

2. Wochenbericht Reise MSM 12/4b von Stockholm nach Rostock

Der zweite Teil der Reise fand im zentralen Gotlandbecken statt, wo wir uns mit der Merian seit dem 17.9.09 befinden. Auch hier fanden mehrere Tage lang intensive Stationsarbeiten, mit diversen Prozessuntersuchungen und Probenahmen in Wassersäule und Sediment, sowohl an einer Zentralstation als auch an Transekten entlang der Hänge statt. Wie erwartet, fanden wir hier wesentlich dynamischere hydrographische Bedingungen vor als im stabil geschichteten Landsorttief. Kennzeichnend waren laterale Einschübe mit sauerstoff- und nitrathaltigem Wasser in suboxische und anoxische Tiefen zwischen 100 und 120 m, welche die typische Zonierung der Redoxkline unterbrechen. Die hochauflösende Beprobung um diese Einschübe herum soll klären, ob dies zu einer verstärkten mikrobiellen Aktivität und z.B. chemoautotropher Denitrifikation führt, da hier Wassermassen in Kontakt kommen, die sonst im Gradienten mehrere Meter voneinander getrennt sind. Um eine Abschätzung für die turbulente Durchmischung, sowohl in den Randbereichen der Einschübe als auch in Bodennähe, zu bekommen, wurde hier die Mikrostruktursonde eingesetzt. Die Auswertung wird zeigen, inwieweit diese Intrusionen und Turbulenzereignisse zur Stimulation mikrobiell gesteuerter biogeochemischer Umsetzungen führen.

Von Seiten der Geochemie standen im Pelagial weiterhin Untersuchungen zum Mangankreislauf sowie die Isotopengeochemie des gelösten Kohlenstoff-Schwefel- Systems des Pelagials im Fokus. Eine der zu beantwortenden Fragen ist die Rolle von Sedimenten mit unterschiedlicher Massenakkumulationsrate für die durch den Abbau von organischem Material induzierten Stoff-Flüsse über die Sediment-Wassergrenzschicht. Damit einher geht die Frage nach der quantitativen Bedeutung für den Stoffhaushalt der anoxischen Wassersäule (hier besonders, Mn, Mo, Ba, DIC, P, H₂S).

Eine neue Methode zur Bestimmung von gelösten Mangan-Spezies im Ostsee-Pelagial wurde auf natürliche Proben von verschiedenen Profilen durch die Redoxkline des Gotland-Beckens (GT) angewendet und durch Applikation von radioaktivem Mangan in Transformations-Experimenten ergänzt. Eine erste Auswertung der Ergebnisse zeigt deutliche Unterschiede zwischen dem Landorttief (LT) und dem Gotland-Becken. Diese sind wahrscheinlich mit auf die dynamischen lateralen Einschübe von Sauerstoff-haltigen Wässern in die Redoxkline des Gotland-Beckens zurückzuführen. Diese Einschübe bewirken eine verstärkte Ausdehnung der suboxischen (mikro-sulfidisch/oxischen) Grenze zwischen den oxischen und anoxischen pelagialen Bereichen. Als weiterer Unterschied sind im GT Pelagial höhere Alkalinitäten und pH-Werte sowie im Bodenwasser höhere Sulfidgehalte als im LT festzustellen. Die Pump-CTD wurde erstmalig in der Ostsee für die on-line Erfassung kontinuierlicher Wassersäulenprofile (mittels O₂ und H₂S Mikrosensoren) bis in die bodennahe Grenzschicht eingesetzt. Die so erfassten Gradienten sollen, gemeinsam mit den Ergebnissen aus den Multicorer-Proben, eingesetzt werden, um die Konsequenzen der aus Porenwasserdaten ermittelten benthischen Stoff-Flüsse in eine Bilanz zu überführen.

Verschiedene methodische Ansätze wurden ausprobiert, um Daten zur Partikelgrößenverteilung und Sedimentationsverhalten zu gewinnen. Für kontinuierliche Profile über die Wassersäule kam dabei erstmals auch eine Kopplung von einem Partikelmessgerät (LISST) und PCDT Systemen zum Einsatz. Der in-situ Einsatz von Partikel-Kamera (PART-EYE 2.0) und Folien-Sinkstofffallen (SAFER SCIENCE) trägt durch die Analyse des Partikel-Flusses zur Untersuchung der pelagisch-benthischen Kopplung bei (siehe Foto). Im Fokus stehen v.a. die partikulären Manganoxide, welche durch ihr Absinken potentiell Oxidationsmittel in die sulfidische Zone eintragen. Sowohl mittels in situ Messungen als auch in Laborexperimenten wurden Daten zur Ermittlung der Sinkgeschwindigkeit und zum Auflösungsverhalten unter sulfidischen Bedingungen gewonnen.

Die sedimentbiogeochemischen Untersuchungen mittels durch Multicorer gewonnener Sediment-Kurzkerne wurden an Standorten mit unterschiedlichen Sediment-Akkumulationsraten sowie Bodenwasser-Sulfidkonzentrationen fortgesetzt. Parallel dazu wurden Sedimentkerne für die Datierung genommen.

In ersten, vielversprechenden Einsätzen wurde der mit der Pump-CTD gekoppelte SCANFISH getestet, womit großflächige Aufnahmen der sauerstofffreien Zonen in den Becken erfolgen können und gleichzeitig, während der Fahrt kontinuierlich Proben genommen werden können.

Die hier kurz geschilderten Untersuchungen sind eine gute Voraussetzung, um auf dem Fahrtabschnitt MSM 12/4 b grundlegende Mechanismen biogeochemischer Umsetzungen innerhalb der vertikalen Gradienten in unterschiedlich stabilen Redoxklinien zu verstehen. Wir erwarten, dass diese Fahrt, mit den intensiven Arbeiten bei langer Stationszeit, hier einen wichtigen Beitrag leisten wird.

Alle angestrebten Bordexperimente und Probenahmen konnten erfolgreich durchgeführt werden, was sowohl den hervorragenden Arbeitsbedingungen an Bord der 'M. S. Merian' als auch der kontinuierlichen Unterstützung und Hilfsbereitschaft der Schiffsführung und Mannschaft zu verdanken ist. Neben der angenehmen Arbeitsatmosphäre bleiben auch das gute Essen und das stabile schöne Wetter während der ganzen Reise in Erinnerung. Zum Abschluss möchten wir uns nochmal ganz herzlich bei Schiffsführung und Mannschaft für eine rundum gelungene Schiffsexpedition bedanken!

Klaus Jürgens, Fahrtleiter



Schlitten mit Partikelkamera und Sedimentationsfallen, der für mehrere Stunden auf dem Boden angesetzt wird, um Daten zum Partikelfluss zu generieren (Foto: M.Böttcher)