

# M136

(11.04. – 3.05.2017)

## 2. Wochenbericht vom 23. April 2017



Die zweite Woche verlief sehr erfolgreich. Wir konnten die Prozessstudie zu Fronten und Filamenten im südlichen Arbeitsgebiet bei 14°S am Montag abschließen und eine dort in der letzten Woche ausgesetzte treibende Sedimentfalle wieder aufnehmen. Auf dem Weg zu unserem Hauptschnitt auf 12°S haben wir zwei Gleiter aufgenommen, die bereits auf der vorangegangenen METEOR Reise M135 ausgesetzt wurden. Durch ihre Echtzeitdatenübertragung haben sie uns beim

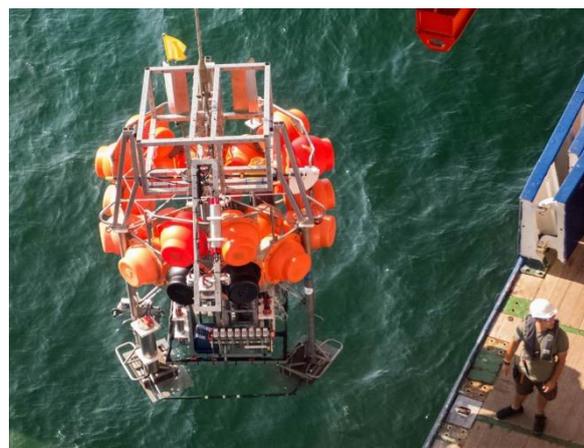


*Auslegung eines Gleiters auf dem 12°S Schnitt (Foto: G. Krahmann)*

Aufspüren von Fronten unterstützt. Jetzt werden sie für die Erfassung der Hydrographie, der Sauerstoff- und Nährstoffverteilung und der Variabilität von turbulenten Vermischungsprozessen bei 12°S benötigt und wurden dort bereits wieder ausgesetzt. Darüber hinaus haben wir bei der Beprobung des 12°S Schnittes große Fortschritte gemacht. Zwei von drei geplanten Verankerungen wurden ausgelegt, zwei ausgesetzte treibende

Sedimentfallen sammeln Daten zur Variabilität des absinkenden partikulären organischen Materials und es wurden eine Vielzahl von biogeochemischen Untersuchungen von Proben aus der Wassersäule und mit einem Multi-Corer gesammelten Sedimentenproben durchgeführt. Weiterhin zu erwähnen sind drei erfolgreich abgeschlossene Einsätze der Biogeochemischen Lander Observatorien (BIGO).

Die übergeordnete Zielsetzung der Forschungsreise ist eine quantitative Erfassung der benthischen und pelagischen Umwandlungsprozesse von Nährstoffen und Spurenmetallen. Anders als bei vorangegangenen Messprogrammen in Sauerstoffminimumzonen fokussieren sich unsere Untersuchungen auch auf die Kopplung



*Aussetzen eines biogeochemischen Lander Observatoriums. (Photo: J.F. Schubert).*

zwischen pelagischen und benthischen Stoffumsätzen, da Nährstoff- und Spurenmetallflüsse in beiden Lebensräumen zeitgleich bestimmt werden.

Im Benthos stattfindende Stoffumsätze werden mit biogeochemischen Lander Observatorien beprobt. Die Lander werden über einen Zeitraum von 40 Stunden am Meeresboden verankert und messen die Veränderungen der Konzentrationen von Nährstoff- und Spurenmetallen in benthischen Kammern, die automatisch in das Sediment gefahren werden.

Während der Aussetzphasen der BIGOS werden an den gleichen Positionen mikrobielle Stoffumsatzraten in verschiedenen Tiefen der Wassersäule bestimmt. Bei den vom Max-Planck Institut für Marine Mikrobiologie durchgeführten Messungen werden die Raten durch unterschiedliche Inkubationen mit  $^{15}\text{N}$ ,  $^{13}\text{C}$  und  $^{18}\text{O}$  markierten Verbindungen quantifiziert und genetische Untersuchungen für die Identifizierung und Quantifizierung von Bakterienstämmen durchgeführt.



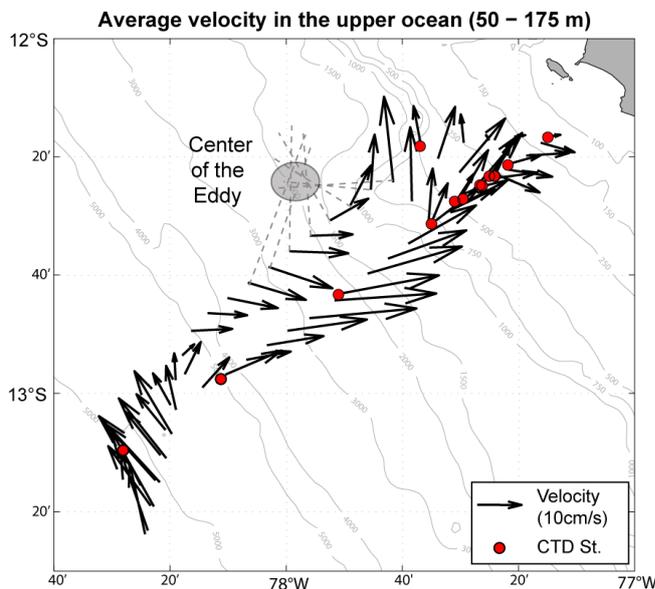
*Aussetzen einer Verankerung mit einer am Draht profilierenden CTD und eines Strömungsmessers (Moored Profiler, Photo: M. Dengler).*

