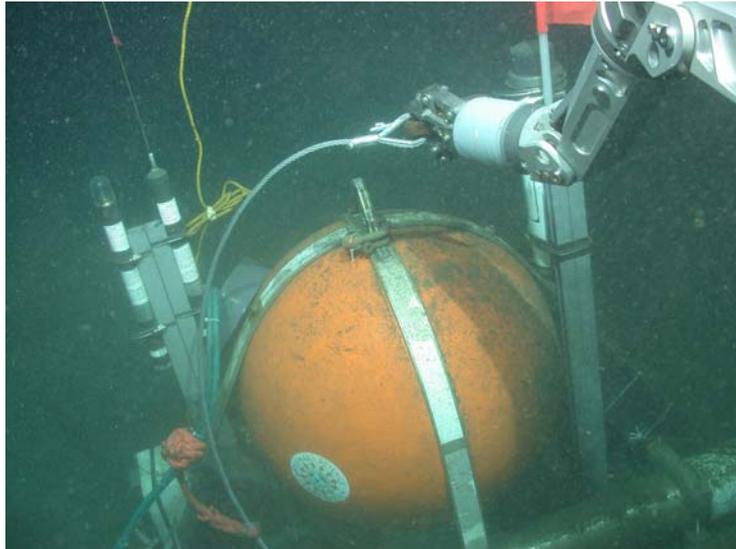




### *Zweiter Wochenbericht, 9.10 – 16.10. 2005*

Am Abend des 9. Oktober setzten wir unsere Arbeiten mit einem weiteren Tauchgang (69) am Mound 12 fort. Vor der Probennahme stand die Bergung eines in situ Massenspektrometers, das während der Atlantis/Alvin Kampagne im April, die unter Beteiligung des SFB 574 stattfand, ausgesetzt worden war (Abb. 1). Die Bergung verlief erfolgreich, wobei wie schon vor einigen Tagen mit einem zweiten Draht im Wasser gearbeitet wurde und das Gerät direkt am Meeresboden durch den ROV eingeschäkelt wurde.



**Abb.1:** Das hawaiianische autonome in situ Massenspektrometer (Deep Ocean Mass Spectrometer – DOMS) am Haken. Die Bergung erfolgte über direktes Einhängen an den Schiffsdraht mit Hilfe des ROV Quest – und seiner Piloten.

Im Anschluss an die weitere Kartierung des Md 12 folgte eine Beprobung über einer Bakterienmatte mit mehreren Pushcores, wobei zusätzlich Referenzkerne außerhalb der Matte genommen wurden. Die Fluid-Probennahme erfolgte quer über eine längliche Bakterienmatte hinweg, wobei an 3 Stationen zusätzlich ein neu entwickelter druckerhaltender Wasserprobennehmer eingesetzt wurde und erfolgreich arbeitete.

Im Verlaufe des 10. Oktober wurde eine weitere CTD direkt über dem aktiven südwestlichen Teil des Md 12 platziert gefahren, die allerdings eine deutlich geringere Methanreicherung in der bodennahen Wassersäule zeigte als die aus den Bodenbeobachtungen deutlich weniger aktiv erscheinende Station im Nordwesten. Nach der Ausbringung des BC-Moorings mit drei Kammern, erneut mit angebrachter *in situ* Sulfatmessungseinheit N'Sync, erfolgte am Abend ein weiterer Tauchgang (70) des Quest an Md 12. Die 3 BC-Kammern wurden zu Beginn des Tauchgangs ausgesetzt und am Ende wieder geborgen, was höchste Ansprüche an das ROV-Team stellte. Zwei der Kammern arbeiteten fehlerlos, bei der dritten löste das Programm, welches das Eindringen der Kammer in das Sediment steuert, nicht aus. Des weiteren wurde erneut ein Pushcore in einer Bakterienmatte für die Tracerzugabe mit dem N'Sync-System genommen und direkt dabei ein weiterer Pushcore. Bei der Kernbeprobung kam es in beiden Fällen zum Aufstieg von freiem Gas aus dem Sediment, was die schon aufgrund der geochemischen Daten hergeleitete Vorstellung eines durch Gasanstieg kontrollierten Systems eindrucksvoll bestätigte. Die weitere Kernbeprobung sowie die Fluid/Wasserbeprobung mit dem KIPS erfolgte als Transect aus dem Zentrum einer Bakterienmatte bis in den Randbereich hinein. Nach der Bergung des BC-Moorings waren die Arbeiten an Mound 12



