

FS Maria S. Merian Reise 47

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

St. John's – Ponta Delgada

2. Wochenbericht, 04.10.15 - 11.10.15



In der zweiten Woche unserer Fahrt haben wir weitere interessante Daten aus dem Herkunftsgebiet der Grand Banks Rutschung gesammelt und können inzwischen das Ausmaß und den Ursprung der Rutschung deutlich besser eingrenzen. Der Hurrikan Joaquin ist zum Glück wie vorhergesagt südlich an uns vorbeigezogen.

Um die Bedeutung von Verwerfungen abzuschätzen, die eventuell zum Grand Banks Tsunami beigetragen haben, wollten wir in der Nacht zum 5.10. seismische Daten über diese Verwerfungen sammeln. Beim Aussetzen der Seismik zeigte sich leider, dass aufgrund von auffrischenden Winden die Bedingungen für einen sicheren Betrieb inzwischen zu schlecht waren. Insofern änderten wir unseren Plan und haben über Nacht begonnen, die Schelfkante zu kartieren. Von den distalen Ablagerungen der Grand Banks Rutschung sind grobe Sedimente beschrieben, die von der Schelfkante stammen könnten. Unsere neuen Kartierungen zeigen jedoch keine großen Abrisskanten direkt an der Schelfkante. Am 5.10. und 6.10 haben wir dann nach weiterer geophysikalischer Kartierung sehr erfolgreich Kerne über ein Gebiet mit einer Vielzahl von ca. 20-40m hohen Abrisskanten in ca. 1800 m Wassertiefe genommen. Sedimentechotdaten zeigen ausgeprägte Schuttstromablagerungen unterhalb diesen Abrisskanten, die in den Kernen eindeutig identifiziert werden konnten. Zur unserer Überraschung haben wir auch oberhalb der Abrisskanten eindeutig Schuttstromablagerungen identifizieren können (Abb. 1), die daher einen Ursprung weiter hangaufwärts haben müssen. Die Schuttstromablagerungen sind nur von sehr gering mächtigen ($\ll 5$ cm) hemipelagischen Sedimenten überlagert. Diese Schuttstromlagen sind sehr weit verbreitet und lassen sich auf den Hydroakustikprofilen gut kartieren. Es handelt sich also um einen flächig ausgedehnten Schuttstrom, der extrem jung ist. Ob es sich um Ablagerungen in Verbindungen mit dem Hangversagen von 1929 handelt, können erst weitere Laboruntersuchungen eindeutig klären.

In der Nacht von dem 5. auf den 6.10 haben wir dann die seismischen Profile über die potentiellen Verwerfungen aufgezeichnet. Eine Hypothese besagt, dass vertikale Bewegung an diesen Verwerfungen in Verbindung mit einem Hangversagen den Tsunami von 1929 ausgelöst haben könnten. Abb. 2 zeigt ein seismisches Profil, das sich von ca. 750 m bis in ca. 2000 m Wassertiefe über die postulierten Verwerfungen erstreckt. Die untere Verwerfungszone wurde in ca. 1800 m Wassertiefe am südlichen Ende des Profils postuliert. Die neuen Daten zeigen, dass sich zumindest an dieser Stelle keine Verwerfungen befinden. Stattdessen handelt es sich um eine Vielzahl von Abrisskanten, die vertikal übereinander liegen, zwischen denen sich aber auch durchgehende Reflektoren befinden, so dass eine Verwerfung ausgeschlossen werden kann. Die obere postulierte Verwerfungszone befindet sich am oberen Hang in ca. 900 m Wassertiefe. Am Meeresboden ist ein ca. 100 m hoher Versatz zu erkennen, der zumindest teilweise durch ein Hangversagen geformt wurde. Dort scheint sich auch eine Verwerfung zu befinden (Fig. 2); allerdings ist eine zusätzliche Datenbearbeitung notwendig, um die Verwerfung endgültig zu verifizieren. Bei dem in Abb. 2 gezeigten Profil handelt es sich nur um eine sehr vorläufige Bearbeitung der seismischen Daten, in die nur ein Bruchteil der aufgezeichneten Daten eingegangen ist. Insgesamt hat unser Streamer 176 Kanäle. Bei dem gezeigten Bild (Abb. 2) wurden bisher nur 5 der 176 Kanäle eingebunden.

