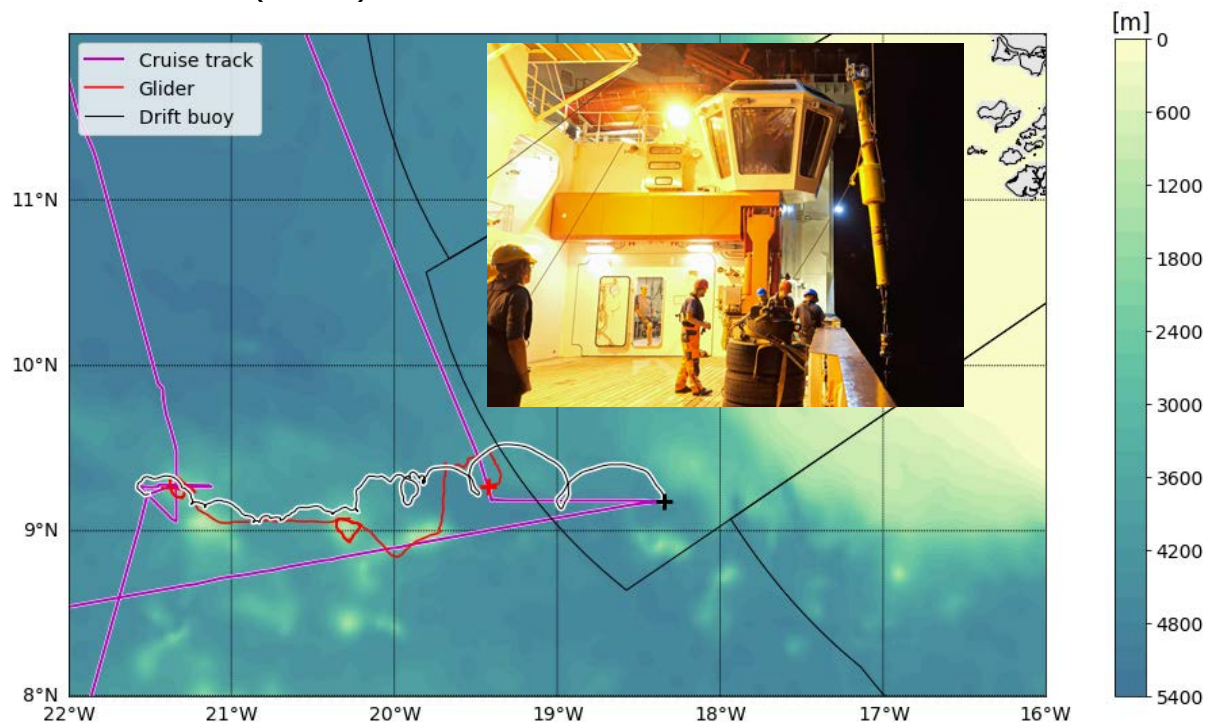


## 6. Wochenbericht SO284, Emden-Emden

Aug. 2 - Aug. 8, 2021

Mit der 6. Woche der FS Sonne Reise SO284 endete das wissenschaftliche Hauptprogramm. Nur meteorologische und ozeanographische Messungen werden kontinuierlich entlang der Fahrtroute fortgesetzt, bis wir die Ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ) Frankreichs vor dem Zugang zum Ärmelkanal erreichen.

Mit der Bergung der zu Beginn unserer Reise eingesetzten Boje und des autonomen Gleiters endete in dieser Woche auch die Untersuchung von Vermischungsprozessen im oberen Ozean (Abb. 1).

