

Meteor-Reise M85/1

4. Wochenbericht

11.07.-17.07.2011



Zu Beginn dieser Woche befanden wir uns bereits auf dem 48°/47°N-Schnitt und arbeiteten uns kontinuierlich nach Westen voran. In Abständen von anfangs fast 50 nm machten wir eine CTD/IADCP-Station nach der anderen. Seit Beginn unserer Messungen am Europäischen Kontinentalabhang vor nunmehr drei Wochen wurden an jeder Station auch Wasserproben genommen, die auf ihren Gehalt an FCKWs hin untersucht werden sollen. Ursprünglich war geplant, die entsprechenden Messungen direkt an Bord durchführen zu können. Das Messsystem hätte uns ermöglicht, neben der FCKW-Konzentration auch den Gehalt an Schwefelhexafluorid (SF₆) zu bestimmen. Sowohl die FCKWs als auch SF₆ sind vom Menschen erzeugte gasförmige Spurenstoffe, die in die Atmosphäre gelangen und über Austauschprozesse an der Meeresoberfläche in den tiefen Ozean eingetragen werden. Sie erlauben Auskünfte über die Belüftung des tiefen Ozeans, das Alter und die Herkunft von Wassermassen und ermöglichen Abschätzungen zur Wassermassenbildungsrate. Besonders die kalten Regionen in den Tiefenwasserbildungsgebieten, wie z.B. die Labradorsee, stellen die Einfallstore für den Spurenstoffeintrag in den tiefen Ozean dar. Noch im Frühjahr 2011 befand sich unser Messsystem im Südlichen Ozean auf der *Polarstern*, Reise ANT-XXVIII/2. Von dort aus sollte es mit einem Container des Alfred-Wegener-Instituts (AWI) in Bremerhaven nach Deutschland transportiert werden. Leider erlitt das Transportschiff im Südatlantik eine Havarie, was zu einer ausserordentlichen Verspätung der Lieferung des Containers führte. Der AWI-Container erreichte Bremerhaven erst, nachdem *Meteor* ihre Reise M85/1 in Brest angetreten hatte. Somit stand das Spurenstoff-Messsystem für diesen Fahrtabschnitt ausserplanmäßig leider nicht zur Verfügung. Um dennoch Spurenstoff-Informationen erhalten zu können, werden seit Beginn der Reise aus jeweils 22 verschiedenen Wassertiefen Proben genommen und an Bord der *Meteor* für die Lagerung aufbereitet. Somit können sie schliesslich im Bremer Institut für Umweltphysik analysiert werden und zur Klärung der Frage beitragen, wieviel Tiefenwasser in der Labradorsee seit 2009 gebildet wurde.

Am Montag, den 11.07.2011, erreichten wir die Position des PIES BP-26/1 (47°10.83'N, 39°11.30'W)). Dieses Gerät sollte telemetrisch ausgelesen, aber ähnlich wie das letzte

PIES am Mittelatlantischen Rücken zeigte auch dieses Gerät ein Verhalten, welches auf Fehlfunktionen schliessen liess. Das Gerät wurde daher an die Oberfläche geholt und sicher geborgen. Anschliessende Untersuchungen konnten einen Wassereinbruch ausschliessen.