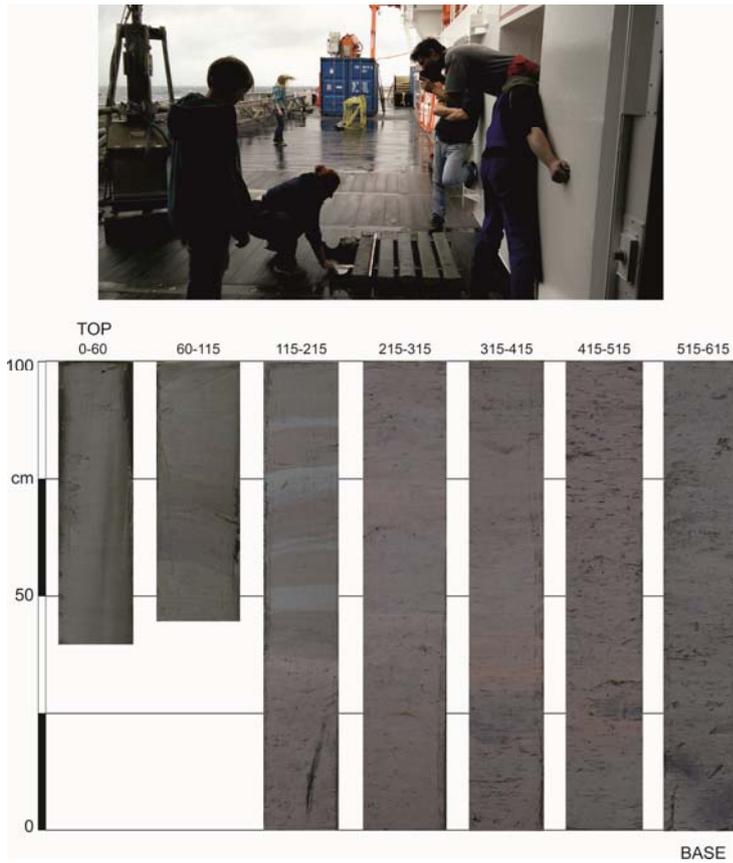


Abb. 1: Kernphotographie (oben) und das entstandene Kernphoto (unten) des Schwerelots MSM47_006-2. Im oberen Teil des Kerns sind Schuttstromabelgerungen sichtbar, die im Arbeitsgebiet unterhalb einer Kante in ca. 800 m extrem weit verbreitet sind. Sie sind nur von gering mächtigen Sedimenten überlagert (hier < 1cm) und könnten daher Ablagerungen der Grand Banks Rutschung repräsentieren.

