

FS Maria S. Merian Reise 47

Giant submarine landslides and tsunami generation capacity: the 1929 Grand Banks landslide

St. John's – Ponta Delgada

1. Wochenbericht, 29.09.15 - 04.10.15



Am 18.11.1929 erschütterte ein Erdbeben der Stärke M7.2 den Bereich des Laurentian Channels vor der Küste Neufundlands. Fast zeitgleich wurden 12 transatlantische Unterseekabel im Bereich der Grand Bank beschädigt; innerhalb von 2 Stunden wurde die Südküste Neufundlands von einem zerstörerischen Tsunami getroffen, der 28 Menschenleben forderte. Erst im Jahr 1952 wurde verstanden, dass ein Slump und/oder Turbiditstrom die Ursache für das sequentielle Brechen der Unterseekabel und auch für den Tsunami war. Das 1929 Grand Banks Ereignis ist von zentraler Bedeutung, da es das am besten dokumentierte Ereignis eines rutschungsinduzierten Tsunamis ist. Das Gebiet wurde mit fortschreitender Messtechnik mehrfach untersucht. Eine große Abrisskante konnte bisher nicht identifiziert werden. Die Rutschung scheint nur flache Sedimente (5-100m) auf einer sehr großen Fläche betroffen zu haben. Das Ziel der Ausfahrt MSM47 ist der Test der Hypothese, dass eine flache aber räumlich ausgedehnte Rutschung den Tsunami ausgelöst hat. Diese Hypothese widerspricht der gängigen Annahme, dass plötzlich kollabierende große Blöcke Tsunamis auslösen, wobei der Kollaps in Form einer hohen Abrisskante dokumentiert ist. Dazu sollen im Rahmen der Ausfahrt hydroakustische und hochauflösende seismische Daten im Rutschungsbereich gesammelt werden. Geologische Beprobungen und in situ geotechnische Messungen sollen zu einer Charakterisierung der Sedimentabfolge führen. Falls die Hypothese bestätigt werden kann, hat dies weitreichende Implikationen, da viele Kontinentelhänge eine ähnliche Morphologie mit vielen kleinen Abrisskanten aufweisen, die vermutlich durch ähnliche Rutschungen geformt worden sind

Um dieser Frage nachzugehen, haben wir uns am 29.09.2015 mit insgesamt 21 Wissenschaftler/innen auf der Maria S. Merian eingeschifft. Die Hauptgruppe (10 Personen) stellt die Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Zusätzliche sind Kollegen/innen vom MARUM (Bremen), dem Institut für Ostseeforschung (Warnemünde), dem Bedford Institute of Oceanography (Dartmouth), der Dalhousie University (Halifax), dem University College Dublin, der Universität Leeds, der University of New Hampshire und dem Institut de Ciències del Mar (Barcelona) an Bord. Der 29.09. und der Morgen des 30.09. wurden genutzt, um die Geräte aufzubauen und die Labore einzurichten. Darunter befinden sich auch zahlreiche neue Komponenten des Streamersystems, die erstmals auf dieser Fahrt eingesetzt werden.

Nach dem Bunker ging es dann am 30.09 gegen 16:00h los in Richtung des Arbeitsgebietes. Beim Auslaufen unter spätsommerlichen Bedingungen hatten wir wunderschöne Blicke auf die spektakuläre Küste Neufundlands (Abb. 1).



Abb. 1 Auslaufen aus St. John's zur Ausfahrt MSM47 bei spätsommerlichen Bedingungen.

Bereits nach 10 h Stunden Transit erreichten wir am 01.10. morgens um 02:00h das Arbeitsgebiet und begannen mit den hydroakustischen Vermessungen. Das erste Ziel war die östliche Flanke des Grand Bank Valleys, um ein Wasserschallprofil für die hydroakustischen Systeme aufzuzeichnen, einen ersten Kern zu nehmen und die CPT-Lanze (Cone Penetrating Testing) zu testen.

