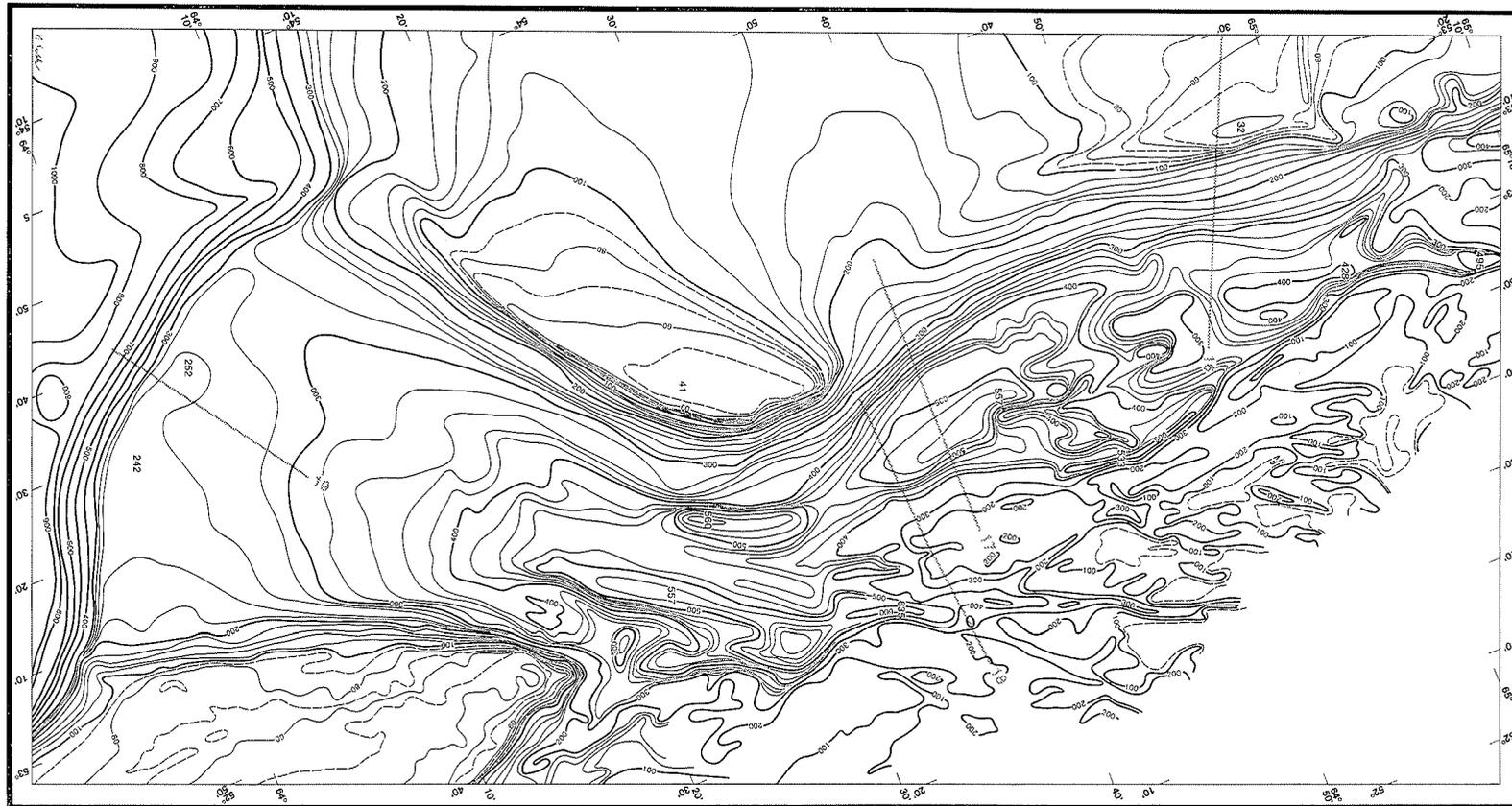


Abb. 2: Tiefenkarte der Sukkertop Rinne mit angrenzender Sukkertop und Tovqussaq Bank (Mercator Abbildung, Grundlage: Dänische Original-Vermessungskarten).
 Fig. 2: Bathymetric map of the Sukkertop channel and the Sukkertop-Tovqussaq bank (Mercator projection, source: Danish original plots).

