



Nachdem wir die Verankerung am Samstag, 01. Februar erfolgreich geborgen und auch eine CTD-Station zur Kalibration unserer Instrumente beendet hatten, setzten wir zunächst den Weg nach Süden noch nach 3°S fort, um die gesamte ITCZ zu vermessen. Außerdem konnten wir so den Schnitt des EUCs mit den schiffseigenen ADCPs vervollständigen (Abb. 1).

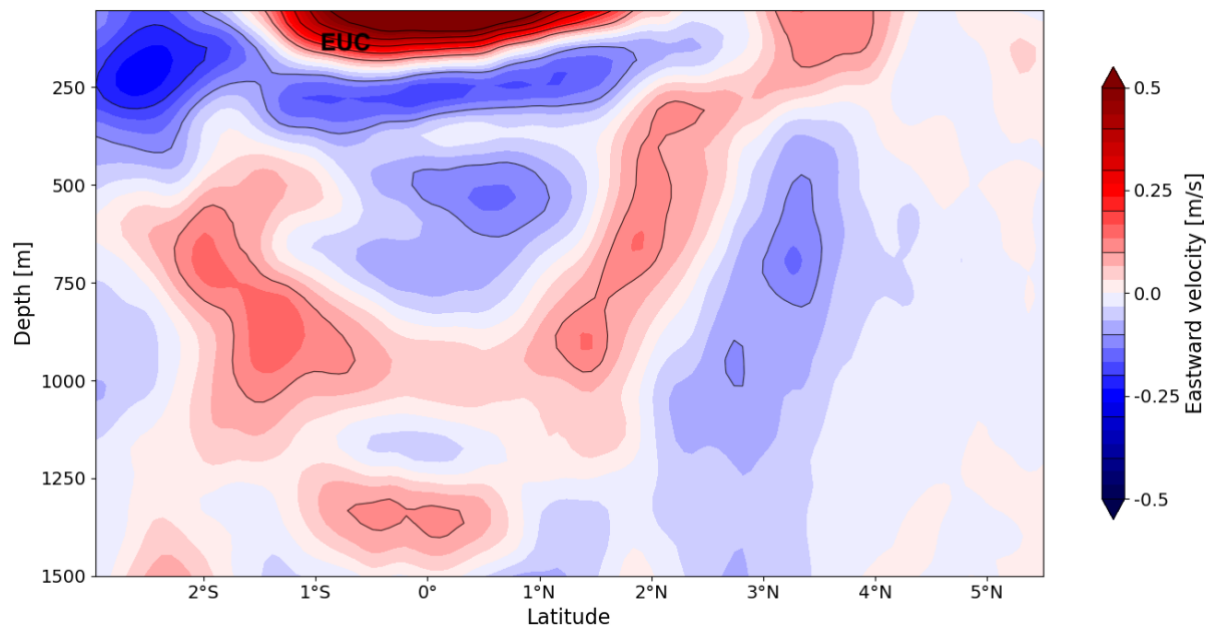


Abb. 1: Meridional Schnitt der Geschwindigkeiten entlang von 23°W über den EUC zwischen 3°S und 5.5°N aus dem schiffseigenen ADCP. Graphik: Thies Johnsen.

Aus den verankerten ADCPs haben wir die Strömung des EUCs zwar nur an einer Stelle, nämlich genau auf dem Äquator, aber eine gute vertikale und vor allem zeitliche Auflösung der Strömung (Abb. 2). Da wir schon häufig gesamte Schnitte des EUC (wie in Abb. 1) auf vielen Forschungsfahrten gesammelt haben, kann man die Information aus den räumlich gut aufgelösten Schnitten, die allerdings nur Momentaufnahmen darstellen, mit den zwar zeitlich gut aufgelösten, aber an einer Position fixen Verankerungsdaten verknüpfen und ein sowohl zeitlich als auch räumlich gut aufgelöstes Bild der Strömung erhalten. Hierbei muss man sich auf einige mathematische Methoden stützen, die nur gut bestimmt sind, wenn man genügend Schiffsschnitte hat.

