

FS Maria S. Merian Reise 82-2

Morphologie der Abrisskante der Sahara Rutschung, NW-Afrika

Sammlung atmosphärischer Eichdaten über Ozeanen

Morphologische und molekularbiologische Beschreibung von Einzellern entlang eines Süd-Nord Transekts im Atlantik



Montevideo – Las Palmas

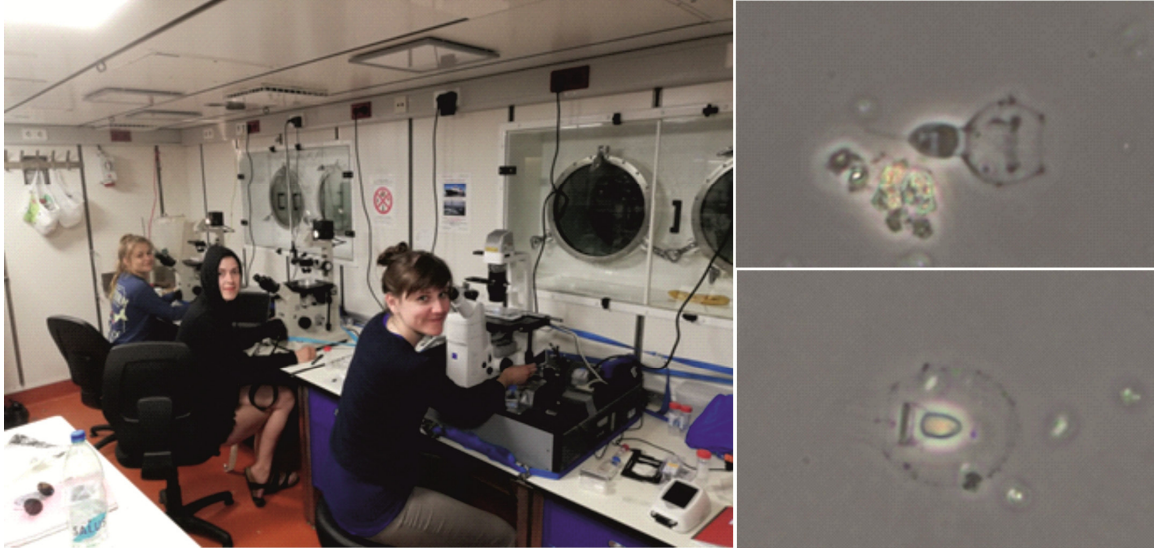
2. Wochenbericht, 28.04.19 - 05.05.19

Nach den ersten Tagen auf See mit relativ starken Winden von vorn sind wir zu Beginn dieser Woche sehr gut vorangekommen und haben den Zeitverlust mehr oder weniger wieder aufgeholt. Seit Verlassen der brasilianischen ausschließlichen Wirtschaftszone am 28.04 um 19:48h Bordzeit wurden Tests des CloudKites und diverse Messungen (Atmosphärische Beobachtungen, Oberflächenwasserbeprobung, Hydroakustik) durchgeführt.

