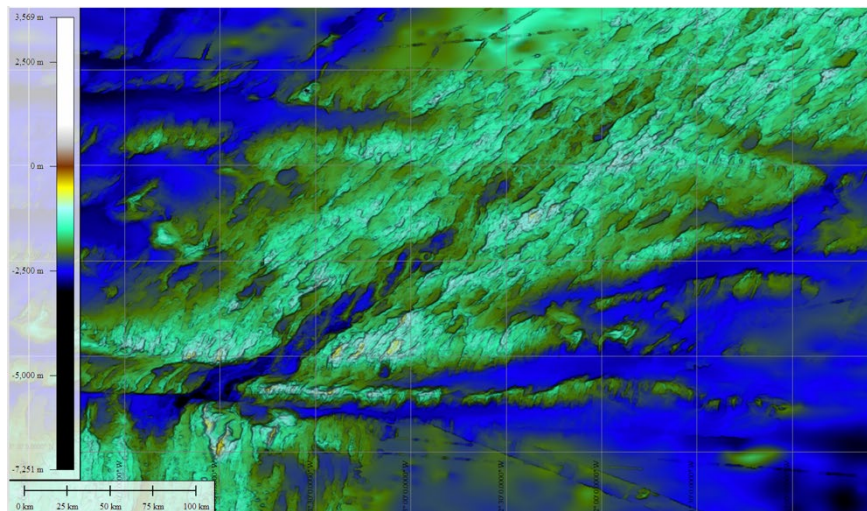


## FS METEOR – M183

13.07. - 09.08.2022, Ponta Delgada - St. John's

### 2. Wochenbericht (18. - 24.07.2022)

Eine Woche läuft sie jetzt schon, unsere Jagd nach einem geeigneten Sedimentteich für die angedachten Observatorien zur Erfassung der Umsatzprozesse in den Flanken der mittelozeanischen Rücken. Derartige Sedimentteiche sind im Untersuchungsgebiet sehr zahlreich vertreten (Abb. 1). Welche sind nun für unsere Zwecke geeignet? „Geeignet“ bedeutet in diesem Zusammenhang, dass wir eindeutige Hinweise für Fließbewegungen des Wassers unter den Sedimentteichen finden und zumindest die generelle Fließrichtung bestimmen können.



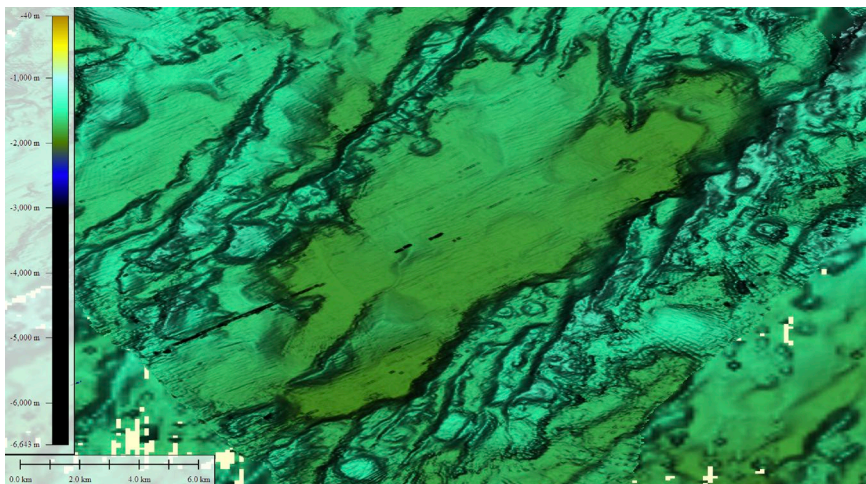
*Abb. 1: Die Karte zeigt die zahlreichen ovalen Sedimentteiche in den Flanken des Reykjanes Rückens zu beiden Seiten der Spreizungsachse im Zentrum. Die Ost-West verlaufende Struktur ist die Bight Fracture Zone bei etwa 57°N und 34°W.*

