

FS MARIA S. MERIAN - MSM112/2 "STARD"

Sub Tropische Atlantische Referenz-Daten

17.11. - 05.12.2022

Cartagena (Kolumbien) - Las Palmas (Gran Canaria)



2.Wochenbericht (21. - 27.11.2022)

Satellitenvalidierung

Um Daten der höheren atmosphärischen Winde mit dem AEOLUS Satelliten Lidar (Lasersensor) zu kalibrieren wurde am 22.11. abends vor Barbados erfolgreich eine Radiosonde mit Hilfe eines Wetterballons zum Zeitpunkt des Satellitenüberflugs gestartet (Abb. 1). Wegen der geringen Abtastbreite des Satellitenstrahls und eines siebentägigen Wiederholungszyklus sind die Zeitfenster der Überflüge sehr eng bemessen, und es bedarf einer sehr genauen Planung. Die Radiosondendaten sind sehr aktuell, da derzeit auf das erste der beiden Lidars auf der Plattform zurückgeschaltet wird und mit diesem Zurückschalten die Notwendigkeit besteht, die Abrufkonsistenz zu demonstrieren.

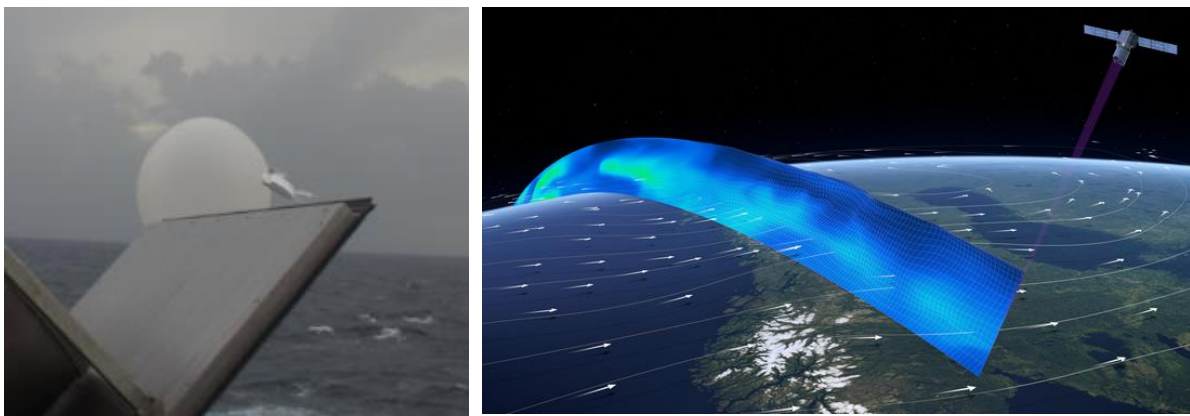


Abbildung 1: Start der Radiosonde am 22.11. um 22:00 UTC (12°N/60°W) unterhalb eines der seltenen AEOLUS Überflüge.

Aussetzen von ARGO Floats

Ein ARGO-Float ist ein ozeanischer Tauchroboter, der regelmäßig Temperatur-, Dichte- und Druckprofile der oberen 2000 m des Ozeans erstellt. Ein ARGO Float treibt normalerweise mit der Meeresströmung in einer Tiefe von 1000 m. Etwa jeden fünften Tag wird das Float aktiviert und sinkt auf 2000 m ab, bevor es an die Oberfläche steigt. Beim Aufstieg werden die Daten des Ozeans aufgezeichnet und nach Erreichen der Meeresoberfläche über eine Satellitenverbindung an das Datenzentrum gesendet. Nach der Datenübertragung sinkt das Float wieder auf seine Ruhetiefe von 1000m zurück und der Zyklus wiederholt sich.

Derzeit sind unter dem Dach der internationalen ARGO-Initiative rund 4.000 Floats in allen Weltmeeren im Einsatz. Die (Batterie-)Lebensdauer dieser Schwimmer ist jedoch auf nur 3 bis 5 Jahre begrenzt. Um die Ozeanüberwachungsfähigkeit aufrechtzuerhalten, müssen daher ständig neue Schwimmer ausgesetzt werden, vorzugsweise in Regionen, in denen die Dichte der frei treibenden ARGO-Floats gering ist, wie durch orange und rote Regionen dargestellt (Abb. 2). Am 25. November wurde in der Nähe von 18N/51W der erste von drei von der BSH (Bundesanstalt für Seeschifffahrt und Hydrographie) gelieferten ARGO-Floats ausgesetzt und hat begonnen, Daten zu senden.

Zur Validierung der Daten des Floats wurde ebenfalls eine CTD auf 4000m gefahren, um die Daten der beiden Geräte zu vergleichen und so Fehler ausschließen zu können (Abb. 3).

