

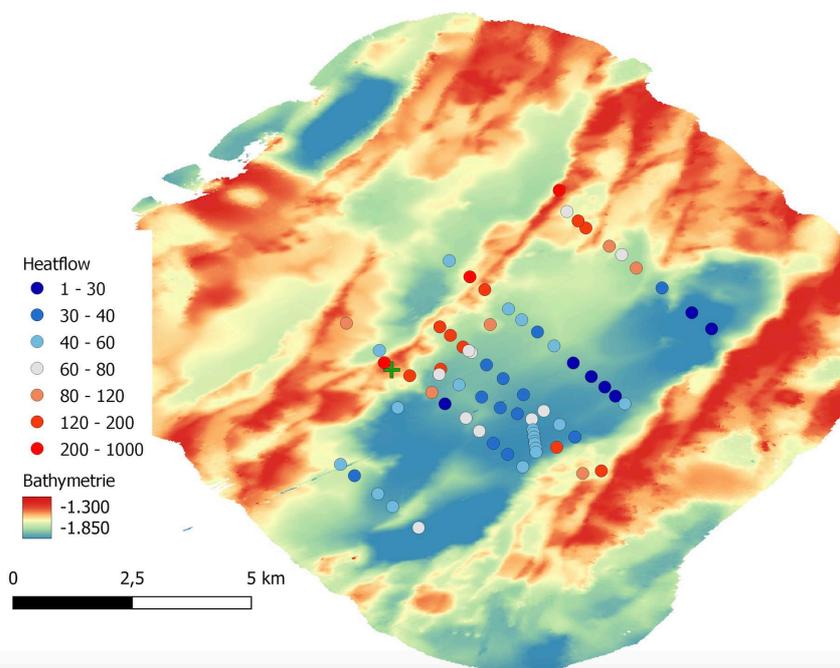
## FS METEOR - M183

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

### 3. Wochenbericht (25.07. – 31.07.2022)

Seit neun Tagen arbeiten wir im Gebiet „unseres“ Sedimentteichs bei ca. 57°32'N und 32°17'W und finden sehr deutlich Hinweise auf eine gerichtete Bewegung des unter den Sedimenten fließenden Meerwassers. Wie in den Vorwochen bereits berichtet, ist diese Fließbewegung auf Zirkulationsströme innerhalb des felsigen Fundaments der Sedimente zurückzuführen. Dieser Prozess spielt im Stoff- und Wärmehaushalt der Erde eine wesentliche Rolle. Eindeutige Hinweise auf diese Vorgänge sind bislang selten vorgelegt worden, und eine quantitative Beschreibung des Phänomens steht nach wie vor aus.

Unsere bisher gesammelten Beobachtungen stimmen uns optimistisch, dass der von uns ausgewählte Sedimentteich eine ausgezeichnete Lokation für künftige Arbeiten mit im Meeresboden versenkten Forschungsobservatorien darstellt. Aber der Reihe nach! Welche Befunde speisen diesen Optimismus? Vor einer Woche referierte ich ausführlich über die Bedeutung der Wärmestrommessungen und konnte über erste Hinweise berichten, die auf Temperaturunterschiede in der basaltischen Kruste an den gegenüberliegenden Ufern des Sedimentteichs hinweisen. Inzwischen haben wir Befunde im Zuge sechs weiterer nächtlicher Wärmestrom-Messkampagnen gesammelt, die dieses Bild eindeutig bestärken.



*Abb. 1: Die Karte zeigt die Positionen der Wärmestrommessungen im Sedimentteich. Hohe Wärmeströme sind in der nordwestlichen Begrenzung des Sedimentteichs konzentriert.*

*Karte: Isabel Kremin*

Zusätzliche Hinweise liefern chemische Parameter, die unmittelbar nach Gewinnung der Sedimente mit dem Schwerelot gemessen werden. Ein Team von Geochemikerinnen und Geochemikern erhebt diese Daten und nimmt Proben für sehr umfangreiche chemische und isotopische Untersuchungen in den Laboratorien des GEOMAR in Kiel und des AWI in Bremerhaven (Abb. 2).