Am 29.04. wurde früh morgens der erste Argo Float ausgesetzt. Am 30.04. fand der erste Test des CloudKites statt. Um das Aussetzen und Einholen zu testen, war die Instrumentenbox noch nicht voll bestückt, sondern nur mit Sensoren für Windgeschwindigkeit, Druck, Temperatur, Feuchte, Tropfengröße und Position ausgestattet. Dadurch war die Messbox mit 20 kg relativ leicht. Zum Aussetzen wurde das Schiff aufgestoppt. Das Aussetzen funktionierte sehr gut. Der CloudKite wurde den ganzen Tag in Höhen zwischen 600 m und 1500 m geflogen. Auch das Einholen am späten Abend funktionierte ohne Probleme. Die Merian ist also auch für dieses Gerät bestens geeignet. Der zweite Argo Float wurde am Mittag des 2.5. ausgesetzt. Um 19:00h wurde der CloudKite erneut ausgesetzt, da es nachts meistens mehr und tiefere Wolken gibt. Diesmal konnte der Kite bei voller Fahrt ausgesetzt werden, da der Wind nur sehr schwach direkt von vorne wehte. Auch dieses Aussetzen funktionierte ohne Probleme und der Kite wurde in Höhen zwischen 400 m und 1500 m geflogen. Gegen Mitternacht wurde allerdings bemerkt, dass sich das Seil in die Rollen des Zugmessers gefressen hatte, so dass der Kite bis zum Morgen in einer konstanten Höhe gelassen wurde, bevor er um 08:00h ohne Problem geborgen wurde. Am 04.05. wurde morgens der dritte Float ausgesetzt, sowie eine 2000m tiefe CTD gefahren. Direkt anschließend wurde die CloudKite für den nächsten Test ausgesetzt. Da einer der Laser aber nicht angesprochen werden konnte, wurde der CloudKite bereits nach 2 Stunden wieder geborgen.

Bei den Unterwegs-Messungen hat sich eine gewisse Routine eingespielt. Im Regelfall morgens um 09:00h werden mittels eines Eimers 30 Liter Oberflächenwasser genommen, die sofort nach der Probenahme im Labor an Bord aufgearbeitet werden. Dazu wird die Anzahl der Organismen pro Milliliter mit Hilfe des aufrechten Mikroskops berechnet, in dem viele kleine Teilmengen, abhängig von der Dichte der Organismen, durchgezählt werden. Die so ermittelte Abundanz wird benötigt, um zu berechnen, welches Volumen der Probe eingesetzt werden muss, um theoretisch eine Zelle je Volumeneinheit zu erhalten. Die Proben werden dann auf sogenannte „Multiwellplates“, die bis zu 96 kleine Schalen enthalten, aufgeteilt, um die Organismen in klonalen Kulturen zu erhalten. Falls die Dichte der Organismen zu gering ist, wird die Probe mit einem Planktonnetz (10µm Maschenweite) aufkonzentriert.

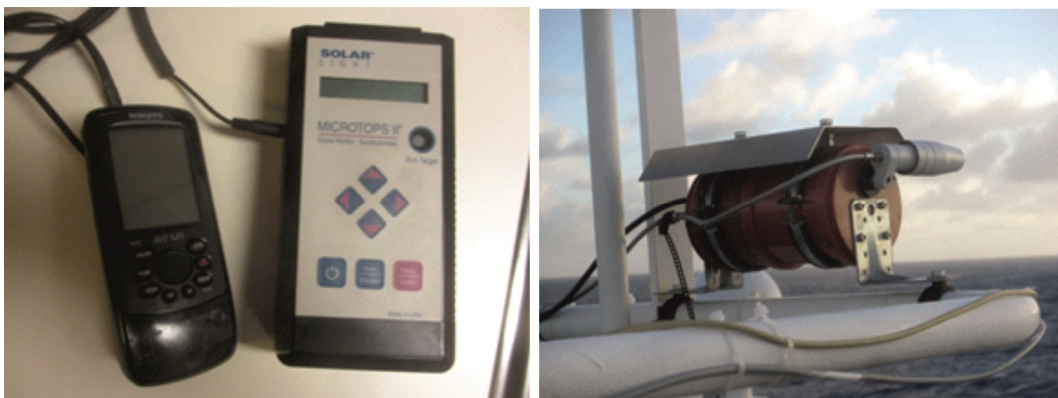
Dies ist wichtig, da nur mit Hilfe von Kulturen die ökologischen Bedingungen, die die verschiedenen Organismen benötigen, später zurück in Köln erforscht werden können. Dazu gehören neben abiotischen Faktoren wie Temperatur, Salinität und pH Wert auch biotische Faktoren wie Fraßpräferenz von Bakterien, Wachstumsraten abhängig von der Dichte und viele mehr.