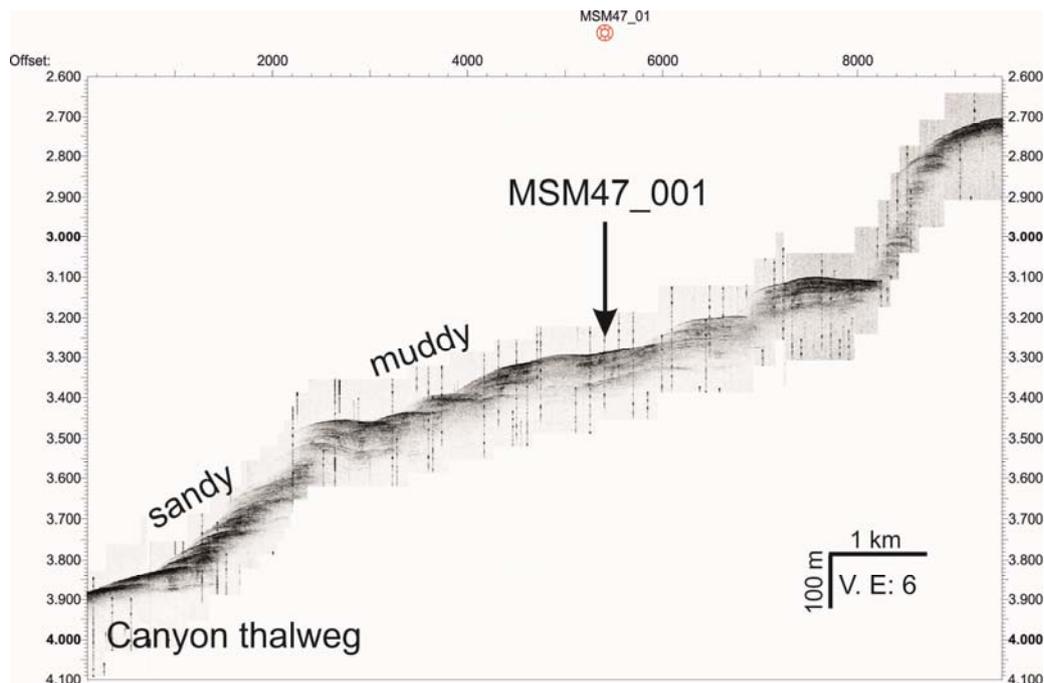


Abb. 2: Parasound Profil über die erste Station (MSM47_001). In dem 8,20 m langen Kern befinden sich zahlreiche Turbidite.

Ein Parasound-Profil zeigte gut geschichtete Sedimente auf einer Terrasse ca. 500 m oberhalb der Canyon Achse (Abb. 2). Ziel der Beprobung war es, die Ablagerungen von Turbiditströmen zu erfassen, die vermutlich regelmäßig durch den Canyon rauschen und möglicherweise auch zu den Kabelbrüchen im Jahr 1929 geführt haben. Ein Schwerelot mit 8,20 m Kerngewinn war ein guter Beginn der geologischen Stationsarbeiten. Auch der Inhalt des Schwerelotes stimmt uns sehr froh. Neben zahlreichen Dropstones, die durch Eisberge in das Gebiet transportiert wurden, enthält der Kern auch vollständige Muschelschalen und

Schnecken, die eine gute Datierung erlauben werden. Der Kern ist durch eine Wechsellagerung von grünlichem Hintergrundsediment und rötlichen Lagen gekennzeichnet, die an ihrer Basis immer einen scharfen, teilweise erosiven Kontakt aufzeigen. Dabei handelt es sich um Turbiditablagerungen die vermutlich von dem St. Pierre Slope stammen, der auch als Hauptherkunftsgebiet für die Grand Banks Rutschung vermutet wird. Eine Dokumentation der Grand Banks Rutschung von 1929 könnte ein erosiver Kontakt in < 5 cm Sedimenttiefe sein. In 50 – 60 cm Sedimenttiefe befindet sich weiterhin eine gut identifizierbare Schicht mit erhöhtem Sandanteil. Sollte diese im Arbeitsgebiet weit verbreitet sein, könnte sie eine potentiell schwache Lage sein, entlang der sich insbesondere bei Erdbeben Rutschungen ausbilden könnten. Dies werden wir im weiteren Verlauf der Fahrt versuchen zu verifizieren. Auch der Test der CPT an dieser Station verlief ohne Problem und die gemessenen Parameter korrelieren gut mit dem Kern.

Nach der ersten Station wurde am Abend des 01.10. bei immer noch ruhigem Wetter das seismische System ausgesetzt mit dem wir bei hoher Auflösung gut 1 km in die Sedimente hineinschauen können. Insbesondere wollen wir damit mögliche tiefere Ursachen von Rutschungen erkunden. Zwei lange hang-parallele Profile führten uns in den westlichen Bereich des Arbeitsgebietes. Dieser Teil des Arbeitsgebiets ist während des 1929 Ereignisses vermutlich nur teilweise mobilisiert worden. Mit den beiden langen Profilen wollten wir zu einem frühen Punkt der Fahrt untersuchen, wie wichtig dieser Bereich für die zentrale Thematik der Fahrt ist. Die Profile zeigen eine sehr gute Qualität, obwohl seit dem 02.10. das Wetter deutlich schlechter geworden ist und der Wind zugenommen hat (in Böen bis Windstärke 8). Die Profile zeigen viele interessante Strukturen (kleinere Rutschungsablagerungen, Salzdiapire, Canyons, Verwerfungen, Diskordanzen und vieles mehr), bestätigen jedoch auch, dass dieser Teil des Arbeitsgebietes nur verhältnismäßig wenig zu der Grand Banks Rutschung beigetragen hat. Insofern können wir uns zum Glück ganz auf das zentrale Arbeitsgebiet konzentrieren.

Zurzeit nehmen wir in der Nähe der ersten Kernstation weitere Proben, um die Dynamik der Turbiditströme im Grand Banks Channel besser zu verstehen. Heute Nacht wird dann mit der Seismik ein erstes Profil bis zur Schelfkante im Bereich der Grand Banks Rutschung geschossen werden.

An Bord sind alle wohlauf. Wir beobachten dabei intensiv die Wettervorhersage und hoffen, dass Hurrikan Joaquin wie zurzeit vorhergesagt südlich an uns vorbei ziehen wird.

Mit den besten Wünschen grüßt im Namen aller Fahrtteilnehmer

Sebastian Krastel

Auf See, 44°30'N, 55°05'W



Vorbereitungen des Streamer auf dem Arbeitsdeck der Maria S. Merian