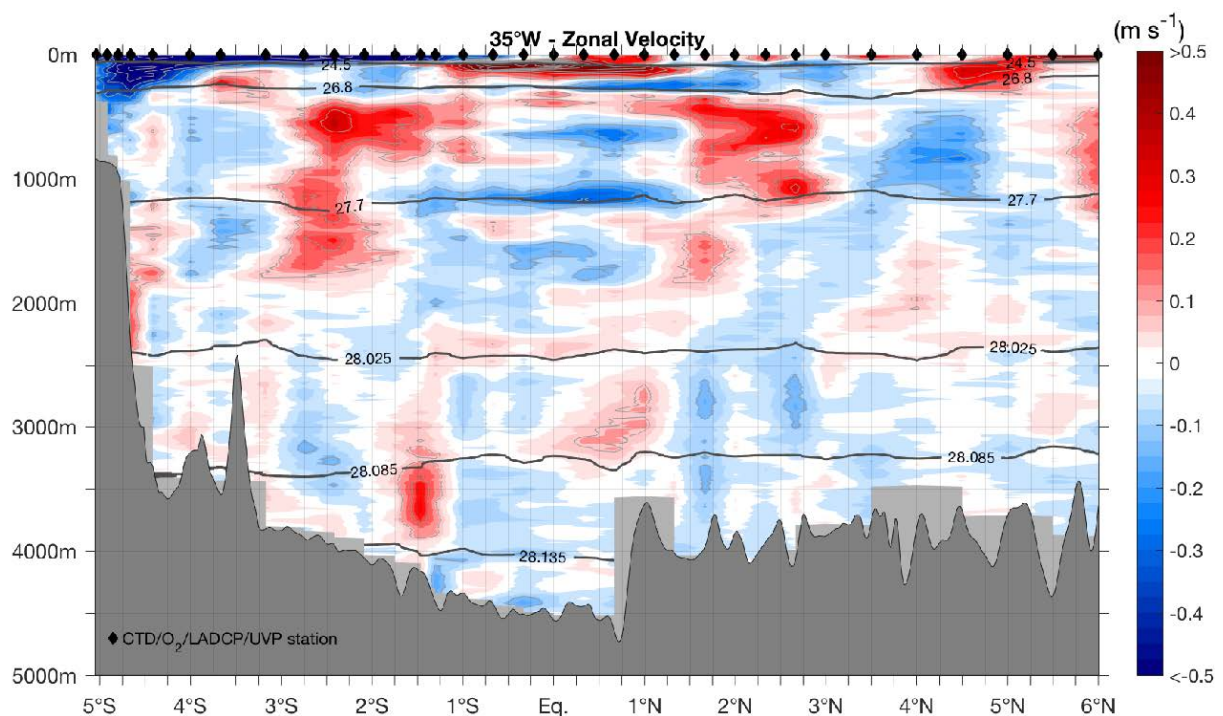


**Abb. 1:** Geografische Karte mit der Fahrtroute des FS Sonne, sowie den Trajektorien der frei driftenden Boje und des autonomen Gleiters. Die Boje und der Gleiter wurden am 10.7.2021 in der Nähe des Annan-Seebergs ausgesetzt und haben sich dann ostwärts bewegt. Das schwarze und das rote Pluszeichen markieren die Position der Boje bzw. des Gleiters bei der Aufnahme. Schwarze Linien zeigen die Grenzen der AWZ der Küstenländer. Die Boje trieb in den Hoheitsgewässern von Guinea-Bissau, wo sie am 4.8.2021 geborgen wurde. Das Foto zeigt die nächtliche Bergung der Boje (Abb. Mareike Körner, Foto David Menzel).

Der ursprüngliche Plan war, mit der Boje und dem Gleiter fast an der Einsatzposition zu bleiben. Leider driftete die Boje unerwartet schnell nach Osten und erreichte die AWZ von Guinea-Bissau. Mit Hilfe der Leitstelle Deutsche Forschungsschiffe und der Deutschen Botschaft in Dakar konnten wir eine offizielle Genehmigung zur Bergung der Boje in den Hoheitsgewässern von Guinea-Bissau erhalten. Gegen Mitternacht kamen wir dann an der Bojenposition an und konnten die Boje problemlos bergen. Am nächsten Morgen konnte dann auch noch der Gleiter mit dem Arbeitsboot des FS Sonne geborgen werden. Die Auswertung der Daten läuft noch. Während die meisten Messungen wie Geschwindigkeit, Temperatur, Salzgehalt und Sauerstoff bis zum Ende

der Mission erfolgreich durchgeführt wurden, stoppten die Mikrostrukturmessungen des Gleiters wenige Tage vor der Bergung und verpassten somit das Missionsende. Insgesamt konnte ein außergewöhnlicher Datensatz gewonnen werden, der zum besseren Verständnis der stark variablen Vermischungsprozesse im oberen tropischen Atlantik beitragen wird.