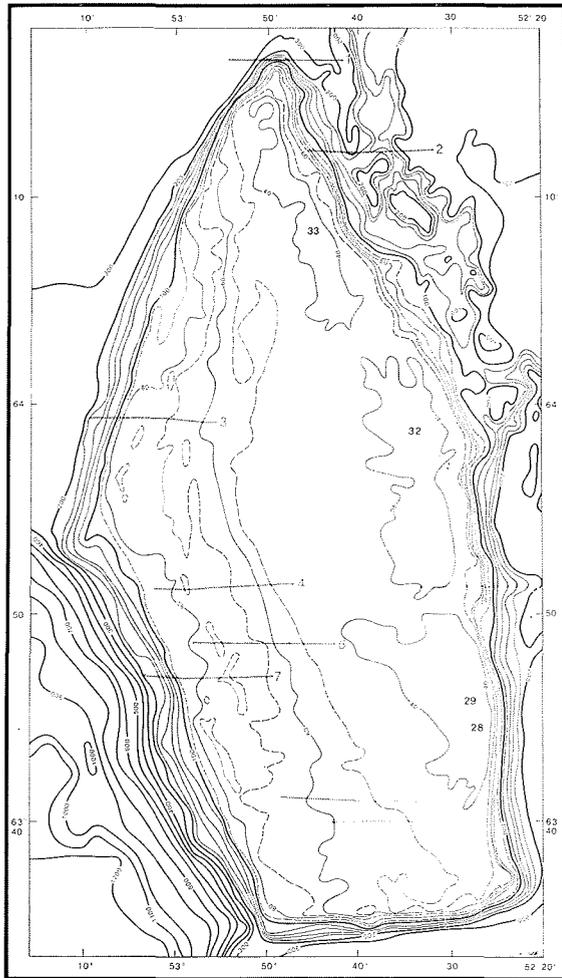


Abb. 3: Tiefenkarte der Fyllas Bank (Mercator Abbildung, Grundlage: Dänische Original-Vermessungskarten).
 Fig. 3: Bathymetric map of the Fyllas bank (Mercator projection, source: Danish original plots).

Die Bänke grenzen vielfach mit einer wallartigen Aufragung an die Längs- und Querrinnen (Abb. 2—4). So werden Sukkertop und Tovqussaq Bank durch einen rinnenparallel verlaufenden Rücken von der Sukkertop Rinne getrennt (Abb. 2). Nach dem Lotprofil 16 (Abb. 7) über die Sukkertop Bank erhebt sich der an der Basis etwa 1.000 m breite Wall bis auf 33 m unter dem Meeresspiegel und überragt damit die unmittelbar vorgelagerte Sukkertop Bank um rd. 10 m. Auch bei der Fyllas Bank ist nach dem Echoogramm 5 (Abb. 6) der die Godthaab Längsrinne flankierende Lateralwall mit ca. 1.000 m Breite und 14 m Höhe deutlich ausgebildet. Am Schelfrand biegen die Rücken in die Mündungsschwellen der Schelfrinnen um, wodurch die Rinnen meerwärts halbkreisförmig abgeriegelt werden. So setzt sich z. B. der Rücken der Sukkertop-Tovqussaq Bank in der Schelfrandschwelle der Sukkertop Rinne fort (Abb. 2).

Auf den Schelfbänken südlich 65° N gibt sich ein deutlicher Feinrelief-Unterschied zwischen tieferem meerwärtigen und höherem küstenwärtigen Bankbereich zu erkennen. Die Tiefenkarten der Fyllas und Fisenäs Bank (Abb. 3 und 4) sowie die diese Bänke querenden Lotprofile (Abb. 5 und 6) verdeutlichen den Formungsgegensatz zwischen

