

FS Maria S. Merian Reise 47

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

St. John's – Ponta Delgada

3. Wochenbericht, 12.10.15 - 18.10.15



Der Fokus der dritten Woche lag in unserem südlichen Arbeitsgebiet, in dem wir uns auf die Suche nach den Ablagerungen der Rutschung von 1929 gemacht haben. Das bisher abgeschätzte Volumen der Grand Banks Rutschung beträgt ca. 200 km³, wobei Ablagerungen bisher vor allem in der Sohm Tiefsee Ebene identifiziert worden sind. Allerdings konnte auch für diese Ablagerungen noch nicht der endgültige Beweis erbracht werden, dass es sich wirklich um die Ablagerung der Rutschung von 1929 handelt. Die Sohm-Tiefsee Ebene liegt nochmals 200 km weiter südlich des jetzigen Arbeitsgebietes. In Tiefsee-Ebenen geht der Hanggradient gegen null, so dass die Turbiditströme dort endgültig abgelagert werden. Um die Dynamik der Turbiditströme zu rekonstruieren, ist es notwendig, Spuren auf dem Weg zum endgültigen Ablagerungsraum zu identifizieren. Spuren können Ablagerungen sein, aber auch Erosionsstrukturen, da Turbiditströme in Abhängigkeit von ihrer Geschwindigkeit stark erosiv sein können. Insofern war unsere Strategie, Kerne in unterschiedlichen Tiefen oberhalb eines Canyons zu nehmen, der vermutlich der Haupttransportweg des Turbidites von 1929 in die Sohm Tiefsee Ebene war. Alte bathymetrische Karten zeigten in ca. 4400 m Wasser eine Verzweigung des Canyons mit einer etwa 300 m hohen morphologischen Schwelle in der Mitte, die einen potentiellen Ablagerungsraum des Turbiditstroms darstellen könnte. Die Kartierung dieses Bereich mit dem Multibeam brachte die erste große Überraschung, da sich an der postulierten Position keine Verzweigung des Canyons befindet. Stattdessen sind 2 Canyons parallel angeordnet. Abb. 1 zeigt die Karte dieses Gebietes, die wir im Laufe vergangenen Woche aufgezeichnet haben. Vom oberen Hang kommen der Eastern Channel und der Grand Banks Channel. In beiden Canyons hat es während der Rutschung von 1929 Kabelbrüche gegeben. Sie vereinigen sich zu einer großen Struktur, die sich dann wieder teilt. Diese Verzweigung ist aber viel weiter oben als bisher vermutet. Danach laufen die Canyons dann als 2 getrennte Strukturen weiter, die deutliche Unterschiede aufweisen. Im nördlichen Canyon sind zahlreiche Sedimentwellen sichtbar, die auf sehr energiereiche Turbiditströme schießen lassen. Dieser Canyon läuft dann in ca. 4800 m aus und bildet dort einen sandigen Fächer. Der südliche Canyon hat einen breiten relativ flachen Boden, in dem dann lokal teils eine sehr viel schmalere Rinne erodiert worden ist. Die Tiefe des Canyons nimmt hangabwärts ab, aber auch am südlichsten Rand unserer Kartierung ist er noch ca. 150 m tief eingeschnitten. An den Flanken der Canyons gibt es eine Vielzahl von Rutschungsstrukturen, die eine wichtige Rolle für die Canyon-Entwicklung spielen. Leider wird es dadurch auch schwieriger, zwischen den Ablagerungen von kleinskaligen Rutschungen von den Canyonwänden und großen Rutschungen vom oberen Hang zu unterscheiden.

Einen ersten Kern haben wir am 12.10. oberhalb einer Mäanderschleife genommen. Da es sich um eine ‚Außenkurve‘ handelt, sollten dort Hinweise großer Turbiditströme dokumentiert sein, da sie besonders an diesen Stellen ‚überschwappen‘ (overspill). Das Schwerelot war mit 775 cm gut gefüllt. Im unteren Teil befand sich eine erwartete Abfolge von zahlreichen rötlichen Turbiditen. Direkt an der Oberfläche befanden sich relativ feste Sedimente. Den oberen Teil des Kerns konnten wir anfangs nicht richtig interpretieren, aber durch einen Vergleich mit anderen Kernen aus dem Gebiet glauben wir inzwischen, dass ein Turbiditstrom Sedimente an dieser Position erodiert hat. Da sich diese Position 300 m oberhalb des Canyonbodens befindet, muss es sich um ein sehr großes energiereiches Ereignis gehandelt haben.