Unser wichtigster Anzeiger für die Fließbewegung in den Aquiferen der Rückenflankenkruste sind Wärmestrom-Daten. Wir erwarten zunehmende Wärmestromdichten in der Richtung zu finden, in die das Wasser strömt, weil es sich im Aquifer entlang des Fließwegs leicht aufwärmt und damit das aufliegende Sediment an der Basis etwas wärmer ist als dort, wo das kalte Meerwasser in den Aquifer eintritt. Nachdem wir also einen Sedimentteich durch die Lote der Meteor vermessen haben, kommen Norbert Kaul, Niklas Warnken und Julian Seeliger von der Universität Bremen zum Zuge und legen mit der Temperatur-Messlanze Traversen quer über den Teich, um nach Gradienten im Wärmestrom zu suchen. Die Lanze dringt mit der Geschwindigkeit eines Sonntagsspaziergängers (ca. 1 m/s) in den sedimentbedeckten Meeresboden ein und misst dort entlang eines 6-m langen Fühlerstrangs an 21 Punkten die Temperaturen mit hoher Präzision. Danach sendet die Messlanze einen Wärmepuls in das Sediment und zeichnet das folgende Abkühlverhalten auf. Aus letzteren Daten kann die Wärmeleitfähigkeit bestimmt werden. Kennt man die, kann der festgestellte Temperaturgradient in die Wärmestromdichte umgerechnet werden.

So nah an der Spreizungsachse wie wir uns mit der Meteor befinden, würde man hohe Wärmestromdichten (300-400 mW/m<sup>2</sup>) erwarten. Die Wärme geht auf zweierlei Wege verloren: durch Wärmeleitung (konduktiv) und außerdem konvektiv, nämlich eben durch das im Krustenaquifer strömende Wasser. Wir wissen, dass diese beiden Mechanismen in der

Summe die genannten hohe Wärmeströme bewerkstelligen. Mit der Wärmestromlanze können wir aber lediglich die konduktiv abtransportierte Wärmemenge messen. Wenn diese Messwerte nun sehr niedrig sind, sehen wir darin deutliche Hinweise auf eine Dominanz des konvektiven Wärmetransports. Solch niedrige Messwerte sind im bisherigen Verlauf unserer Erkundungen die Regel. Wir schließen daraus, dass die Ozeankruste im Arbeitsgebiet sehr stark durch Meerwasser abgekühlt wird, das unter den Sedimenten zirkuliert.

Einer der bislang drei von uns erkundeten Sedimentteiche zeigte gleich bei der ersten Querung einen sehr starken Gradienten in den Wärmestromdichten. Wir konzentrieren unsere Anstrengungen nun auf diese Lokation (Abb. 2) und führen weitere Wärmestrommessungen durch, damit wir ein genaueres Bild der Wärmestromverteilung erhalten und damit die Fließbewegung des Wassers im Aquifer besser bestimmen können.



*Abb. 2: Unter den bislang untersuchten drei Teichen, ist der gezeigte bei ca. 57°33'N, 32°17'W besonders vielversprechend. Auf der nordwestlichen Seite sind die Wärmestromwerte sehr hoch, während sie am südwestlichen Ende gering zu sein scheinen.*

Den Wärmestrommessungen folgen Beprobungen der Sedimente durch das Schwerlot (Abb. 3). Sechs Schwerlotkerne mit Längen zwischen drei und neun Metern konnten in der ersten Woche im Arbeitsgebiet bereits genommen werden. Den Sedimenten werden Porenwasserproben entnommen, an deren Zusammensetzung sich Prozesse im Sediment und unter der Sedimentdecke ablesen lassen. Über erste Befunde aus diesen Untersuchungen wird im dritten Wochenbericht zu lesen sein.

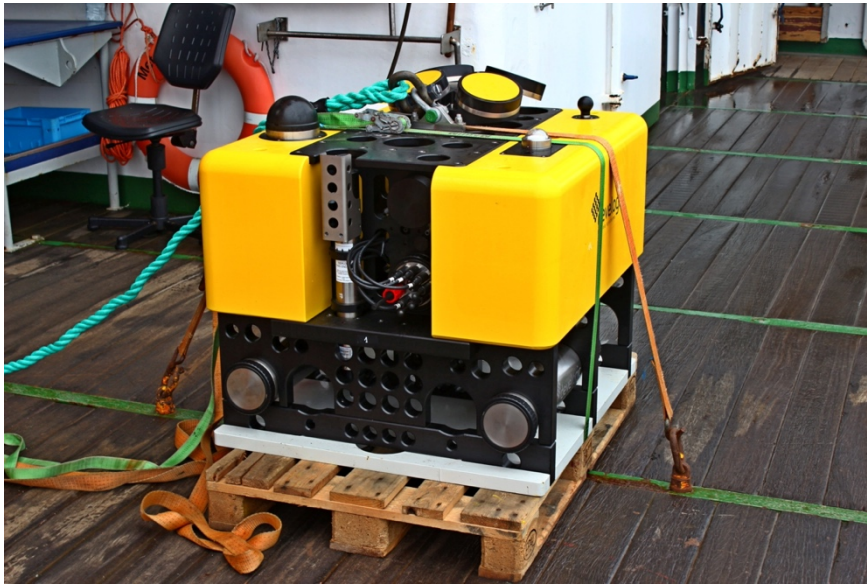


*Abb. 3: Mit vereinten Kräften wird ein Schwerlot im Kernabsatzgestell für die Entnahme des Sedimentkerns vorbereitet.*