Nachdem wir also bei 3°S umgedreht hatten, konnten wir in der Nacht zu Montag noch einen Überflug des EarthCare Satelliten mitnehmen und am Morgen des 03.02.2025 die Verankerung am Äquator ohne Probleme wieder auslegen. Während der Auslegung war es sehr bewölkt, aber die bereitgelegten Regenjacken mussten nicht zum Einsatz kommen. In der Nacht zum 05.02.2025 fuhren wir durch einige heftige Gewitter, die das meteorologische Team des MPI, das sich mit der ITCZ beschäftigt und Radiosonden für ihre Forschung einsetzt, erfreut haben.

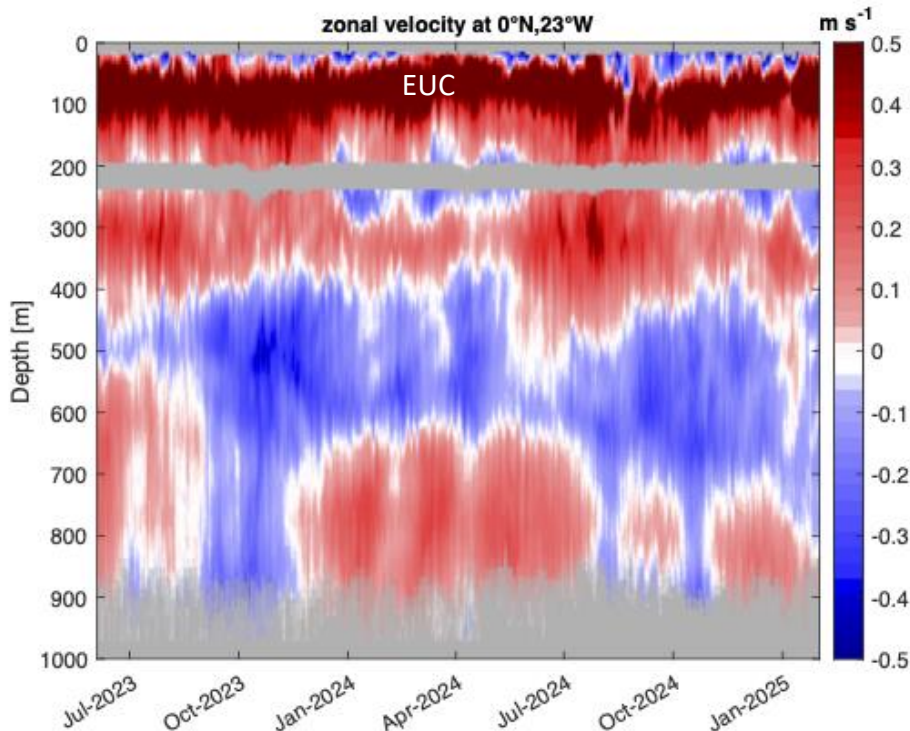


Abb.2 Ost (rot)-west (blau) wärtige Strömungen von der Verankerung bei 23°W auf dem Äquator in den oberen etwa 1000m. Das starke ostwärtige Band in den oberen 50-100m kann dem Äquatorialen Unterstrom (EUC) zugeordnet werden. Graphik: Rebecca Hummels

Die Radiosonden dienen dazu, genaue, vertikal hoch aufgelöste Daten der ITCZ und ihres Einzugsgebiets zu erlangen. Dadurch soll ein besseres Verständnis der ITCZ und somit des tropischen Klimas allgemein erlangt werden, das auch dazu beitragen soll besser zu verstehen, wie sich dieses mit der Klimaerwärmung verändert. Zu diesem Zweck wurden die Wetterballons, an denen die Radiosonden befestigt sind, in 3-Stunden-Intervallen gestartet.



Abb. 3: Wetterballon beim Aufstieg von FS Meteor. Foto: Cristina Mulet-Benzo.

