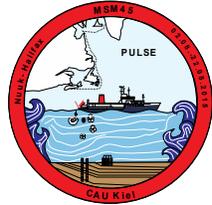




FS MARIA S. MERIAN Reise 45 Nuuk, Grönland – Halifax, Kanada Wochenbericht Nr. 1, 02.08. - 09.08.2015



Nach Auslaufen in Nuuk, Grönland, Sonntag 02. August 2015, soll die Forschungsreise MSM 45 (PULSE: **P**aleoclimate **U**nderstanding **L**abrador **S**ea) über einen Zeitraum von 21 Tagen den westgrönländischen und kanadischen Schelf von Labrador und Neufundland mit den bordeigenen hydroakustischen Vermessungssystemen erkunden. Aus den Echolot-Daten werden dann schon an Bord detaillierte Karten und Profile der obersten Sedimente erstellt, um an Lokationen mit Sedimenten der jüngsten Erdgeschichte, dem Holozän, Kolbenlot- und Schwerelot-Kerne mit ausreichender Mächtigkeit für hochauflösende Klimarekonstruktionen in der Labrador See zu gewinnen. Es gibt nur wenige Stellen auf den Schelfen und Kontinentalhängen Westgrönlands und Nordost-Kanadas, an denen holozäne Sedimente in einer Dicke von mehreren Metern die viel mächtigeren glazialen Ablagerungen der letzten Eiszeit und der Abschmelzphase der Eisschilde vor der heutigen Warmzeit überdecken. Die Herausforderung der Reise MSM45 wird deshalb die intensive Kartierung des Meeresbodens und die Auffindung sowie die Beprobung der wenigen existierenden ungestörten Ablagerungen der heutigen Warmzeit sein. Nur anhand dieser Sedimente kann es gelingen, die paläoozeanographischen Veränderungen in der Labrador See anhand von Abschätzungen der früheren Wassertemperaturen und der biologischen Produktivität sowie der Ausdehnung des Meereises und der Eisberg-Drift für die letzten 10.000 Jahre detailliert zu rekonstruieren.

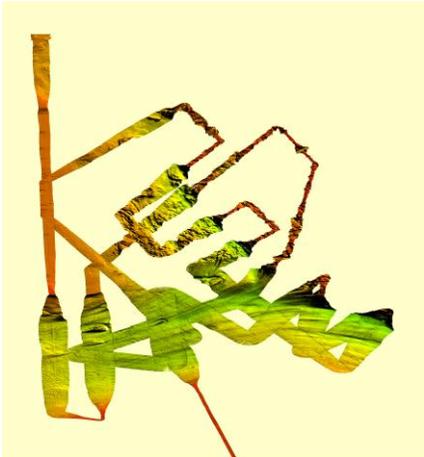
Nach einem eindrucksvollen Flug über die terminalen Gletscher Westgrönlands wurden die Fahrtteilnehmer aus Dänemark, Kanada, Peru und Deutschland von einem sonnigen Nuuk am Godthaabs-Fjord empfangen. Noch vor der Abreise mit FS Maria S. Merian



Sammelstücke metamorph überprägter Gesteine de Itsaq Formation (Alter ca. 3 Milliarden Jahre) nahe der Hauptstadt Nuuk (Foto F. Groß).

gelang es einer engagierten Wandergruppe den Ukkusissaq, den Hausberg von Nuuk, zu erklimmen und 3 Milliarden Jahre alte metamorphe Gesteine des alten grönländischen Kratons für die Sammlung des Instituts für Geowissenschaften in Kiel zu sammeln. Noch am Tag der Aufnahme unserer Ausrüstung an Bord der MSM wurden die Labore und bordeigenen Lotsysteme für die Abreise und den sofortigen Beginn der Forschungsarbeiten am Tag des Auslaufens vorbereitet. Schon in den ersten drei Tagen wurden zwei

Gletscherfurchen auf dem oberen Hang auf kleinräumige Senken in etwa 500 m Wassertiefe vermessen und erfolgreich beprobt, die mit über 10 Meter mächtigen, holozänen Ablagerungen gefüllt sind.



