

Expedition Meteor M74/2 - Makran Seeps I



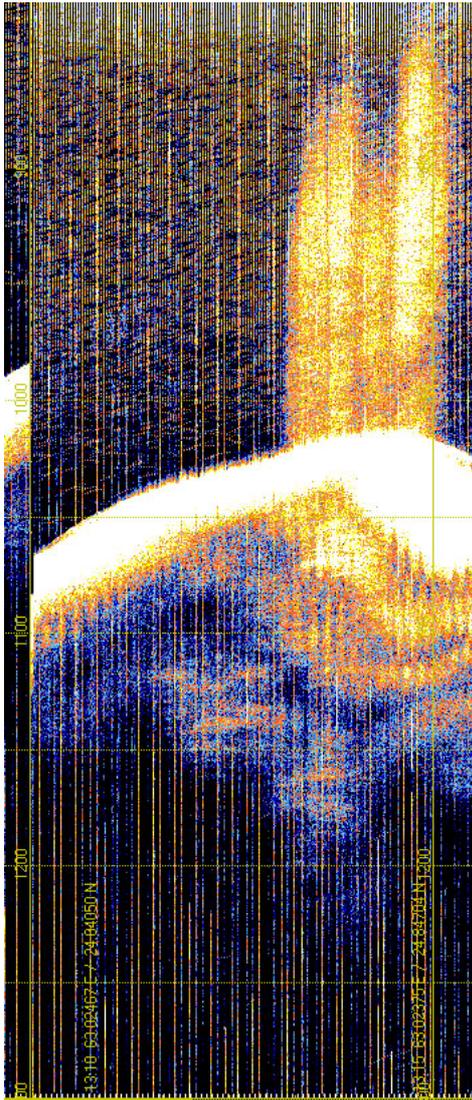
3. Wochenbericht: 22.-27.10.07

Die dritte und letzte Arbeitswoche begann in der Nacht vom 21. zum 22. Oktober mit dem Einholen der Seismik und des TOBI. Gleich danach dampften wir wieder in flachere Wassertiefen, um das Beprobungsprogramm der vergangenen Woche in der Sauerstoffminimumzone fortzusetzen. Zunächst stand am Montag eine Station in 350 Metern Wassertiefe auf dem Programm, und zwei Tage später dann bei ca. 900 Metern.

Und auch in dieser Woche waren Wind und Seegang kaum vorhanden und an einigen Tagen tauchten die Geräte durch eine spiegelglatte Wasseroberfläche. Die geringe Wellenbewegung ist in der Wassersäule nicht ohne Folgen: die Temperatursprungschicht wird verstärkt und verschiebt sich in Richtung Wasseroberfläche. Da somit die durchmischte Schicht an der Oberfläche dünner und der Eintrag von Nährstoffen aus den tieferen Schichten erschwert wird, geht in dieser Jahreszeit die Produktion des Phytoplankton zurück. Der geringere Eintrag von organischem Material in die tieferen Wasserschichten könnte die vergleichsweise geringen Sauerstoffzehrungsraten erklären, die wir in der ‚Oxygen Minimum Zone‘ (OMZ) messen. Die OMZ ist in dieser Region 800m-900m mächtig und die Sauerstoffkonzentrationen liegen zwischen 1 und 15 Mikromol. Trotzdem ist diese Zone nicht unbelebt und erstaunlicherweise wurden dort mit dem TV-Schlitten Kalmare beobachtet. Ob sie neugierig dem Licht des TV Schlitten in die Tiefe folgten oder dort ihre Nahrung suchen bleibt ungeklärt. Unser Augenmerk galt allerdings auch in dieser Woche eher den mikrobiellen Prozessen in der OMZ und in den oberen Sedimentschichten. Dafür wurde die Wassersäule und das Sediment an zwei weiteren Stationen erfolgreich beprobt. Aus den Proben wurden Experimente angesetzt, mit denen insbesondere der anaerobe Stickstoffumsatz untersucht werden soll. Aufgrund der anaeroben Prozesse gelten OMZ's als globale Stickstoffsinken, die dem Phytoplankton im Ozean einen wichtigen Nährstoff entziehen. Die weitere Bearbeitung der Experimente kann allerdings erst in Bremen erfolgen, so dass noch keine Neuigkeiten zu verkünden sind. Ein weiterer Fokus ist das Messen von Nährstoff- und Methankonzentrationen im Sediment und in der Wassersäule. Insbesondere die Übergangszone, die sog. ‚Bottom Boundary Layer‘ (BBL) wurde mit zwei Absatzgestellen, dem Bodenwasserschöpfer und dem BBL-Profiler, untersucht. Wir konnten dort erhöhte Nährstoff- und Partikelkonzentrationen messen und sind gespannt welchen Einfluß diese Bedingungen auf die Umsatzprozesse haben.