Die Wetterballons sind mit Helium befüllt, und steigen in ca. 1,5 Stunden auf, wobei sie auf dieser Fahrt eine durchschnittliche Höhe von 24,9 km erreicht haben, was bereits deutlich in der Stratosphäre liegt. Dort sind sie durch den geringen Druck auf eine Größe von ca. 7m angewachsen und platzen. Unsere Wetterballons sind zudem mit Fallschirmen

angewachsen und platzen. Unsere Wetterballons sind zudem mit Fallschirmen



ausgestattet, was es ermöglicht beim Fall ein zweites Profil der Atmosphäre zu erlangen. Die Sonden verfügen über Sensoren, die Messungen zu Druck, Temperatur und Luftfeuchtigkeit durchführen, welche über einen Radiotransmitter im Sekundentakt an eine Antenne an Bord übermittelt werden.

Insgesamt wurden in Kooperation mit dem Max-Planck-Institut für Meteorologie und dem Deutschen Wetterdienst 185 Radiosonden gestartet. Dabei wurde ein besonderes Augenmerk auf die Regionen gelegt, in denen die Wasserdampfsäule 48mm übersteigt, was eine gebräuchliche Definition der ITCZ ist, und dort mit der hohen 3-Stunden-Frequenz gestartet.

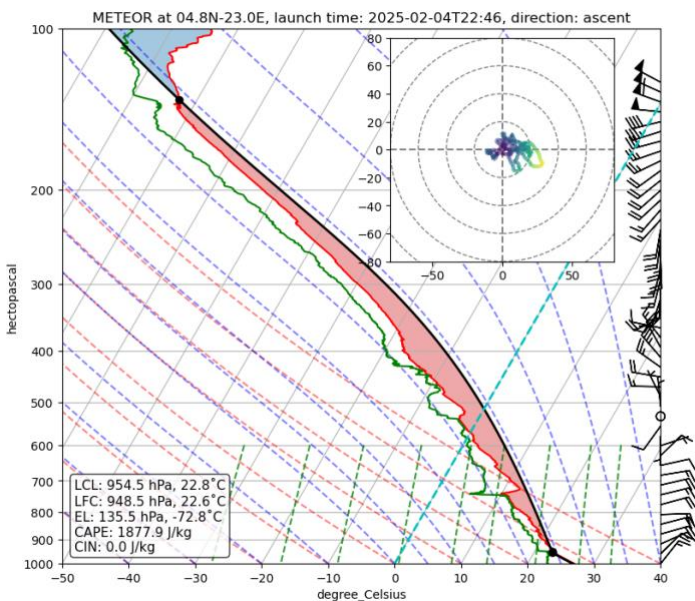


Abb.4 Links: SkewT-Diagramm während des Gewitters am 04. Februar. Der Temperaturverlauf zeigt eine sehr warme und feuchte atmosphärische Grenzschicht, während die Temperatur der freien Troposphäre (rot) unter dem Feuchtadiabaten (schwarz) liegt, und somit eine Instabilität herrscht, die sich in der für die Konvektion potentiell verfügbaren Energie (CAPE) ausdrückt. Rechts: Blitz während des nächtlichen Gewitters. Graphik und Foto: Marius Schulz.

Abbildung 5 zeigt den Kontrast der feuchttropischen Atmosphäre zu den trockenen Subtropen. Am Anfang der Woche (links) ist die Luft in der ganzen Troposphäre nah an der Sättigung, was tiefe Konvektion ermöglicht. Der weiße Balken am 04.02.2025 gegen 19 Uhr ist auf einen Wetterballon zurückzuführen, zu dem bei einem Gewitter in der ITCZ der Kontakt abgebrochen ist, möglicherweise durch einen Blitzeinschlag. Gegen Ende der Woche, als sich FS Meteor zwischen 10-17°N befand, ist nur noch die atmosphärische Grenzschicht feucht, während die freie Troposphäre größtenteils eine Luftfeuchtigkeit um die 10% aufweist.

