



MSM 30 CORIBAR

– Ice dynamics and meltwater deposits: coring in the Kveithola trough –

Westliche Barents-See
Tromsø – Tromsø
15. Juli – 16. August 2013

1. Wochenbericht – 15. bis 21. Juli 2013

Nach einer dreitägigen Mobilisierungsphase im Hafen von Tromsø, welche für den Aufbau unseres schweren Bohrgeräts erforderlich war, haben wir den spektakulären Fjord passiert und sind gen Norden gelaufen. Unser Ziel war der westliche Rand der Barents-See.

Während der letzten Eiszeit war die gesamte Barentssee durch den mächtigen eurasischen Eispanzer bedeckt. Verschiedene Eisströme schnitten ca. 300 m tiefe Tröge in den Barents-Schelf ein und transportierten enorme Mengen an Sediment und Gesteinschutt vom Schelf auf den vorgelagerten Kontinentalhang. Dort entstanden ausgedehnte Fächer (sogenannte *trough-mouth fans*; die Ablagerungen werden *Glazigene Debrite* genannt). Durch die darauffolgende Klimaerwärmung und den damit assoziierten Meeresspiegelanstieg zogen sich die Eisströme schrittweise zurück, wobei es sowohl rapide Abschmelzphasen als auch vorübergehende Stagnationsphasen gab. Während dieser Klimaverbesserung hinterließen die Eisschilde und vor allem ihr dynamischstes Element, die einzelnen Eisströme, zwei Typen von Ablagerungen, aus denen wir heute die jeweilige Eisausdehnung und die früheren Klimabedingungen rekonstruieren können:



MARIA S. MERIAN im Hafen von Tromsø.

1. Sediment-beladene Suspensionswolken traten unter den abschmelzenden Eiskappen aus und lagerten ihr Material am Kontinentalhang ab (sogenannte *plumite in trough-mouth fans*); und
2. Moränen, die sich während der Stagnationsphasen an der Gletscherfront quer innerhalb der Tröge aufgebaut haben (die sogenannte *grounding-zone wedges*).

Das Ziel dieser Expeditionsfahrt ist der Kveithola-Trog, der zwischen Norwegen und Spitzbergen (Svalbard) direkt nördlich der Bäreninsel (Bjørnøya) bei 74°30'N liegt. Dieser 90 km lange und 10 km breite Trog stellt eine vergleichsweise kleine glazigene Struktur dar, was ihn zum idealen Ziel für unsere Studien macht: je kleiner das Einzugsgebiet des ehemaligen Eisstroms, desto unmittelbarer sollte seine Reaktion auf Umweltveränderungen (Klima) gewesen sein.

Was ist nun besonders und neuartig an dieser Expedition?

Unsere Gruppe von internationalen Wissenschaftlern beabsichtigt, in diese durch den Eisstrom produzierten Ablagerungen deutlich tiefer hineinzubohren. Vorangegangene Expeditionen durch unsere Kooperationspartner aus Italien, Spanien und Norwegen haben bereits eine solide Datenbasis hinsichtlich