Spur der Fächerecholot - EM122 Vermessung auf dem Schelf vor Westgrönland südwestlich des Godthaabsfjord bei Nuuk. Der zentrale Bereich zeigt die raue Meeresboden-Oberfläche wo das präkambrische Grundgebirge im Untergrund die Morphologie des Schelfs bestimmt. Im unteren Teil sind der durch Gletscher glatt gehobelte Meeresboden und die, die Bewegungsrichtung der Eismassen anzeigenden, langen Furchen deutlich zu erkennen. An den Flanken dieser Furchen wurde holozänes Sediment gefunden und beprobt.

Zu unserer Überraschung enthielten die dunkelgrünen, hemipelagischen Sedimente hohe Konzentrationen an Schwefelwasserstoff. Dies ist ein eindeutiger Hinweis auf den Abbau von größeren Mengen an organischer Substanz, die auf erhöhte Produktivität in der Wassersäule während der Frühjahrsblüte und sehr hohe Raten im Eintrag organischer Substanz am Meeresboden hinweisen. Nach der Entnahme von sandreichen glazialen Sedimenten bei 2900 m Wassertiefe mit nur geringer (30 cm) holozäner Überdeckung konnte auch die gesamte Wassersäule mit CTD, Wasserschöpfern und Planktonnetzen beprobt werden. Dies dient der vertikalen Untersuchung der für die Wassersäule typischen Eigenschaften in der biologischen Vielfalt, sowie in der Nährstoff- und Spurenelement/Isotopen-chemischen Zusammensetzung. Anhand dieser können dann aus Sedimenten die Veränderungen in der Wassermassen-Struktur der Labrador See für die geologische Vergangenheit abgeschätzt werden. Am vierten Tag der Reise wurde dann die gesamte Labrador See auf dem 61. Breitengrad zur Einfahrt in die Hudson Straße an Eisbergen vorbei gekreuzt. Dort wurden in den zwei folgenden Tagen im östlichen Becken drei weitere Kernstationen zwischen 300 und 900 m detailliert vermessen und die Wassersäule und Sedimente beprobt. In den bis zu 12 m langen Sedimentkernen fanden sich überwiegend glaziale Serien grauer Tonschlämme in Wechsellagerung mit sandigeren Partien, die häufig, von Eisbergen transportierte, kieselgroße Festgesteins-Brocken enthalten. Die an einer Station vorgefundene Mächtigkeit der holozänen Sedimente in der Hudson Straße ist mit ca. 2 m leider viel geringer als die der kleinen Sedimentbecken auf dem grönländischen Kontinentalhang. Nach weiteren Vermessungsfahrten über den Schelf und Kontinentalhang vor Labrador nahe der Saglek Bank haben wir heute eine weitere Tiefsee-Station in 3000 m Wassertiefe erreicht, um lange Sedimentkerne zur Rekonstruktion der glazialen kurzzeitigen Klimavariationen, mit mehreren Phasen verstärkter Eisberg-Drift, die sogenannten Heinrich Ereignisse, hochauflösend zu entnehmen. Heute Nacht werden wir dann zurück auf den Schelf zum Karsfelni Trog verholen, um dort in Wassertiefen bei 300 m 10 m mächtige Sedimentpakete des Holozäns zu beproben. Da uns bisher der

Wettergott sehr wohlgesonnen war, wir bei ruhiger See und Sonnenschein in klarer Luft tagsüber und bei flirrendem Polarlicht während der Nacht arbeiten konnten, sind alle Fahrtteilnehmer wohlauf, und sehr optimistisch für die kommende Woche gestimmt.

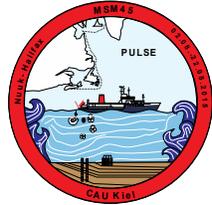
Mit den besten Grüßen von FS MARIA S. MERIAN

Ralph Schneider

09.August 2015



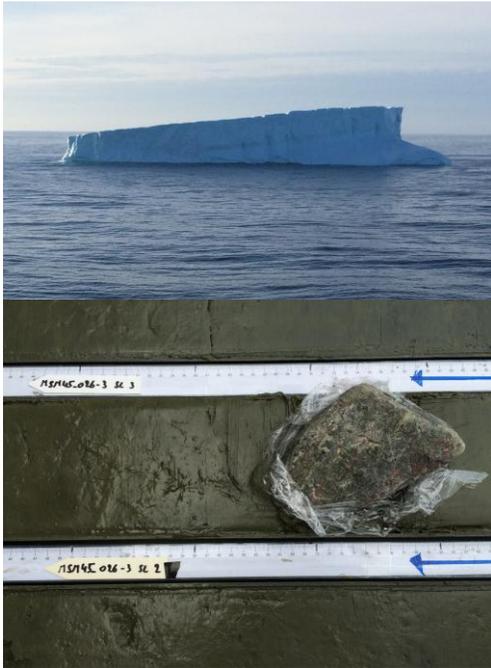
FS MARIA S. MERIAN Reise 45
Nuuk, Grönland – Halifax, Kanada
Wochenbericht Nr. 2, 10.08. - 16.08.2015