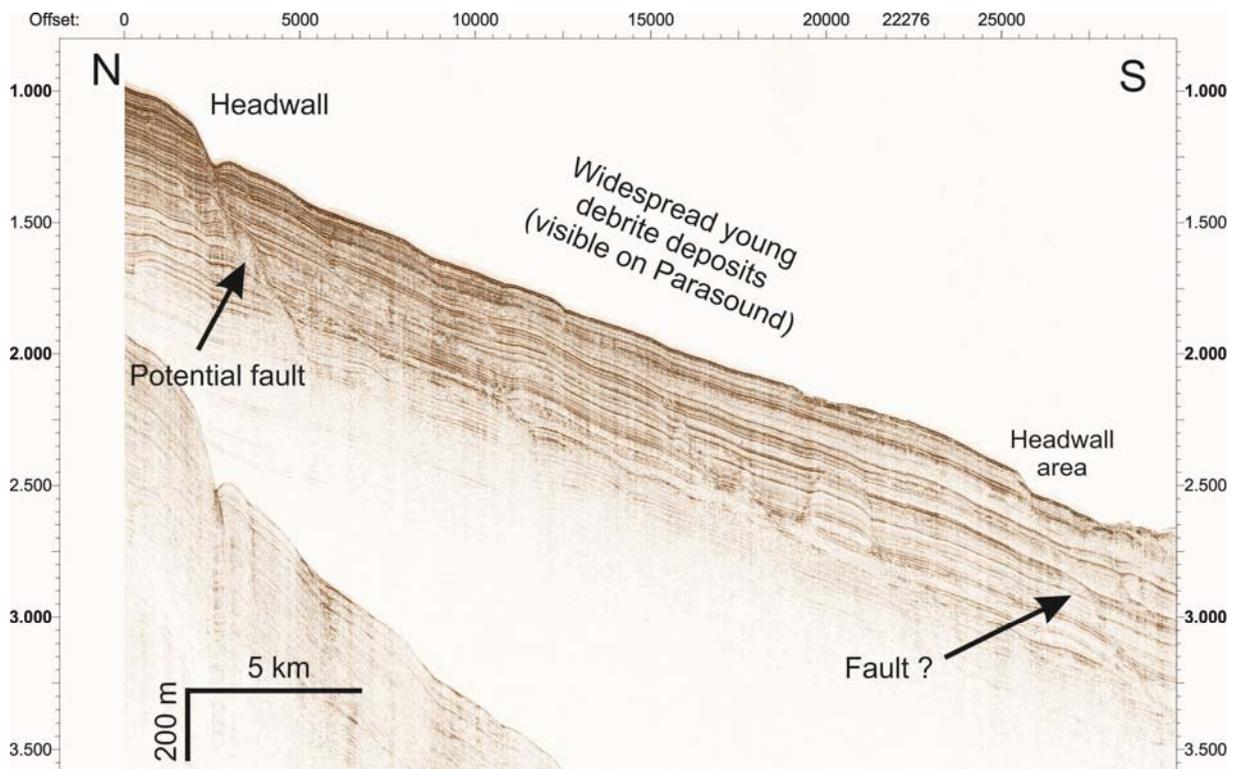


Abb. 2: Seismisches Profil über postulierte Verwerfungszone.

Am 6.10. um 18:42h BZ (20:42 UTC) mussten wir unsere Stationsarbeiten unterbrechen, da es medizinisch notwendig war, den Hafen von St. John's anzulaufen, den wir am 7.12 um 13:00h BZ (15:00 UTC) erreichten. In St. John's wurde ein wissenschaftlicher Teilnehmer ausgeschifft, der inzwischen wieder wohlbehalten in Deutschland angekommen ist. Bereits um 13:48h BZ (15:48 UTC) ging es mit voller Geschwindigkeit zurück ins Arbeitsgebiet. Am 8.10 um 08:06h BZ (10:06h UTC) wurden die Stationsarbeiten mit einem kurzen hydroakustischen Profil wieder aufgenommen, um exakte Lokationen für ein CPT-Profil über eine Ab-risskante zu definieren, an der wir früher in der Woche Kerne gewonnen hatten. Gegen 10:00h begannen wir mit dem CPT-Profil. CPT steht für Cone Penetration Testing und ermöglicht die Bestimmung physikalischer Eigenschaften der Sedimente, die entscheidend sind, um die Stabilität von Sedimenten bestimmen zu können.



Abb. 3: Aussetzen der CPT-Lanze

Die Messungen wurden gegen 18:00h unterbrochen, um in der Nacht zum 09.10. seismische Messungen in einem bisher nur lückenhaft kartierten Gebiet aufzuzeichnen. Die neuen Profile werden es ermöglichen, die bekannte Stratigraphie auch in dieses Gebiet fortzusetzen. Am 10.10. gegen 09:00h wurde die Seismik wieder geborgen und das am Tag davor unterbrochene CPT-Profil fortgesetzt. Das erste CPT Profil wurde erfolgreich gegen 15:00h abgeschlossen.

Um das Herkunftsgebiet der bereits oben beschriebenen Schuttstromablagerungen näher zu bestimmen, wurde anschließend ein Hydroakustikprofil hangaufwärts aufgezeichnet, um dann ein möglichst ungestörtes Gebiet zu beproben. In ca. 800 m Wassertiefe wurde ein derartiges Gebiet gefunden, und dort haben wir in der Tat relativ ungestörte Sedimente beprobt, die als umgelagerte Schuttstromablagerungen in tieferen Kernen zu finden sind. Insofern vermuten wir, dass die ausgeprägte Kante in ca. 900 m Wassertiefe (siehe auch Abb. 2) das Ursprungsgebiet der Schuttströme darstellt.

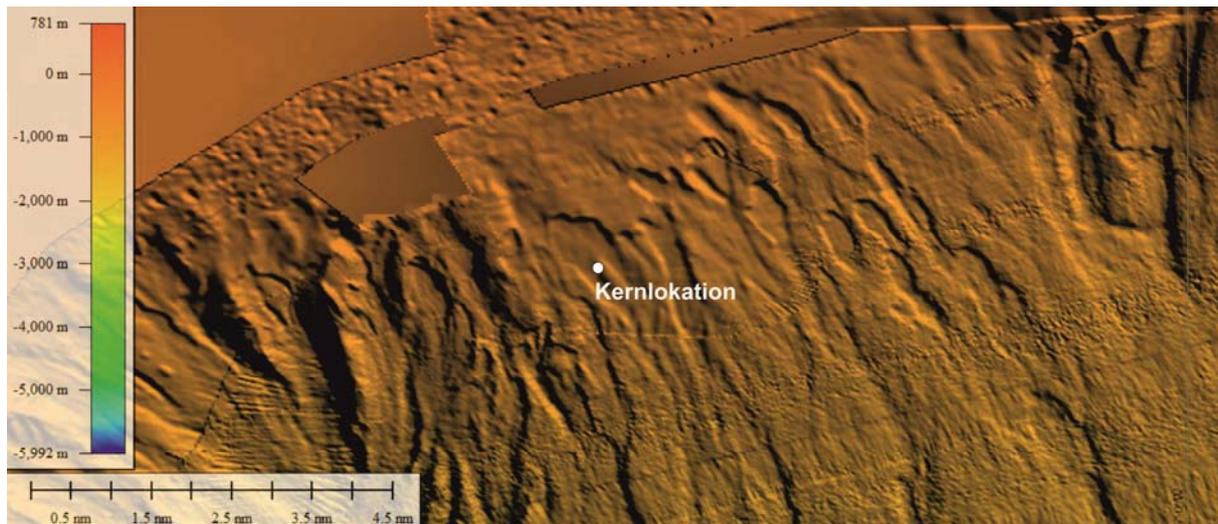


Abb. 4: Abrisskanten knapp unterhalb der Schelfkante. Der weiße Punkt zeigt eine Beprobungsstation.

Nach einem weiteren kurzen CPT-Profil setzten wir die Kartierung der Schelfkante in der französischen Wirtschaftszone von St. Pierre fort. Auch dort befinden sich keine großen Abrisskanten, aber unterhalb der Schelfkante zeigt die Bathymetrie eine Vielzahl von kleineren, frisch aussehenden Abrisskanten (Abb. 4). Die Ablagerungen unterhalb der Abrisskante haben wir an einer Lokation beprobt. Auch dort haben wir wieder Schuttstromablagerungen gefunden, die aber von mehr als 2 m mächtigen Sedimenten überlagert sind, so dass diese Abrisskanten nicht als Teil des Grand Banks Rutschung entstanden sein können. Seit dem Mittag des 10.10. befinden wir uns auf dem Weg nach Süden, um dort die distalen Ablagerungen der Grand Banks Rutschung zu untersuchen. Los ging es mit der Seismik; eine relativ hohe Dünung von der Seite hat uns zwischenzeitlich deutlich daran erinnert, dass wir uns auf einem Schiff befinden, und nicht an Land. Inzwischen kartieren wir das Gebiet mit den distalen Ablagerungen, um morgen dort mit der geologischen Probennahme zu beginnen. An Bord sind weiterhin alle wohlauf und haben heute das festliche Sonntagsessen genossen.

Mit den besten Wünschen grüßt im Namen aller Fahrtteilnehmer

Sebastian Krastel

Auf See, 43°29'N, 55°13'W