

# FS METEOR

## Expedition M192-1 „BRIDGEHELL“

08.08. – 18.08.2023, Piräus - Piräus



---

### 1. Wochenbericht (08. - 13.08. 2023)

Die FS METEOR-Expedition M192-1 (BRIDGEHELL= BRIDging hydrothermal sites along the HELLenic Arc off Milos from shallow to deep) ist der erste Teil eines Projektes, welches auf dem darauffolgenden Fahrtabschnitt fortgesetzt wird. Es sind Wissenschaftler, Techniker und Ingenieure vom MARUM Zentrum für Marine Umweltwissenschaften (Universität Bremen), von der Constructor University Bremen gGmbH (Department of Physics & Earth Sciences), vom Institut für Chemie und Biologie des Meeres (ICBM, Universität Oldenburg), von der National & Kapodistrian University of Athens (Department of Geology & Geoenvironment) und vom GEOMAR Helmholtz Centre for Ocean Research beteiligt.

Der Hellenische Rücken ist ein Vulkanbogen entlang einer Subduktionszone. In solchen ozeanischen Gebieten wird Wasser aus der subduzierten Platte gequetscht, wodurch der Schmelzpunkt des oberen Mantels sinkt. Der Mantel schmilzt und Magma steigt zur Oberfläche, wo es zur Ausbildung von Vulkanen kommt. Die Region hinter dem vulkanischen Bogen wird auseinandergezogen und Becken formen sich. Hydrothermale Quellen am Meeresboden entstehen, wenn kaltes Meerwasser durch Risse zwischen den Gesteinen des Meeresbodens nach unten sickert und sich dort aufheizt.

Im heißen Gestein der Ozeankruste wird das zirkulierende Meerwasser erhitzt und mit gelösten Metallen, Sulfiden und Gasen angereichert. Beim Kontakt mit dem kalten, oxygenierten Meerwasser fällt eine Vielzahl der gelösten Metalle und Sulfide sofort als Minerale aus, was in einem Tiefseehydrothermalsystemen oft zur Ausbildung von Schlotstrukturen führt, wohingegen es in Flachwassersystemen meist ringförmig um die Austrittsstellen ausfällt.

Reduzierte hydrothermale Fluide aus dem Erdinneren und oxidiertes Meerwasser bilden eine Schnittstelle mit vielfältigen ökologischen Nischen für Mikroorganismen. Einige Mikroben haben sich darauf spezialisiert, die chemische Energie zu nutzen, die in den gelösten Metallen, Sulfiden und Gasen gespeichert ist.

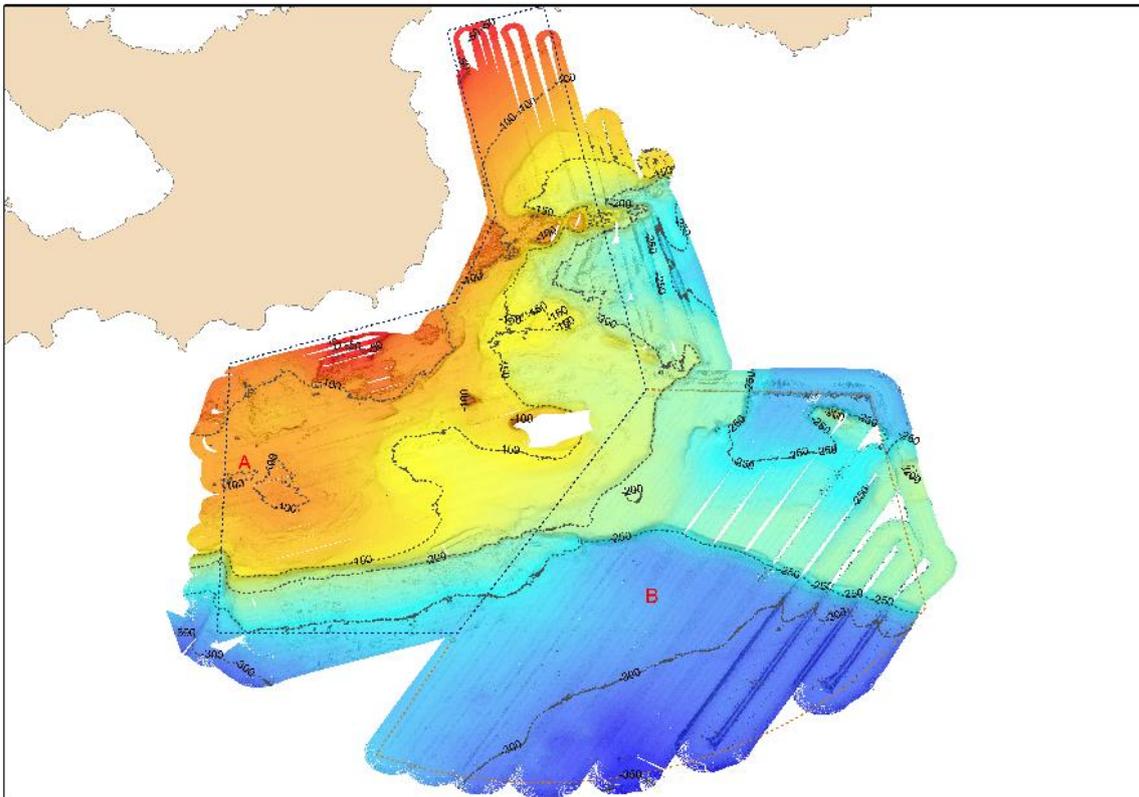
In Flachwasserhydrothermalsystemen ist dies also eine weitere Form der Primärproduktion, neben der Photosynthese z.B. durch Algen. In Tiefseesystemen ist die sogenannte Chemosynthese die einzige Form der Primärproduktion, deshalb haben sich hier auch einige Tierarten mit diesen Mikroben zusammengetan und bilden Symbiosen, um diese Energiequelle in der ansonsten nahrungsarmen Tiefsee anzupapfen.