Die mikrobiellen Stoffumsatzraten im Benthos und in der Wassersäule sind mit physikalischen Transportprozessen von Nährstoffen und Spurenmetallen verknüpft. Durch die quantitative Erfassung von advektiven und diffusiven Nährstoff- und Spurenmetallflüssen in der Wassersäule wird zusammen mit den benthischen Nährstoffflüssen ein benthisch-pelagisches Nährstoff- und Spurenmetallbudget aufgestellt, mit dem die Verlustraten von Nährstoffen abgeschätzt werden. Für die Bestimmung der physikalischen Transportprozesse setzen wir mit Strömungsmessern versehene Verankerungen aus, führen schiffsgebundene Nährstoffkonzentrations-, Strömungs-, Schichtungs- und Turbulenzmessungen durch und setzen mit Turbulenzsonden und Nährstoffsensoren versehenen Gleiter ein.



Links: Aussetzen einer treibenden Sedimentfalle. Absinkendes organisches Material wird in den in verschiedenen Tiefen angebrachten Zylindern gefangen und konserviert (Photo: J.F. Schubert). Rechts: Frederic, Carolina und Jon bei der Vorbereitung einer Sedimentfalle (Photo: J.F. Schubert (links) und M. Dengler (rechts)).

Bis heute ist die Variabilität von absinkendem partikulärem organischem Material aus den lichtdurchfluteten oberen Ozeanschichten in Sauerstoffminimumzonen kaum quantifiziert worden. Auf unserer Fahrt ermitteln wir diese Exportraten und Abbauraten in der Wassersäule durch treibende Sedimentfallen und durch Messung von Thorium Konzentrationen mittels insitu Pumpen. Im Vordergrund stehen dabei Untersuchungen zum Einfluss des Sauerstoffgehalts der Wassersäule auf die Abbauraten und die Veränderungsmuster von organischen geochemischen Tracern während der Abbauprozesse. Bisher konnten wir 2 der 4 geplanten



Mit METEOR gemessene mittlere Strömungen zwischen 50m und 175m Tiefe (Pfeile). Die Daten lassen einen ausgeprägten antizyklonal rotierenden Wirbel mit einem nördlich gelegenen Zentrum bei etwa 12°20'S, 78°W vermuten. (Graphik: J. Lüdke)

Sedimentfalleneinsätze erfolgreich abschließen. Die Zylinder der beiden Fallen kamen gut gefüllt wieder an Deck was eine erfolgreiche Auswertung der Proben erwarten lässt. Eine dritte Sedimentfalle ist bereits in einer Wassertiefe von 5000m bei 12°S ausgebracht worden.

Ein zuerst überraschendes Strömungsereignis offenbarte sich uns während der ersten Messungen auf dem 12°S Schnitt. Die mit METEOR gemessenen Strömungsprofile über dem Kontinentalabhang zeigten nicht den erwarteten Peruanischen Unterstrom, sondern eine starke auf die Küste gerichtete

Strömung mit einem Kern in ca. 100m Tiefe. In den nachfolgenden Tagen konnte das Strömungsbild durch Transitstecken zu Sedimentfallenaufnahmen erweitert werden. Vermutlich befindet sich nördlich unseres 12°S Schnitts ein gegen den Uhrzeigersinn rotierender Wirbel, welcher sich erst wenige Tagen vor unserer Ankunft gebildet hat. Durch die am östlichen Rand entstehenden Wirbel wird ein erhöhter Austausch von Nährstoffen zwischen der Küstenregion und offenem Ozean hervorgerufen. Sie spielen daher eine wichtige Rolle für die Aufrechterhaltung der hohen Produktivität im Auftriebsgebiet vor Peru. Weitere Messungen zu den physikalischen und biogeochemischen Eigenschaften des Wirbels werden momentan geplant.

Am gestrigen Samstag haben wir den Abschluss der ersten Hälfte unserer Reise gebühlich mit einem Grillfest an Deck zelebriert. Die Stimmung an Bord, das Essen und die Zusammenarbeit mit dem Kapitän und der Mannschaft ist weiterhin hervorragend.

Herzliche Grüße aus dem tropischen Südpazifik

Marcus Dengler und die Fahrtteilnehmer der Reise M136