

Forschungsfahrt M190 des FS METEOR

Dritter Wochenbericht vom 25. Juni 2023

Die Arbeiten im *Broken Spur* Hydrothermalfeld bei 29°N und 43°W am mittelatlantischen Rücken konnten erfolgreich abgeschlossen werden. Bei drei Tauchgängen dort wurden bis zu 368°C heiße hydrothermal Lösungen beprobt, die aus engen Austrittsstellen verschiedener Schlote herausschießen. Darüber hinaus wurden auch Proben von Lösungen genommen, die um die Schlote herum gemächlich und weitläufig austreten. Proben der Sulfidschlote wurden ebenfalls genommen. Unmittelbar nach Bergung des Tauchroboter QUEST wurden an den Fluidproben die Konzentration von Wasserstoff, Methan und Schwefelwasserstoff gemessen. Die festgestellten Messwerte erklären die Zusammensetzung der Schlote, denn die enthalten hohen Anteile von Pyrrhotin und Zinkblende, deren pechschwarze Farbe auf hohe Eisengehalte hinweist. Um das Auftreten dieser Minerale erklären zu können, hatten wir vermutet, dass die Lösungen relativ viel Wasserstoff und eher wenig Schwefelwasserstoff enthalten müssten. Diese Vermutung hat sich durch die Messwerte bestätigen lassen.

Im *Broken Spur* Hydrothermalfeld haben wir eine sehr bunte und individuenreiche Fauna angetroffen, die von Garnelen dominiert wird. Tausende dieser Tiere tümmeln sich an den Stellen, an denen die moderat temperierten Lösungen weitläufig austreten. Auf diese Bereiche konzentrierte sich unsere Probennahme (Abb. 1). Neben den wässrigen Lösungen und den Sulfiden waren wir auch sehr an der Beprobung von Muscheln interessiert, die in Symbiose mit chemosynthetischen Bakterien leben, denn das *Broken Spur* Hydrothermalfeld befindet sich zwischen zwei biogeographischen Provinzen. Frühere Untersuchungen haben gezeigt, dass zwei geographisch voneinander getrennte Muschelarten hier hybridisieren. Daher sind Broken-Spur-Muscheln äußerst wertvoll für die Erforschung der Evolution und der Biogeographie sowohl der Wirtstiere als auch ihrer bakteriellen Symbionten.



Abb. 1: Unter einer hydrothermal gebildeten Kruste (rechts) treten warme Wässer aus, die wir bei der M190 bevorzugt beproben. Der Ansaugstutzen des Probennahmesystems ist im Bild ebenso zu erkennen wie eine Muschel, Garnelen und winzige Schlangensterne.
Foto: MARUM

Die Suche nach den begehrten Muscheln war nicht einfach, aber einige wenige Exemplare konnten doch aufgespürt und gesammelt werden. Am Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie in Bremen werden die geborgenen Muscheln und ihre bakteriellen Symbionten nach der Ausfahrt genetisch untersucht.

In den Abendstunden des 19. Juni verließen wir *Broken Spur* und dampften 64 Stunden lang nach Nordosten in das nächste Arbeitsgebiet bei 36°13'N und 33°53'W. Dort befindet sich ein domartiges Bergmassiv namens *Rainbow*, das etwa 10 km Durchmesser hat und ca. 1200 m hoch ist. Dieser Berg besteht vorwiegend aus Gesteinen des oberen Erdmantels, die hier direkt an der Plattengrenze durch tektonische Vorgänge an den Meeresboden gelangt sind. Wenn diese Mantelgesteine, die überwiegend aus dem Mineral Olivin bestehen, mit Wasser reagieren, entstehen große Mengen von Wasserstoff und Methan – wertvolle Energie für die auf Chemosynthese angewiesene Lebewelt an den Quellaustritten am Meeresboden.

Bereits seit 25 Jahren kennt man ein großes Hydrothermalfeld am Westhang des *Rainbow* Massivs. Dort gibt es eine große Anzahl von Schloten, die bis zu 370°C heißes Wasser ausstoßen. Bei einer Expedition mit dem französischen Forschungsschiff *Pourquoi Pas?* konnten unsere Kooperationspartner aus Paris und Lyon im vergangenen Jahr warme Quellaustritte fernab des bekannten Hydrothermalfelds aufspüren. Wir besuchten diese warmen Quellen im Verlauf der Woche zweimal, setzten dort Langzeit-Messgeräte ab und nahmen zahlreiche Proben für unsere geochemischen und biologischen Arbeiten (Abb. 2). Die Quellaustritte liegen in flachen Vertiefungen (*Pits*); es bauen sich dort keine Schloten auf. Die genommenen Wasserproben zeigten Temperaturen zwischen 20 und 96°C und wiesen sehr unterschiedliche Gehalte gelöster Gase auf. Muscheln und Gesteine wurden ebenfalls beprobt.



Abb. 2: Eine Chimäre (ein Knorpelfisch der Tiefsee) wollte sich unsere Beprobung eines Muschelfeldes am Bereich der „Pits“ des Rainbow-Massivs nicht entgehen lassen. Foto: MARUM

Nachts beprobten wir mit unserem CTD/Kranzwasserschöpfer die Plumes des heißen Hydrothermalfelds mit den zahlreichen Schloten, das sich nordwestlich der *Pits* befindet. Bei manchen dieser Einsätze ist eine Tiefseepumpe oberhalb der Messsonde am Draht montiert. Wir halten die Instrumente dann ca. 30 m über dem Hydrothermalfeld in Schwebelage und lassen die Pumpe für etliche Stunden Wasser durch Filter pressen, auf denen einzellige Mikroorganismen aufgefangen werden.

Beim heutigen Tauchgang erkundeten wir Hügelstrukturen im Südosten des Rainbow-Massivs. Hier war vor uns noch niemand! Mit Begeisterung stellten wir fest, dass die Strukturen hydrothermalen Ursprungs sind. Allerdings konnten keine Quellaustritte gefunden werden; die Hydrothermalquellen scheinen dort versiegt zu sein.



Abb. 3: Der Tauchroboter MARUM QUEST 4000 wird über den A-Rahmen des FS Meteor ausgesetzt. Selbst bei bestem Wetter und ruhiger See verlangt dieser Vorgang höchste Konzentration von Brücke, Deck und ROV-Team. Foto: Christian Ostertag-Henning

Das Wetter ist weiterhin ausgezeichnet und erlaubt unsere geplante Stationsarbeit uneingeschränkt (Abb. 3). Die Tauchvideos können von Bord aus überall verfolgt werden. An Unterhaltung mangelt es tagsüber folglich nicht. Und auch für's leibliche Wohl ist weiterhin vortrefflich gesorgt. Dementsprechend geht es allen an Bord sehr gut.

Mit besten Grüßen auch im Namen aller Fahrtteilnehmenden,

Wolfgang Bach

Auf See, 36°N, 34°W