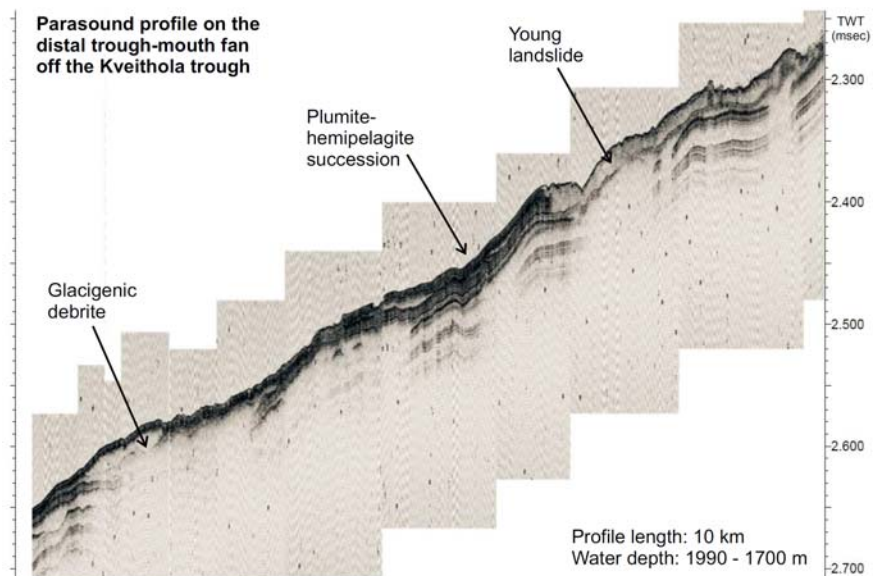
der Morphologie des Meeresbodens (Bathymetrie) und der Architektur des Untergrunds (seismoakustische Profile) geschaffen. Viele der wesentlichen Ablagerungen sind jedoch durch mächtige jüngere Sedimente abgedeckt und können deswegen nicht durch konventionelle Kerngeräte geborgen werden.

Mit dem Meeresboden-Bohrgerät (MeBo), einer Eigenentwicklung des MARUM (Universität Bremen), ist es dagegen möglich, verschiedenartige Ablagerungstypen und Gesteine bis 80 m tief zu erbohren. Wassertiefen bis zu 2.000 m sind dabei möglich. Dieses Gerät ist daher ideal für die Zielstellungen unseres Projektes geeignet.

Um an entsprechend lange Sedimentkerne zu gelangen, hat sich eine internationale Gruppe [MARUM / Bremen, OGS / Trieste, CSIC / Barcelona, UiT / Tromsø, GEUS / Copenhagen, AWI / Bremerhaven] formiert. Diese Gruppe versteht sich als Konsortium, nicht nur als einfache Kooperation, denn jede dieser Gruppen hat getrennt voneinander eine Teilfinanzierung übernommen, um diese Forschungsreise zu ermöglichen. Die Synchronisierung der verschiedensten nationalen Finanzierungssysteme war eine der Herausforderungen des Projekts CORIBAR und erfreulicherweise von Erfolg gekrönt.

Das wissenschaftliche Hauptziel von CORIBAR ist es, in die *trough-mouth fans* und durch die *grounding-zone wedges* des Kveithola Troughs hindurch zu bohren, um die Rückzugsdynamik des Eisschildes während des Deglazials (Abschmelzphase) zu rekonstruieren. Das übergeordnete Ziel ist es, die Steuerfaktoren zu verstehen, die den Eisrückzug kontrolliert oder beeinflusst haben: Klimaveränderung, Anstieg des Meeresspiegels, paläozeanographische Änderungen und die Variabilität der Meeresströmung sowie die Rolle der Meeresboden-Topographie. Darüber hinaus wollen wir den umgebenden flachen Schelf beproben, der während Phasen der Eisbedeckung als zentrale Sedimentquelle fungierte. Die Untersuchung lokaler Depozentren wird es auch ermöglichen zu rekonstruieren, wie sich das moderne ozeanographische System nach dem Rückzug des Eisschildes in dieser Region etablierte und wie sich die holozäne Entwicklung der Meereisbedeckung dieser Region entwickelte.

Das während der ersten Woche durchgeführte Programm diente dem Zweck, die sieben ausgewählten MeBo-Stationen vorzubereiten. Strategie ist es, zunächst Meeresbodenmorphologie und Untergrundstratigraphie mit Hilfe des schiffseigenen Fächerecholots und des sediment-akustischen PARASOUND-



PARASOUND-Profil entlang des distalen Kveithola trough-mouth fan.

