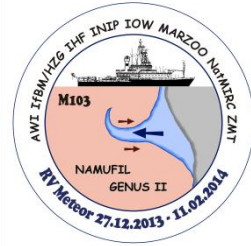


**Meteor 103/2**  
**Walvis Bay - Walvis Bay**  
**1. Wochenbericht**  
**21.01.-27.01.2014**



Nach einem kurzen Hafenaufenthalt in Walvis Bay lief die Meteor am 21. Januar zum zweiten Fahrtabschnitt der Reise M103 NAMUFIL aus. Ziel unserer Reise ist eine interdisziplinäre Untersuchung der Dynamik von Auftriebsfilamenten im nördlichen Benguelastrom. Die Expedition ist Teil der Feldarbeiten des GENUS II Projektes (Geochemistry and Ecology of the Namibian Upwelling System) und schließt eine Serie von sechs Feldstudien in der Region ab, die im Mai 2008 begann. Die wissenschaftliche Besatzung vereint neun Arbeitsgruppen verschiedener deutscher Meeresforschungsinstitute und Namibischer Partner. Von der Physik über die Biogeochemie bis zur Biologie ist ein Großteil des Spektrums der Meereswissenschaften an Bord vertreten.

Bereits zwei Stunden nach dem Auslaufen begannen die wissenschaftlichen Arbeiten mit dem Ausbringen zweier Verankerungen auf dem Schelf vor Walvis Bay. An dieser Position betreibt das Institut für Ostseeforschung in Kooperation mit dem Nationalen Zentrum für Marine Forschung und Information, Namibia, eine Langzeitverankerung, deren Daten in mehrere aktuelle Forschungsprojekte einfließen. Das Wetter meinte es gut mit uns, und so waren die Arbeiten dank hervorragender Unterstützung durch die Besatzung innerhalb weniger Stunden erfolgreich abgeschlossen.

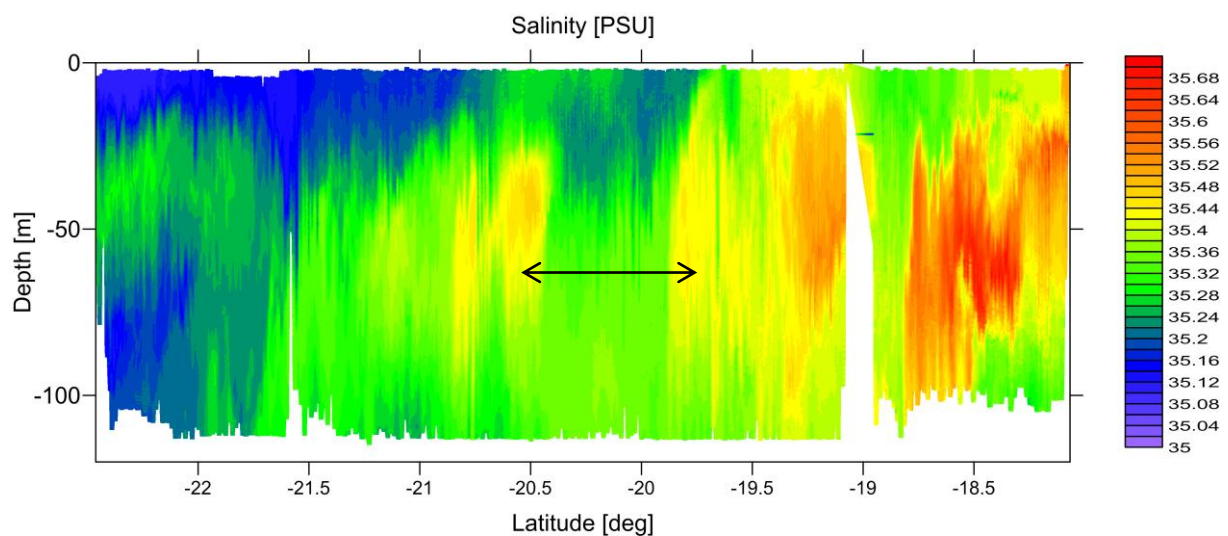


Bei den Verankerungsarbeiten ist eine gute Zusammenarbeit von Wissenschaftlern und Decksmannschaft Grundlage des Erfolges. Setzen der Langzeitverankerung (linkes Bild), und Bergen der Sinkstofffalle (rechts).