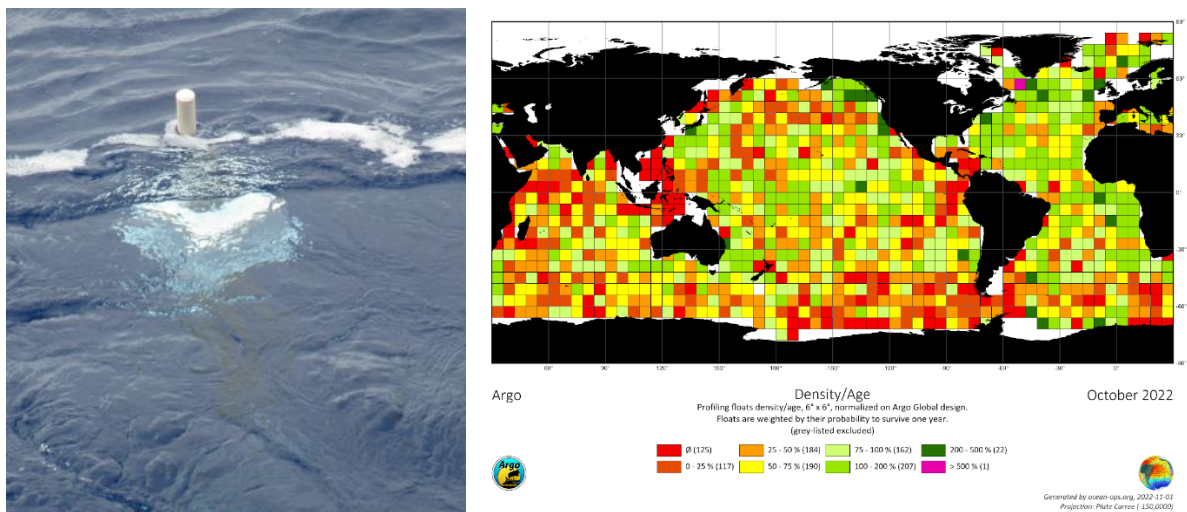


Abbildung 2: Aussetzen des ARGO Float (links) und eine Karte der Ozeane mit der Dichte der ausgesetzten Floats mit Stand Oktober 2022 (rechts). Besonders in roten und orangen Regionen besteht die dringende Notwendigkeit, weitere Floats auszusetzen, um die Abdeckung zu verbessern.

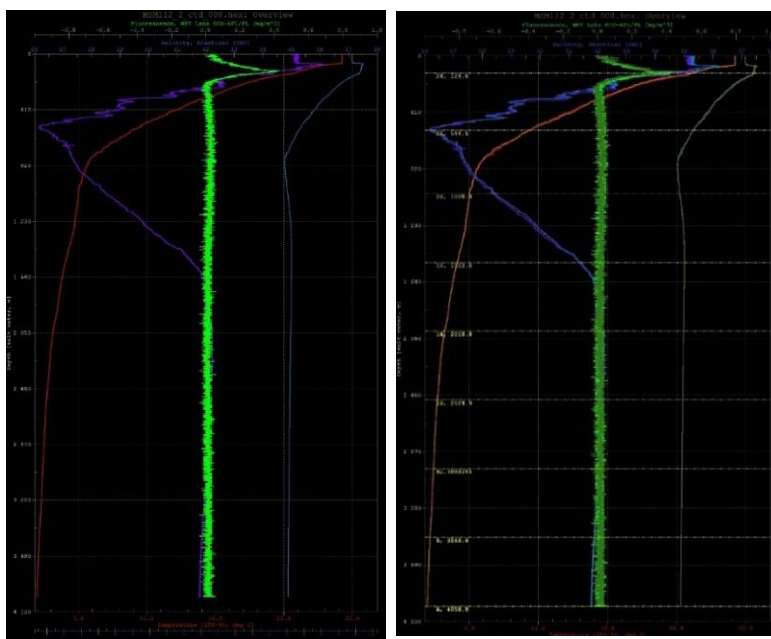


Abbildung 3: Vertikal Profil der CTD am Weg in die Tiefe (links) und zurück an die Oberfläche (rechts) beim Aussetzen der ARGO Floats am 25.11. zur Validierung des Floats.

CTD-Profil und Drohnenflüge

Nach der stürmischen ersten Woche flachte die Windgeschwindigkeit in der zweiten Woche deutlich ab und erlaubte endlich Drohnenflüge (UAV) durchzuführen. Das Ziel der Messungen von atmosphärischen (0-500m Höhe) und ozeanographischen (0-500m Tiefe) Daten diente der Erfassung der Stratifizierung und Variabilität dieser Schichten. Zur Erfassung der Daten wurden vier wissenschaftliche Methoden (verschiedene Sensoren) eingesetzt.