Für Langzeitmessungen der Strömungsverhältnisse, des Nährstoffinventars und des CO<sub>2</sub>-Partialdrucks wurde am Freitag eine Lander-Messstation des MARUM (Abb. 4) in 1840 m Tiefe abgesetzt. Der Einsatz dieses Landers ist durch den AIMS<sup>3</sup>-Verbund der CDRmare-Mission der Deutschen Allianz für Meeresforschung finanziert und soll die geplanten

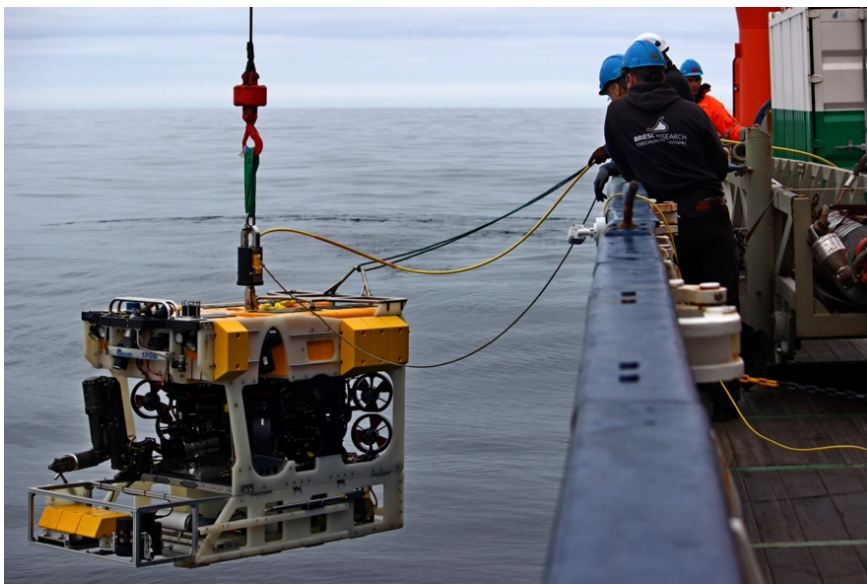


Forschungsarbeiten zur Speicherung von CO<sub>2</sub> in den Krustenaquifereen der Rückenflanken vorbereiten. Der verantwortliche Wissenschaftler an Bord ist Mario Esposito vom GEOMAR. Er wertet auch die CTD-Einsätze und die damit verbundene Beprobung der Wassersäule aus, die zweifach im Verlauf der vergangenen Woche stattfanden.



*Abb. 4: Diese Langzeitmessstation (Lander) wurde am 22. Juli im derzeit untersuchten Sedimentteich abgesetzt und soll vor Ende der Ausfahrt geborgen werden. Das Instrument ermöglicht die Messungen einer Vielzahl von Parametern, die den CO<sub>2</sub> Haushalt der Tiefsee betreffen.*

Der Tauchroboter SQUID des MARUM (Abb. 5) half bislang bei den hydroakustischen Untersuchungen zur Bestimmung der Sedimentverteilung. Wo nun ein geeigneter Sedimentteich gefunden wurde, setzen wir SQUID am heutigen Sonntag, dem 24. Juli, zum ersten Mal bei der Ausfahrt M183 ein, um direkt am Meeresboden Beobachtungen zu machen und Proben zu nehmen.



*Abb. 5: Der Tauchroboter MARUM SQUID wird bei ruhiger See über die Bordwand gehievt, um in 1800 m Wassertiefe eingesetzt zu werden.*

Die Stimmung an Bord ist ausgezeichnet. Zwar scheint die Sonne selten, aber die See ist ruhig und war bislang allen Geräte-Einsätzen zuträglich.

Mit herzlichen Grüßen, auch im Namen aller Teilnehmenden an Ausfahrt M183,

Wolfgang Bach  
(Universität Bremen)

auf See bei ca. 58°N, 32°W