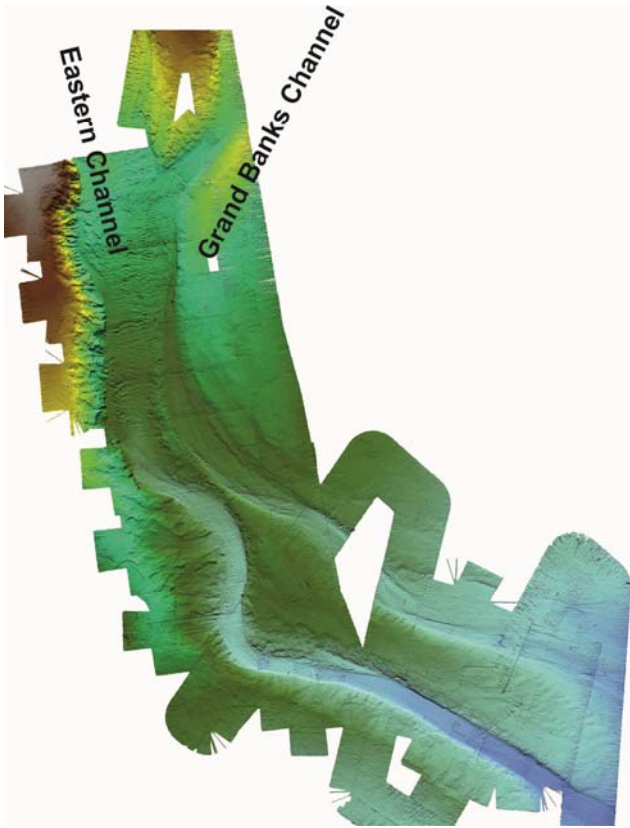


Abb. 1: Neue Multibeamkarte des südlichen Arbeitsgebiets.

Anschließend haben wir bis zum 14.10. seismische Profile über die beiden Canyons aufgezeichnet. Ein Beispiel eines Profils ist in Abb. 2 gezeigt. Dort sieht man die beiden tief eingeschnittenen Canyons. Zwischen den beiden Canyons befinden sich weitgehend gut stratifizierte Ablagerungen, die vermutlich vor allem aus sogenannten Overspill Turbiditen bestehen. Die Untergrundstrukturen außerhalb der Kanäle haben einen deutlich anderen Aufbau. So sieht man dort z.B. mächtige transparente Lagen mit einer rauen Oberfläche, die wir als Rutschungen interpretieren. Da diese Rutschungen nicht zwischen den Canyons abgelagert worden sind, müssen die Canyons schon lange existieren. Was die Lage der Canyons genau kontrolliert, bleibt mit nur vorläufig bearbeiteten Daten noch etwas unklar. Eine erste Analyse lässt aber vermuten, dass die Verzweigung der Canyons tiefere strukturelle Ursachen hat.

Am 15. und 16.10. haben wir dann basierend auf den hydroakustischen Daten an mehreren Stellen Kerne genommen. Alle Kerne zeigen im unteren Teil rötliche Turbidite, die vermutlich im Glazial abgelagert worden sind, als durch den Laurentian Channel (ein glazial geformtes Tal auf dem Schelf) zahlreiche Sedimente eingetragen worden sind. Darüber befinden sich rötliche und grünliche Turbidite, die fast immer als Paar auftauchen. Sie stammen vermutlich aus unterschiedlichen Herkunftsgebieten (Grand Banks Valley und Eastern Channel). Darüber befinden sich relativ ungestörte grünlich-gräuliche Sedimente, die vermutlich im Holozän abgelagert worden sind. Wie bereits für den ersten Kern in dem südlichen Arbeitsgebiet beschrieben, ist der oberste Bereich der Kerne nicht leicht zu interpretieren. Deutlich sichtbar ist eine Oxidationszone. Darüber befindet sich wiederum eine gering mächtige (<10 cm) sehr weiche Lage mit einer anderen Farbe (bräunlich), die auch größere Korngrößen beinhaltet (Feinsand). In einem Großkastengreifer waren an der Basis dieser Lage kleine Sandlinsen sichtbar. Unsere jetzige Arbeitshypothese ist, dass es sich bei dem Sediment oberhalb der Oxidationszone um Ablagerungen des Turbidits von 1929 handelt. Die Verteilung dieser Lage werden wir in der kommenden Woche weiter untersuchen, um unsere Hypothese zu überprüfen.