Eines unserer wichtigsten Ziele der letzten Arbeitswoche bestand darin, nach Abschluß des TOBI Survey so viele Strukturen wie möglich, die im TOBI Datensatz als mögliche Seep-Kandidaten erkannt wurden, auf aktive Fluid- und Gasaustritte zu untersuchen. Denn durch das stark gegliederte Gelände waren hohe Rückstreuwerte im Side Scan Sonar auch dann zu beobachten, wenn die Topographie steil war oder gröberes Sediment in den Depressionen und Kanälen dominiert. Dazu standen neben der Seismik vor allem das Parasound Echolot zur Verfügung, mit dem sich sogenannte Flares – Säulen aus Millimeter bis Zentimeter großen Blasen – nachweisen lassen. Allerdings liegt der größte Teil des Arbeitsgebietes in einer Wassertiefe, in der Methangas in Gashydrate eingebaut wird, und Gas deshalb nur

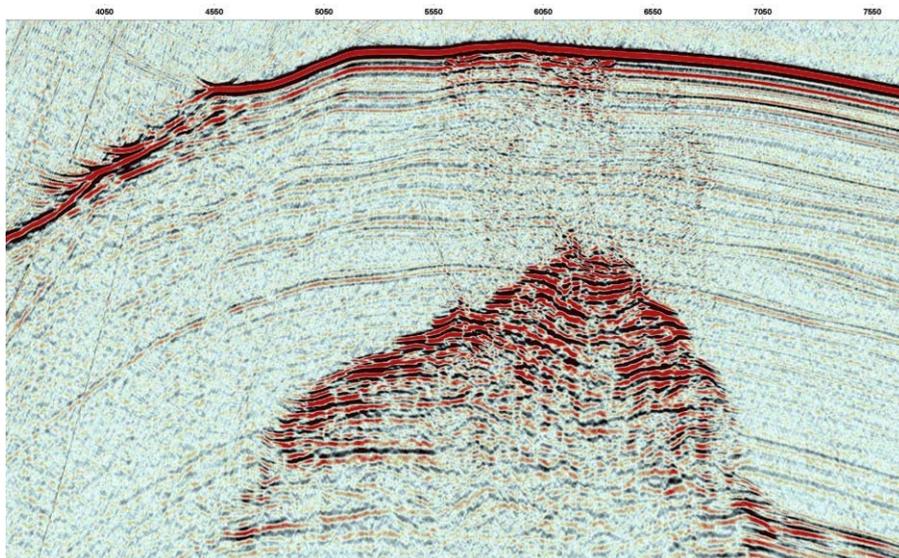
unter besonderen Bedingungen zum Meeresboden und in die Wassersäule gelangen kann.



Insofern waren wir schon erstaunt und zugleich erfreut gewesen, daß wir gleich an mehreren Stellen des Arbeitsgebietes große Gasflares entdeckten. Der tiefste liegt in knapp 3000 m Wassertiefe im Bereich der jüngsten Deformationsfront und besteht aus einem Cluster von 3 Flares, die wir zuvor auch in den TOBI Daten entdeckt hatten. Ein Video Track am Ende der Woche konnte großflächig Indikatoren für Gasaustritte finden. Ein weiteres Cluster von Flares fanden wir in ca. 1700 m Wassertiefe am mittleren, diesmal während eines Seismikprofils, und da er genau unter dem Schiff im Parasound auftauchte, war das TOBI blind. In dessen Nähe fanden wir großflächig Karbonate am Meeresboden.

Nachdem wir im Anschluß an die erste Station unsere Vermessungsarbeiten wieder aufnahmen und gezielt die auskartierten TOBI Anomalien mit Seismik und Echoloten anliefen, wurde am Dienstag ein Stationsprogramm an einem Rutschkörper eingeschoben, bei dem mit 4 Schwereloten der Körper selbst, die ‚Headwall‘ und die ungestörte Umgebung mit 3 bis 6 m langen Sedimentkernen erfolgreich beprobt werden konnten.

Darauf folgten die Arbeiten an der letzten OMZ Station, bevor wir uns zum Abschluß zwei Blöcke mit Video Surveys am Mittwoch und Freitag mit den oben erwähnten Ergebnissen und eine letzte kurze seismische Vermessung am Donnerstag vornahmen. Gerade die gezielten Vermessungen zeigten, daß die intensive Deformation gerade im



Bereich der Diapirrücken zu einem Aufstieg von Gas führt, das lokal auch in das Gashydratstabilitätsfeld eindringt. Gerade an diesen Stellen konnten wir auch die Oberflächenanomalien beobachten, so daß sich alles langsam zu einem runden Bild zusammenfügt.

Alles in allem haben wir mehr als ein halbes Dutzend aktiver Seepstrukturen identifiziert, ein markantes Pockmark eingeschlossen, und konnten zugleich erstmals durch den gleichzeitigen Einsatz von TOBI und Seismik viel bessere geologische Interpretationen erreichen und flache morphologische Strukturen von solchen unterscheiden, die im Zusammenhang mit tiefen Gasvorkommen stehen. Wir machten uns also in der Nacht vom Freitag zum Samstag mit dem guten Gefühl auf den Rückweg, daß für die nachfolgende RCOM Expedition mit dem Schwerpunkt auf ROV Einsätzen und Stationsarbeiten die Grundlage geschaffen wurde, die Entwässerungs- und Entgasungsprozesse am Makran Kontinentalrand besser zu verstehen.



Es grüßt im Namen aller erschöpften, aber zufriedenen Fahrtteilnehmer

Volkhard Spieß