dann am Nachmittag des 11. Oktober vorerst abgeschlossen und es erfolgte ein Transit zum nahegelegenen Quepos Slide. Quepos Slide ist eine Rutschung am oberen Bereich des Kontinentalhangs, wodurch in etwa 400m Wassertiefe ein Plateau gebildet worden ist, das schon während der Expedition SO 173 ausgiebig beprobt wurde und von dem die Existenz von Bakterienmatten sowie das Austreten von tiefen, salzarmen Fluiden dokumentiert wurde. Die geochemische Umgebung stellt eine Besonderheit dar, da hier das aktive Austreten von Fluiden in eine aufgrund der hydrographischen Randbedingungen nahezu anoxische Wassersäule erfolgt. Am Nachmittag wurde das wissenschaftliche Programm am Quepos Slide mit drei CTD-Stationen in Folge eröffnet, Teil einer vom 11. Oktober bis zum 14. Oktober konzertierten Beprobung mit insgesamt 14 CTD-Stationen am Quepos Slide, um ein Inventar des dort in die Wassersäule emittierten Methans aufzustellen. Am Abend des 11. Oktober erfolgte dann der erste Tauchgang (71) mit dem Quest am Quepos Slide. Beim Kartieren der Rutschung stellten wir fest, dass es vor allem im nordwestlichen Teil des Plateaus Bereiche gibt, bei denen die Bedeckung mit Bakterienmatten nahezu flächendeckend ist. Nordöstlich zum Hang hin befindet sich eine leichte sedimentgefüllte Depression, in der keine Bakterienmatten vorhanden sind. Oberhalb 400 m scheinen Bakterienmatten nur noch vereinzelt, vor allem zum flacheren nordwestlichen Hang hin. Ein ständiger Wechsel von weiß- und orange gefärbten Bakterienmatten ist zu beobachten, wobei die orangefarbenen Vertreter oft im Zentrum konzentriert sind. Die Beprobung richtete sich demzufolge auch auf eine etwa 1.5m breite langgestreckte Bakterienmatte, über die ein Transect von Sedimentkernen und Wasserproben gelegt wurde (siehe auch Abb. 3). Hierbei wurde auch die Zonierung der Bakterienmatte von orange (innen) nach weiss (aussen) mit erfasst. Nach Beendigung des Tauchgangs am Morgen des 12. Oktober wurde der Tag mit weiteren CTD-Stationen sowie dem Einsatz des DOS-Landers verbracht. Dieser soll die für die Interpretation der Arbeiten in der Wassersäule erforderlichen Strömungsbedingungen erfassen und ist neben einer zum Meeresboden blickenden Kamera vor allem mit einer Reihe ADCPs mit unterschiedlicher Frequenz und damit Reichweite und Auflösung bestückt. Auch der BC-Lander wurde mit 2 Kammern über einer Bakterienmatte am Quepos Slide ausgebracht, wobei allerdings eine Kammer aufgrund des sehr weichen Untergrundes komplett mit Sediment gefüllt war. In der Nacht des 12. Oktober wurde eine lange OFOS-Erkundung am Parrita Scarp gefahren, die aber leider neben vereinzelt Calyptogena keinen Hinweis auf aktiven Fluidausstrom anzeigte, weswegen Parrita Scarp als eine mögliche Lokation für den Einsatz des Quest verworfen wurde. Am 13. Oktober wurde über Tag das Wassersäulenprogramm fortgesetzt, erneut ein mit 2 Kammern und einer zusätzlichen Sauerstoffoptode ausgestatteter BC-Lander ausgesetzt und der Untergrund des Quepos Slide mit einem Parasound-Survey kartiert.

Der anschließende Tauchgang am Quepos Slide wurde zunächst für eine weitere Kartierung des aktiven Gebiets in Richtung Nordwesten genutzt, bei dem sich zeigte, dass hier die aktiven Strukturen von den langgezogenen Bakterienmatten in runde, teils leicht erhabene Strukturen übergehen, bei denen oft in der Mitte eine schwarze, nicht von Matten überzogene Vertiefung vorzufinden ist und um die sich dann ein Ring von Bakterienmatten zentrisch anschließt. Beprobt wurde mit KIPS und Pushcore erneut ein Schnitt über eine langgezogene, knapp einen Meter breite Bakterienmatte hinweg, wobei verstärkt der Gradient bis in den Außenbereich und das umgebende Sediment beprobt wurde.

