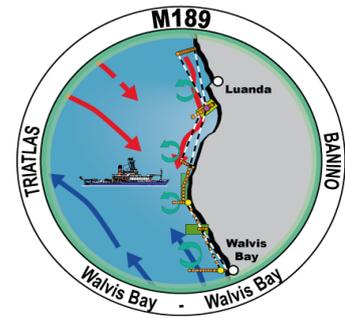


# FS METEOR Reise M189

16.04. – 13.05.2023

Walvis Bay (Namibia) – Walvis Bay (Namibia)



## 3. Wochenbericht (24. - 30.04.2023)

Die dritte Woche unserer Fahrt begann mit einem Hafenaufenthalt in Walvis Bay, Namibia, wo wir am Montagmittag eintrafen. Alle Zollformalitäten konnten schnell erledigt werden und verspätet eingetroffene Messinstrumente wurden an Bord genommen. Um 19 Uhr verließen wir den Hafen in Richtung Norden, um unser Messprogramm vor der Küste Angolas durchzuführen.

Am Mittwochmorgen, zwei Stunden vor der Einfahrt in angolanische Hoheitsgewässer, wurde die beantragte Befreiung von der vorübergehenden Einfuhr- und Ausfuhrsteuer für FS METEOR von der angolanischen allgemeinen Steuerverwaltung (AGT) erteilt. Für die Unterstützung in der Beantragung der Steuerbefreiung möchten wir uns ganz herzlich bei Dra. Filomena Vaz Velho, Direktorin des Instituto Nacional de Investigação Pesqueira (INIPM) in Luanda, Angola, bedanken. Ohne ihre professionelle Hilfe wäre eine Steuerbefreiung nicht möglich gewesen.

Die vorliegende Steuerbefreiung erlaubte auch die Fortführung unseres Messprogramms. Bei Wind und Welle von achtern änderte FS METEOR den Kurs, um

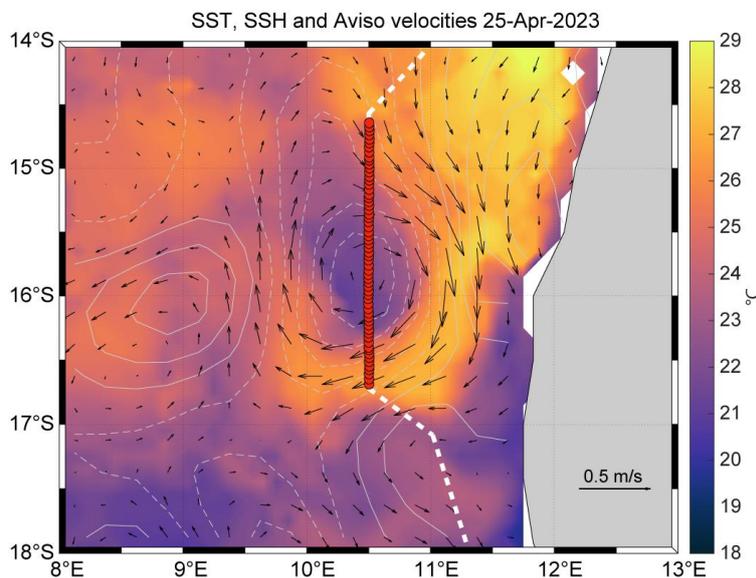


Abb. 1: Verteilung der Oberflächentemperatur (Farbkonturen), der Anomalie der Oberflächenauslenkung (feine weiße Linien, negative Auslenkungen sind unterbrochen dargestellt) und Oberflächenströmungen (Pfeile) vom 25. April 2023. Unsere Fahrtroute ist durch die unterbrochene Linie und unterwegs-CTD Profile als rote Punkte gekennzeichnet.

die Strömungen und Schichtungsverhältnisse in der Angola-Benguela Frontalzone zu beproben (Abb. 1). Die Angola-Benguela Front trennt warmes Oberflächenwasser im Norden von kaltem Wasser im Süden. Ihre Position schwankt zwischen 15°S und 17°S und die Temperaturunterschiede über die Front hinweg betragen 5°C bis 10°C. Das Vorhandensein der Front ist auf zwei gegenläufige östliche Randströmungen zurückzuführen, dem nach Süden setzenden warmen Angola Strom und dem nach Norden gerichteten Benguela-Küstenstrom. In der Frontalzone sind zwischenjährlich auftretende ozeanische Hitze- oder

Kältewellen, sogenannte Benguela Niños bzw. Niñas, ausgeprägt. Diese Extremereignisse haben starke Auswirkungen auf das lokale Klima und das marine Ökosystem.

Bei unserer Ankunft im Untersuchungsgebiet fanden wir die Angola-Benguela Front weit nach Süden verlagert, bei ca. 17.5°S vor. Dagegen zeigten die Oberflächen-temperaturkarten von Satelliten (Abb. 1) und unsere in-situ Messungen (Abb. 2) kaltes Wasser bei 16°S umgeben von warmem Wasser, welches auch auf der

