

M54/2: 1. Wochenbericht , 13. 8. 2002 – 19. 8. 2002

Während der Meteor Expedition M54/2 werden vor allem geochemische und thermische Untersuchungen zum Fluidtransport im Fore-Arc der Mittelamerikanischen Subduktionszone durchgeführt. Die wissenschaftliche Crew an Bord von FS Meteor setzt sich dementsprechend im wesentlichen aus Mitgliedern des neuen Kieler SFB 574 („Volatile und Fluide in Subduktionszonen“) und der Arbeitsgruppe von Prof. H. Villinger aus Bremen zusammen, die den Wärmestrom detailliert untersuchen wird.

Am Morgen des 13. August verließ FS Meteor wie geplant den Hafen von Caldera in Costa Rica. Nach einem kurzen Transit von ca. 15 Stunden erreichten wir unser erstes Arbeitsgebiet vor Nicaragua. In diesem Gebiet ist die ozeanische Platte durch Horst und Graben Strukturen gekennzeichnet, die parallel zur Tiefseerinne verlaufen. Seismische Untersuchungen der Geophysiker vom GEOMAR zeigten, daß diese Strukturen mit tiefen Störungen assoziiert sind, welche die gesamte ozeanische Kruste durchschneiden und bis in den unterliegenden Mantel reichen. Die seismischen Daten lassen zudem vermuten, daß das Mantelgestein in den Störungen durch die Reaktion mit Meerwasser in Serpentin umgewandelt wurde. Bei dieser Reaktion entsteht Methan, das möglicherweise durch aufsteigende Fluide in das Bodenwasser freigesetzt wird. Weiterhin werden durch die Reaktion große Wärmemengen gebildet, die eine hydrothermale Zirkulation von Meerwasser durch das Gestein induzieren können.

Auf insgesamt 4 CTD-Einsätzen beprobten wir die untere Wassersäule und analysierten die gewonnenen Proben auf gelöstes Methan. Leider ergaben diese Messungen nur Hintergrundwerte. Es gelang uns also nicht die postulierten Methan-Austrittsstellen zu lokalisieren. Im Gegensatz dazu lieferten die Wärmestrom-Messungen in den Horst und Graben Strukturen sehr interessante Ergebnisse. Sie zeigten ungewöhnlich niedrige Werte, die den Schluß zulassen, daß der größte Teil der Wärme nicht konduktiv sondern konvektiv aus dem ozeanischen Basement abgeführt wird. Dieser Befund weist wiederum daraufhin, daß hier Meerwasser in einem aktiven Zirkulationssystem durch die Gesteine der ozeanischen Kruste fließt. Die Zirkulation kann sowohl durch die Restwärme der hier ca. 20 Millionen Jahre alten Kruste als auch durch die exotherme Serpentinisierung angetrieben werden. Die Fluid-Austrittsstellen, an denen es zu erhöhtem Wärmestrom kommt, konnten wir leider nicht lokalisieren. Weitere geothermische Messungen wurden auf einem Profil über den Kontinentalhang in Wassertiefen von über 5000 m bis zu 700 m durchgeführt.

Weiterhin konnten wir in einer Reihe von Schwerelot- und Kolbenlot-Einsätzen Sedimente vom Schelf, Kontinentalhang und aus der Tiefseerinne bergen. Es gelang uns in den gewonnenen Sedimentkernen insgesamt 12 unterschiedliche Aschenlagen zu identifizieren. Mit diesem Probensatz können wir die Geschichte des explosiven Vulkanismus in Nicaragua rekonstruieren und damit ein wichtiges Teilziel des SFB 574 erfüllen. Außerdem wird uns die resultierende Tephrochronologie einen sehr wertvollen Rahmen für die zeitliche Einordnung der Sedimente liefern.

Die Porenwasser-Untersuchungen geben erste Hinweise auf diagenetische Prozesse, die in den untersuchten Sedimenten ablaufen. Sulfid- und Methanmessungen zeigen, daß die Diagenese in den Sedimenten der Tiefseerinne am intensivsten verläuft. Die oberen 10 Meter der Sedimentsäule sind hier durch terrigene, überwiegend feinkörnige Turbiditablagerungen geprägt und es kommt bereits in wenigen Metern Sedimenttiefe zur Methanbildung. Auf dem Schelf, wo überwiegend grobkörniges Sediment abgelagert wird, sind die Umsatzraten dagegen wesentlich geringer. Hier konnten wir mit Hilfe von Chloridmessungen eine signifikante Aussüßung an der Kernbasis nachweisen, die von einem starken Rückgang in der Alkalinität begleitet wurde. Diese ungewöhnlichen Ergebnisse könnten durch den Austritt von Grundwasser erklärt werden. In-situ Messungen der Ausstromraten auf dem Schelf von Costa Rica, die von amerikanischen Kollegen durchgeführt wurden, weisen ebenfalls in diese Richtung.

Die technischen Systemen zur Probengewinnung und Analyse laufen mittlerweile alle einwandfrei, die Wetterbedingungen sind günstig und die Stimmung ist gut, so daß wir den kommenden Wochen erwartungsvoll entgegen blicken.

Klaus Wallmann