

Forschungsschiff MARIA S. MERIAN

MSM109: 06.07. – 03.08.2022

Tromsø – Reykjavik

2. Wochenbericht: 11. – 17.07.2022



In der zweiten Woche unserer Expedition führten wir Untersuchungen im nördlichen Bereich des Knipovich Rückens westlich von Spitsbergen (Abb. 1) zur Auffindung von hydrothermalen Aktivitäten durch. Während des ersten ROV QUEST-Tauchganges (Abb. 2) am 10. Juli erkundeten wir eine Meeresboden-Region am südlichen Ende des Axialen Vulkanischen Rückens (AVR) bei 77°24' nördlicher geographischer Breite. Dort war im letzten Jahr während einer Expedition des Norwegischen Petroleum Direktorates eine Eh-Anomalie in der Wassersäule etwa 70 m über dem Meeresboden mit einem AUV gemessen worden. Eine Erklärung für diese Anomalie am Meeresboden zu finden, aber auch gleichzeitig die Bodenbeschaffenheit des AVR zu verstehen, waren die Ziele dieses Tauchganges. Leider musste aus technischen Gründen der Tauchgang früher abgebrochen werden als geplant. Gründe für die Eh-Anomalie des letzten Jahres fanden wir nicht, gleichwohl haben wir wichtige geologische Erkenntnisse gewinnen können. Vulkanische Gesteine bauen den etwa 20 km langen und mehr als 500 m aufragenden AVR inmitten des 3.500 m tief-liegenden Zentralgrabens des Knipovich-Rückens auf. Die Basalte treten in Form von erstarrten schlauchartigen Kissen- oder Pillow-Laven auf, die wohl an diesem AVR im Norden mit relativ viel hemipelagischem Sediment bedeckt sind (Abb. 3). Trotz der Sedimentbedeckung lassen sich sehr charakteristische Elemente der Pillow-Basalte, wie vulkanisches Glas am äußeren Rand der Pillows und Schruppfrisse erkennen, die durch die Abkühlung der heißen Lava im kalten Meerwasser verursacht wurden. Entsprechende Gesteinsproben haben wir gezielt am Meeresboden aufgesammelt.

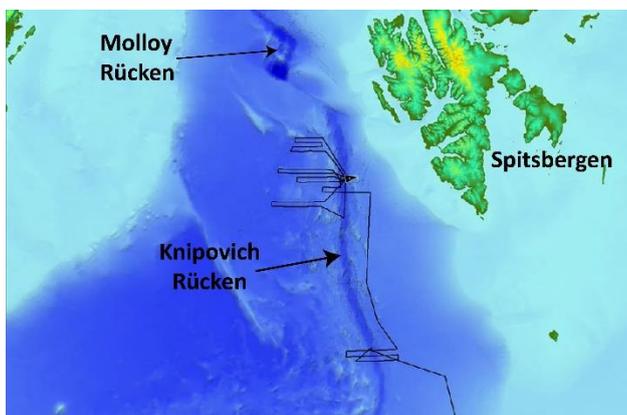


Abbildung 1: Karte des Europäischen Nordmeeres zwischen Grönland und Spitsbergen. Knipovich- und Molloy- Rücken bilden die Trennlinie der Erdplatten. Schwarze Linien = Vermessungsprofile der MARIA S. MERIAN westlich und östlich des Rückens.



Abbildung 2: Aussetzen des MARUM ROV QUEST vom Achterdeck des FS MARIA S. MERIAN am frühen Morgen zum ersten Tauchgang der Reise bei wechselnder Wetterlage (© Gerhard Bohmann).

Während eines zweiten längeren Tauchganges mit MARUM ROV QUEST am Dienstag, den 12. Juli, in diesem Gebiet konnten wir ein größeres Areal untersuchen. Die Pillow-Basalte bildeten zahlreiche Hügel von ca. 20-40 m Höhe und 200-300 m Durchmesser, deren Zwischenräume komplett mit Sediment bedeckt sind. Diese auf dem AVR weit verbreiteten Hügelstrukturen waren schon in den hochauflösenden bathymetrischen Karten der norwegischen AUV-Vermessung aufgefallen, wobei der Aufbau der Hügelstrukturen durch die Tauchgänge nun besser verstanden ist.

