

GEOTRACES SO298

FS SONNE

SO298 "Equatorial Pacific GEOTRACES GP11"

14.04. - 02.06.2023

Guayaquil (Ecuador) - Townsville (Australia)



3. Wochenbericht (24. - 30.04.2023)

Am Äquator mit dem EUC und der Bewertung von Partikeln im Ozean

Wir befinden uns nun seit etwas mehr als zwei Wochen auf unserer Forschungsfahrt und fahren entlang des Äquators auf 124°W (236°E) in Richtung der Kiribati-Inseln. Wir fahren immer noch gegen die Strömungen, was uns verlangsamt. Aber wie von den Modellen auf Windy.com vorhergesagt, sollte die Stärke der West-Ost-Strömungen abnehmen, je weiter wir nach Westen kommen. Statt der 3 bis 4 Knoten, die wir vor ein paar Tagen hatten, sind die Strömungen heute auf 1,5 Knoten zurückgegangen. Wir hoffen, dass wir in einigen Tagen keine Gegenströmung mehr haben werden, sondern vielleicht eine Strömung, die uns schneller nach Kiribati bringt. Der Wind hat jetzt aufgefrischt und treibt uns schneller nach Westen.

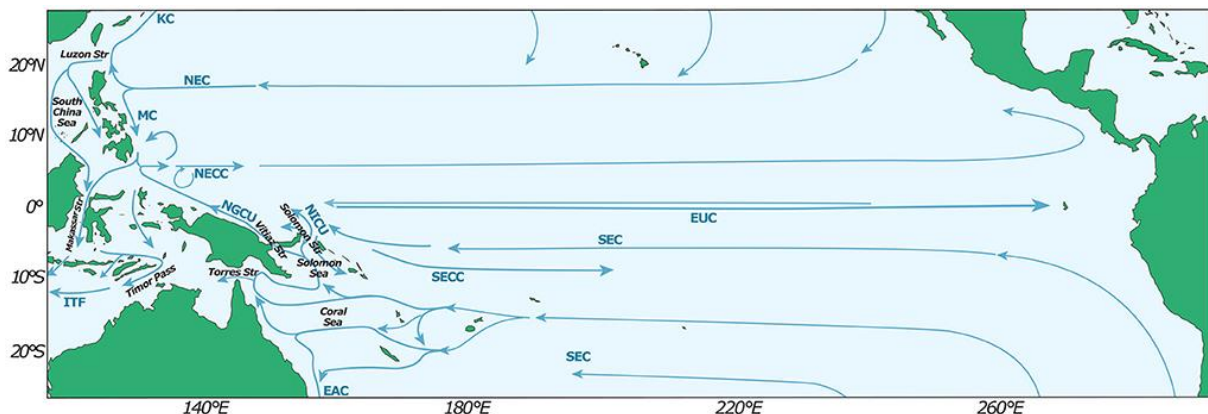


Abb. 1: Strömungssysteme im Pazifischen Ozean. Die Oberflächenströmung im äquatorialen Pazifik verläuft typischerweise von Osten nach Westen, und die äquatoriale Unterströmung befindet sich unterhalb von 50 m. Abbildung aus Stellema et al., 2022. Die Position 260°E entspricht 100°W.

Wie in meinem Wochenbericht von letzter Woche erwähnt, handelt es sich bei der Strömung in den Oberflächengewässern um den äquatorialen Unterstrom (EUC; Abb. 1), der normalerweise in Tiefen unter 50 m anzutreffen ist, aber für unsere Fahrt an die Oberfläche kam. Wir erwarteten eine Oberflächenströmung von Ost nach West (Abb. 1) mit Geschwindigkeiten von bis zu 2 Knoten, aber die Situation ist im Moment anders. Der EUC vertieft sich allmählich von ca. 70 m auf 200 m von Ost nach West mit der Vertiefung der Thermokline (Abb. 2).