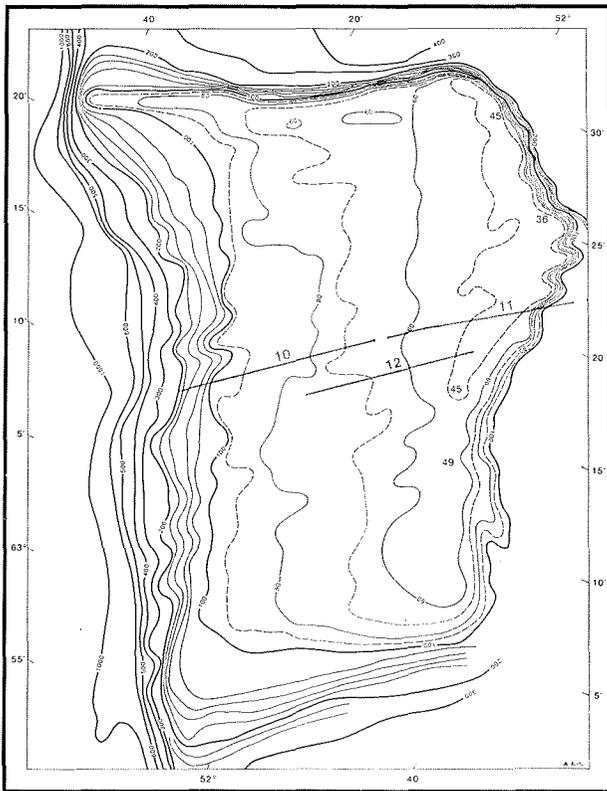


Abb. 4: Tiefenkarte der Fiskenas Bank (Mercator Abbildung, Grundlage: Dänische Original-Vermessungskarten).

Fig. 4: Bathymetric map of the Fiskenas bank (Mercator projection, source: Danish original plots).

proximalem und distalem Bankgebiet. Nach den Echogrammen 10 und 11 (Abb. 5) über die äußere und innere Fiskenas Bank wird das bewegte Kleinrelief des schelfrandnahen Außensaumes oberhalb 70 m Tiefe von einem weitflächigen, fast ebenen, küstenwärts bis auf 42 m sanft ansteigenden Meeresboden abgelöst. Während auf dem Außensaum noch Reliefunterschiede von 20–25 m zu registrieren sind, liegen sie auf dem proximalen Bereich unter 5 m.

In Lotprofil 3 (Abb. 6), das über die äußere Fyllas Bank bis zum südlichen Rinnenhang des Sukkertop Tiefs verläuft, ist der Meeresboden oberhalb 75 m Tiefe durch asymmetrische Kuppen mit seewärtigem Flach- und küstenwärtigem Steilhang gekennzeichnet. Der Flachhang weist Neigungen um 1° , der Steilhang Neigungen um $4\text{--}6^\circ$ auf. Das Verhältnis von Steilhangböschung zu Flachhangböschung, das als Asymmetriemaß dienen kann, beläuft sich auf 4–6. Es können größere Kuppen mit einer mittleren Höhe von 6–8 m und kleinere mit einer Höhe von 2–3 m unterschieden werden. Die großen Kuppen sind 300–500 m breit, die kleinen 150–200 m. Die Kuppen sind durch flache Senken voneinander getrennt. Der Abstand der Kuppenkämme beträgt im Mittel 750 m. Das Echogramm 8 (Abb. 6) über die Fyllas Bank zeigt einen küstenwärts sanft ansteigenden Meeresboden, der sich auf einer Strecke von 12 km von 68 m auf 45 m Meerestiefe erhebt. Das entspricht einer Neigung von rd. $0,1^\circ$ (ca. $2/1000$). Bemerkenswert sind im W drei durch 2–3 m hohe Stufen voneinander getrennte Terrassenniveaus in 68 m, 66 m und 63 m Tiefe. Die Terrassenflächen sind zwischen 500 m und 1300 m breit. Küstenwärts schließen sich flache asymmetrische Kuppen wie in Profil 3 (Abb. 5) an. Die Kuppen sind 2–5 m hoch und an der Basis 200–700 m breit. Die Neigung ihrer seewärtigen Flach-

