



M197

(30.12.2023 – 06.02.2024)

4. Wochenbericht (15.01.2024 – 21.01.2024)

In der letzten Woche sind wir nach Westen gefahren, haben eine Reihe von Stationen zwischen ca. 30-25 °E durchgeführt und befinden uns derzeit etwa 150 km südlich von Kreta. Unser Transit nach Westen wurde am 16.01.2024 durch starke Gegenwinde und 3 m Dünung verlangsamt, aber ansonsten sind wir gut vorangekommen.

Wir führen derzeit eine Probenahmestation über einem Unterwasser-Schlammvulkan (dem Napoli-Schlammvulkan) durch, der Schlamm, Flüssigkeiten, Salzwasser und Gase freisetzt. Dies hat wahrscheinlich einen starken Einfluss auf die Chemie und Biologie der Tiefsee. Diese geologische Besonderheit kann beispielsweise hohe Konzentrationen von Spurenmetallen in das Meerwasser freisetzen (diese Metalle werden als "Spurenmetalle" bezeichnet, da sie in der Regel in sehr geringen Konzentrationen im Meerwasser vorkommen). Viele dieser Spurenmetalle haben wichtige biologische Funktionen. So sind Eisen und Mangan beispielsweise für die Photosynthese des Phytoplanktons, der Grundlage fast allen Lebens im Meer, notwendig. Eine große Herausforderung bei der Messung der Konzentrationen dieser Metalle besteht darin, dass sie fast überall auf dem Schiff vorhanden sind, so dass eine Verunreinigung der Meerwasserproben mit diesen Metallen sehr leicht möglich ist. Um Verunreinigungen zu vermeiden, haben wir eine spezielle CTD mit Titanrahmen, die mit einem speziellen Windsystem mit Kevlar-Kabel betrieben wird (Abbildung 1 links). Um Verunreinigungen bei der Entnahme von Proben aus den CTD-Flaschen zu vermeiden, transportieren wir diese in einem speziell angefertigten Laborcontainer (Abbildung 1 rechts). In diesem Container wird mit gefilterter Luft Überdruck erzeugt, um das Risiko einer Verunreinigung der Proben durch Staubpartikel zu minimieren. Anschließend transportieren wir die gesammelten Proben zur Konzentrationsanalyse zurück zum GEOMAR.



Abbildung 1. Links: Probenahme zur Bestimmung von Spurenmetallkonzentrationen im Meerwasser mit einer CTD mit Titanrahmen und Winde mit Kevlarkabel (gelb). Rechts: Probenahme aus den CTD-Flaschen für Spurenmetalle in einem speziellen Probenahmecontainer (weißer Container am Heck des Schiffes auf dem Foto links).

An der Schlammvulkan-Station, an der wir uns derzeit aufhalten, nehmen wir auch Proben für Helium-Isotope, mit deren Hilfe wir feststellen können, ob die Spurenelemente aus hydrothermalen Fluiden stammen. Konkret sammeln wir Meerwasserproben in Kupferrohren (Kupfer wird verwendet, weil es das gelöste Helium gut zurückhält), die dann auf die Helium-3-Konzentration untersucht werden (Abbildung 2). Anders als in der Atmosphäre, ist Helium-3 in hydrothermalen Fluiden angereichert und kann daher als Fingerabdruck für den Einfluss aus dieser Quelle verwendet werden.



Abbildung 2.
Entnahme von Proben für die Helium-3-Analyse in Kupferrohren an der Napoli Schlammvulkanstation.

Eine wichtige Komponente des Kohlenstoffkreislaufs der Erde ist das Absinken von organischem Material im Meer. Wenn organische Stoffe, die

in der sonnenbeschienenen Oberflächenschicht durch Photosynthese entstehen, in tiefere Gewässer absinken, binden sie den Kohlenstoff aus der Atmosphäre. Auf dieser Fahrt messen wir die absinkenden Partikel mit einer interessanten chemischen Methode über das Element Thorium. Thorium ist nämlich sehr partikelreaktiv, das heißt, es klebt leicht an den Partikeln. Wenn also Partikel an der Meeresoberfläche produziert werden, z. B. durch Phytoplanktonwachstum, kleben Thoriumatome an ihnen. Wenn diese Partikel aus dem Oberflächenwasser in die Tiefe sinken, nehmen sie das Thorium mit. Dies führt zu einem Thoriumdefizit an der Meeresoberfläche. Anhand der Größe dieses Defizits können wir berechnen, wie viel partikulärer Kohlenstoff, Stickstoff und andere Elemente von der Oberfläche in die Tiefe exportiert wurden. Auf diese Weise können wir letztlich quantifizieren, wie wichtig sinkende Partikel in dieser Region für die Sequestrierung von Kohlenstoff sind und ob wir geografische Unterschiede im Untersuchungsgebiet beobachten (zum Beispiel innerhalb und außerhalb der Wirbel, die wir untersucht haben).