Über 2500 Meilen Fahrstrecke, über 250 m Sedimentkerne, 1cm Sediment pro Meile, der Erfolg von 14 Tagen auf See. In der zweiten Woche der Forschungsreise MSM 45 (PULSE: **P**aleoclimate **U**nderstanding **L**abrador **S**ea) wurden die Stationsarbeiten auf dem Schelf von Labrador fortgesetzt. Anhand von kleinräumigen Vermessungen des Meeresbodens mit Sediment- und Fächerecholoten konnten in den flachen Becken auf dem Schelf die wenigen Lokationen identifiziert werden, die mit Sedimenten der jüngsten Erdgeschichte, dem Holozän, in ausreichender Mächtigkeit für hochauflösende Klimarekonstruktionen des Labrador Stroms gefüllt sind. Von Montag bis Freitag wurden die fünf größten dieser Becken mit jeweils zwei oder drei Stationen zur Probennahme von Sediment und Wasser abgearbeitet. Alle Vermessungs- und Stationsarbeiten verliefen reibungslos. Damit wurde der für diese Woche sehr enge Zeitplan ohne Verzögerungen eingehalten. Dies gelang auch durch sehr hilfreiche technische Unterstützung und große Flexibilität der Schiffsbesatzung bei der Stationsuche mit den bordeigenen Echolotsystemen und beim ständig wechselnden Geräteeinsatz an den Stationen.

Die für uns sicherlich spannendsten Ergebnisse sind die mehr als 150 m Sedimentkerne aus den flachen Schelfbecken vor Labrador, die nach der ersten stratigraphischen Einordnung wohl erstmals eine lückenlose Rekonstruktion der Klimageschichte des Labrador Stroms für die Warmzeit der letzten 12.000 Jahre und für die kurze Kälteperiode davor, die jüngere Dryas, erlauben. Farbscanner-Aufnahmen und lithologische Beschreibungen an den geöffneten Sedimentkernen belegen im Vergleich mit publizierten Daten nicht nur die Jüngere Dryas und die letzte Warmzeit in den Sedimentabfolgen, sondern auch mehrere späte Abschmelz-Phasen des glazialen Eisschildes im frühen Holozän. Darüber hinaus scheint es in dieser Zeit auch Phasen von stärkerer Eisbergdrift mit dem Labrador Strom in den westlichen Nordatlantik gegeben zu haben. Dies ist durch das häufigere Auftreten von eistransportiertem Material, den Dropstones, in den weichen Tonschlammern gut dokumentiert. Selbst Dezimeter große Dropstones konnten die Entnahme von 10 bis 15 m langen Sedimentkernen nicht verhindern, die überraschenderweise nach der ersten Einschätzung kaum Hiaten aufweisen oder Rutschmassen enthalten. Dies ist auch ein Ergebnis der intensiven Vermessungsarbeiten vor jeder Kernentnahme, die uns zu den wenigen Plätzen mit überwiegend ungestörten Abfolgen geführt hat. Durch die Vielzahl der Dropstones konnte somit die schon auf Grönland an Land begonnene Kollekte der Milliarden Jahre alten Festgesteine nun auch in den marinen Sedimenten fortgesetzt

werden. Nur diesmal nicht grönländischen Ursprungs, sondern als Geschiebe oder Eisbergdrift vom nordamerikanischen Grundgebirge.



Oben: Ein Eisberg einer ganzen Armada in den Küstengewässern Labradors bei Hamilton Bank (54°42 N / 56°28 W) in ähnlicher geographischer Breite wie Kiel.

Unten: Grüner Tonschlamm des Holozäns aus einem der Schelfbecken mit einem einzelnen faustgroßen Gesteinsbrocken des nordamerikanischen Grundgebirges.

(Fotos R. Schneider).

