

## FS Meteor Reise M155

Tsunamogene Flankenkollapse des Fogo Vulkans, Kap Verden

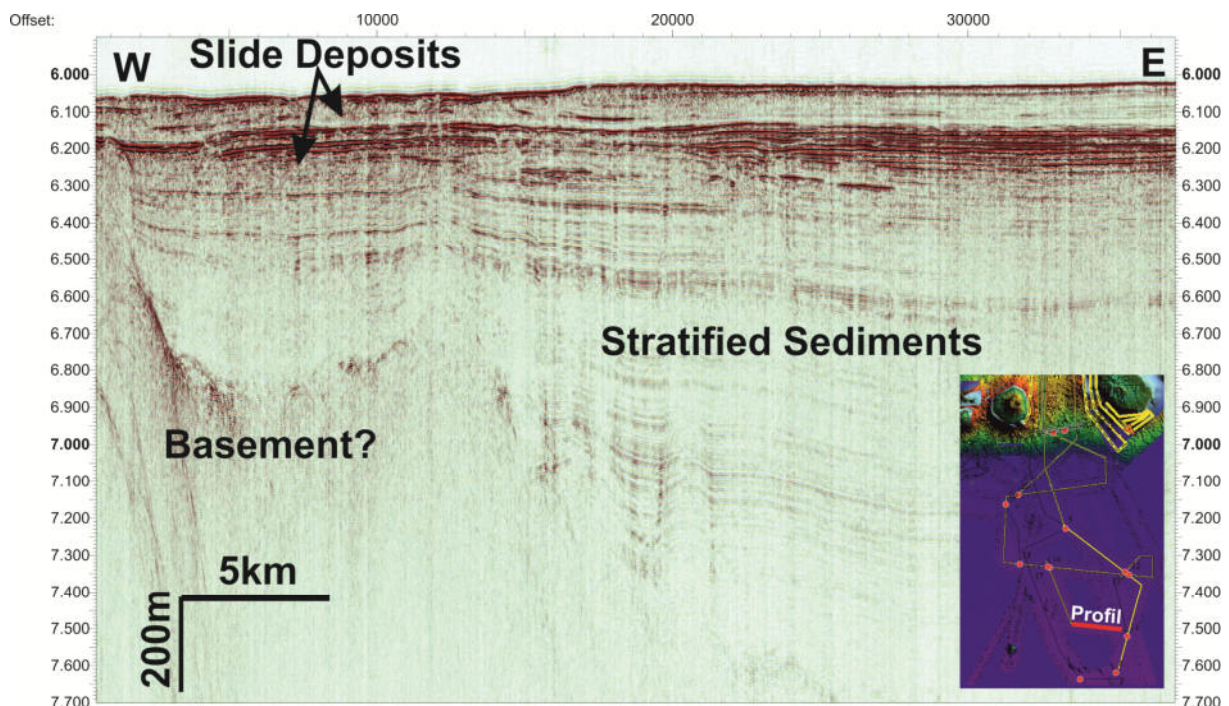
Seismische Voruntersuchung für eine IODP-Lokation auf dem Kapverden Plateau