- i-METXQ2 atmosphärische Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Luftdruck bis 500m;
- Trisonica atmosphärische Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck und horizontale Windgeschwindigkeit bis 300m Höhe;
- OPC atmosphärische Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck und Aerosolpartikel Größenmessung;
- RBR atmosphärische und Ozeantemperatur (Oberfläche bis 5m Tiefe)

Durch diese Messungen in Verbindung mit den CTD Daten wurde ein nahezu vollständiges Profil der unteren atmosphärischen Grenzschichten und des oberen Ozeans erstellt (Abb. 4).

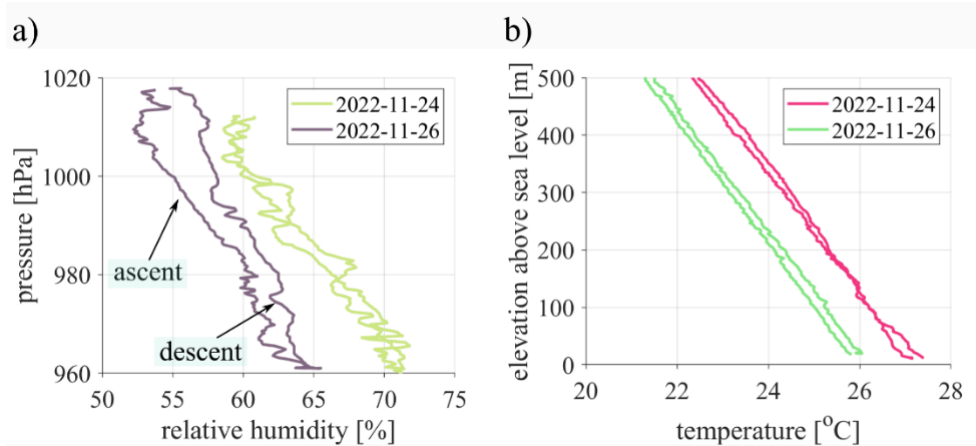


Abbildung 4: Graphische Darstellung der Beziehung von relativer Luftfeuchtigkeit [%] und Luftdruck [hPa] (a) in der atmosphärischen Grenzschicht. (b) Beziehung von Temperatur [°C] und Höhe [m].

Hydroakustik

Die hydroakustischen Aufzeichnungen laufen wie geplant, bei der Überfahrt über den mittelatlantischen Rücken wurde die Fahrtgeschwindigkeit reduziert, um eine höher Auflösung bei der Kartierung zu erhalten.

Untersuchung der Einzeller (Protisten) in unterschiedlichen Tiefen entlang des Transekts

Das Wasser aus den Niskinflaschen der CTD wurde von den BiologInnen der Fahrt hinsichtlich der Zusammensetzung Protistengemeinschaft untersucht. Besonders spannend sind hier die tiefen Proben (4000m), die aus einem extremen Lebensraum stammen. Dazu wurden zum einen Kulturen mit Hilfe von Multiwellplatten angesetzt, in die eine geringe Menge des Wassers aus der entsprechende Tiefe eingesetzt werden. Nach einigen Tagen konnten so die ersten reinen Kulturen aus großen Tiefen angelegt werden. Zum anderen wurden die Wasserproben auf sterilen Filtern konzentriert (bis zu 10l pro Filter), aus denen dann die gesamte DNA extrahiert werden kann und so nach einer aufwendigen Analyse mittels High Throughput Sequencing (HTS) die Artzusammensetzung ermittelt wird. Diese Filter werden fixiert und nach Ende der Fahrt zurück in Köln weiterbearbeitet.

Zudem wurden Filter für eine quantitative und qualitative Analyse gewonnen, bei denen vorab mittels Elektronenmikroskopie Zielgruppen (Wimperntierchen, Kragengeißelzeller und Algen) erfasst und gezählt werden und dann mittels HTS weiter analysiert werden. Neben den Wasserproben der CTD wurde auf Station, soweit vorhanden, auch Sargassum gesammelt. Dieses bildet mitten am Ozean Lebensräume für spezialisierte Arten (Abb.5). Diese wurden erfasst und für weiterführende Experimente (z.B. Fraßexperimente) eingesetzt.



Abbildung 5: Sargassum im Ozean (oben) und assoziierte Tiere, besonders faszinierend ist die Anpassung der Nacktschnecke (*Scyllaea pelagica*, rechts unten) an das Sargassum.

Im Namen aller Fahrtteilnehmer/innen

Frank Nitsche

(Institut für Zoologie/ Universität zu Köln)