Am nächsten Morgen begannen wir mit der Bergung einer Sinkstofffalle, deren Auslösemechanismus auf dem vorangegangenen Reiseabschnitt versagt hatte. Da die Verankerung in 2000m Wassertiefe stand, mussten fast sechs Kilometer Suchdraht und Kabel ausgebracht werden um die Falle zu „fangen“. Die Erfolgsaussichten sind bei solchen

Versuchen eher schlecht. Umso größer war daher die Freude als die Sinkstofffalle tatsächlich an der Oberfläche auftauchte. So konnten wertvolle Daten gerettet werden, die die Verankerung innerhalb des vergangenen Jahres gesammelt hatte. Auf der am Abend stattfindenden Icebreaker Party wurde das natürlich entsprechend gefeiert.

Nach den Verankerungsarbeiten begaben wir uns auf die Suche nach einem Auftriebsfilament. Normalerweise sind diese kalten Wasserkörper in Satellitenbildern recht gut zu erkennen. Wegen der fast permanent vorhandenen Wolkendecke, zeigte sich unser Untersuchungsgebiet jedoch als „blinder Fleck“ in den aktuellen Satellitenbildern. Mit einer geschleppten Messsonde, dem ScanFish, begannen wir auf einem küstenparallelen Schnitt die hydrographische Situation im nördlichen Benguela zu untersuchen. Da es in den letzten Tagen nur schwache Winde gegeben hatte, konnten wir keine aktive Auftriebszelle beobachten. Die gemessene Verteilung des Salzgehaltes lieferte uns Anhaltspunkte für ein „altes“ Auftriebsfilament.



Verteilung des Salzgehaltes in den oberen 100m der Wassersäule entlang des hydrographischen Schnittes auf dem Namibischen Schelf. Der Doppelpfeil kennzeichnet den Bereich des salzärmeren Auftriebswassers in dem wir unsere Arbeiten konzentrieren.

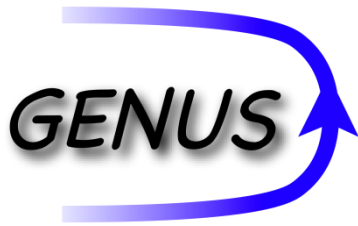
In diesem Bereich werden wir in den nächsten Wochen arbeiten. Um den Wasserkörper zu markieren und die Dynamik in der Oberflächenschicht zu beobachten, wurde am Sonnabend eine driftende Verankerung ausgebracht. Mit Hilfe einer siebzig Meter langen Messkette wird dieser Drifter in den nächsten zwei Wochen hochauflösende Daten der vertikalen Schichtung und der Strömung sammeln.

Inzwischen haben wir mit den Stationsarbeiten auf dem Schelf begonnen und hoffen auf gute Ergebnisse. Die interdisziplinäre Arbeit läuft auf Hochtouren und bietet Allen beste Möglichkeiten über den Tellerrand ihres eigenen Fachgebietes zu schauen, und das Ökosystem als Ganzes zu verstehen.

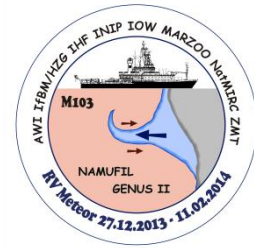
Im Namen aller Fahrtteilnehmer mit besten Grüßen von Bord der Meteor

Volker Mohrholz

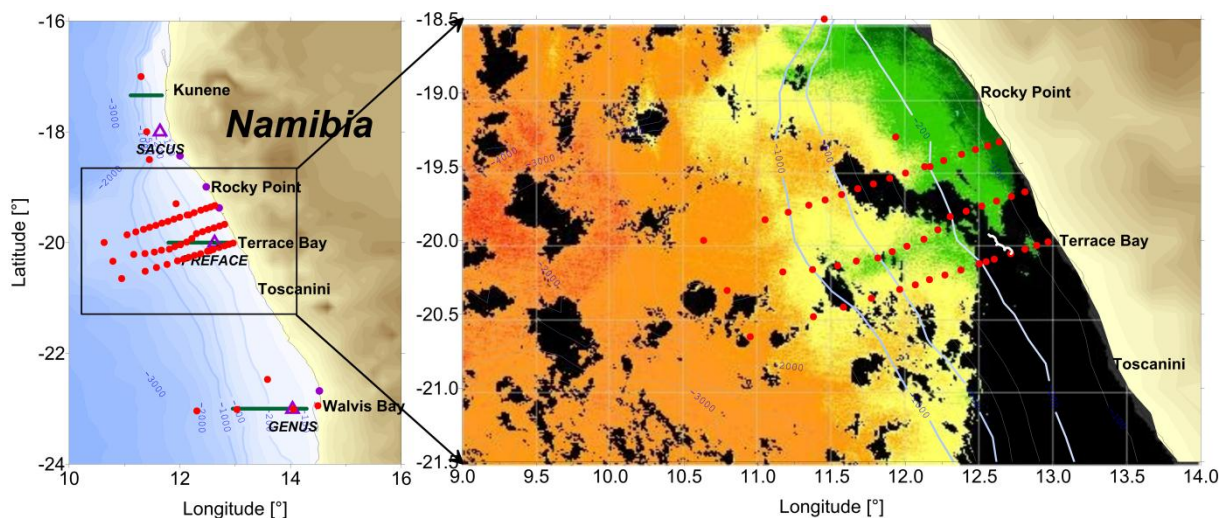
Fahrtleiter



## Meteor 103/2 Walvis Bay - Walvis Bay 2. Wochenbericht 28.01.-02.02.2014



Die zweite Woche intensiver Forschungsarbeit vor der Küste Namibias liegt hinter uns. Inzwischen hat sich unsere Entscheidung im Gebiet vor der Skelettküste zu bleiben als sehr richtig erwiesen. Nach zwei Tagen Sonnenschein und wenig Bewölkung zeigten die Satellitenbilder endlich das gesuchte Auftriebsfilament, das wir nun intensiv beproben. Das Ziel unserer Untersuchungen ist es, ein möglichst vollständiges Bild von den Prozessen in einem Auftriebsfilament zu erfassen. Deshalb kommen verschiedenste Messsonden und Planktonnetze zum Einsatz. Die physikalischen Eigenschaften werden mit einer CTD, einer Mikrostruktursonde sowie optischen Messinstrumenten untersucht. Sie geben ein Bild von den Umweltbedingungen, wie Temperatur, Salzgehalt und Sauerstoffgehalt, unter denen sich die Organismen im Filament entwickeln. Die Analyse von Wasserproben liefert darüber hinaus Informationen über Nährstoffe, die die Basis des Phytoplanktonwachstums sind. Schließlich werden verschiedene Netze eingesetzt, um unterschiedliche Größenfraktionen des tierischen Planktons zu fangen. Das reicht vom Mikrozooplankton mit einer Größe ab  $55\ \mu\text{m}$  bis zu Fischlarven, Krill und Schrimps, die schon mehrere Zentimeter groß werden können. Pro Station summiert sich das auf zwölf verschiedene Geräte und acht bis zehn Stunden Einsatzzeit. Die Arbeitsgruppen haben sich gut eingespielt und so gibt es, auch Dank der sehr guten Unterstützung durch die Besatzung, nur wenig Reibungsverluste.



Die Karte (links) zeigt unser Arbeitsgebiet vor Namibia mit den Positionen der Messstationen (rote Punkte). Rechts ein Ausschnitt mit den Wasseroberflächentemperaturen vom 29. Januar, basierend auf den Daten der MODIS Satelliten. Das Auftriebsfilament ist als schmales grünes Band in der Bildmitte zu sehen.

Eine wesentliche Eigenschaft eines Auftriebsfilaments ist die Front zwischen kaltem Auftriebswasser zum umgebenden ozeanischen Wasser. Gerade in diesen Frontbereichen sollte es zu einer höheren Vielfalt der Planktongemeinschaft und intensivierten biogeochemischen Umsätzen kommen. Die Prozesse, die sich in dieser Durchmischungszone abspielen, sind aber schwer direkt im Ozean zu fassen, da diese Zonen ihre Lage beständig verändern und kaum langfristiger zu verfolgen sind. Deshalb werden auch an Bord

Experimente durchgeführt, die die Bedingungen im Ozean nachbilden. Die Reaktion des Phytoplanktons auf die Vermischung der beiden Wasserkörper in der Front des Filaments wird beispielsweise in einem Mischungsversuch beobachtet. Dazu wurden jeweils mehrere 100 Liter Fässer mit Wasser außerhalb und innerhalb des Filaments gefüllt. In einem weiteren Satz von 3 Fässern wurden die beiden Wasserkörper 1:1 gemischt. Die Entwicklung in den Fässern, die auch als Mesokosmen bezeichnet werden, verfolgen wir seit dem 25. Januar. Schon rein visuell entwickeln sich die drei Ansätze unterschiedlich. Die außerhalb des Filaments gefüllten Fässer blieben im Wesentlichen klar, während die innerhalb des Filaments gefüllten Fässer schnell trübe wurden, was auf starkes Phytoplanktonwachstum hinweist. Auch das Mischwasser zeigte schnell eine Eintrübung, was als Zeichen für einen starken Wachstumsimpuls interpretiert werden kann. Nachdem die zu Beginn des Experimentes vorhandenen Nährstoffe verbraucht sind, stagniert das Wachstum jetzt und das Wasser wird wieder klarer. In regelmäßigen Abständen werden Proben aus den Fässern genommen, um später eine detaillierte Auswertung der Phytoplankton- und Zooplanktonaktivität zu ermöglichen.



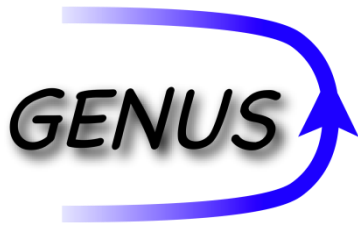
Neben dem Plankton gehen ab und an auch unerwartete Tiere ins Netz, wie dieser Riemenfisch (linkes Bild). Die Fässer für das Mischungsexperiment werden regelmäßig kontrolliert und beprobt (rechtes Bild).

Die Reise verläuft bisher sehr erfolgreich und lässt auf gute Ergebnisse für unser Projekt hoffen. Dementsprechend gut ist auch die Stimmung an Bord. In den nächsten Tagen werden wir die Stationsarbeiten fortsetzen, und hoffentlich weiter vom guten Wetter begleitet, um die Zeit an Bord voll ausnutzen zu können.

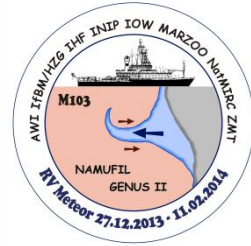
Im Namen aller Fahrtteilnehmer, und mit besten Grüßen von Bord der Meteor

Volker Mohrholz

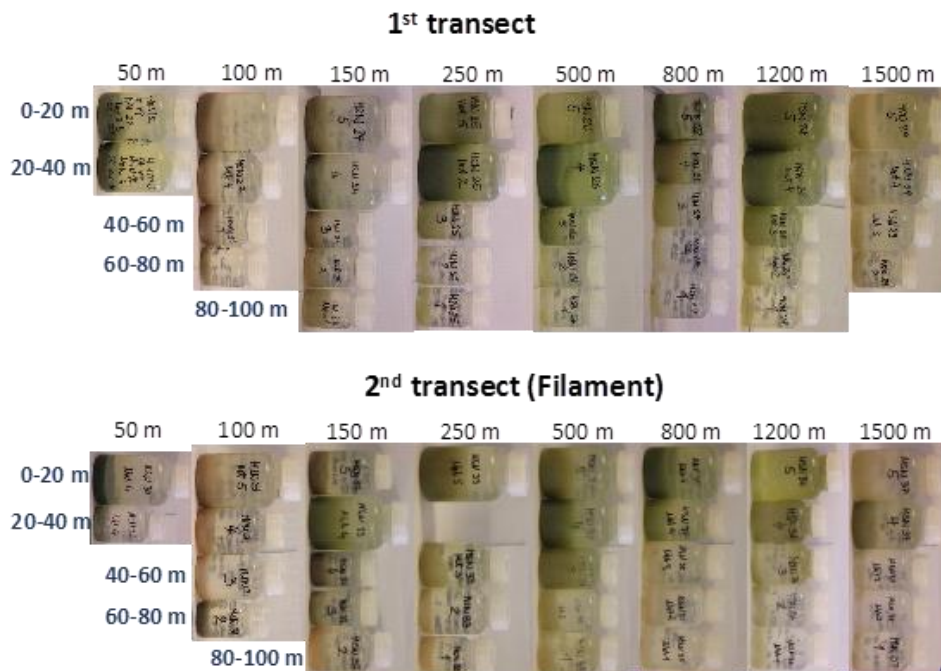
Fahrtleiter



**Meteor 103/2**  
**Walvis Bay - Walvis Bay**  
**3. Wochenbericht**  
**03.02.-10.02.2014**



Unsere Reise geht nun mit Riesenschritten ihrem Ende entgegen. Morgen früh werden wir wieder in Walvis Bay einlaufen und zunächst noch einmal ordentlich anpacken müssen, um unsere Ausrüstung zur Verschiffung nach Deutschland in sechs Container zu verpacken. Hinter uns liegt eine weitere erfolgreiche Woche auf See, in der wir unsere Arbeit wie geplant fortsetzen und zum Abschluss bringen konnten. Vom räumlich sehr dichten Stationsnetz profitierten besonders die Zooplanktonuntersuchungen. Deren Ziel war es, komplementär zur Meteor-Reise 100 im September 2013 (Südwinter), ein Auftriebsfilament während der Sommersituation zu beproben. Auch wenn die Filamentstruktur nicht so eindeutig wie im Winter war, konnte doch ein umfangreicher Datensatz assoziiert mit einer filamentähnlichen Struktur auf drei Schnitten von der Küste bis in den offenen Ozean sowie auf einem küstenparallelen Längsschnitt entlang der 500 m Tiefe mit verschiedenen Planktonnetzen gewonnen werden. Mikrozooplankton wurde mit einer Maschenweite von 55  $\mu\text{m}$  gefangen. Diese Größengruppe bildet zum einen das Bindeglied zwischen dem Phytoplankton und dem größeren Mesozooplankton (bis 2 cm Länge), zum anderen ist es eine wichtige Komponente der mikrobiellen Schleife. Es setzt sich aus heterotrophen Einzellern und Vielzellern zusammen und konsumiert das Phytoplankton sowie Proto- und Metazoa und Bakterien und dient andererseits als Nahrungsquelle für andere Ein- und Vielzeller.



Mikrozooplanktonproben aus den oberen 100 m entlang der ersten beiden beprobten Transekte. Arrangiert von der Küste bis in den offenen Ozean. © Karolina Bohata.

Um die Fraßaktivität zu messen wurden im Labor Versuchsreihen mit diesen Tieren angesetzt. Die nächst größere Fraktion, das so genannte Mesozooplankton, wurde mittels

300 µm Netzen gesammelt. Vertikal hoch aufgelöste Fangstufen konnten an allen Stationen beprobt werden. Zusätzlich wurde ein Doppel-MOCNESS, ein Fangsystem mit 1 m<sup>2</sup> Netzöffnung und 18 Netzen, die sukzessive geöffnet und geschlossen werden, eingesetzt. Dieses Gerät wird bei 2 kn geschleppt und erlaubt eine horizontale Auflösung durch das Filament. Insgesamt wurde eine Strecke von ca. 20 km zurück gelegt, die mit Hilfe der vielen Netze fein aufgelöst wurde. Alle Fänge wurden fixiert und verpackt, um sie später im Labor auf ihre Biomasse und taxonomische Zusammensetzung zu untersuchen. Nach den letzten Fängen heißt es jetzt, dass alle Geräte abgebaut werden müssen. Die Netze werden mit Süßwasser gespült und die Geräte müssen so konserviert werden, dass sie für die nächsten Expeditionen wieder bereit stehen.

Das enge Stationsraster, das über das Filament gelegt wurde, ergab auch die einmalige Gelegenheit, Horizontal- und Vertikalverteilung der Krillarten im Gebiet genau zu dokumentieren. Diese Leuchtgarnelen (Euphausiiden) werden im Zooplankton als Schlüsselorganismen im Nahrungsnetz eingehend untersucht. Wir fanden eine klare Zonierung von der Küste mit *Nyctiphanes capensis* (Abb. rechts), über dem Schelfhang, den häufigsten Krill, **Euphausia hansenii**, der sich anschließend mit dem räuberischen *Nematoscelis megalops* (der „Großäugige“) mischt. Beide Arten sind darauf spezialisiert, sich tagsüber tief in der



Aktiv schwimmender Küsten-Krill, mit heftig schlagenden Schwimmbeinen, eiertragend und mit spezialisiertem Fangkorb für Mikro-Zooplankton (Foto C. Buchholz)

Sauerstoffmangel-Zone zu „verstecken“. Nachts steigt *E. hansenii* dann an die Oberfläche auf, um im Phytoplankton zu grasen. Im Filament stellen die Tiere aber ihre Vertikal-Wanderungs-Amplitude auf die maximale Tiefe des Filaments ein, um mitten in der reichen Nahrungszone verweilen zu können. Als wir dann küstenfern das nahrungsarme ozeanische Wasser erreicht hatten, zeigte dies die daran angepasste Form *Euphausia recurva* an. Wir haben es also mit Wassermassen-Indikatoren zu tun. Bemerkenswert ist, dass *E. hansenii* aber auch im nahrungsreichen Filament aktiv verbleiben kann: das Tier gehört deshalb eigentlich nicht mehr zum Plankton (dem passiv treibenden) sondern zum Mikro-Nekton, d.h. zu den aktiv und zielgerichtet schwimmenden Tieren.

Nach drei Wochen auf See heißt es nun für uns Abschied nehmen von der Meteor und ihrer Besatzung. Das sehen wir mit einem lachenden und einem weinendem Auge. Wir hatten eine arbeitsreiche aber auch sehr schöne Zeit an Bord. Für viele von uns ist es eine besondere Reise, da sie nach sechs Jahren intensiver Arbeit einen Schlusspunkt unter die Feldstudien unseres GENUS Projektes setzt. An dieser Stelle möchten wir uns noch einmal herzlich beim Kapitän und der gesamten Besatzung der Meteor bedanken, die durch ihre hilfsbereite und unkomplizierte Art eine außergewöhnliche Arbeitsatmosphäre geschaffen hat, die wir selten so erlebt haben.

Im Namen aller Fahrtteilnehmer, und mit besten Grüßen von Bord der Meteor

Volker Mohrholz

Fahrtleiter