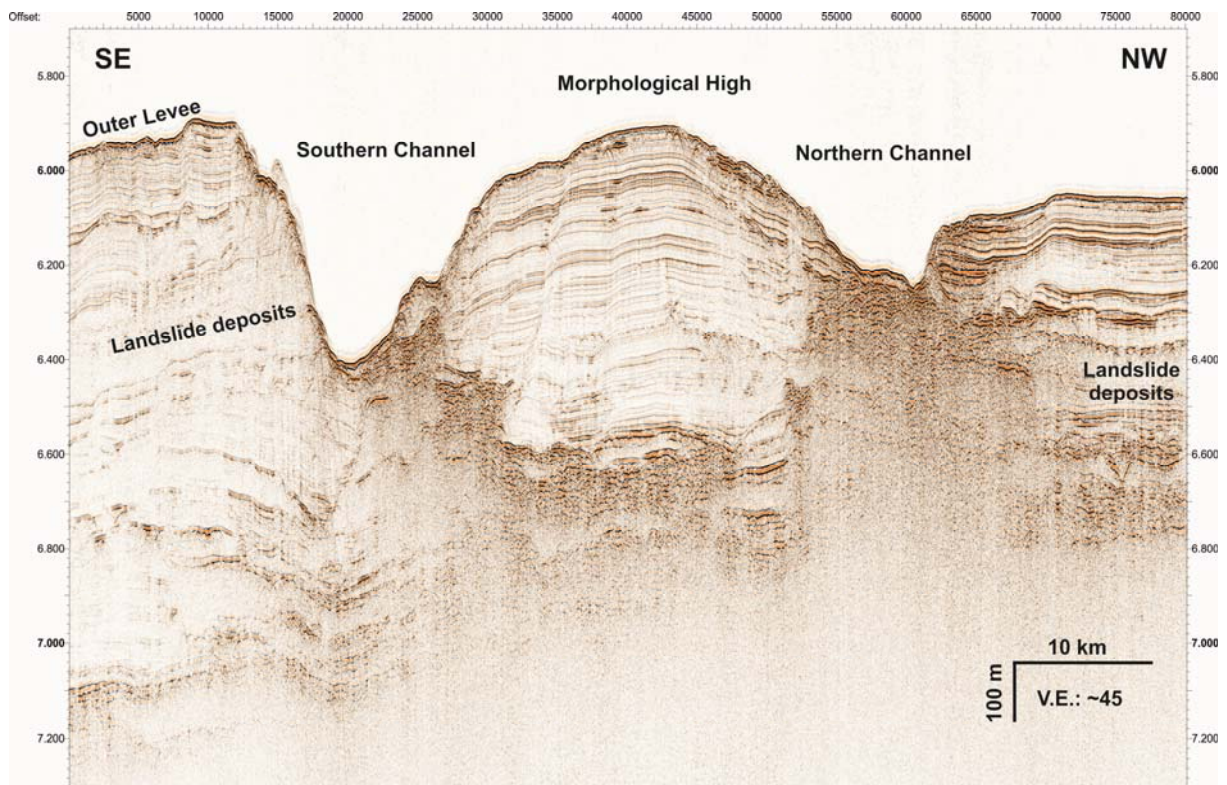


Abb. 2: Seismisches Profil über die Canyon-Strukturen

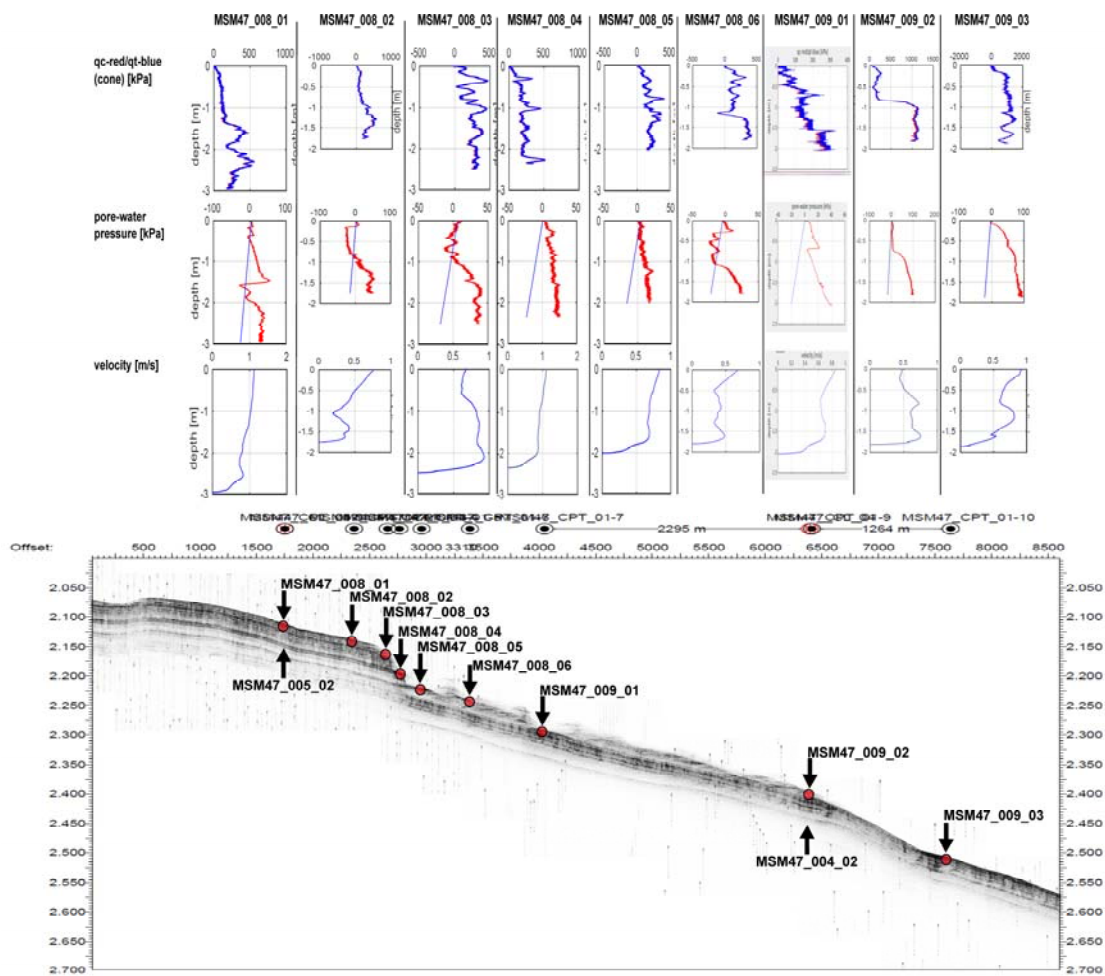


Abb. 3: CPT Transect über eine Abrisskante und die darunter liegenden Rutschungsablagerungen.

In den letzten beiden Tagen haben wir weitere hydroakustische und seismische Daten über die Canyons gesammelt. Zurzeit vervollständigen wir ein langes Seismikprofil, das die beiden Arbeitsgebiete verbindet.

In der Zwischenzeit haben wir auch die CPT-Daten (Cone Penetrating Testing) vorläufig ausgewertet, die wir bereits in der Vorwoche aufgezeichnet hatten. Abb. 3 zeigt die Messpunkte entlang eines Transekt der so gelegt wurde, dass unterschiedliche Sedimentstrukturen entlang des Profils geotechnisch erfasst werden konnten. So wurden beispielsweise die Messpunkte MSM47_008_06 und MSM47_009_01 so platziert, dass sie zum einen die Rutschmasse und zum anderen eine mögliche Gleitfläche penetrieren. Alle Penetrationen des Sedimentes waren erfolgreich und die Daten sehen vielversprechend aus. Die primären Parameter (Spitzenwiderstand, Porendruck und Eindringgeschwindigkeit) konnten inzwischen untereinander und mit den Kernlogs teilweise korreliert werden. Besonders interessant ist der Messpunkt MSM47_009_01, der einen ausgeprägten Sprung in ca. 70 cm Tiefe zeigt. Vermutlich haben wir dort die Gleitfläche erreicht, die wir somit nach weiteren Analysen im Labor geotechnisch charakterisieren können.

An Bord ist die Stimmung weiterhin gut. Das Wetter ist wechselhaft. Wechselhaft bedeutet auch, dass wir teils über 20°C und Sonne haben, womit wir in diesem Seegebiet um diese Jahreszeit nicht gerechnet haben.

Mit den besten Wünschen grüßt im Namen aller Fahrtteilnehmer

Sebastian Krastel

Auf See, 43°05'N, 55°00'W