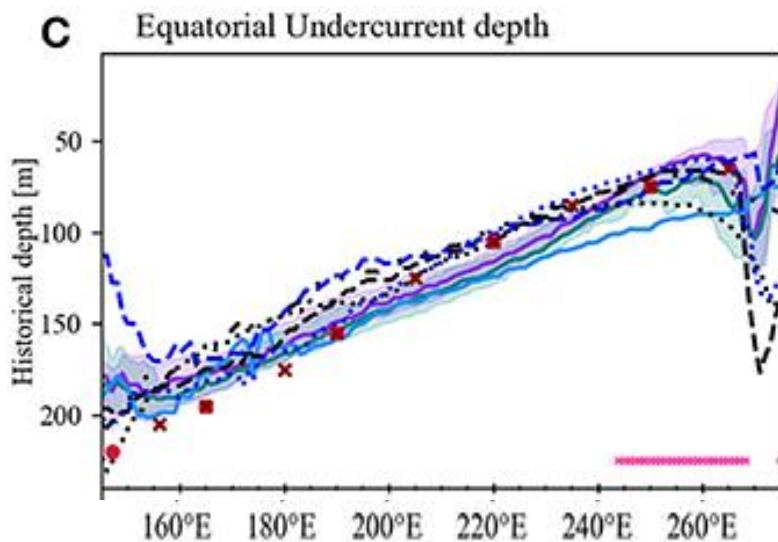


Abbildung 2: Beobachtete (rote Punkte) und modellierte Tiefen der EUC. Die Position 260°E entspricht 100°W.

Referenz: Stellema A, Sen Gupta A, Taschetto AS und Feng M (2022) Pacific Equatorial Undercurrent: Mean state, sources, and future changes across models. *Front. Clim.* 4:933091. doi: 10.3389/fclim.2022.933091

Der EUC liegt typischerweise zwischen $\pm 2^\circ$ geographischer Breite und erreicht Berichten zufolge ein Maximum von $\sim 1,15 \text{ ms}^{-1}$ bei 120°W (240°E), aber unsere eigenen Beobachtungen an der Meeresoberfläche waren stärker. Die EUC transportiert kälteres, nährstoffreiches Wasser aus dem Westpazifik in die ostpazifischen Auftriebsgebiete und fördert damit eine hohe Primärproduktivität und die Entstehung von Sauerstoffminimumzonen. Wir haben in der letzten Woche hohe Nährstoffkonzentrationen im Oberflächenwasser beobachtet, mit Nitratwerten von bis zu $8 \mu\text{M}$ (Abb. 3), was eine erhöhte Produktivität entlang unserer Fahrtroute begünstigt.

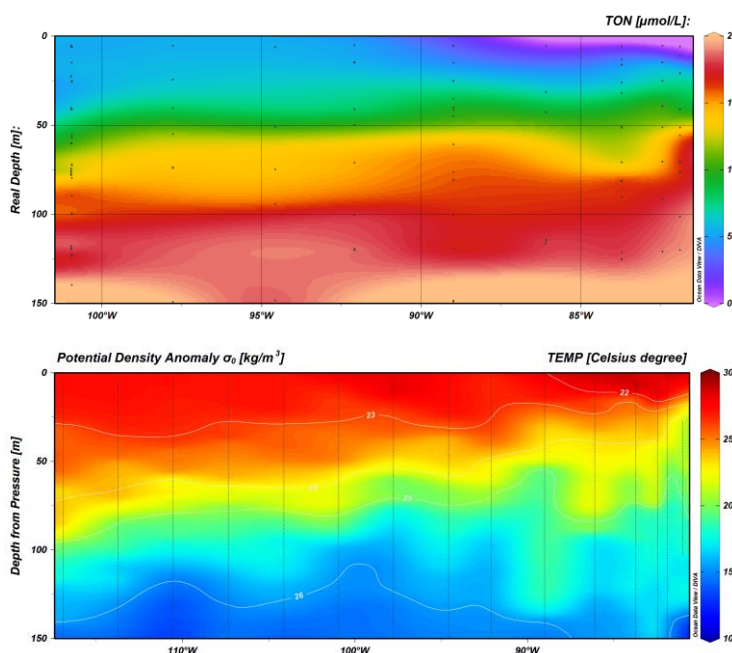


Abbildung 3a: Temperatur (Farben) und Anomalie der potenziellen Dichte (Konturen) im Abschnitt von Ecuador bis 115°W , was auf eine allmähliche Vertiefung der Pycnokline und Thermokline von Osten nach Westen hinweist. Abb. 3b: Abschnitt von Nitrat+Nitrit (TON) von Ecuador bis 105°W , was auf eine Nitratverarmung im Oberflächenwasser im Osten in Richtung Ecuador hinweist, aber auf reichliche Nitratkonzentrationen westlich von 90°W in dem seichten EUC.

Wir haben gerade Station 17 beendet und fahren wieder nach Westen. Die täglichen Stationen dauern zwischen 6 und 11 Stunden, und nach den Stationen fahren wir etwa 20 Stunden lang zur nächsten Station. Die Startzeit der Stationen ändert sich daher täglich, und manchmal können wir die Proben tagsüber entnehmen und bearbeiten, während wir an anderen Stationen bis tief in die Nacht hineinarbeiten.

