

**Meteor cruise 84/3:  
Repeat hydrography in the Mediterranean  
Sea**



**Zweiter Wochenbericht der METEOR Fahrt M84/3**

Istanbul – Vigo, 5. April 2011 – 28. April 2011

Während der zweiten Woche der Reise MSM84/3 wurden intensiv Messungen im östlichen Mittelmeer durchgeführt. Wir fuhren westwärts vom östlichsten Rand des Mittelmeers durch das Levantinische Becken, den Hellenischen Graben (hier wurden einige sehr tiefe Stationen gefahren), dem Ionischen Meer und der Adria. Dabei haben wir in der letzten Woche große Entfernungen zurückgelegt und einige signifikante Veränderungen in den Wassereigenschaften festgestellt.

Ein wichtiger Aspekt unserer Reise ist, die Ventilation des Mittelmeers und ihre Veränderungen zu bestimmen. Gerät ein Wasserteilchen in Kontakt mit der Atmosphäre, wird es dem Gasaustausch ausgesetzt und wird dadurch ventiliert. Verlässt es die Wasseroberfläche und bewegt sich in das Innere des Ozeans, trägt es den „Fingerabdruck“ des Spurengases, wie z.B. des Fluor-Chlor-Kohlen-Wasserstoffs (FCKW), mit sich. Die Konzentration dieser Gase hat in der Atmosphäre in den letzten Dekaden mehr oder weniger jährlich zugenommen. Durch die Messung der FCKW Konzentration im Wasser können wir das „Alter“ des Wassers abschätzen, d.h. die Zeit bestimmen, in der dieses Wasserteilchen in Kontakt mit der Wasseroberfläche war.



*Boie Bogner bedient das Instrument zur Bestimmung von SF<sub>6</sub> und FCKW-12 Konzentrationen in den Wasserproben.*

Auf einer Station wurden wir von der Wasserprobe am Boden überrascht. Während der Messung sah der Wissenschaftler an der CTD ein enorm hohes Salzgehaltssignal; auf den ersten Blick zu groß, um etwas anderes als ein Instrumentenfehler zu sein. Nachdem die Rosette an Deck kam, wurden die Chemiker mit einem starken Geruch nach verfaulten Eiern begrüßt, als sie die Bodenprobe nahmen. Die Wissenschaftler, die unbedingt blasenfreie Proben benötigten, taten wirklich ihr Bestes aber waren nicht in der Lage, Messungen ohne Gasblasen zu erhalten. Tatsächlich perlte das Wasser wie Champagner, auch wenn es wirklich nicht wie solches roch. Wir nehmen an, dass wir auf eine Salzlake gestoßen sind. Dieses sind „Seen“ auf dem Boden des Mittelmeers, die einen so hohen Salzgehalt haben, dass Vermischung mit dem umgebenden Wasser unmöglich wird. Die Salzlaken sind Überbleibsel aus einer Zeit vor ungefähr 5 Millionen Jahre, als das Mittelmeer

vom Weltmeer abgeschnitten war und dadurch vollständig austrocknete (in dieser Region ist Verdunstung größer als der Niederschlag). Salzablagerungen, die sich während dieser Zeit bildeten, sind verantwortlich für die heutigen Salzlaken. Da sie sich nicht mit dem umgebenden Wasser vermischen, erhalten sie keinen weiteren Sauerstoff. Außerdem wird organisches Material in den Salzlaken remineralisiert, so dass der vorhandene Sauerstoff bereits verbraucht wurde und im Weiteren Sulfat Reduktion zur Oxidation des organischen Materials führt. Das Resultat ist eine sehr hohe Konzentration des schlecht riechenden Gases  $H_2S$ . In diesem Fall war die Konzentration so hoch, dass das Wasser bei niedrigem Druck an der Oberfläche zu Perlen begann wie beim Öffnen einer Flasche Tafelwasser mit Kohlensäure. Wir haben festgestellt, dass der Salzgehalt dieser Salzlake bei 160 (Promille) lag; das ist ungefähr vier Mal so hoch wie das umgebende Wasser

Ein weiteres Mittel zur Bestimmung der Ventilation des Mittelmeerwassers ist die Probennahme der Isotope Helium-3 und Tritium. Diese sind natürlich auftretende Isotope (Tritium zerfällt zu Helium-3) aber während der Atomwaffentest in den 50ziger und 60ziger Jahren nahm die Konzentration dieser Isotope sprunghaft zu. Das Signal dieser Tests ist heute noch messbar und zusammen mit den FCKW- und  $SF_6$ -Konzentrationen wird es uns helfen, die Veränderungen in der Ventilation des Mittelmeers, die in den letzten Dekaden stattgefunden haben, besser zu verstehen. Diese Proben werden nach der Reise in einem Labor in Bremen untersucht.



*Eike Hümpel nimmt Proben zur Bestimmung der Helium-3 Isotopen Zusammensetzung. Die Probe wird mit Hilfe eines Kupferrohrs genommen, das mit rostfreien Stahlschellen verschlossen wird. Eine wirklich anstrengende Arbeit.*

Wir haben soeben die Hälfte unserer Reise geschafft und freuen uns schon, unsere Arbeiten im westlichen Mittelmeer fortzusetzen. Natürlich hätten wir gerne unseren Schnitt durch das östliche Mittelmeer über die Straße von Sizilien zum westlichen Mittelmeer vollständig durchgeführt, aber leider macht die derzeitige Situation in Nordafrika dieses Vorhaben unmöglich. Die Zeit, die wir durch den kürzeren Weg durch die Straße von Messina gewinnen, werden wird durch eine höhere Messdichte im westlichen Teil des Mittelmeers nutzen.

Viele Grüße im Namen aller Teilnehmer vom Forschungsschiff METEOR