

GEOTRACES SO298

FS SONNE

SO298 “Equatorial Pacific GEOTRACES GP11”

14.04. – 02.06.2023

Guayaquil (Ecuador) - Townsville (Australia)



2. Wochenbericht (17. - 23.04.2023)

Nach einer verzögerten Containeranlieferung und Betankung konnten wir am Abend des 14. April den Hafen von Guayaquil verlassen und die Fahrt SO298 beginnen.



Abb. 1: Titan-CTD wird an Bord gehievt.
Foto: A. Hollister.

Wir mussten die Meeresparks der Galapagos-Inseln und Hermandad südlich umfahren und befinden uns nun in internationalen Gewässern am Äquator, wo wir weiter nach Westen in Richtung Papua-Neuguinea und Australien fahren werden. Wir sind seit 9 Tagen auf See und nehmen heute Abend an Station 11 unsere Proben. Das Wetter ist uns mit schwachen Winden, angenehmen Temperaturen und gelegentlichem starken Regen wohlgesonnen. Wir hatten erwartet, mit der äquatorialen Oberflächenströmung nach Westen zu fahren, da diese Strömung normalerweise am Äquator auftritt. Allerdings ist die Strömung im Moment gegen uns mit Geschwindigkeiten von bis zu 4 Knoten, was uns verlangsamt. Bei dieser Strömung scheint es sich um den Äquatorial-Unterstrom zu handeln, der normalerweise in einer Tiefe zwischen 100 und 300 m zu finden ist, aber im Moment im östlichen Äquatorialpazifik an die Oberfläche kommt und uns mit reichlich Nährstoffen versorgt.

Wir haben eine sehr effiziente Routine für den Einsatz der Geräte und die Probenahme entwickelt. Das Team an Bord der SONNE ist sehr gut organisiert und effizient. Jeden Tag beproben wir detailliert die Wassersäule von der Oberfläche bis zum Meeresboden und sammeln Wasser und Partikel. Wir verwenden einen CTD-Rosettenrahmen aus Titan (Abb. 1) für kontaminationsanfällige Elemente. Der CTD-Rahmen aus Edelstahl wird für nicht kontaminationsanfällige Probenahmen von Elementen und Isotopen wie Radium, Thorium, Uran, Seltene Erden und Neodym sowie für die Beprobung mikrobieller Gemeinschaften verwendet. Im Abstand von 3 Grad besetzen wir eine Station, an der wir ca. 6 Stunden mit dem Ausbringen der CTDs aus Titan und Edelstahl verbringen.

Alle 3 Tage setzen wir an unseren Superstationen eine zusätzliche Edelstahl-CTD und 7 In-situ-Pumpen bis zu einer Tiefe von 750 m zur Partikelsammlung ein. An den Superstationen verbringen wir bis zu 9 Stunden. Florian Evers, Mario Müller und Anton Theileis arbeiten jeden Tag hart daran, die CTDs, Kamerasysteme und In-situ-Pumpen auszubringen.

Partikel im Ozean: Der äquatoriale Pazifik ist eine der abgelegensten und am wenigsten erforschten Meeresregionen unseres Planeten. Die Ostseite verfügt über nährstoffreiches (d. h. nitrathaltiges) Tiefseewasser, das eine erhöhte Produktivität bewirkt, die letztlich durch die Versorgung mit dem Mikronährstoff Eisen eingeschränkt wird. Eisen wird für das Wachstum des Phytoplanktons benötigt, aber die Zufuhr durch das Tiefseewasser in unserer Untersuchungsregion ist im Vergleich zur Nitratversorgung ungünstig. Das Tiefwasser ist mit CO₂ angereichert, und der Auftrieb führt daher zu einem CO₂-Fluss aus dem Ozean in die Atmosphäre.



Abb 2: Partikel-Beprobung mittels in-situ Pumpen. Foto: Stephan Hamisch

Wir untersuchen den Transfer von Kohlenstoff (und Spurenelementen) in die Tiefsee mit Hilfe der ²³⁴Th (Thorium)-Desequilibriummethode. Die Trümmer abgestorbener Phytoplanktonzellen sinken von der Meeresoberfläche in größere Tiefen ab. In der Regel haben Ozeanregionen mit hoher Primärproduktivität einen höheren Fluss an organischen Stoffen, der in die Tiefe sinkt. Der Auftrieb von Tiefseewasser entlang des Äquators im Pazifik erhöht die Produktivität und führt zu einem Transfer von Partikeln in die Tiefsee. Der Gesamtprozess der Aufnahme von atmosphärischem CO₂ durch das Phytoplankton und der Transfer dieses Kohlenstoffs in die Tiefe wird als biologische Kohlenstoffpumpe bezeichnet. Wir bewerten die Effizienz der biologischen Kohlenstoffpumpe anhand der Entfernung des Isotops ²³⁴Th (Thorium) im oberen Ozean durch Adsorption an sinkende Partikel; ²³⁴Th entsteht im Ozean aus dem Zerfall von ²³⁸U (Uran).

Außerdem bewerten wir auch die Remineralisierungsprozesse in der Tiefsee, indem wir organische Partikel und genomisches Material mit Hilfe von In-situ-Pumpen sammeln und dann die Veränderungen der Partikeleigenschaften in der Tiefe untersuchen. Die Partikel werden für die Analyse von ²³⁴Thorium, organischem Kohlenstoff, Stickstoff und Phosphor, biogenem Siliziumdioxid, Aminosäuren, Aminosuktern, Lipiden, Stickstoff- und Kohlenstoffisotopen, Barium- und Siliziumisotopen sowie für die Mineralogie, Genomik und Proteomik gesammelt. Alle diese Variablen werden nach unserer Rückkehr in die Heimatlabors analysiert.

Wir verwenden In-situ-Pumpen (Abb. 2), um Partikel zu sammeln. Die sieben Pumpen werden in verschiedenen Tiefen (zwischen 15 und 600 m) am CTD-Draht angebracht und pumpen das Wasser über Filter von 1 µm und 51 µm. Während ihres 100-minütigen Einsatzes schaffen es die Pumpen, fast 2000 l Wasser über die beiden Filter zu filtern. Die Partikelbeobachtungen mit den Pumpen werden mit den Messungen von Partikeln verglichen, die mit unseren In-situ-Kameras (JVP5 und PISCO) durchgeführt wurden.

FS SONNE auf See 00°00S/104°W

Eric Achterberg

(GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel/ Universität Kiel)

Sie können unseren Ocean Blog verfolgen unter <http://www.oceanblogs.org/so298>