## Pointe-à-Pitre – Mindelo

### 4. Wochenbericht, 10.06 – 16.06.2019

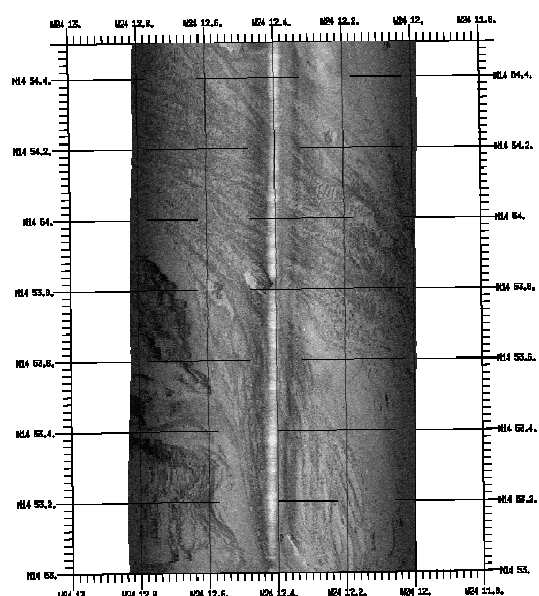
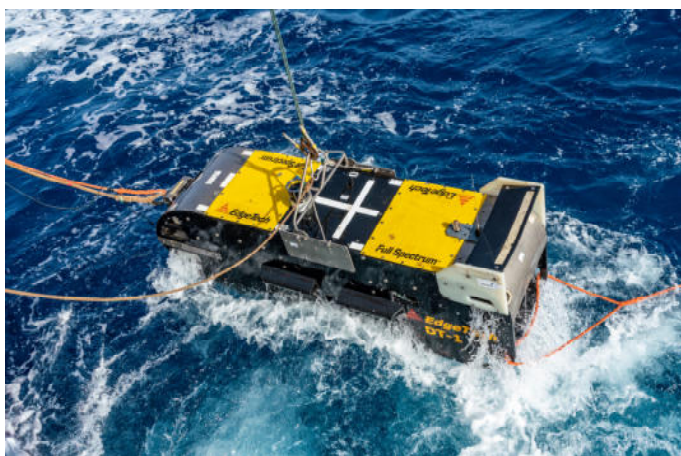
Nachdem am Morgen des 10.06. die Seismik eingeholt war, haben wir im Laufe des Tages drei Kerne im östlichen Bereich des Arbeitsgebietes genommen, um die distalen Ablagerungen der Rutschungen zu charakterisieren. Für den ersten Kern (M155\_12) zeigte das Parasound eine gute Eindringung und ungestörte Ablagerungen. Der Kerngewinn war jedoch mit nur ca. 2.5 m geringer als erhofft. Das Parasound Profil über den zweiten Kern (M155\_13), nur knapp 2 Seemeilen weiter im Nordwesten, zeigte hingegen eine größere Rutschmasse im Untergrund. Für uns überraschend war der Kerngewinn an dieser Position mit 655 cm deutlich besser. Die im Parasound abgebildete Rutschmasse ist als Schuttstrom klar im Kern zu identifizieren. Schuttströme sind Massenumlagerungen, die durch plastische Deformationen charakterisiert sind, die im Kern in Form von gescherten Klasten deutlich zu erkennen sind. Direkt oberhalb des Schuttstromes befindet sich eine dunkle Lage, bei der es sich vermutlich um einen vulkaniklastischen Turbidit handelt. Turbidite sind Ablagerungen von Trübeströmen, bei denen das Material in Form von Suspension transportiert wird. Genau diese Abfolgen werden es uns ermöglichen, das Zusammenspiel von vulkanischer Aktivität und großen Massenumlagerungen nach der Fahrt detailliert zu analysieren. Der dritte Kern (M155\_14) an diesem Tag war nicht weniger interessant. Er lag ca. 25 Seemeilen südlich der ersten beiden Kerne, aber damit immer noch deutlich nördlicher und damit proximaler als die Kerne der vorherigen Woche. Dieser Kern war 690 cm lang und zeigte eine Wechsellagerung aus vulkaniklastischen Lagen und ungestörten Hintergrundsediment.



Seismisches Profil südlich von Fogo. Die rote Linie in der Karte zeigt die Lage des Profils.

Ein seismisches Profil (siehe Abbildung auf der vorherigen Seite) in der Nacht zum 11.6. brachte uns in den westlichen Bereich der Rutschmassen von Fogo. Im westlichen Bereich des Profils steigt das Basement bis dicht an den Meeresboden an. Oberhalb des Basements befinden sich meist gut stratifizierte Sedimente. Ca. 100 m unterhalb des Meeresbodens sehen wir auf allen Profilen eine Einheit mit hohen Amplituden. Wir vermuten, dass diese Einheit während einer Phase mit starker vulkanischer Aktivität abgelagert worden ist. Darüber sehen wir zahlreiche Rutschungen, die von den Kapverden stammen.