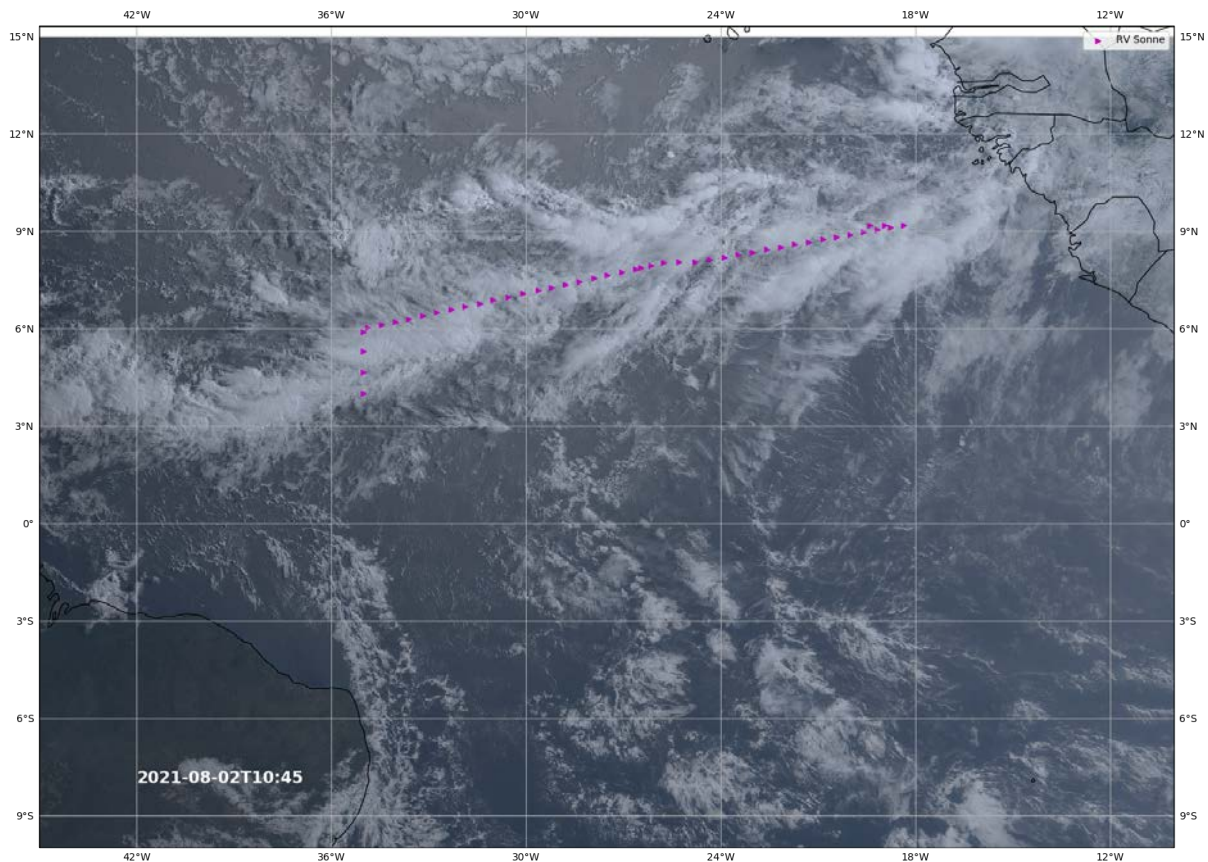
In der Zwischenzeit läuft die Analyse der bisher durchgeführten Messungen, die die hohe Qualität der verschiedenen Datensätze offenbart. Hier zeigen wir das äquatoriale Stromsystem, gemessen entlang des 35°W-Meridians durch die bis zum Meeresboden gefierten ADCPs (IADCP, gefierte profilierende akustische Doppler-Strömungsmesser, Abb. 2). Zwei IADCPs, ein nach oben und ein nach unten gerichtetes Instrument, waren an der CTD-Rosette befestigt. Die Instrumente funktionierten hervorragend, einschließlich der Stromversorgung über das CTD-Kabel (wodurch Batteriewechsel überflüssig wurden) sowie des Datendownloads über Bluetooth, der eine erste Überprüfung des erfassten Geschwindigkeitsprofile bereits Minuten nach der Rückkehr der CTD-Rosette in den Hangar der FS Sonne ermöglichte. Der 35°W-Schnitt ist von hohem Interesse, da hier der Austausch von Wassermassen zwischen den beiden Hemisphären als Teil der atlantikweiten meridionalen Umwälzzirkulation und dessen Anschluss an die äquatoriale Zirkulation direkt beobachtet werden kann.