Die meiste Zeit der Woche befanden wir uns auf nördlichem Kurs mehr oder weniger direkt auf die KapVerden zu. Da wir noch eine letzte Chance auf einen Überflug des EarthCare Satelliten hatten, sind wir bei etwa 7°N auf den nahe gelegenen Satellitentrack gefahren, um hier möglichst viele gute Vergleichsmessungen mit dem TROPOS Oceanet-Atmosphäre Container zu bekommen, die dann mit den



Satellitenmessungen verglichen werden. In der Nacht auf den 08. Februar fuhren wir zwischen den kapverdischen Inseln Santiago und Maio hindurch, allerdings war es einerseits zu dunkel und andererseits zu staubig, um etwas sehen zu können.

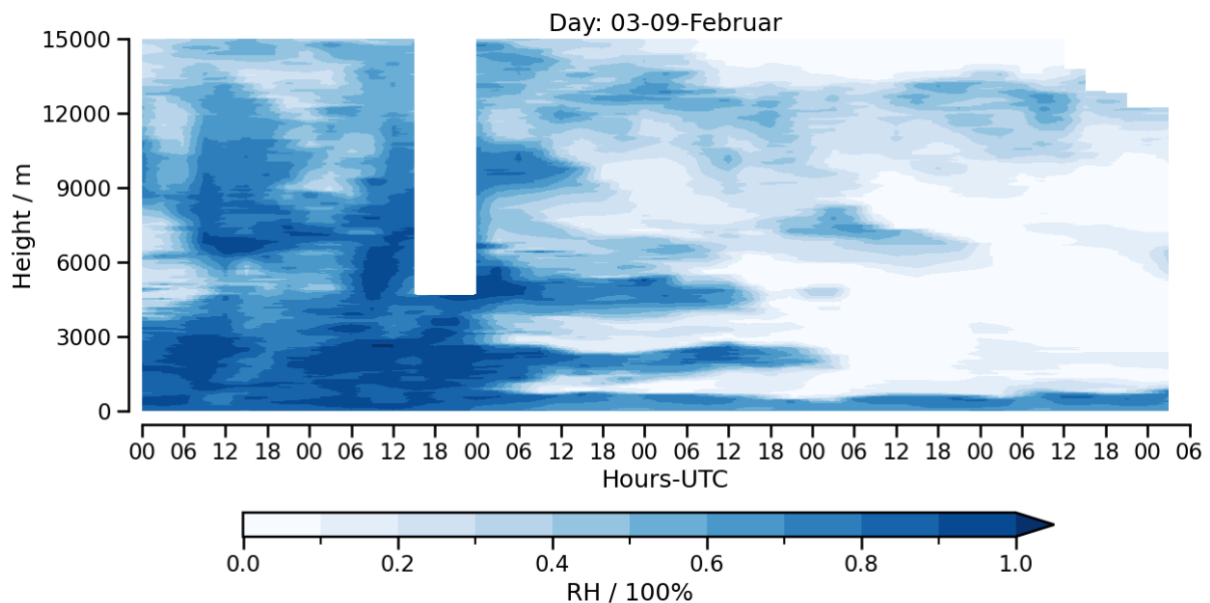


Abb.5: Zeitreihe der Profile der relativen Luftfeuchtigkeit zwischen dem 03. und 09. Februar. Graphik: Lennéa Hayo.

Am Mittag des 08. Februar erreichten wir die Verankerungsposition des Cape Verde Ocean Observatory (CVOO) und begannen mit der Aufnahme. Die CVOO ist eine interdisziplinäre Verankerung, die neben den üblichen Instrumenten unserer Verankerungen, die typischerweise die Strömungen und Hydrographie (Temperatur, Salzgehalt und auch Sauerstoff) messen, unter anderem auch Underwater Vision Profiler (UVPs) und eine Sedimentfalle enthalten. Die Aufnahme der CVOO-Verankerung dauerte etwas länger als erwartet, da sehr viele Langleinen um den