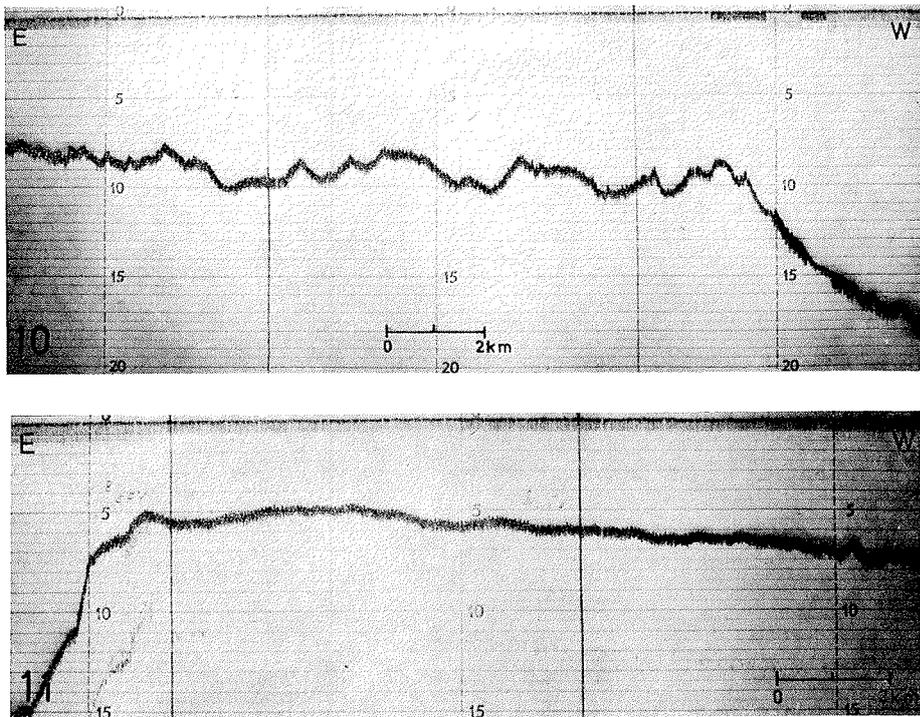


Abb. 5: Echogramme der Fiskenas Bank (Lage in Abb. 4).
 Fig. 5: Echograms across the Fiskenas bank (Indexed on Fig. 4).

hänge liegt bei $0,5^\circ$, die der küstenwärtigen Steilhänge bei 3° . Der Asymmetriegrad erreicht mit 6 einen ähnlichen Wert wie in Lotprofil 3.

Auch die Sukkertop Bank weist wie die Fyllas und Fiskenas Bank terrassenartige Verflachungen auf, die durch kleine, 3 m hohe Stufen voneinander getrennt werden (Profil 16 in Abb. 7).

5. Morphogenetische Deutung der Meeresbodentformen

Der Meeresboden der Schelfbänke zeigt neben deutlichen Merkmalen glazialer Gestaltung sichere Indizien mariner Überformung. Das wellige, kleinkuppige Relief des tieferen Außensaums der Schelfbänke, das sich deutlich von der unruhigen Rundhöckertopographie des küstenwärtigen „Strandflats“-Schelfs abhebt, ist als glaziales Aufschüttungsrelief zu deuten. Für eine Formung der Schelfbänke durch das grönländische Inlandeis sprechen auch die rinnenparallel verlaufenden Rücken, die mit meerwärts vorspringenden Haken in die Schelfrandschwellen der Schelfrinnen übergehen. Diese Rücken können aufgrund ihres Verlaufs und wallartigen Charakters als Eisrandablagerungen interpretiert werden. Zu einer ähnlichen Deutung kommen auch HOLTEDAHL (1970) und HENDERSON (1975).

Die moränenen Formen der distalen Bankgebiete weisen darauf hin, daß das grönländische Inlandeis bis zum Außensaum der Schelfbänke vorgestoßen ist, d. h. bei den südlichen Schelfbänken bis zum Schelfrand. Der die Schelfrinnen flankierende Moränenrücken der proximalen Bankgebiete sowie die Moränenhaken der Schelfrinnen markieren