In verschiedenen Bereichen dieser Rutschungen haben wir am 11.6. fünf Kernstationen angefahren. Die ersten beiden Stationen (M155\_16 und 17) erbachten nur sehr wenig Kerngewinn. In ca. 80 cm Tiefe haben wir in vielen Kernen eine vulkaniklastische Lage, die an diesen Kernstationen scheinbar zu mächtig war, um mit dem Schwerelot durchdrungen zu werden. Der nächste Kern (M155\_18) lag in einer Rinne, die im Parasound komplett gestörte Sedimente zeigt. Der Kerngewinn an dieser Lokation war 166 cm. Die letzten beiden Kerne waren sehr erfolgreich und erbrachten 345 cm und 745 cm Kerngewinn. Insbesondere der 345 cm lange Kern (M155\_19) ist voll mit vulkaniklastischen Ablagerungen, bei denen es sich vor allem um Massenumlagerungen handelt. Die vulkaniklastischen Ablagerungen im 745 cm langen Kern (M155\_20) zeigen eine geringere Mächtigkeit. Diesen Kern haben wir an einer morphologischen Hochlage genommen, was eine geringere Mächtigkeit der gravitativ transportierten vulkaniklastischen Ablagerungen erklärt. Wir sind uns bereits jetzt sicher, dass wir die vulkaniklastischen Lagen in den Kernen miteinander korrelieren können, und so die Geschichte vulkanischer Aktivität von Fogo einerseits, sowie die Abfolge großer Kollapsereignisse andererseits nach sorgfältiger Analyse der Kerne und der akustischen Daten rekonstruieren können. Nach einer weiteren kurzen seismischen Messung wurde am Nachmittag des 12.6. das Sidescan Sonar ausgesetzt. Zuerst wurde der in der Vorwoche unterbrochene Survey vor der Abrisskante von Fogo komplementiert, bevor ein Bereich südlich von Fogo senkrecht zu der erwarteten Bewegungsrichtung von Massenumlagerungen vermessen wurde. Diese Vermessung dauerte bis zum Morgen des 15.06. Auf den Daten sind wiederum zahlreiche große Blöcke zu sehen, die typisch für große Flankenkollapse sind. Die Daten zeigen in diesem Bereich aber wenige sedimentäre Fließstrukturen zwischen den Blöcken, wie wir sie teils im ersten Sidescan Survey gesehen haben. Das deutet darauf hin, dass nach dem großen Flankenkollaps vor ca. 70.000 Jahren keine größeren Massenumlagerungen bis in diesen Bereich vorgestoßen sind.



*Links: Sidescan Sonar beim Aussetzen. Rechts: Datenbeispiel aus dem ersten Sidescan Survey. Am Meeresboden sind deutlich Fließstrukturen zu erkennen.*

Nach der Beendigung der Sidescan Messungen haben wir eine CTD gefahren, um ein verbessertes Wasserschallprofil für weitere bathymetrischen Kartierungen zu bekommen, die wir bis heute Mittag durchgeführt haben. Ziel dieser Messungen war es vor allem, die küstennahen Bereiche von Fogo und der östlich gelegenen Insel Santiago zu vermessen. Auf Santiago wurden in mehr als 100 m Höhe Tsunamiablagerungen identifiziert; der Tsunami entstand als Folge eines großen Flankenkollapses auf Fogo vor ca. 70.000 Jahren. Eine gute küstennahe Bathymetrie ist für eine Tsunamimodellierung eine zwingende Voraussetzung. Dabei sind wir mit dem Schiff teils sehr dicht an der Küste gewesen, was uns einen tollen Einblick in die Landgeologie erlaubte.



*Geologie Vorlesung an Deck. Blick auf die kollabierte Flanke. Der Pico de Fogo ist nach dem Kollaps entstanden.*

Zurzeit nehmen wir Kerne zwischen Fogo und Santiago, um die proximalen Ablagerungen zu charakterisieren. Eine Woche werden wir uns noch im Arbeitsgebiet um Fogo aufhalten, bevor es dann auf das Cap Verde Plateau geht, um dort seismische Voruntersuchungen für eine Bohrung im Rahmen des International Ocean Discovery Programs durchzuführen.

Gestern hatten wir die Gelegenheit, beim Bergfest mit einem Grillabend an Deck unsere zahlreichen Geburtstagskinder zu feiern. An Bord sind weiterhin alle wohlauf.

Mit den besten Wünschen grüßt im Namen aller Fahrtteilnehmer

Sebastian Krastel,  
Auf See, 14°45'N, 24°105'W

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel/Institut für Geowissenschaften