Auch die Beprobung der Wassersäule mit CTD und Kranzwasserschöpfer führte zu sehr guten Ergebnissen in der Identifizierung der unterschiedlichen Oberflächen- und Tiefenwassermassen in der westlichen Labrador See. Dabei gelang es einen küstennahen Wasserkörper über dem Schelf nachzuweisen, der 4 bis 5 Grad kälter ist als im ozeanischen Teil des Labrador Stroms. Dies scheint das Resultat entweder von umfangreicher Eisberg-Schmelze oder eines Ausstroms sehr kalter Wassermassen aus dem Hudson Becken zu sein. Auch der Einsatz des Multischließnetzes war an allen Stationen erfolgreich, wobei das wichtigste Ziel die Feststellung der Häufigkeit und Verteilung unterschiedlicher Pteropodenarten ist. Pteropoden, planktisch lebende Flügelschnecken, gelten mit ihren fragilen Aragonit-Gehäusen als sensitive Anzeiger für Veränderungen im Kohlenstoffhaushalt des Ozeans und können wohlmöglich als Umweltindikatoren für eine zunehmende Versauerung auch des polaren Ozeans verwendet werden.

Nach Ende der Stationsarbeiten auf dem Schelf wurden am heutigen Sonntag noch die Sedimente auf dem tieferen Hang bei Hamilton Spur in 3300 m Wassertiefe mit Sedimentkernen von mehr als 15 m Länge erfolgreich abgeschlossen. Vielleicht sind in diesen auch Schichten einer älteren Warmzeit enthalten. Dies könnte Klimarekonstruktion für den Labrador Strom bis etwa 120.000 Jahre in die Vergangenheit ermöglichen und direkte Vergleiche mit Klimakurven aus den Eiskernen Grönlands erlauben.

Für die letzte Woche der Reise sind weitere Kernstationen auf dem Schelf vor Neufundland geplant, bevor es dann auf die 400 Meilen lange Rückreise nach Halifax geht, wo nach dem Einlaufen am Freitag mit dem „Open Ship“ am Samstag und dem Bordempfang mit Vertretern aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft am Sonntag, die letzten Höhepunkte der Reise auf uns warten.

Wie von uns gewünscht wurden wir auch die zweite Woche immer von ruhiger See, Sonnenschein, ein wenig Nebel und flirrenden Polarlichtern begleitet. Dies hat sicherlich, neben den wissenschaftlichen Erfolgen, erheblich zum Wohlbefinden aller Fahrtteilnehmer beigetragen. Auch für die nächste Woche erwarten wir gut gelaunt die entsprechende erfolgreiche Fortsetzung der Reise MSM45.

Mit den besten Grüßen von FS MARIA S. MERIAN

Ralph Schneider

16. August 2015

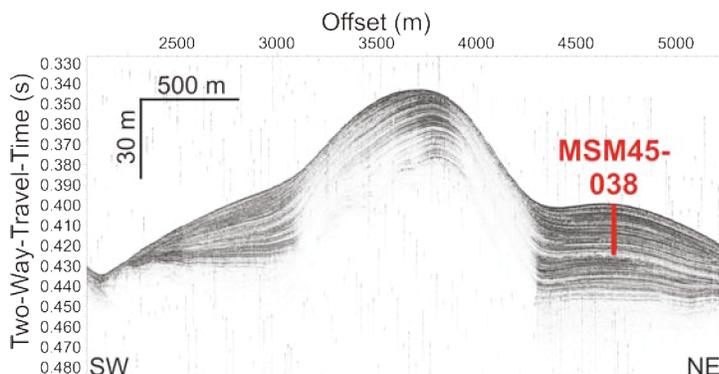


FS MARIA S. MERIAN Reise 45 Nuuk, Grönland – Halifax, Kanada Wochenbericht Nr. 3, 17.08. - 23.08.2015



Für die letzte Woche der Reise MSM45 waren weitere Kernstationen auf dem Schelf der Grand Banks im Dowing Basin geplant. Nach intensiven Vermessungen von zwei kleineren Becken bis ca. 350 m Wassertiefe, konnten zwei Beprobungsstationen mit sedimentären Driftkörpern identifiziert werden. Die Beprobung mit Multinetz, CTD und Kranzwasserschöpfer sowie MUC und Schwerelot erfolgte dann am Dienstag Vormittag. Es konnten zwei bis zu 10 m lange Schwerelotkerne aus den kleinräumigen Driftkörpern entnommen werden. Gegenüber den Sedimenten aus den flachen Becken vor Labrador enthielten die Kerne aus dem Dowing Basin erheblich höhere Anteile von Feinsilt. Dies wird als ein Hinweis auf den größeren Einfluss von Bodenströmungen auf die Sedimentationsbedingungen auf dem weiten Schelf der Grand Banks gewertet.