Am frühen Mittwochmorgen, den 13.07.2011, erreichten wir die Position der Verankerung BM-23/2, die wir im letzten Jahr mit der *Meteor* ausgebracht hatten (Reise M82/2). Anfangs waren die Wetterbedingungen noch passabel, verschlechterten sich jedoch zunehmend. Die Auslöser der Verankerung wurden um 07:00 UTC angesprochen, um die Verankerung vom Bodengewicht zu befreien, und wir erwarteten den Aufstieg der Verankerung an die Oberfläche. Leider konnten wir kein Signal vom Radiosender der Kopfboje empfangen. Dieses Signal hätte es uns ermöglicht, die Position der Kopfboje an der Oberfläche anzupeilen. Bis um 09:33 konnten wir die Auslöser, die unseren einzigen Anhaltspunkt darstellten, über das Hydrofon erreichen und relative Distanzen zum Schiff bestimmen, ohne jedoch eine Richtung zu haben. Dann verlor sich leider auch dieses Signal. Um technische Probleme ausschliessen zu können wurden die Auslöser mit verschiedenen Hydrofonen, in Kombination mit verschiedenen Bordgeräten, angesprochen. Über die Strömungsmessungen des Schiffs-ADCPs machten wir uns ein Bild über die wahrscheinliche Driftrichtung der Verankerung. Die Sichtweite reduzierte sich mehr und mehr. In verschiedenen Schleifen und Winkeln fuhren wir die Sollposition der Verankerung an, in der Hoffnung, die Auslöser doch wieder orten zu können. An verschiedenen Positionen bekamen wir wenige, sehr instabile Distanzmessungen zu den Auslösern, die eine klare Ortung nach wie vor verhinderten. Hier machte sich der Ausfall des schiffseigenen Hydrofons an der hydraulischen Ausfahreinheit („Spargel“) schmerzlich bemerkbar. Ein Austausch des Gerätes ist erst für die Werftzeit Ende des Jahres vorgesehen, denn dafür muss das Schiff ins Dock. Der Einsatz dieses Hydrofons hätte die akustische Suche erleichtert, da das Ansprechen der Auslöser mit diesem Hydrofon während der Fahrt hätte erfolgen können. So musste die *Meteor* jeweils zeitaufwändig aufstoppen, wenn ein Hydrofon ins Wasser gelassen werden sollte, bzw. konnte nur ganz leichte Fahrt aufnehmen.

Die Suche nach BM-23 dauerte bis ca. 19:00 UTC an, dann wurden im Nebel drei Auftriebskugeln identifiziert, an denen sich die Auslöser und eine gerissene Leine befand. Wir konnten diese Geräte bergen, stellten aber fest, dass sie zur Verankerung BM-22

gehörten, die wir nach wie vor an ihrer Sollposition weiter westlich vermuteten, da wir sie weder angefahren noch per Hydrofon angesprochen hatten. Nach einem ersten Schock stellten wir die Radiofrequenzen um und konnten das Signal der zugehörigen Kopfboje orten und diese anpeilen. Zwischen 20:20 und 22:50 UTC wurde die komplette Verankerung BM-22 geborgen, wenn auch unfreiwillig. Bis auf eine gerissene Leine gab es keine Verluste. Die Position von BM-23 war jedoch weiterhin unklar. Aus dem Verdriften der Verankerung BM-22 seit ihrem Aufstieg an die Oberfläche konnten wir eine Driftgeschwindigkeit und bevorzugte Richtung ausmachen. In der Nacht zum Donnerstag machten wir uns daher noch einmal auf die Suche nach der Verankerung. Ca. 10 nm östlich der Sollposition bekamen wir noch mehrmals kurzfristig Kontakt zu den BM-23-Auslösern. Die ermittelten Distanzen waren jedoch weiterhin instabil und für eine eindeutige Ortung der Geräte nicht zuverlässig genug. Die ganze Nacht wurde auf der Brücke verstärkt Ausschau gehalten, doch dichter Nebel und Windstärken von 7-8 Bf verhinderten eine Identifizierung der an der Kopfboje angebrachten Blitzlichter. Um 05:30 UTC, nach insgesamt fast 24 Stunden, mussten wir die Suche nach der Verankerung BM-23 leider abbrechen und die Verankerung als verloren ansehen. Die Ursache der unfreiwilligen Bergung der Verankerung BM-22 muss ihren Ursprung bei den Auslösern haben. Jede Verankerung ist mit zwei Auslösern ausgestattet. Sollte ein Gerät versagen, muss das andere in der Lage sein, die Verankerung von ihrem Bodengewicht zu befreien. Einer der beiden Auslöser von BM-22 kam mit geöffnetem Haken an die Oberfläche. Wir können derzeit nur vermuten, dass die aufwändige akustische Suche (das „Ranging“) nach BM-23, mit verschiedenen Hydrofonen, Verstärkern und Bordgeräten, zu einer letztendlich fatalen Missinterpretation bei einem Auslöser von BM-22 geführt haben muss.