Links: Mikroskopieren der Wasserproben. Rechts: Kragengeisselzeller unter dem Mikroskop. Die Größe der Organismen beträgt ca. 30 μ m.

Da geschätzt nur etwa 10-25% der Protistenarten kultivierbar sind, werden zusätzlich einzelne Zellen von bestimmten Arten (Kragengeisselzeller oder Choanoflagellaten) mit Hilfe eines Mikromanipulators auf sogenannte FTA Cards aufgetragen. Die Organismen werden zuvor lichtmikroskopisch bei hoher Auflösung fotografiert um eine morphologische Beschreibung erstellen zu können. Unter Verwendung der FTA Cards kann die DNA der Organismen später im Labor extrahiert und sequenziert werden, und so einen genetischen Fingerabdruck der Art erstellt werden. Zuletzt wird ein Teil der Probe auf einem 2 μ m Filter konzentriert und fixiert. Diese Filter werden später unter dem Rasterelektronenmikroskop untersucht, um hochauflösende Bilder der Organismen zu erhalten.

Der Schwerpunkt der atmosphärischen Messungen ist die Bestimmung der Konzentration von Aerosolen und Spurengasen, die über Messungen der Sonnenstrahlung (die einen gut definierten Hintergrund bietet) viel genauer bestimmt werden können, als Herleitungen der gleichen Eigenschaften mit Satellitendaten. Daher stellen Messungen mit einem Sonnenphotometer und mit einem MAX-DOAS Instrument in erster Linie Eichdaten für die Satellitenfernerkundung dar.



Das Sonnenphotometer (links) wird bei Wolkenfreiheit in die Sonne ausgerichtet und misst die Abschwächung der direkten Sonnenstrahlung bei fünf Wellenlängen, woraus sich die atmosphärische Aerosolmenge, die typische Aerosol-Teilchengröße und der Wassergehalt der Atmosphäre herleiten lassen. Das MAX-DOAS (rechts) leitet aus spektral hochaufgelösten Messungen der solaren Streustrahlung bei verschiedenen (hauptsächlich flachen) Erhebungswinkeln atmosphärische Mengen und Höhenprofile verschiedener Spurengase ab, wie NO₂ oder SO₂.

Die Fernerkundung aus dem All kann auch nicht (oder zumindest nicht flächendeckend) die Untergrenzen von Wolken bestimmen. Diese spielen mit ihrer langwelligen Gegenstrahlung eine wichtige Rolle für den (leider stark modell-lastigen) Strahlungshaushalt an der Oberfläche. Daher werden langfristig (also nicht nur auf dieser Ausfahrt) Wolkenbedeckung und Wolkenuntergrenzen durch ein Ceilometer in Kombination mit einer Wärmekamera betrieben. Die gemessenen Daten werden auch gesammelt, um Rechnungen mit komplizierten Klima-Modellen zu beurteilen. Dazu werden, neben den Daten für Aerosole, Spurengase und Wolken auch die zeitgleich an Bord gemessenen meteorologischen Daten mit einbezogen, wie die von Temperatur, Feuchte, Wind und Breitband-Strahlung. Des Weiteren werden Abhängigkeiten zwischen verschiedenen atmosphärischen Eigenschaften untersucht, um durch beobachtete Zusammenhänge simulierte Prozesse in der Modellierung zu schärfen.

Zur Übersicht der schon verfügbaren Messungen werden stündliche Mittel in breitenabhängigen Darstellungen erstellt. In ersten Analysen waren vor allem die sehr niedrigen Aerosolmengen am 02.05. von Interesse. Der Tag stellte mit den geringen AOD (Aerosol Optische Dichte) Werten gute Randbedingungen für die Überprüfung der Konsistenz zwischen (Vorwärts-) Modellierungen und Beobachtungen dar.