Shelf offshore Newfoundland



Links: PARASOUND-Profil über einen kleinräumigen Driftkörper im Dowing Basin, Grand Banks, mit Kernposition an der nordöstlichen Flanke

Auch im Oberflächenwasser konnten signifikante Unterschiede in der Temperatur und der Intensität des Chlorophyllmaximums festgestellt

werden. Die CTD zeichnete 10°C wärmere Wassermassen als auf dem Schelf von Labrador auf. Diese Zunahme in der Wassertemperatur und Produktivität erklärt sich durch den zunehmenden Einfluss von Wassermassen des NAC/Golfstromes. Das Zusammentreffen der kalten Wassermassen des Labradorstroms mit dem warmen Wasser aus dem Süden führt zur für diese Region bekannten starken Nebelbildung, die uns nach den sonnigen Tagen in der vorhergehenden Woche, völlig die Sicht auf den Ozean und die ab und an vorbeiziehenden Meeressäuger nahm. Mit den beiden Kernstationen im Dowing Basin wurde am Dienstag Abend dann das geplante wissenschaftliche Programm überaus erfolgreich abgeschlossen.

Die folgende 400 Seemeilen lange Transitstrecke nach Halifax wurde noch einmal von einer Kernstation auf dem oberen Hang des Laurentischen Sedimentfächers unterbrochen. Nach kurzer Vermessung der vorgesehenen Lokation wurden hier ein Kastengreifer und ein Schwerelotkern für geotechnische Untersuchungen zur Hangstabilität und Risikoabschätzung von zukünftigen Massenbewegungen am

Kontinentalhang vor Nova Scotia entnommen. Somit konnte am Ende der Reise auch der Bitte der Kollegen vom Bedford Institut für Ozeanografie in Dartmouth nachgekommen werden, die bei den Vorplanungen für die Sediment-beprobung in den kanadischen Gewässern wesentliche Informationen geliefert hatten.

Rechts: Karte der Labrador See mit der Fahrtroute und den Geologiestationen der Reise MSM45.

Nach dieser geotechnischen Station wurde am Mittwoch Nachmittag der Transit nach Halifax fortgesetzt. Die hydroakustischen Aufzeichnungen wurden noch am gleichen Abend beim Erreichen der östlichen Grenze der französischen EEZ südlich der Insel St. Pierre beendet. Der Rest der Transitzeit wurde zum Verstauen der Ausrüstung und der Proben sowie zum Reinigen der Labore benötigt.

Nach dem Einlaufen in den Hafen von Halifax bei dichtem Nebel am Freitag Morgen wurde sofort mit den Ladearbeiten zur Verschiffung der eigenen Ausrüstung nach Kiel und zur Aufnahme der Ausrüstung der Kollegen aus Warnemünde und Halifax für die Reise MSM46 begonnen. Zur gleichen Zeit waren Mitglieder der wissenschaftlichen und nautischen Besatzung mit Interviews zum Reiseverlauf und zu den Forschungszielen von MSM45 mit Vertretern der lokalen und regionalen Medien beschäftigt. Dies diente auch zur Publikmaking des „Open Ship“ Ereignisses am Samstag, für das gleich nach den Verladearbeiten Ausstellungen auf dem Hauptdeck und in den Laboren aufgebaut wurden. Dank der guten Medienpräsenz war das „Open Ship“ Ereignis am Samstag mit mehr als 1000 interessierten und begeisterten Besuchern ein voller Erfolg. Mit dem Bordempfang am Sonntag Abend, zu dem mehr als 70 Vertreter aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft im Hangar der Maria S. Merian zugesagt hatten, beendeten wir die Reise mit einem krönenden Abschluss bei netten Gesprächen mit musikalischer Untermalung am Pier 24 von Halifax. Nun warten die wissenschaftlichen Teilnehmer gesund und zufrieden auf die Heimreise nach Kiel.

Mit den besten Grüßen von FS MARIA S. MERIAN in Halifax

Ralph Schneider

23. August 2015