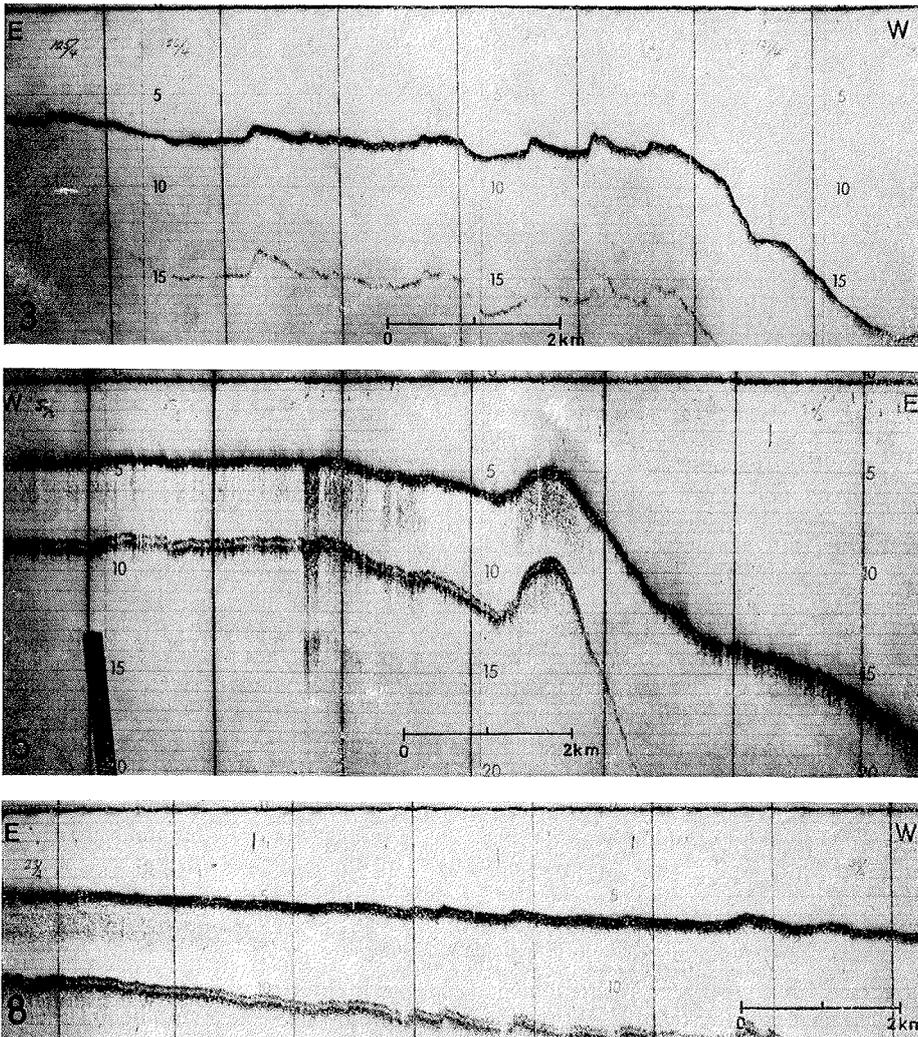


Abb. 6: Echogramme der Fyllas Bank (Lage in Abb. 3).
 Fig. 6: Echograms across the Fyllas bank (Indexed in Fig. 3).

vermutlich eine zweite, spätere Eisrandlage des grönländischen Inlandeises. Während dieser Rückzugsphase ist das Inlandeis nicht mehr in zusammenhängender, einheitlicher Front, sondern in einzelnen Gletscherloben — ähnlich den heutigen Auslaßgletschern — kanalisiert in den Schelfrinnen bis zum Schelfrand vorgestoßen. Dabei wurden die Schelfrinnen auf dem Außenschelf zu breiten Gletscherzungenbecken ausgeweitet. Davon zeugen auch die meerwärtigen Ausbuchtungen von Schelfrand und Kontinentalabhang im Mündungsbereich der Schelfrinnen. Aufgrund ihrer deltaförmigen Gestalt und ihres Ansatzes an den Rinnen-Mündungsschwellen können sie als Sedimentvorbauten des Kontinentalabhanges gedeutet werden. Vermutlich sind sie pleistozänen Alters und auf Materialtransport der in den Schelfrinnen vorstoßenden Gletscherloben zurückzuführen (vgl. auch G. SOMMERHOFF 1973 und G. L. JOHNSON, G. SOMMERHOFF, J. EGLOFF 1975).

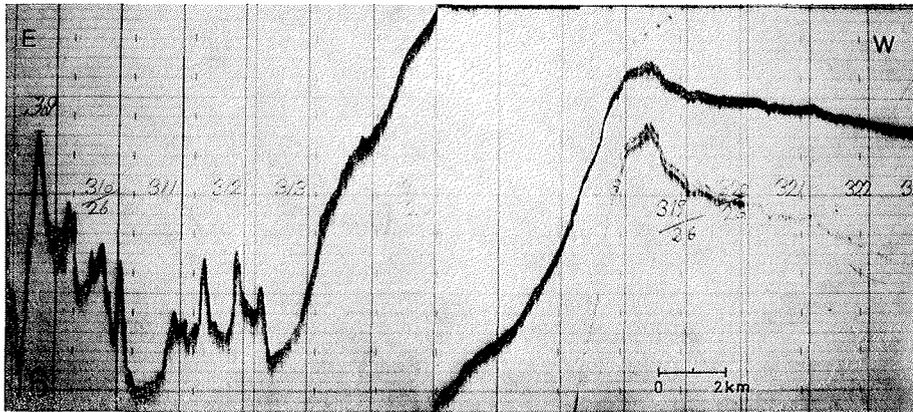


Abb. 7: Echogramm der Sukkertop Rinne und Bank (Lage in Abb. 2).
 Fig. 7: Echogram across the Sukkertop channel and bank (Indexed on Fig. 2).

Oberhalb etwa 70 m Meerestiefe sind die glazialen Aufschüttungsformen während des eustatischen Meeresspiegelanstiegs durch marine Prozesse weitgehend eingeebnet und umgestaltet worden. Darauf weisen Formen hin, die auf Brandungseinwirkung zurückzuführen sind. Die sanft meerwärts geneigten, weitflächigen inneren Bankgebiete stellen Brandungsflächen mit typischen marinen Abrasions- und Akkumulationsformen dar. Die dieser Fläche aufgesetzten asymmetrischen Kuppen sind als küstenparallele Lockerriffe (Brandungswälle) mit sanft meerwärts geneigtem Luv- und steilem küstenwärts geneigtem Leehang zu deuten. Die Riffkörper sind durch flache küstenparallele Brandungsrinnen voneinander getrennt. Die durch Stufen gegliederten Terrassenflächen können als Abrasionsterrassen gedeutet werden.

Aus der Tiefenlage dieser Brandungsformen kann auf das ungefähre Niveau der ehemaligen Küstenlinie geschlossen werden. Bei der Fiskenäs, Fyllas und Tovqussak-Sukkertop Bank dürfte sie danach in ca. 60–70 m unter dem heutigen Meeresspiegel gelegen haben. Da der tiefere Außensaum der Schelfbänke keine Anzeichen mariner Abrasion aufweist, ist eine nennenswert tiefere Lage, insbesondere um den Betrag der eustatischen Meeresspiegelabsenkung, auszuschließen.

Das ehemalige Niveau der Küstenlinie ist aus der Interferenz von Glazialeustasie und -isostasie zu erklären. Für die Würmeiszeit darf nach weltweiten morphologischen Befunden und neueren Berechnungen der Eismächtigkeiten (W. L. DONN, W. R. FARRAND and M. EWING 1962, H. HOINKES 1968) eine Absenkung des Meeresspiegels um ca. 110 m angesetzt werden. Um bei diesem Betrag der eustatischen Niveauänderung zu einer Küstenlinie in ca. 60–70 m unter dem heutigen Meeresspiegel zu kommen, muß für die genannten Schelfbänke eine glazialisostatische Absenkung in der Größenordnung von 50 m postuliert werden. Die Richtigkeit dieses Ansatzes wird durch den glazialisostatischen Anstieg der benachbarten Küste bestätigt. Nach der Quartärkarte von Grönland (A. WEIDICK 1971) beträgt die Obergrenze mariner Ablagerungen im inneren Godthaabsfjord 80 m. Zur Küste hin erniedrigt sich dieser Wert nach der Quartärkarte im allgemeinen um einen Betrag von 20–30 m, womit sich für den proximalen Schelf eine Absenkung von 50–60 m ergibt.

Auf den flacheren nördlichen Bänken konnten aufgrund der bisher durchgeführten Echogrammanalysen keine Meeresbodenformen registriert werden, die auf längerfristige Brandungseinwirkung hindeuten. Die Bänke weisen durchgehend moränale Oberflächengestalt auf. Sollte sich dieses vorläufige Ergebnis durch weitere Feinreliefanalysen be-

stätigen, so darf hieraus geschlossen werden, daß die nördlichen Schelfbänke im Gegensatz zu den südlichen auch während des eustatischen Meeresspiegel-Tiefstandes nicht im Brandungsbereich gelegen haben. Hierzu wäre eine glazialisostatische Absenkung des Schelfs in der Größenordnung von 100 m zu fordern. Entsprechende Absenkungsbeträge lassen sich auch aus der glazialisostatischen Hebung der Küste zwischen Søndre und Nordre Strømfjord um 120 m (Quartärkarte von Grönland) ableiten.