*Abb. 2: Im Geo-Labor der Meteor beproben Christopher Schmidt und Kim Moutard (links) mit Jessica Volz Sedimentkerne, die Aaron Roehler vorher fachgerecht aufgesägt hatte.*

*Foto: Aaron Roehler*

Jessica Volz und Christina Nadolsky messen die Konzentrationen von Sauerstoff und Eisen, die im Porenwasser gelöst sind (Abb 3). Christopher Schmidt und Kim Moutard bestimmen einen Parameter (Alkalinität), der Aussagen über die Mengen gelösten Karbonats im Porenwasser zulässt. In den Sedimenten leben Mikroorganismen, die zum Meeresboden absinkende Nahrung in Form von organischen Verbindungen verwerten und dabei Sauerstoff verzehren.



*Abb. 3: Christina Nadolsky liest Sensorensignale ab, mit denen die Sauerstoffkonzentrationen berechnet werden. Diese Messungen können sich über eine komplette Nacht ziehen und finden bei kühlen 4°C statt. Hut ab! (Pudelmütze bleibt besser auf.)*

*Foto: Aaron Roehler*

Im Arbeitsgebiet regnet sehr viel dieser Nahrung auf den Meeresboden herab und dadurch wird sehr viel Sauerstoff veratmet, so dass die Sauerstoffkonzentration in den Sedimenten bereits innerhalb der oberen Zentimeter gegen Null geht. In den darunterliegenden Schichten der Sedimente leben Mikroben, die keinen Sauerstoff benötigen, sondern Nitrat oder rostähnliche Eisensubstanzen veratmen. Diese Vorgänge führen in den Sedimenten am Meeresboden zu vorhersagbaren Änderungen in den genannten Stoffparametern: der Sauerstoffgehalt nimmt ab und der Gehalt gelösten Eisens nimmt zu. Weil organischer Kohlenstoff im Zuge der mikrobiellen Verstoffwechslung zu Karbonat aufoxidiert wird, nimmt die Alkalinität ebenfalls zu. Was wir aber beobachten können, ist eine Umkehrung dieser Trends in den tieferen Abschnitten der Sedimentkerne. Das kann nur bedeuten, dass nicht nur von oben, sondern auch von unten sauerstoffhaltiges Meerwasser in die Sedimente eindringt. Wir sehen die charakteristischen Anstiege von Sauerstoff bei niedrigen Alkalinitäten aber nur auf der nordwestlichen Seite des Sedimentteichs, wo auch der Wärmestrom erhöht ist. Diese Daten zeigen uns eine unmittelbare Kopplung zwischen der Durchströmung der Ozeankruste durch Meerwasser und den Wärme- und Stoffumsätzen im Meeresboden an. Die

Signalstärke der festgestellten physikalischen und chemischen Anomalien übertreffen unsere Erwartungen bei Weitem und lassen den erkundeten Sedimentteich als überaus geeignet für die Installation eines Rückenflankenobservatoriums erscheinen. Unsere Aufgabe: das Auskundschaften einer geeigneten Rückenflanke in Wassertiefen < 2000 m – und damit zugänglich für das Meeresbohrgerät MeBo des MARUM – ist damit schon ein ganzes Stück weit erfüllt.

Noch haben wir drei Arbeitstage, die wir mit zusätzlichen Tauchgängen des ROV und Wärmestoffmessungen sowie weiteren Schwerelot-Einsätzen sehr gut nutzen können, um die optimalen Positionen für die in 2023 geplanten MeBo-Bohrungen zu orten. Die Tauchgänge mit dem ROV SQUID machen in Anbetracht der unglaublich artenreichen und bunten Lebensgemeinschaften auf den felsigen Abschnitten des Meeresbodens besonders viel Spaß (Abb. 4).



Mit dem ROV können wir ebenfalls ca. 30 cm lange Sedimentkerne bergen (Abb. 5) und – Dank des Erfindertalents im ROV-Team – sogar Temperaturen im Sediment messen.



*Abb. 5: Der Tauchroboter MARUM SQUID nimmt in ca. 1600 m Wassertiefe Sedimentproben mit Push Corer.*

Alle an Bord sind wohl auf und arbeiten Hand in Hand im Stationsbetrieb rund um die Uhr. Brücke, Deck und Maschine machen es möglich und unterstützen uns auf zugewandte Art durch professionellen Einsatz. Die Bewirtung ist wirklich hervorragend, und entsprechend ausgelassen ist die Stimmung in einer stets gut gefüllten Messe.

Mit herzlichen Grüßen, auch im Namen aller, die an der Ausfahrt M183 teilnehmen,

Wolfgang Bach  
(Universität Bremen)

auf See bei ca. 58°N, 32°W