Ein zweiter, sehr prominenter Axialer Vulkanischer Rücken (AVR), nahe dem Logachev Seamount liegt etwa 50 nautische Meilen südlich von dem bisher untersuchten AVR, in dessen Verlängerung ein scheinbar junges Vulkangebiet morphologisch in Erscheinung tritt. Es ist vor allem durch sehr hohe Rückstreuwerte in den Sidescan-Sonar- und Backscatter-Aufzeichnungen der AUV-Multibeam-Vermessung gekennzeichnet. Dass dort recht junge vulkanische Aktivität vorherrscht, konnten wir mit einem sehr umfangreichen ROV-Tauchgang am Mittwoch, den 13. Juli nachvollziehen. Im Gegensatz zu dem vorher untersuchten AVR sind deutlich weniger Sedimente vorhanden und am Meeresboden waren erkaltete vulkanische Lava-Gesteine in unerwartet großer Vielfalt anzutreffen. Neben schon bekannten Pillow-Laven sind auch Stricklaven sowie ebene und glatte ehemalige Lavaflüsse zu unterscheiden, die wir im Einzelnen auch beprobten. Hinzu kamen Ablagerungen aus sehr rauhen, scharfkantigen Lavafetzen, die auf ehemals sehr gasreiche Lava hindeuten und auf Hawaii als a'a'-Lava bezeichnet werden. Auch hier wurde eine Hügelstruktur von 50 m Höhe und 500 m Durchmesser durch die magmatischen Gesteine aufgebaut, die aber in Richtung der Spreizung riesige Risse und mehrere Meter tiefe Spalten aufwies. In einer solchen Spalte fanden wir erstmals hydrothermale Präzipitate in Form von Gesteinsverfärbungen und kleinen sulfidischen Smokern (Abb. 4), die aber nicht mehr aktiv erschienen. Ob es noch eine gering-thermale Aktivität gab, konnten wir aufgrund technischer Probleme des ROVs nicht mehr untersuchen. Leider haben sich die technischen Probleme des ROV bis zum Ende der Woche fortgesetzt und erst am heutigen Sonntag, den 17. Juli sind wir wieder mit dem ROV am Meeresboden.



Abbildung 3: Auskristallisierte und leicht mit Sediment bedeckte schlauchförmige Basaltlava am Rande eines Kissenlava-Berges des nördlichen Axialen Vulkanischen Rückens (AVR) im Knipovich Graben (ROV QUEST-Tauchgang 455).



Abbildung 4: Hydrothermale Feld mit 30-50 cm hohen Sulfid-smoker-Präzipitaten in einer offenen Spalte des jungen Vulkangebietes nördlich des Axialen Vulkanischen Rückens NE vom Logachev Seamount (ROV QUEST-Tauchgang 457).

Mit dem AUV haben wir am Dienstag und Donnerstag jeweils nachts mikro-bathymetrische Vermessungen im Bereich der östlichen Grabenwand durchgeführt. Auch hier hat uns eine frühere Messung des Redox-potentials in der Wassersäule geleitet, die wir während einer CTD-Messung mit einem Eh-Sensor bestätigen konnten. Mittlerweile hat sich diese Region besonders attraktiv zur weiteren Suche nach hydrothermalen Aktivitäten herausgestellt, da wir in mehreren CTD-Profilen im Yoyo-Verfahren Eh-Anomalien und kleine Temperaturanomalien entdeckt haben. Zudem haben die Wasserproben mit Gehalten von 100-1.000 nmol/L hohe Methankonzentrationen bei sonst Hintergrundgehalten von 2-4 nmol/L aufgezeigt. Leider gab es in der zweiten Hälfte der Woche technische Probleme sowohl mit dem AUV als auch mit dem ROV, so dass wir die Schiffszeit für andere Arbeiten nutzten. So stand die Vermessung mit dem schiffseigenen Fächerecholot vor allem der westlichen Grabenschulter zusammen mit den CTD-Messungen im Fokus. Am Samstagabend waren beide Tauchgeräte, AUV und ROV wieder einsatzfähig, aber das Wetter brieste bei Wind von Beaufort 7 zu stark auf. Erst am heutigen Sonntag hat sich die See wieder beruhigt und wir sind mit Tauchroboter QUEST zurück am Meeresboden in dem Gebiet der östlichen Grabenschulter. Bisher haben wir dort eine Vielzahl von weißen Bakterien-Matten meist an Rändern einzelner Pillow-Lagen gefunden, die auf diffuse Austritte von Fluiden hindeuten. Über weitere Fortschritte unserer Arbeit berichten wir in der nächsten Woche.

Alle Teilnehmer:innen auf dem Schiff sind gesund.

Es grüßt im Namen aller Fahrtteilnehmer:innen