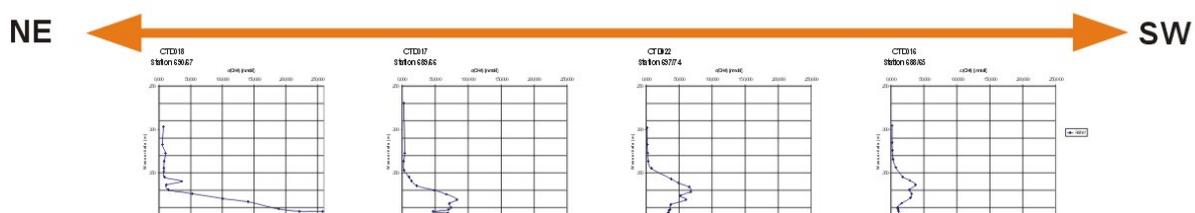
Im Verlaufe des 14. Oktober wurde das nun die gesamte aktive Umgebung abdeckende CTD-Programm fortgeführt und der erfolgreich eingesetzte BC-Lander sowie der DOS-Lander geborgen. Damit waren die Arbeiten am Quepos Slide zunächst abgeschlossen, und für den Tauchgang des Quest am Abend des 14. Oktober wurde der 40 Meilen entfernte Jaco Scarp angelaufen, eine Rutschung infolge der Subduktion eines Seeberges auf der ozeanischen Platte. Der Tauchgang (73) des Quest richtete sich vornehmlich auf die genaue Kartierung



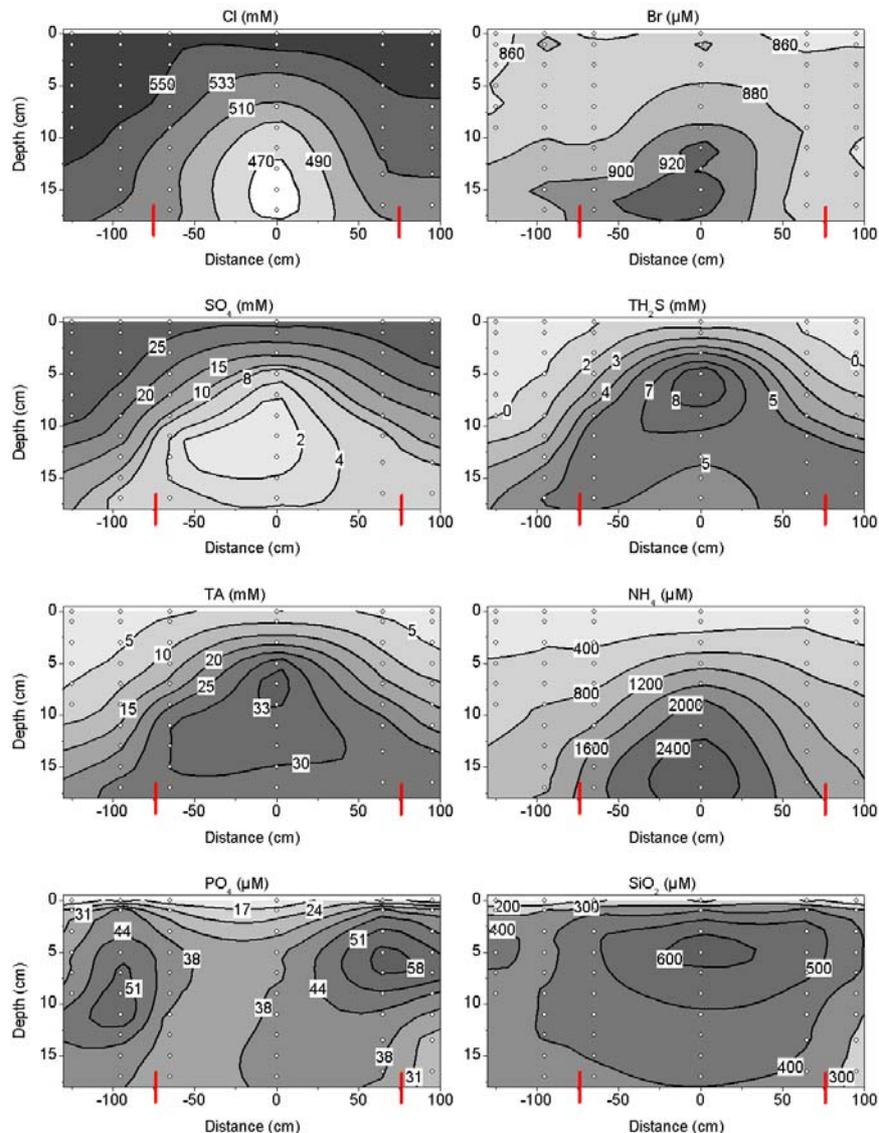
und Beprobung eines durch die vorangegangenen Expeditionen bekannten Gebietes mit einer Ansammlung großer Pogonophorenfelder an einem Abbruch, an dem auch ein starke Emission von Methan in die Wassersäule nachgewiesen wurde. Der Tauchgang wurde 700m nordwestlich begonnen, und weitere kleinere aktive Gebiete, oft mit einer höheren Ansammlung an Calyptogena und vereinzelt auch Bakterienmatten, wurden gefunden. Es gelang hierbei, die ersten Sedimentproben aus diesem Gebiet überhaupt zu gewinnen. Der Rest des Tauchgangs diente vor allem der Ermittlung des Tiefenbereichs des Pogonophorenfeldes und der detaillierten Videokartierung. Zahlreiche Wasserproben mit dem KIPS-System wurden direkt innerhalb des Feldes genommen und einige Proben der Vent-Fauna gewonnen, darunter Pogonophoren von mehr als 1m Länge.