Als morphologisches Ergebnis der Mikroreliefanalyse kann somit zusammenfassend festgehalten werden:

1. Während eines Maximalstandes der Vereisung ist das grönländische Inlandeis auf dem südlichen Schelf (südlich der Sukkertop Rinne) bis zum Schelfrand vorgestoßen. Davon zeugt das moränale Feinrelief des schelfrandnahen Außensaums der südlichen Schelfbänke.
2. Der die Schelfrinnen flankierende und am Schelfrand meerwärts abriegelnde Moränenrücken zeigt eine zweite Eisrandlage an, während der das Inlandeis kanalisiert in den Schelfrinnen mit einzelnen Gletscherloben den Schelfrand erreicht hat.
3. Oberhalb 70 m Tiefe ist auf den südlichen Schelfbänken (südlich 65° N) das glaziale Aufschüttungsrelief durch marine Abrasion (Brandung) stark eingeebnet und umgestaltet worden. Darauf weisen typische Brandungsformen hin. Unterhalb dieser Tiefe ist das eiszeitliche Moränenrelief gut erhalten und es fehlen marine Abrasionsformen.
4. Aus der Tiefenlage der Brandungsformen ergibt sich bei einer eustatischen Meeresspiegeländerung von 110 m eine glazialisostatische Absenkung der südlichen Schelfbänke in der Größenordnung von 50 m. Dieser Ansatz harmoniert mit den Beträgen des glazialisostatischen Anstiegs der benachbarten Küste.

Diese Ergebnisse und Schlußfolgerungen der morphologischen Reliefanalyse bedürfen einer Überprüfung und Absicherung durch sedimentgeologische und geophysikalische Untersuchungen.

Literatur

- Donn, W. L., W. R. Farrand & M. Ewing (1962): Pleistocene ice volumes and sea level lowering. *J. Geol.* 70: 206—214.
- Henderson, G. (1975): New bathymetric maps covering offshore west Greenland 59° — 69° 30'N. Offshore Technology Conference in Houston/Texas, Paper OTC 2223: 761—764.
- Holtedahll, O. (1970): On the morphology of the west Greenland shelf with general remarks on the "marginal channel" problem. *Mar. Geol.* 8: 155—172.
- Johnson, G. L., G. Sommerhoff & J. Egloff (1975): Structure and morphology of the west Reykjanes basin and the southeast Greenland continental margin. *Mar. Geol.* 18: 175—196.
- Machatschek F. (1955): *Das Relief der Erde*. Bd. 2, 2. Aufl., Berlin.
- Nansen, F. (1904): The bathymetrical features of the North Polar seas. *Sci. Results Norweg. Polar Exped., 1893—1896*, 4, Christiania.
- Rvachev, V. D. (1964): Relief and bottom deposits of the shelf of southwestern Greenland. *Deep-Sea Res.* 11: 646—653. Übers. von *Okeanologiya*, 1963, 3 (6): 1046—1055.
- Sommerhoff, G. (1973): Formenschatz und morphologische Gliederung des südostgrönländischen Schelfgebietes und Kontinentalabhanges. *„Meteor“ Forsch.-Ergebnisse*, C 15: 1—54.
- Weidick, A. (1971): Quaternary map of Greenland. *Geol. Surv. Greenland*, Kopenhagen.
- Weidick, A. (1971): Short explanation to the Quaternary map of Greenland. *Geol. Surv. Greenland, Report 36*, Kopenhagen.

Karten

- Det Kongelige Danske Søkort Arkiv, Kopenhagen (1961—1968): Dänische Seekarten von Grönland Nr. 1100—1700. M. 1:400.000.
- Det Kongelige Danske Søkort Arkiv, Kopenhagen (1961—1968): Original-Vermessungskarten des südwestgrönländischen Kontinentalrandes. M. 1:100.000 und 1:50.000 (unveröffentlicht).
- Grönlands Geologiske Undersøgelse, Kopenhagen (1975): Neue Tiefenkarten des Meergebietes vor Westgrönland (unveröffentlicht). Vgl. G. Henderson 1975.