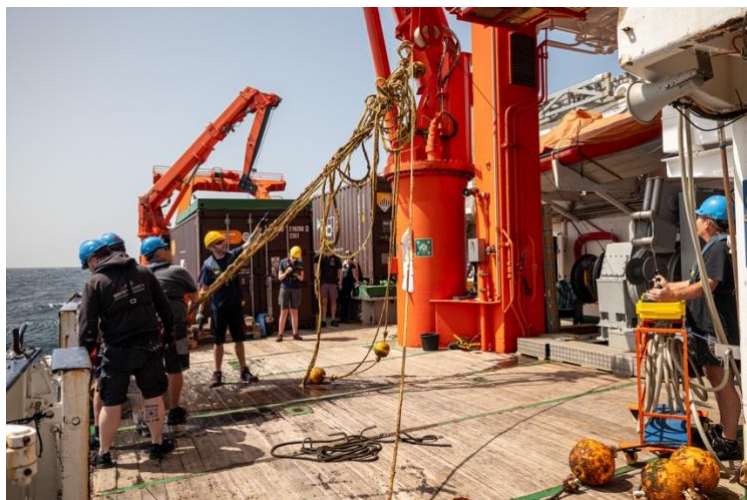
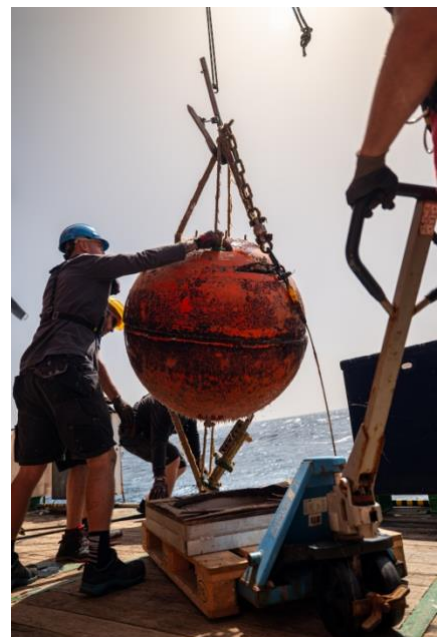


Abb. 6: Fotos der Aufnahme von CVOO. Fotos: David Menzel.





Verankerungsdraht gewickelt waren (Abb. 6). Diese intensive Fischereiaktivität hat wahrscheinlich auch dazu geführt, dass die Telemetrie-Boje, die eigentlich an der Oberfläche schwimmt und eine Echtzeit-Datenübertragung der oberen Instrumente ermöglicht, kurz nach der letzten Auslegung im Juni 2023 abgerissen ist. Zum Glück konnte sie aber anderweitig geborgen werden und zusammen mit den übrigen Instrumenten der CVOO am Nachmittag des 09. Februar wieder ausgelegt werden. Diese Auslegung stellte die letzte Station der Forschungsreise M207 dar und wir befinden uns jetzt auf der Fahrt zu unserem Zielhafen Mindelo.



Abb.7: Das wissenschaftliche Team von M207 (hintere Reihe von links nach rechts: Hugo Silva Soares, Thies Johnsen, Arne Leuzinger, Zoe Brunßen, David Menzel, Anna Christina Hans, Ronny Engelmann, Franz Kanngießer, René Witt, Paula Damke, Philipp Henning, Matthias Klopfer, Joke Lübbecke, Philip Tuchen, Natalia Sudarchikova, Marius Schulz, Hannah-Theresa Gaenslen, Andebo Waza; vordere Reihe: Tarsila Lima, Maria Américo, Cristina Mulet-Benzo, Lennéa Hayo, Daniel Rudloff, Annett Skupin, Rebecca Hummels). Foto: Christian Rohleder

Wir möchten uns beim Kapitän und der gesamten Crew von Meteor für eine tolle Forschungsreise bedanken!

Folgt uns auch auf [Instagram](#) und lest den Blog zu den meteorologischen Messungen [Met Blog](#)!

Rebecca Hummels im Namen des Teams der M207
(GEOMAR Helmholtz Zentrum für Ozeanforschung Kiel)