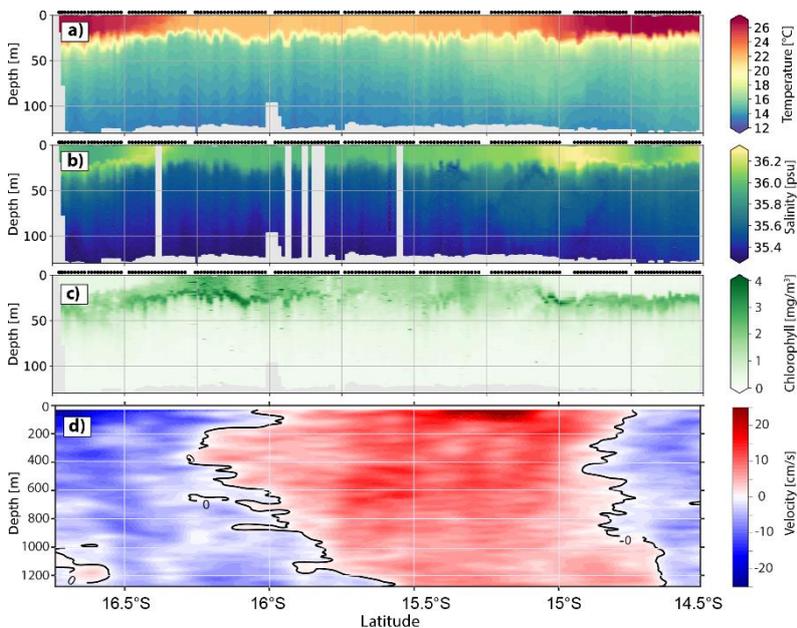


Abb. 2: Meridionale Verteilung von (a) Temperatur, (b) Salzgehalts, (c) Chlorophyll und (d) zonale Strömung (30-1200m) entlang des in Abb. 1 gezeigten Schnitts durch den zyclonalen Wirbel.

südlichen Flanke Temperaturen von über 26°C aufwies. Das kalte Wasser bildet den Kern eines mesoskaligen zyclonal-rotierenden Wirbels, der sich Mitte März gebildet hat und der wahrscheinlich auch für die südwärtsige Verlagerung der Angola-Benguela Front verantwortlich ist. Sehr hohe Chlorophyll Konzentrationen, die die im nördlichen Benguela Auftriebsgebiet gemessenen Konzentration übersteigen, treten insbesondere an den Temperaturfronten im Wirbel auf. Dies weist auf

ausgeprägte submesoskalige Prozesse an den Fronten des Wirbels hin. Die mit dem Schiffs-ADCP gemessenen Geschwindigkeiten (Abb. 2d) deuten weiterhin an, dass Wirbel assoziierte Strömungen bis in große Tiefen auftreten. Neuere auf Satellitendaten basierte Studien zu Wirbeln im Südatlantik zeigen in dieser Region die Bildung von durchschnittlich zwei mesoskaligen Wirbeln im Jahr auf – wir hatten also großes Glück, ein solches Ereignis beproben zu können. Die Analyse des gewonnenen in-situ Datensatzes wird Rückschlüsse über die Wirbelentstehung erlauben und wird damit zu einem besseren Verständnis der physikalischen Prozesse in der Angola Benguela Front führen.

Nach dem Abschluss der Beprobung des Wirbels am Donnerstagnachmittag nahmen wir Kurs auf die Küstenregion vor Angola bei 11°S. Die hohen Wasser- und Lufttemperaturen und der abnehmende Wind nördlich von 15°S führten zu einem abrupten Wechsel der Bekleidung aller Fahrtteilnehmer und einem belebten Arbeitsdeck. Am Abend zelebrierten wir etwas vorgezogen das Bergfest mit einem hervorragend gelungenen Barbecue an Deck.



Abb. 3: Bergfest der M189 Fahrt.

Bei schwachen Südostwinden und Temperaturen um die 30°C erreichten wir am Freitagnachmittag unser Hauptuntersuchungsgebiet in angolanischen Gewässern bei 11°S und begannen mit CTD und Mikrostrukturmessungen entlang eines senkrecht zur Küste verlaufenden Schnitts. Seit fast 10 Jahren unterhält das GEOMAR in Zusammenarbeit mit dem Instituto Nacional de Investigação Pesqueira in Luanda auf diesem Schnitt eine Verankerung zur Beprobung der Variabilität der Randstromzirkulation im tropischen angolanischen Auftriebsgebiet. Die Strömungs- und hydrographischen Datensätze dieser Verankerung haben das Verständnis der Zirkulation und ihrer Variabilität grundlegend geändert und sind bereits in viele Publikationen eingeflossen.

Um die physikalischen und biogeochemischen Prozesse in Zusammenhang mit dem Auftrieb in dieser Region besser zu verstehen, haben wir am Samstag zwei mit Strömungsprofilmessern bestückte Lander auf dem Schelf abgesetzt, eine Verankerung ausgelegt und drei Gleiter mit unterschiedlichen Zusatzsensoren ausgesetzt. Erstmals war auch ein Gleiter mit einem optischen Underwater Vision



Abb. 4: Aussetzen des mit dem Underwater Vision Profiler bestückten Gleiters auf dem 11°S Schnitt.

Profiler als Zusatzsensor dabei (Abb. 4). Ähnliche Instrumente wurden in den letzten Jahren wie auch auf dieser laufenden Reise während Stationsarbeiten an der CTD-Rosette eingesetzt. Das Instrument, das aus einer HD Kamera und LED-Lampen besteht, vermisst die Anzahl von Partikeln in verschiedenen Größenklassen und speichert Bilder größerer Partikel zur späteren Identifizierung. Die Messungen des Underwater Vision Profiler zielen darauf ab, die Aufnahme von Kohlendioxid im Ozean und den globalen Kohlenstoffkreislauf besser zu verstehen.

Am heutigen Sonntagmorgen nehmen wir Kurs auf 6°S, um einen Schnitt südlich des Kongoeinstroms aufzunehmen. Neben den guten Wetterbedingungen ist sicherlich auch die exzellente Zusammenarbeit mit Kapitän Rainer Hammacher und der Besatzung der METEOR ein Grund für die sehr gute Stimmung an Bord.

Herzliche Grüße aus dem südöstlichen tropischen Atlantik  
im Namen der Fahrtteilnehmenden der Reise M189,

Marcus Dengler

(GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel)