

## 4. Wochenbericht M131, Recife-Walvis Bay

07.10.-12.11.2016

Mit dem Ende der vierten Woche der METEOR-Reise M131 haben wir unsere Arbeiten im nördlichen Arbeitsgebiet zwischen 11°S und 6°S abgeschlossen. Eine intensive Woche mit hochaufgelösten Messungen auf CTD- und Mikrostruktur-Stationen, Verankerungsarbeiten, Gleiterauslegungen und -aufnahmen sowie kontinuierlichen Unterwegsmessungen mit den beiden Unterwegs-CTD-Systemen an Bord von Meteor liegt hinter uns. Mitten im vollen Arbeitsprogramm lag der Empfang im Hafen von Luanda. Er wurde seit längerer Zeit geplant und mit großer Unterstützung des INIP (*Instituto Nacional de Investigação Pesqueira Republica de Angola*) und der Deutschen Botschaft in Luanda vorbereitet. Der Meteor-Besuch stieß auf ein starkes Interesse auf angolanscher Seite und wir konnten zwei Ministerinnen Angolas, die Ministerin für Fischerei Dra. Victoria Barros Neto und die Ministerin für Forschung und Technologie Maria Cândida Teixeira, sowie den Staatssekretär für Aquakultur Dr. Carlos Martinó Cordeiro an Bord begrüßen (Abb. 1). Entsprechend groß war auch das Interesse der angolanschen Medien mit vielen Journalisten von Presse und Fernsehen.



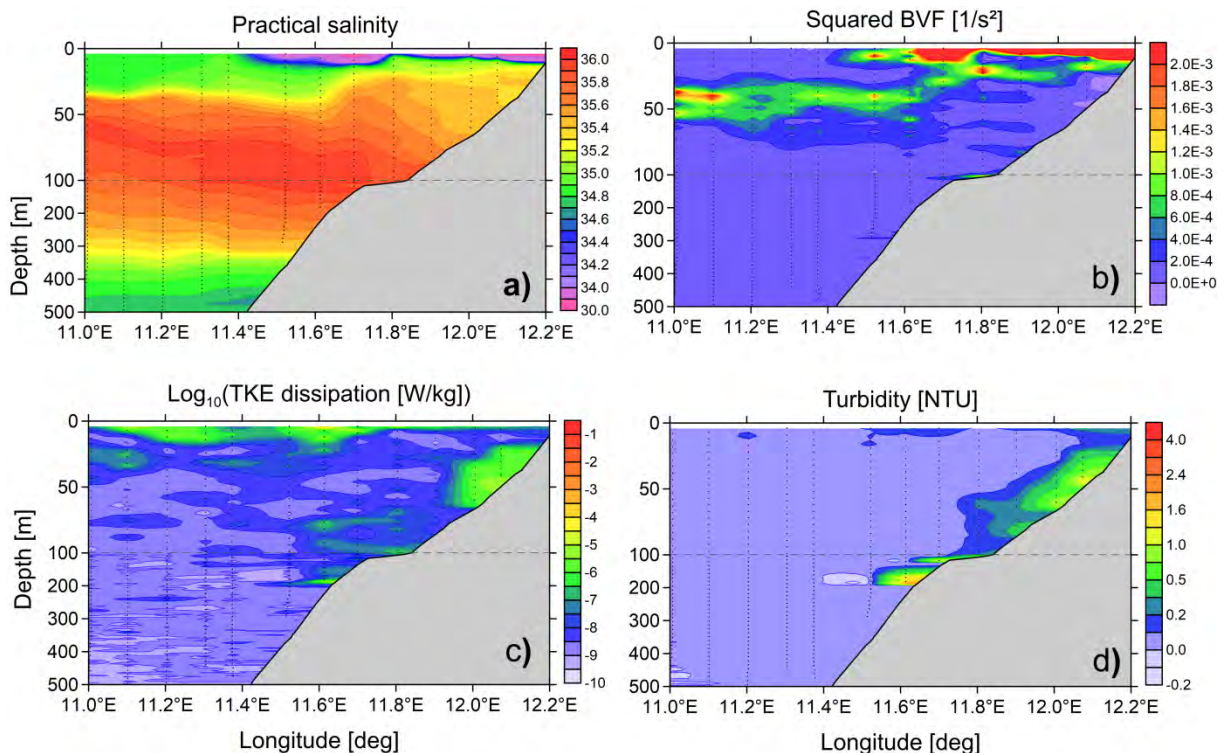
**Abb. 1:** Während des Empfangs auf der Meteor im Hafen von Luanda am 25. Oktober (v.l.n.r. Kapitän Rainer Hammacher, Dra. Victoria Barros Neto - Ministerin für Fischerei, Fahrtleiter Peter Brandt, Maria Cândida Teixeira - Ministerin für Forschung und Technologie, Rainer Müller - Botschafter der Bundesrepublik Deutschland in Angola, Dr. Carlos Martinó Cordeiro - Staatssekretär für Aquakultur, Paulo Coelho) (Foto: SvN).

In Ihrer Ansprache betonte die Fischereiministerin Dra. Victoria de Barros, dass der Klimawandel eine enorme Herausforderungen für die sozio-ökonomische Entwicklung Angolas darstelle. Das marine Ökosystem sei in den letzten Jahren mit den Konsequenzen des Phänomens El Niño und mit einem globalen Anstieg der Temperatur konfrontiert worden. Die Ministerin äußerte sich zufrieden über die bestehende Partnerschaft mit deutschen Institutionen der Meeresforschung und dankte der deutschen Regierung für die Unterstützung bei der Erforschung der Dynamik des angolanischen marinen Ökosystems. Nach den Willkommensreden, neben der Ministerin sprach Kapitän Rainer Hammacher und der deutsche Botschafter Rainer Müller, hatte ich zusammen mit Paulo Coelho die Möglichkeit in einer Präsentation über unsere Forschungsthemen und die Arbeiten an Bord zu sprechen. Insbesondere haben wir auf die langfristige Erwärmung von etwa 1°C seit den 1950er Jahren hingewiesen, die besonders die kalte Jahreszeit betrifft, aber auch auf die zwischenjährliche Klimavariabilität, die durch das unregelmäßige Auftreten von Benguela Niños bestimmt wird. Ein weiterer Punkt, der in Zukunft für Angola an Bedeutung gewinnen könnte, ist die Reduzierung des Sauerstoffgehalts in der Sauerstoffminimumzone vor Angola. Ein derartiger Sauerstoffentzug wurde für die letzten 50 Jahre diagnostiziert. Das Sauerstoffminimum in etwa 400m Tiefe verstärkte sich in dieser Zeit und sauerstoffarme Gebiete dehnten sich zur Oberfläche hin aus, was mit einer Reduzierung des Lebensraums für viele Lebewesen einhergeht und möglicherweise auch zu einer Reduzierung der Biodiversität führen könnte.



**Abb. 2:** Auslegung des Bodenschildes mit einem akustischen Strömungsmesser. Die Form des Schildes soll es vor Beschädigung durch Bodenfischerei schützen. Zur Sicherheit wurde eine Bodenleine mitausgelegt, die später auch eine Aufnahme des Schildes bei etwaiger Beschädigung des Auslösers ermöglichen soll (Foto: SvN).

Kurz nach dem Empfang in Luanda ging es mit den Verankerungsarbeiten auf 11°S weiter. Es wurden zwei Verankerungen zur Vermessung des Angolastroms ausgelegt, die jeweils mit einem Longranger ADCP ausgerüstet sind: einer in einer Auftriebskugel, wie im letzten Wochenbericht vorgestellt, und einer in einem Bodenschild (Abb. 2). Die gemessenen Strömungen werden dabei auch genutzt, um die Stärke von internen Wellen zu bestimmen. Diese Wellen, die mit energetischen Strömungsschwankungen von etwa 20min Periode verbunden sind, laufen unterhalb der Oberfläche auf die Küste zu, brechen im flacher werdenden Wasser und können durch die damit verbundene Vermischung Nährstoffen von unten nach oben transportieren und so die biologische Produktion verstärken.



**Abb. 3:** Salzgehalt (a), vertikale Dichteschichtung (b), Turbulenz (c) und Trübung (d) gemessen mit der Mikrostruktursonde im Bereich des Kongo-Ausstroms bei etwa 6°S (Abbildung: Volker Mohrholz).

In der vergangenen Woche wurden Messungen zur turbulenten Vermischung entlang küstensenkrechter Schnitte vor der Kongomündung (Abb. 3) und entlang von 11°S durchgeführt. Dabei kam die Mikrostruktursonde auf jeder Station zum Einsatz. Die erste Auswertung der Daten zeigt für den Bereich der Kongomündung eine starke Schichtung, die sowohl durch die starke Erwärmung der Deckschicht, als auch durch den Transport von Süßwasser aus dem Kongo verursacht wird. Die starke vertikale Dichteschichtung verhindert in Küstennähe die typischerweise hohe vertikale Vermischung in der Oberflächenschicht, die auf den küstenerfernen Stationen beobachtet wurde. Weitere „Hotspots“ der turbulenten Vermischung wurden in bodennahen Schichten an der Schelfkante sowie auf den küstennahen Stationen beobachtet. An der Schelfkante wird die turbulente Vermischung hauptsächlich durch das Brechen interner Wellen verursacht. Die Prozesse die in Küstennähe die starke



Vermischung in der Bodenschicht verursachen, sind dagegen noch nicht genau bestimmt und werden ein Schwerpunkt in der Auswertung der gewonnenen Daten sein. In beiden Bereichen verursacht die hohe Turbulenz in Bodennähe ein Aufwirbeln (Resuspension) von Sedimentpartikeln, das durch stark erhöhte Trübungswerte sichtbar wird. Das aufgewirbelte Sediment kann dann mit der Strömung in tiefere Bereiche des Ozeans transportiert werden und trägt dadurch zur langfristigen Speicherung von Kohlenstoff im Ozean bei.

Nun nähern wir uns bereits unseren Forschungsgebieten vor Namibia. Hier besteht eine langfristige Zusammenarbeit zwischen dem IOW und dem MFMR, NatMIRC (Ministry of Fisheries and Marine Resources, National Marine Information and Research Center). Blessing Kamwi vom NatMIRC ist bei uns an Bord und berichtet hier über seine Erfahrungen.

Für Blessing Kamwi, 28 Jahre alt, ist es die erste Expedition mit der METEOR: „2014 konnte ich auf der SONNE während einer Forschungsreise im Indischen Ozean dabei sein. Das Leben und die Arbeit auf See sind großartig und man lernt sehr viel. Diese Fahrt mit Meteor ist aufgrund der Geräte, zum Beispiel der U-CTD oder der Gleiter, mit denen wir hier arbeiten, anders. Solche Instrumente haben wir an meinem Heimatinstitut in Namibia nicht – und ja, es ist natürlich auch sehr besonders für mich, in meinen Heimatgewässern zu forschen, um noch mehr über die physikalischen Prozesse in den Auftriebsgebieten vor Angola und Namibia zu lernen.

Als Kind lebte ich mit meiner Familie sehr weit weg vom Ozean. Einmal, ich war gerade vielleicht so 12 Jahre alt, besuchten wir meinen Onkel in Walvis Bay. Er war es, der mir das Meer zeigte und mich auch in ein Aquarium mitnahm. Wahrscheinlich hat mit diesem Besuch damals alles angefangen . . .

Als jetzt kurz vor dem Hafenempfang in Luanda die angolanischen Schulkinder an Bord kamen, war es einfach toll zu sehen, wie begeistert sie von dem Schiff und unserer Arbeit waren. Vielleicht werden einige von ihnen eines Tages auch Ozeanographen.

Ich habe an der Universität von Namibia studiert und bin dann später für das Studium der Ozeanographie an die Universität Kapstadt gegangen. Zurzeit arbeite ich im Ministerium für Fischerei und Marine Ressourcen in Swakopmund in der Abteilung für physikalische und chemische Ozeanographie. In unserem Land gibt es nicht sehr viele Ozeanographen. Ich bin glücklich, einer von ihnen zu sein, denn ich möchte dazu beitragen, dass wir die Prozesse im Ozean besser verstehen.

Auf dieser Meteor-Fahrt gilt mein Interesse besonders den ADCP-Daten. Die Teamarbeit mit meinen deutschen Kollegen macht sehr viel Freude. In Zukunft möchte ich noch mehr über die Modellierung erfahren, und es wäre wunderbar,

wenn ich eines Tages vielleicht nach Deutschland gehen könnte, um dort an einem der Institute mehr lernen zu können.“

Am Samstag stand unser Grillfest an, das wir noch in den warmen Gewässern vor Angola durchführen wollten, bevor es jetzt in das eher windige und kühlere Gebiet vor Namibia geht. Die vorbereiteten Speisen waren, wie schon während der gesamten Fahrt, hervorragend, mittlerweile muss man sagen: *natürlich* auch für die Vegetarier unter uns. Vielen Dank hiermit auch an das Team aus der Küche.

Viele Grüße aus den Tropen,  
Peter Brandt und die Fahrtteilnehmer der Reise M131