Unterwasser-Vision-Profiler. Wir setzen einen Unterwasser-Vision-Profiler (UVP) auf unserem CTD-Rahmen ein (Abb. 4). Der UVP 5 wird von Rainer Kiko (GEOMAR) zur Verfügung gestellt und von Anton Theileis an Bord bedient. Der UVP liefert Hochleistungsbilder mit einer Kamera, die schnelle Bilder eines beleuchteten Wasserpakets unter dem CTD-Rahmen aufnimmt. Die Kamera kann Zooplankton und makroskopische Partikel mit einer Größe $> 100 \mu\text{m}$ beobachten. Abbildung 5 zeigt ein Tiefenprofil der UVP-Daten entlang unseres SO298-Transekts mit erhöhten Partikelkonzentrationen ($>125 \mu\text{m}$) in einer Tiefe von ca. 50 m (Chlorophyllmaximum). Die erhöhte Partikelhäufigkeit steht im Zusammenhang mit der Primärproduktion in der euphotischen Zone mit einer erhöhten Anzahl von Zooplankton.

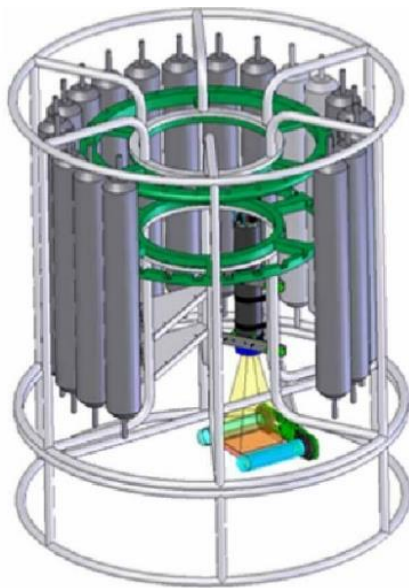


Abbildung 4: Das UVP-System im Einsatz auf SO298. Blick auf die UVP-Lampen, die ein Meerwasservolumen beleuchten, damit die Kamera Partikel und Zooplankton abbilden kann (verändert nach Picheral et al., 2010, verändert von Chris Galley).

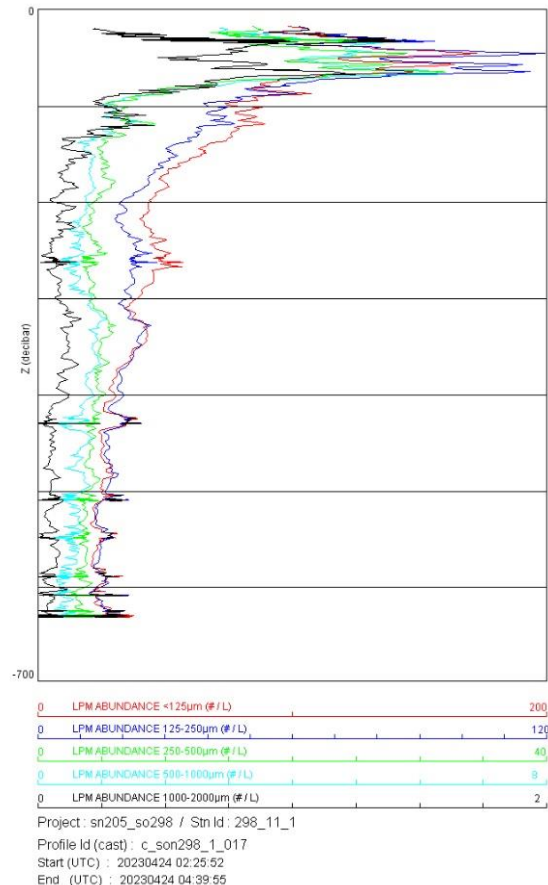


Abbildung 5: Die UVP-Daten mit den vertikalen Verteilungen der verschiedenen Partikelgrößen (Station 17, 0°S , 123°W). Maximum der Partikelanzahl bei ca. 50 m im Chlorophyllmaximum. Die Daten sind noch nicht verarbeitet.

Es gibt Algorithmen zur Umwandlung der UVP-Beobachtungen in einen sinkenden Partikelfluss. Unsere Fahrt bietet die spannende Möglichkeit, die UVP-Daten (und den berechneten sinkenden Fluss) mit dem auf 234 Thorium-238-Uran-Ungleichgewicht basierenden partikulären Kohlenstoffexport zu kombinieren. Dies wird die Validierung der UVP-Algorithmen für den sinkenden Fluss erleichtern.

FS SONNE auf See 00°00S/124°W

Eric Achterberg
GEOMAR Helmholtz-Zentrum for Ozeanforschung Kiel/ Universität Kiel

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



Abbildung 6: FS SONNE auf dem Weg nach Australien entlang des Äquators im Pazifischen Ozean. Foto: Rieke Schäfer.