**Abb. 2:** Ost-West-Geschwindigkeit, gemessen an den CTD-Stationen entlang des 35°W-Schnitts (schwarze Rauten). Die Strömung nach Osten ist durch rötliche Farben und die Strömung nach Westen durch bläuliche Farben gekennzeichnet (Abb. Philip Tuchen).

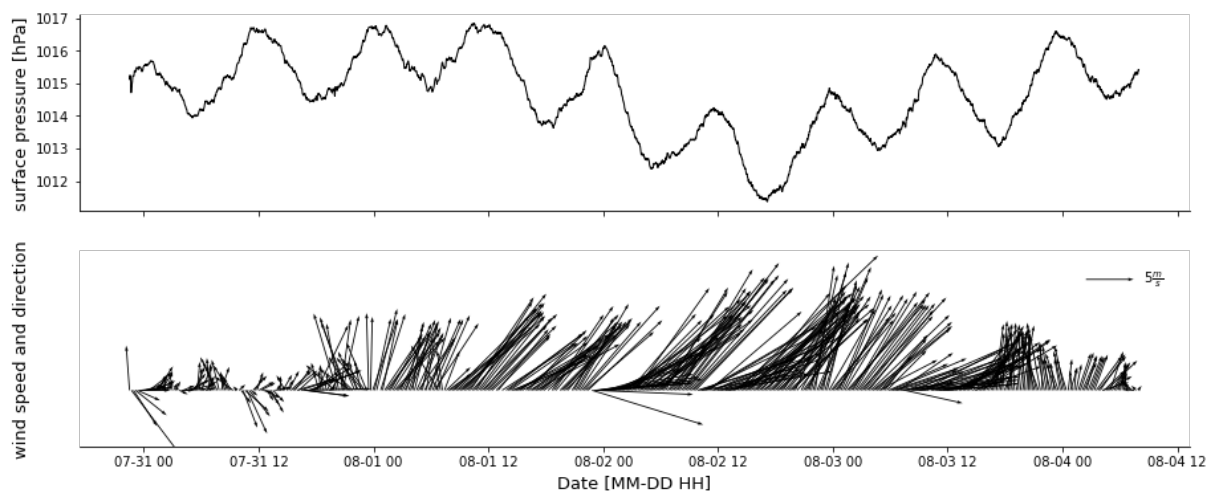
Aus atmosphärischer Sicht war die letzte Woche besonders interessant, da wir zunächst entlang der intertropischen Konvergenzzone (ITCZ) führen und diese dann in Süd-Nord-Richtung durchqueren. Die ITCZ ist die Zone, in der sich die tiefen Regenwolken bilden, die das gesamte tropische Windsystem antreiben. Aufgrund ihrer zentralen Rolle für das tropische Klima stehen diese Wolken zwar im Mittelpunkt unserer Forschung, aber ihre genaue Lage und Intensität ist schwer vorherzusagen.