Systems zu kartieren. Dann beproben wir den Meeresboden und die unterlagernden Sedimente mit Multi-lot, Großkastengreifer und einem 3 bis 12 m langem Schwerelot. Diese Arbeiten sind nicht nur wissenschaftlich wertvoll, sondern für einen sicheren Einsatz des MeBo als Vorerkundung auch unerlässlich, denn dieses acht Tonnen schwere Gerät wird auf dem Meeresboden abgesetzt und verbleibt dort während der gesamten Bohrphase von 1,5 Tagen an der jeweiligen Lokation.

Während sich die Wetterbedingungen schnell änderten, war uns der Seegang bisher wohlgesonnen. Als erstes haben wir ein akustisches Profil entlang der Längsachse des gesamten Kveithola-Trogs bis hinunter zum Sedimentfächer auf dem Kontinentalhang gefahren. Anschließend kreuzten wir die ersten drei Kernstationen, um ein dreidimensionales Bild von diesen zu erhalten. Die folgende Beprobung dieser Lokalitäten war mit langen Sedimentkernen von einem *grounding-zone wedge* im äußeren Kveithola-Trog sowie vom Kontinentalhang aus 1.700 m Wassertiefe erfolgreich. Beide Stationen zeigten eine mächtige holozäne Deckschicht. Ein dritter Kern aus einer erosiven, kanalähnlichen Struktur (Folge einer submarinen Rutschung) zeigte stark verfestigtes Rutschungsmaterial. Die fehlende Deckschicht an dieser Lokation wird es uns ermöglichen, mit MeBo in deutlich tiefere Bereiche des Untergrunds vorzudringen.

Weiterhin haben wir begonnen, die bereits existierende, hochauflösende bathymetrische Karte des distalen *trough-mouth fans* zu erweitern. Zahlreiche submarine Rutschungen bestimmen hier die Meeresbodentopographie. Die PARASOUND-Profile zeigen vielfach als Linsen eingeschaltete glazigene Debrite in Wechsellagerung mit Plumiten und hemipelagischen Ablagerungen, sowie jüngere Hangrutschungen an der Oberfläche des Sedimentfächers. Diese Ablagerungen zeigen a) die großen Massen von Sediment, die während des Hochglazials durch den Kveithola-Eisstrom gespeist wurden, b) die Verbreitung von Schmelzwasser-Sedimentwolken während des Deglazials und c) die Instabilität des Kontinentalhang während der nachfolgenden Warmzeit. Ein weiteres Merkmal des oberen Kontinentalhangs sind eingeschnittene Kanäle (*gullies*). Diese *gullies* dienen wahrscheinlich als Transportweg für dichteres Wasser sowie für Suspensionswolken, die heute aus dem Kveithola-Trog strömen. Um deren Einfluss auf Transportprozesse näher zu untersuchen, haben wir zwei dieser Strukturen mit PARASOUND vermessen und jeweils einen Sedimentkern genommen. Die Ablagerungen zeigen an ihrer Oberfläche erwartungsgemäß Gesteinsschutt und sandige Turbidite.

Momentan hat MeBo an einer ersten Station im innersten Teil des Kveithola-Trogs mit einer Bohrung begonnen, wo ein Sedimentkörper liegt, der als Senke für durch Strömung herantransportiertes Material fungiert (*contourite drift*). Wir erwarten, dass diese 30 m mächtige, stratifizierte Formation weniger als 10.000 Jahre alt ist und somit das holozäne Klima und ozeanographische Vergangenheit dieser Region in außergewöhnlich hoher zeitlicher Auflösung enthält.

Wir haben bereits eine Menge interessanten Materials eingesammelt, alle Fahrtteilnehmer sind motiviert und bei bester Gesundheit und wir sind gespannt darauf, den ersten langen MeBo-Kern an Deck liegen zu sehen.

Till Hanebuth

Fahrtleiter

Kveithola, 22. Juli 2013, 74°50'N 17°38' E

Wissenschaftler entnehmen den Sedimentkern Meter für Meter aus dem Schwerelot.

