

MSM140/2 Brest – Rio de Janeiro

3. Wochenbericht (27.10.- 02.11.2025)

Diese Woche standen bei uns der zweite EarthCARE Satellitenüberflug, die Vermessung der intertropischen Konvergenzzone und die Kartierung von Tiefseebergen (Seamounts) im Fokus.

Letzte Woche hatten wir bereits berichtet, wie wir den Überflug von EarthCARE an zwei Orten entlang des Transits durch Anpassung der Schiffsgeschwindigkeit abpassen. Beide Überflüge am 26. und am 28. um etwa 14:45 Uhr Lokalzeit haben wir erfolgreich getroffen. Am 26. war immer noch Saharastaub in der Atmosphäre und damit die Aerosol Optische Dicke erhöht, während die Atmosphäre am 28. weitgehend aerosolfrei war. Somit hatten wir das Glück zwei sehr verschiedene Situationen zu erfassen. Wir sind gespannt wie der Vergleich zwischen den Satellitendaten und unseren Referenzdaten ausfällt, der im Detail erst wieder zurück am Schreibtisch im eigenen Institut erfolgen wird, da ein Teil der Referenzdaten hier an Bord noch nicht prozessiert werden kann.

In der Nacht von Sonntag auf Montag haben wir außerdem die intertropische Konvergenzzone (ITCZ) erreicht, welches den Start von zusätzlichen Radiosondenaufstiegen eingeläutet hat. Die intertropische Konvergenzzone ist eine Tiefdruckrinne in Äquatornähe zwischen den nördlichen und südlichen Passatwinden und zeichnet sich durch hohe Konvektion und Wolkenbildung aus. Wolken sind die Hauptmodulatoren des Energiehaushalts der Erde, werden jedoch gleichzeitig von ihrer Umgebung beeinflusst. Wolken und konvektive Wolkensysteme in der Nähe des Äquators sind besonders wichtig (z. B. für die Verteilung des atmosphärischen Wassers). Gegenwärtig werden kleinere Strukturen und Prozesse in globalen Modellen nicht ausreichend aufgelöst, sodass Aspekte des Klimawandels, die mit konvektiven Wolkensystemen zusammenhängen, weiterhin mit großen Unsicherheiten behaftet sind. Um die wichtigsten, in globalen Modellen unaufgelösten Prozesse, die mit Konvektion verbunden sind, zu identifizieren und angemessen zu parametrisieren, werden statistisch aussagekräftige Beobachtungsdaten benötigt. Wie in Satellitenaufnahmen (Abb. 1) zu sehen, lag die ITCZ während unseres Transits zwischen den Breitengraden 10° N und 1° N.

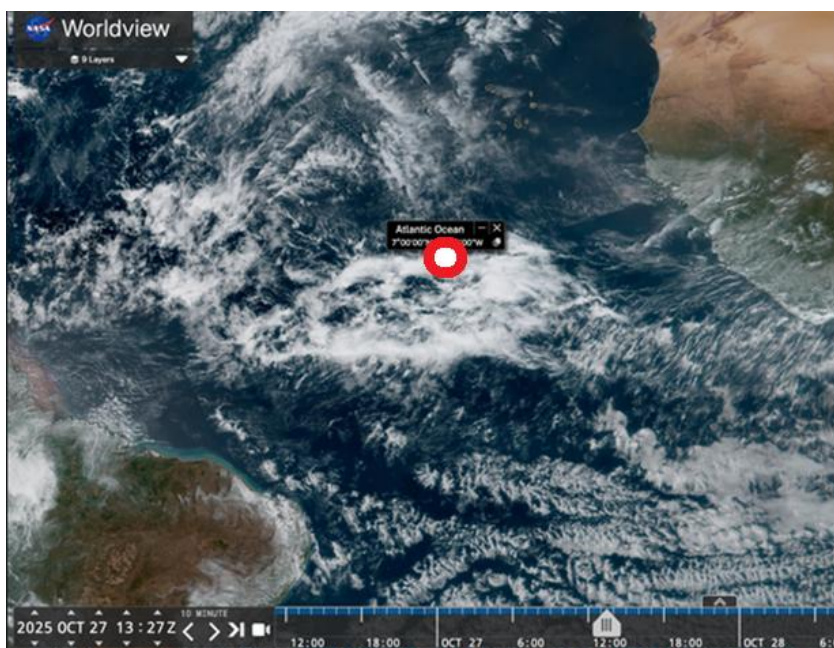


Abbildung 1: Satellitenaufnahme konvektiver Wolken über dem tropischen Atlantik am 10/27/2025, 13.27z (<https://worldview.earthdata.nasa.gov>) mit Schiffsposition bei 7° N / 27° W.

Bereits auf früheren Forschungsfahrten wurden Radiosondenaufstiege in dieser Zone durchgeführt. Mit den Radiosondenaufstiegen während dieser Fahrt können wir Messungen in einer anderen Jahreszeit ergänzen. Julia Windmiller vom Max Planck Institut für Meteorologie in Hamburg hat dafür zehn Radiosonden mitgegeben. Koordiniert von Stefan Kinne wurden diese von unserem wissenschaftlichen Team im 6-Stundentakt gestartet. Ergänzt werden diese Aufstiege durch zusätzliche Radiosonden des Deutschen Wetterdienstes, die üblicherweise nicht unterhalb von 10° N gestartet werden, aber für diesen Transit bis 10° S genehmigt wurden.



Abbildung 2: Eine Radiosonde (links) wird an einen mit Helium gefüllten Ballon befestigt (mitte: mit Jennica Frederick links und Josy Bergmann rechts) und dann gestartet (rechts) (Fotos: Stefan Kinne).