Um die chemische und biologische Komposition der sinkenden Partikel zu untersuchen, verwenden wir so genannte "in situ Pumpen". An jeder der täglichen Stationen lassen wir diese Geräte in bestimmten Tiefen in die Wassersäule hinab und pumpen dann über mehrere Stunden große Mengen (1000-2000 l) Meerwasser durch Filter (Abbildung 3). Die im Wasser befindlichen Partikel werden auf den Filtern gesammelt und können anschließend für verschiedene chemische und biologische Analysen verwendet werden. Auf dieser Fahrt werden die gesammelten Partikel auf partikulären organischen Kohlenstoff, Stickstoff und Phosphor, Aminosäuren und Aminosucker (wichtige Nahrungsquellen für Bakterien), partikuläres biogenes Silikat (meist aus den Glashüllen bestimmter Arten von

Mikroben, den Diatomeen, stammend) und partikulären anorganischen Kohlenstoff (Kalziumkarbonat) untersucht.

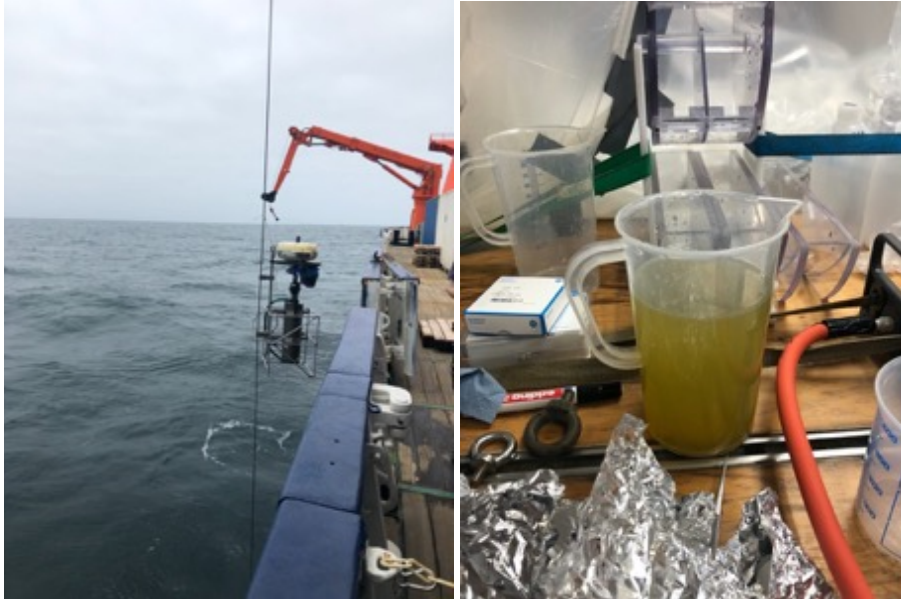


Abbildung 3. Einsatz einer In-situ-Pumpe (links) und suspendierte Meerwasserpartikel, die durch die Pumpe um einen Faktor von ~ 1000 konzentriert werden (~ 2000 auf 2 L; rechts).

In dieser Woche hatten wir auch unser erstes vollständiges wissenschaftliches Meeting. Es war fantastisch, einige der vorläufigen Ergebnisse des ersten Teils der Fahrt zu sehen, und das wissenschaftliche Team ist motiviert, weiterzumachen und das Beste aus den verbleibenden zwei Wochen der Fahrt zu machen. Die Zusammenarbeit mit Kapitän Apetz und der Besatzung ist nach wie vor ausgezeichnet, die Köche und Stewards haben uns weiterhin köstliches Essen serviert, und insgesamt werden wir sehr gut betreut.

Mit besten Grüßen von 24.68 °E, 33.72 °N,

Tom Browning und die M197-Teilnehmer