Der 15. Oktober wurde mit der CTD-Beprobung einer schon mehrmals angelaufenen Station am Jaco Scarp und dem Aussetzen des DOS-Landers am Schuttfächer südlich des aktiven Gebietes bestritten. Daneben wurde mit Hilfe einer CTD nach Anzeichen von Fluidfreisetzung an einer kreisrunden, kraterähnlichen Struktur von etwa 500 m Durchmesser 10 nm westlich von Parrita Scarp gesucht, die wir „Mud Pie“ getauft haben. Die Struktur zeigt keine starke bathymetrische Ausprägung, zeichnet sich aber in den DTS-Daten durch hohe Rückstreuung aus. Die CTD zeigte deutlich erhöhte Methankonzentrationen im Bodenwasser, so dass weitere Untersuchungen folgen sollen. Am Abend des 15. Oktober schloss sich ein weiterer Tauchgang (74) mit dem Quest am Jaco Scarp an, in dem vornehmlich die horizontale Ausbreitung des Pogonophorenfeldes vermessen werden sollte. Detaillierte Videomosaikaufnahmen sowie das Auffinden weiterer Felder im NW ergänzten das Programm. Während eine weitere Kerngewinnung in dem hochkompaktierten Sediment nicht möglich war, konnte der druckdichte Probennehmer erneut eingesetzt werden. Die gewonnene Probe unmittelbar aus einem Pogonophorenfeld entgaste bei der Probennahme spontan, was die Bedeutung einer druckerhaltenden Probennahme unterstreicht. Mit dem Auftauchen am Morgen des 16. Oktober und der Beprobung der Wassersäule an der zweiten Langzeitstation am Jaco Scarp ist unser wissenschaftliches Programm in diesem Arbeitsgebiet abgeschlossen. Zu den wissenschaftlichen Highlights der vergangenen Woche gehört vor allem:

- Die Kartierung der Methanverteilung über Quepos Slide, die es zusammen mit den Strömungsdaten erlauben soll, den Gesamteintrag von Methan aus dem Sediment an dieser Struktur abzuschätzen (Abb. 2).
- Die Gewinnung einiger Schnitte der geochemischen Parameter entlang aktiver, mit Bakterienmatten überzogenen Fluidaustrittsstellen, die erstmals eine komplett datengestützte zweidimensionale Modellierung des Fluidflusses an Cold Vent-Lokationen erlauben wird und ganz neue Einblicke in die Ausbildung kleinskaliger Konvektionszellen um Fluidaustrittsstellen belegt (Abb. 3).
- Der Nachweis des Einflusses von chloridarmen Fluiden aus grossen Tiefen am Jaco Scarp, dessen Fluide bei früheren Expeditionen aufgrund der Morphologie nicht charakterisiert werden konnten.



**Abb. 2:** Anstieg des Methaninventars in der Wassersäule entlang einer Serie von Stationen am Quepos Slide aufgrund des Austritts von Methan aus dem Meeresboden. Strömung höchstwahrscheinlich Richtung NE.



**Abb. 3:** 2-D- Schnitt entlang eines mit Bakterienmatten überzogenen Gebietes am Quepos Slide (ROV-Tauchgang 71). Die x-Achse zeigt die Distanz vom Zentrum der Matte, die Markierungen zeigen die Ausdehnung der Bakterienmatte an. Die Daten dokumentieren den Aufstieg eines chloridarmen und ammoniumreichen Fluids aus grosser Tiefe, AOM/Sulfatreduktion nahe der Sedimentoberfläche, laterale Diffusion sowie die Konvektion von Meerwasser in das System hinein.

Dies ist ein langer Wochenbericht. Er spiegelt eine sehr erfolgreiche, dichte, und arbeitsintensive Woche auf FS Meteor wider und war nur möglich durch den unermüdlchen und aufopfernden Einsatz vieler Beteiligten, der nicht genug betont werden kann.

Alle an Bord sind wohlaf und guter Dinge und sehen der Gelegenheit, bald mal wieder festen Boden unter den Füßen zu haben, entgegen.

Mit Grüßen von See im Namen aller Fahrtteilnehmer

Gregor Rehder, Fahrtleiter M66/2b