Das macht die Planung eines ITCZ-Abschnitts schwierig, und wir waren daher sehr froh, dass unsere West-Ost-Überquerung des tropischen Atlantiks perfekt mit der Lage der hohen Wolken während dieser Zeit übereinstimmte, siehe z. B. das in Abbildung 3 gezeigte Satellitenbild. In dieser Abbildung sind auch die Standorte der 46 Radiosonden dargestellt, die wir während dieses Abschnitts unserer Kampagne meistens mit einem Abstand von zwei Stunden gestartet haben. Während wir die Boje in der AWZ von Guinea-Bissau geborgen haben, befand sich unser Standort südlich der ITCZ, so dass wir die ITCZ in den letzten Tagen in Süd-Nord-Richtung durchquerten und die letzte unserer 157 Radiosonden am 6. August bei 19°N und 22°W starteten. Während wir bei der ersten Durchquerung der ITCZ vor drei Wochen aufgrund einer defekten Antenne einige Schwierigkeiten mit der Datenübertragung von den Sonden zur Radiosondenstation an Bord hatten, funktionierte die Übertragung bei den beiden letzten Abschnitten sehr gut. Derzeit analysieren wir den resultierenden Datensatz, der zum einen aus den von den Radiosonden gemessenen, vertikal hoch aufgelösten Profilen von Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Druck, Windgeschwindigkeit und Windrichtung besteht und zum anderen durch Messungen der Regenrate (Disdrometer) und kontinuierliche Wind- und Feuchtigkeitsmessungen durch das Wind- bzw. Raman-Lidar ergänzt wird.



**Abb. 3:** Satellitenbild der ITCZ während unseres Fahrtabschnitts entlang der ITCZ. Die Standorte der Radiosondenstarts während diesem Abschnitt sind lila markiert (Satellitenbild von GOES-16).

Ein bemerkenswertes Ereignis, das wir während des Abschnitts entlang der ITCZ messen konnten, waren die Auswirkungen einer tropischen Störung, die sich am 2. und 3. August nördlich von uns und südlich der Kapverdischen Inseln bildete. Tropische Störungen sind das erste Stadium der Entwicklung eines Hurrikans, wobei sich nur wenige Störungen tatsächlich zu einem Hurrikan entwickeln. Diese Störungen sind durch ein Tiefdruckgebiet am Boden mit leicht drehenden Winden gekennzeichnet. Während die intertropische Konvergenzzone häufig durch niedrige Windgeschwindigkeiten am Boden gekennzeichnet ist, kann eine tropische Störung zu einem Anstieg der Windgeschwindigkeit in dieser Region führen. Sowohl die Abnahme des Oberflächendrucks als auch die Zunahme der Windgeschwindigkeit wurden von den Instrumenten an Bord gemessen (siehe z.B. Abb. 4).



**Abb. 4:** Zeitliche Entwicklung (oben) des Oberflächendrucks und (unten) der Windgeschwindigkeit und -richtung während unseres Fahrtabschnitts entlang der ITCZ (Abb. Julia Windmiller).

Das Ende unserer ozeanographischen und meteorologischen Stationsarbeiten wurde gemeinsam mit einem weiteren Geburtstag eines unserer wissenschaftlichen Besatzungsmitglieder gefeiert. Durch den recht langen Transit zurück nach Deutschland kann diese Zeit für weitere Datenanalysen, das Schreiben des Fahrtberichts und vielleicht schon für die Vorbereitung der nächsten Forschungsfahrt genutzt werden.

Grüße aus den Tropen im Namen aller Teilnehmer von SO284,

Julia Windmiller, Max-Planck-Institut für Meteorologie, Hamburg und  
Peter Brandt, GEOMAR Helmholtz Centre for Ocean Research Kiel