Unser Ziel ist es, hydrothermale Systeme entlang eines Transektes von der flachen, küstennahen, photischen bis zur tiefen, küstenfernen, aphotischen Zone zu kartieren und ihre hydrothermalen Fahnen zu beproben. Dies werden wir auf dem Fahrtabschnitt

M192/1 entlang des Hellenischen Bogens untersuchen, einer Subduktionszone mit bekannter hydrothermaler Aktivität. Die Ägäis bietet ideale Bedingungen, um die submarine hydrothermale Aktivität im Übergang zwischen Flach- und Tiefwasser sowie den Einfluss der Wassertiefe auf biologische Prozesse zu untersuchen.

Die METEOR verließ den Hafen von Piräus mit 27 Wissenschaftlern der o.g. Institute an Bord am Morgen des 08. August und schon 8 Stunden später waren wir in unserem Hauptarbeitsgebiet vor der griechischen Insel Milos angekommen. Die Insel wurde vor etwa 2-3 Millionen Jahren durch Vulkanausbrüche geschaffen. Diese Ausbrüche endeten vor etwa 90.000 Jahren und hinterließen zwei inaktive Krater auf Milos. Unsere Arbeiten konzentrierten sich in dieser Woche auf die flachen Gebiete südlich und süd-östlich von Milos. Dort haben wir die Fächer- und Sedimentecholote eingeschaltet und eine Sonde zur Messung der Wasserschallgeschwindigkeit abgesenkt. Dieses erstellt ein Schallgeschwindigkeitsprofil zur Kalibrierung der Echolotdaten.

Wir begannen in dem Gebiet südlich von Milos, weil hier die meisten hydrothermalen Quellen aus den Flachwassergebieten nahe an der Küste bekannt sind, und nutzten für die nächsten 10 h das Fächerecholot des Schiffes (Kongsberg EM 710). In den darauffolgenden Tagen wurden diese Daten weiter gesammelt und zu einer bathymetrischen Karte vervollständigt (**Abbildung 1**).



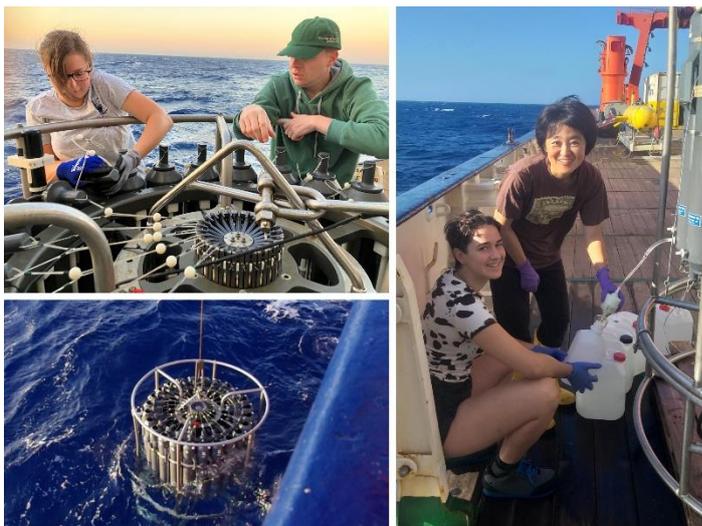
**Abbildung 1:** Auswertung der Kongsberg EM 710 Fächerecholotdaten zur Bathymetrie des Untersuchungsgebietes südlich und südöstlich von Milos.