Zwischen dem 14. und 15.07.2011 beendeten wir den Randstromschnitt bei 47°N mit CTD/IADCP-Stationen und Wasserprobennahme. Hier wurden auch die letzten C-14-Wasserproben genommen. Weiterhin wurden alle geborgenen Geräte inspiziert, Datenspeicher ausgelesen und Kontrolluntersuchungen an den Geräten durchgeführt. Durch die umfangreiche Unterstützung unserer KollegInnen vom BSH, an Bord sowie in Hamburg, konnte der Verlust der Verankerung BM-23 durch Leihgeräte kompensiert werden. Diese Geräte wurden bis zum 16.07.2011 zusammengesetzt und einsatzfähig gemacht.

Am Freitag, dem 15.07.2011, borgen wir BM-21, die letzte der drei Bremer

Verankerungen. Auch diese Bergung erfolgte unter extrem ungünstigen Sichtverhältnissen. Das Ansprechen der Auslöser und die entsprechende Distanzmessung war jedoch ein voller Erfolg, so dass die erfahrene Brückenbesatzung die *Meteor* langsam an die gesichtete Kopfboje heransteuern konnte und die Verankerung vollständig geborgen wurde.

Zwischen dem 15.07. und dem 16.07.2011 überquerten wir zuerst die Flämische Kappe, eine flache Unterwasserkuppe am westlichen Rand des Neufundlandbeckens, und dann die Flämische Passage in westlicher Richtung. In diesem 1200m tiefen Kanal wurden Strömungsmessungen mit dem IADCP und dem Schiffs-ADCP durchgeführt und die Eigenschaften der durchströmenden Wassermassen bestimmt. Nachdem die vorerst westlichste Station bei 47°05.97'N/47°15.92'W erreicht wurde änderte die *Meteor* ihren Kurs und setzte entlang 47°N zurück nach Osten. Der Tag wurde weiterhin genutzt, um alle einsatzfähigen Messgeräte aufzubereiten und zu testen und die Auslegung von drei Tiefseeverankerungen vorzubereiten.

Am frühen Sonntagmorgen erreichten wir die Verankerungsposition östlich der Flämischen Kappe und brachten die Verankerungen BM-22/3, BM-23/3 und BM-24/1 zu Wasser. Der Tag war wie die letzten 5 Tage dominiert vom Nebel, der sich mit Regen vereinte, die Sichtweite betrug stellenweise nur wenige 100m. So stellt man sich das Innere eines Wattebauschs vor, in dem wir uns seit 5 Tagen befinden. Zum Nachmittag hin zeigte sich zum ersten Mal seit langer Zeit die Sonne, und wir konnten die letzte Verankerung dieser Reise (BM-24/1) im Abendsonnenschein ins Wasser bringen.

Für die Nacht steht noch das telemetrische Auslesen des PIES BP-24 an, dass zwischen den beiden östlichen Verankerungen positioniert ist. Wenn diese Arbeit erledigt ist, verlassen wir die Region bei 47°N und wenden uns nach Norden. Vom Nordostrand der Flämischen Kappe aus wird sich die *Meteor* nun in Richtung Grönland vorarbeiten....

Im Namen aller Mitfahrerinnen und Mitfahrer viele Grüße von der *Meteor* und all unseren Unterstützern in Bremen und Hamburg und auf der *Meteor* ein herzliches Dankeschön ...

Neufundlandbecken, 17.07.2011

Dagmar Kieke