

M54/2: 4. Wochenbericht, 3. 9. 2002 – 7. 9. 2002

Während der letzten Woche unserer Expedition untersuchten wir Mound 11 und 12 und setzten die Wärmestrom-Messungen vor Costa Rica fort. Die Mounds sind zwei benachbarte Erhebungen mit einem Durchmesser von jeweils ca. 100 m und einer Höhe von ca. 40 m, die am oberen Kontinentalhang von Costa Rica in einer Wassertiefe von ca. 1000 m liegen. Während der FS Sonne Expedition SO 163 wurden hier Ventfaunen und authigene Karbonate als Hinweis für den Austritt von methanreichen Fluiden gefunden.

Am Mound 12 kernten wir wieder chaotische Ablagerungen, die aufgrund sedimentologischer Merkmale (große Klaster aus stark verfestigtem Sediment, scaly clays) eindeutig als Produkte von Schlammvulkanismus anzusprechen sind. In einem Sedimentkern nahm der Salzgehalt mit der Tiefe rasch auf einen Wert von nur 360 mM Chlorid ab, der um ca. 40 % unter dem Wert des lokalen Bodenwassers (560 mM Cl) liegt. Der hohe Süßwasseranteil spricht für einen tiefen Entstehungsort der Fluide und läßt vermuten, daß hier Wasser aufsteigt, das durch diagenetische oder metamorphe Prozesse aus den Sedimenten und Gesteinen der subduzierten Platte freigesetzt wurde. Durch Isotopenuntersuchungen an den gewonnenen Wasserproben werden wir die Herkunft und den Bildungsort der Fluide näher eingrenzen können.

Um den Mound 11 legten wir ein engmaschiges Meßgitter an dessen Punkten die vertikalen Temperaturgradienten bestimmt wurden. Das so entstandene 3-dimensionale Bild der Temperaturverteilung zeigte, daß die Temperatur in einem länglichen Bereich, der quer über den Mound 11 verlief, am höchsten war. Wir legten die letzte Kernposition der Reise in diesen Bereich, in der Hoffnung hier aufsteigende Fluide anzutreffen. Zu unserer großen Freude und Überraschung enthielt der Kern ab ca. 2 m Tiefe Gashydrate, die hier in faustgroßen Blöcken bis vom Kernende den überwiegenden Teil der Sedimentmatrix bildeten. Das Oberflächensediment war dagegen aus den uns schon wohl vertrauten Schlammablagerungen aufgebaut, deren Porenraum überwiegend mit salzarmen Tiefenfluiden gefüllt war. Mound 11 ist also ein weiterer Schlammvulkan, der offenkundig methangesättigte Tiefenfluide zur Oberfläche befördert, so daß es zur Ausbildung von Gashydraten dicht an der Sediment/Wasser-Grenzschicht kommt. Es ist zwar bekannt, daß die Kontinentalhang-Sedimente vor Costa Rica und Nicaragua großflächig Gashydrate enthalten, sie können jedoch mit konventionellem Kerngerät nicht beprobt werden, da Methan in den oberflächennahen Sedimenthorizonten durch sulfatreduzierende Mikroorganismen oxidiert

wird und durch Diffusion ins Bodenwasser verloren geht. Nur an Positionen, an denen durch raschen Gas- oder Fluidaufstieg ein Methanüberschuß geschaffen wird, sind oberflächennahe Gashydrate anzutreffen. Das hier neu entdeckte und leicht zugängliche Hydratvorkommen wird sicherlich im nachfolgenden Leg 3 der M54-Expedition und in zukünftigen Expeditionen des neuen Kieler SFB 574 intensiv untersucht werden.

Die Wärmestrom-Messungen wurden im südlichen Bereich vor Costa Rica fortgesetzt.. Hier wurde, wiederum am letzten Meßpunkt, an der Flanke des Cocos-Rückens ein extrem hoher Temperaturgradient von ca. 1000 °C/km gemessen. Der entsprechende Wärmestrom übertrifft alle anderen im Fore-Arc von Mittelamerika gemessenen Werte bei weitem und kann nur durch hydrothermale Zirkulation und den Aufstieg von warmen Fluiden erklärt werden. Offenkundig gibt es an der untersuchten Flanke des Cocos-Rückens ein aktives und bisher unbekanntes Zirkulationssystem. Da die Meßposition nur ca. 3 nm seewärts der Deformationsfront liegt, kommt es hier möglicherweise zu einer Überlagerung von thermal getriebener Rückenflanken-Zirkulation und subduktionsinduzierter Fluidbewegung.

Am Morgen des 7. September legte FS Meteor schließlich, wie geplant, in Caldera an und der Großteil der wissenschaftlichen Crew verließ das Schiff, um den schon bereitstehenden Teilnehmern der am 10. September beginnenden M54/3-Expedition Platz zu machen. Unsere Expedition stand bis zum Ende unter einem glücklich Stern. Die Wetterbedingungen waren optimal, die Technik funktionierten einwandfrei, die Zusammenarbeit zwischen Mannschaft und Wissenschaft lief sehr gut und alle an Bord gaben ihr Bestes, um bis zum Schluß am Erfolg der Expedition zu arbeiten. Eine wesentliche Voraussetzung für das gute Gelingen der Expedition waren die exzellenten Kartierungen und Voruntersuchungen während der Expeditionen SO144, SO163 und M54/1. Außerdem hat sich die Kooperation zwischen der Kieler SFB-Gruppe und der Bremer Geothermik-Gruppe als ausgesprochen fruchtbar erwiesen. Wir wünschen unseren Kollegen, die den nächsten Fahrtabschnitt bestreiten viel Glück und Erfolg und gehen zufrieden mit einem großen und vielversprechenden Daten- und Probensatz von Bord.

Klaus Wallmann