Am 08. August wurde die erste CTD-Station (CTD=Leitfähigkeit, Temperatur, Dichte) gefahren, verbunden mit einer Beprobung der Wassersäule in einem Gebiet am östlichen

Rand unseres Untersuchungsgebietes. Diese Station sollte vom hydrothermalen Einfluss weit genug entfernt sein, um uns später als Referenz dienen zu können.

Des Weiteren wurden bisher drei Tauchgänge mit dem autonomen Tauchroboter MARUM AUV-Seal unternommen (AUV: Autonomous Underwater Vehicle). Seal kartographiert den Meeresboden mit einem SONAR basierten Gerät, dem Multibeam und kann dabei gleichzeitig verschiedene Sensordaten aufzeichnen. Gegenüber der Kartographierung von Deck hat dies den Vorteil, dass das AUV mit nur 40m Abstand zum Meeresboden eine viel hochauflösendere Karte als die Systeme auf dem Schiff aufzeichnen kann und dass die Sensordaten kontinuierlich über eine große Fläche aufgezeichnet werden. Diese Daten werden genutzt, um Gas- und Wasseraustritte aus dem Meeresboden zu finden. Leider hat beim ersten Taucheinsatz die Aufzeichnung der Multibeamdaten nicht geklappt, da es einen Festplattenfehler gab, aber der Fehler konnte behoben werden und so lieferten die beiden folgenden AUV-Einsätze riesige Datenmengen, die noch an Bord ausgewertet werden. Die daraus resultierenden Karten werden auf dem 2. Fahrtabschnitt zum Ansteuern interessanter Austrittsstellen mit dem Tauchroboter MARUM-ROV Squid (ROV: Remote Operated Vehicle) genutzt werden.

Durch die zeitnahe Auswertung der Fächerecholotdaten durch unsere griechischen Kolleginnen war es uns möglich, diverse Austrittsstellen von hydrothermalen Fluiden und Gasen zu finden. Drei besonders ausgeprägte haben wir in dieser Woche schon mit der CTD beprobt (**Abbildung 2**). Dafür wurden die Sensordaten aufgezeichnet und Wasserproben aus unterschiedlichen Tiefen, innerhalb des hydrothermalen Plumes, knapp darüber, in der Chlorophyllmaximumzone und im Oberflächenwasser genommen. Diese Proben wurden von den verschiedenen Teams in den Schiffslaboren aufbereitet und für spätere Analysen zur geochemischen und mikrobiellen Zusammensetzung konserviert. Auch einige erste Daten zur Charakterisierung der Proben werden direkt an Bord erzeugt. Im Heimatlabor wird auch der gelöste organische Kohlenstoff auf molekularer Ebene charakterisiert werden.



**Abbildung 2:** oben links: Vorbereitung der CTD mit Kranwasserschöpfer für den Einsatz. unten links: Die CTD wird über eine Winde am Kabel ins Wasser gelassen. rechts: abfüllen der Wasserproben aus den Schöpfern über ein Filtersystem. Fotos: Erika Kurahashi

Zusätzlich kamen an zwei Stationen jeweils vier in-situ Pumpen zum Einsatz. Sie werden genutzt, um große Mengen der hydrothermalen Fahren zu filtrieren. Diese Filter werden einerseits bezüglich ihrer mikrobiellen Gemeinschaft untersucht und es werden Biomarkeranalysen vorgenommen. Hierbei soll u.a. untersucht werden, wie der „alte“ hydrothermale Kohlenstoff in die Biomasse der überliegenden Wassersäule transportiert wird.

Milos befindet sich bei unseren Arbeiten immer in Sichtweite. Auch wenn der Einfluss der Meltemi (der vorherrschende Wind der Sommermonate in der Ägäis aus nördlicher Richtung) an einigen Tagen für etwas Seegang sorgte, war das Wetter doch insgesamt sehr schön. Es war eine äußerst erfolgreiche erste Woche, dank hochmotivierter Wissenschaftler und hervorragende Unterstützung der gesamten Schiffsbesatzung!

Mit den besten Grüßen, auch im Namen der restlichen Fahrtteilnehmer,

Solveig Bühring & Andrea Koschinsky

Auf See, 36°N, 24°E