Neben den atmosphärischen Messungen werden auch kontinuierlich ozeanographische Daten durch schiffeigene Sensoren aufgezeichnet wie Strömungsprofile, Salzgehalt und Temperatur sowie die Chlorophyll-a Konzentration als Proxy für die Phytoplanktonbiomasse. Analog zu den atmosphärischen Referenzmessungen wurde ein Radiometer-Setup auf dieser Fahrt installiert, was kontinuierlich das rückgestreute Licht des Ozeans aufzeichnet. Diese Messungen können als Abgleich für sogenannte Ocean Color Satelliten genutzt werden, die aus diesem Signal Informationen über die Inhaltsstoffe des Meeres wie Phytoplankton ableiten.

Auch der Meeresboden wird während des Transits vermessen. Hierfür sind Josy Bergmann und Jennica Frederick, zwei Studentinnen der HafenCity University Hamburg, mit an Bord. Die gesamte Transitstrecke wird mittels eines Multibeam-Echosounder (MBES) bathymetrisch sowie mit einem Sub-Bottom Profiler (SBP) hinsichtlich der Sedimentschichten vermessen. Die gemessenen Daten leisten einen Beitrag zur Initiative „Seabed 2030“. Das Ziel dieses Projekts besteht darin, eine vollständige und öffentlich zugängliche Karte des Meeresbodens zu erstellen, indem alle vorhandenen bathymetrischen Daten gesammelt und integriert werden.

Das MBES ist ein aktives Sonarsystem, das einen Impuls aussendet, und die zurückkehrenden Echos aufzeichnet, um daraus die Wassertiefe zu bestimmen. Das Signal wird fächerförmig ausgesendet, wodurch auf unserer Strecke eine durchschnittliche Schwadlänge von etwa 14 km erreicht wird. Ergänzend dazu lassen sich die Sedimentschichten mit Hilfe des SBP untersuchen, indem es niederfrequente Schallimpulse vertikal in den Meeresboden sendet, welche tiefere Sedimentschichten durchdringen. Die Daten des MBES werden täglich gesichtet, auf Ausreißer überprüft und bereinigt.

Im Verlauf dieser Woche wurden mehrere bislang nicht kartierte Seamounts nahe der geplanten Transitstrecke angefahren. Hierfür wurde hauptsächlich die Strecke zwischen den beiden EarthCARE Satellitenüberflügen genutzt, da das Schiff hier mit verminderter Geschwindigkeit unterwegs war und dadurch kleinere Kursanpassungen zur Kartierung der Seamounts realisierbar. Inspiriert waren die beiden Studentinnen vom Projekt SEAMAP – gezielte Unterwegs-Bathymetrie zur Kartierung unerforschter Seamounts von Lars Rüpke, GEOMAR. Durch Projektmitarbeiterin Anne-Cathrin Wölfl, GEOMAR, erhielten sie Koordinaten kartierter und nicht kartierter Seamounts, die auf Satelliten-

altimetrie-Modellen basieren. Tiefseeberge sind häufig Hotspots für Biodiversität und beeinflussen die Meeresströmung. In Abbildung 3 sind zwei der kartierten Tiefseeberge beispielhaft abgebildet. Josy und Jennica werden die aufgezeichneten Daten des Meeresbodens, insbesondere der Seamounts, im Rahmen ihres abschließenden Projektmoduls des Hydrographie Masters der HafenCity University weiter auswerten.

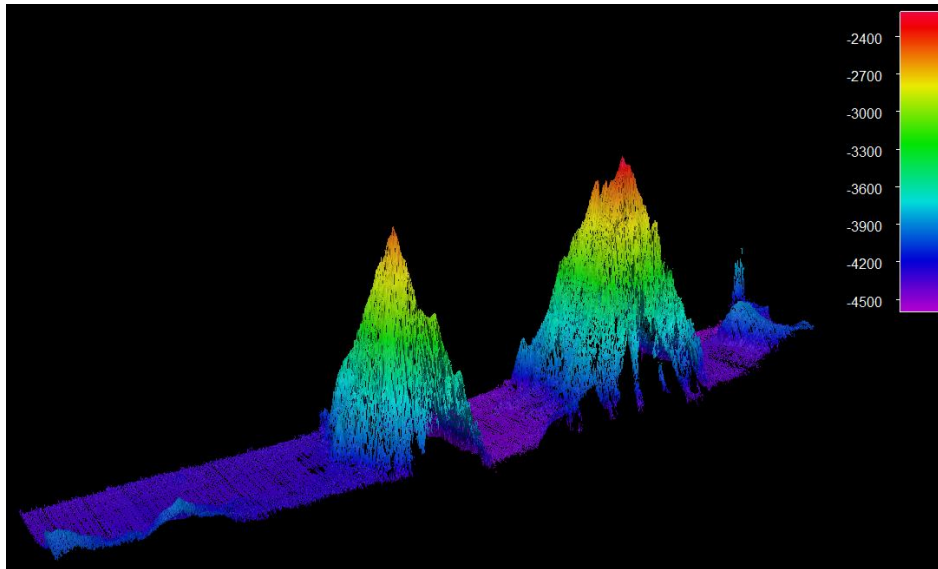


Abbildung 3: 3D-Darstellung der bereinigten bathymetrischen Daten im Bereich zweier Seamounts entlang der Transitstrecke. Die Farbskala zeigt die Wassertiefe in Meter, basierend auf den MBES-Messungen.

Schöne Grüße im Namen des wissenschaftlichen Teams vom Atlantik inzwischen südlich des Äquators

Julia Oelker

Institut für Chemie und Biologie des Meeres, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg