

Expedition Meteor M74/3 – Makran Seeps II

3. Wochenbericht: 11.11 - 17.11.2007



Die dritte Woche war, genauso wie die Woche zuvor, durch Tauchgänge mit ROV QUEST tagsüber gekennzeichnet, wobei in den frühen Morgen- und späten Abendstunden Schwerelot-, Multicorer- und CTD-Stationen gefahren wurden. In der Nacht wurden Lokationen mit akustisch nachgewiesenen Gasaustritten mit dem Videoschlitten für potentielle ROV-Tauchgänge voruntersucht, oder es wurde an für uns geologisch interessanten Stellen mit dem Parasound nach weiteren Gasaustritten gesucht. So konnten wir bisher den 7, von der vorherigen Expedition M74/2 bekannten Gasaustrittsstellen, weitere 5 hinzufügen. Der sehr gut eingespielte Arbeitsrhythmus scheint recht produktiv zu sein und gibt auch den Wissenschaftlern genügend Zeit ihre Proben aufzuarbeiten. Auch dem ROV-Team läßt die Arbeitseinteilung Zeit, die immer wieder anfallenden kleinen Reparaturarbeiten in den Abendstunden, manchmal leider auch bis in die späte Nacht hinein, durchzuführen. Am Morgen nach 2-stündiger Vorbereitung ist dann ROV QUEST einsatzbereit für den nächsten Tauchgang und geht zu Wasser.



Abbildung 1: ROV-Projektleiter Volker Ratmeyer prüft mit seinen Team minutiös alle Funktionen von ROV QUEST während des sog. „Pre-dive checks“ (links), bevor der Roboter vom Arbeitsdeck der METEOR ins Wasser gesetzt wird (rechts). Photos: V. Diekamp (MARUM, Bremen).

Mit Hilfe der Tauchgänge konnten wir in dieser Woche deutliche Unterschiede der Fluid- bzw. Gasaustritte über die Sauerstoffminimumzone (OMZ) erarbeiten, welche mit Sauerstoffkonzentrationen von weniger als 0,05 ml/L zwischen 150 – 1200 m Wassertiefe gekennzeichnet ist. In der Umgebung der Gasaustrittsstelle Nr. 1 in 570 m Wassertiefe treten filamentöse Schwefelbakterien (sehr wahrscheinlich Thioploka) unmittelbar um die Gasaustritte auf. Wir haben ca. 8-10 von den unzähligen der rundlich-ovalen Vorkommen von weißen, oft im Zentrum orange-farbigen, Bakterienmatten (Abb. 2) untersucht. Jedes dieser Nester hatte mehrere Löcher aus denen Gas in

unterschiedlicher Menge und Intensität herausblubberte. Besiedlungen von anderen Benthosorganismen waren nicht nachzuweisen, und sind auch bei den sehr geringen Sauerstoffkonzentrationen nicht zu erwarten. Die Seeps im Bereich der Gasaustrittsstelle Nr. 2 in 1020 m Wassertiefe zeigen dagegen schon deutlich mehr Benthosleben, das aber alles in allem doch sehr kleinwüchsig erscheint. So sind in deutlichem Abstand zu den mit Bakterienmatten umgebenen Gasaustritten vesicomide Muscheln und andere Tiere zu finden. Solche Zonierungen sind auch von anderen Seeps bekannt, wo unterschiedliche Schwefelwasserstoffkonzentrationen zur Anpassung von chemosynthetischen Organismen an die individuellen Konzentrationen führen. So sind wahrscheinlich die H_2S -Gehalte um die Gasaustrittsstelle aufgrund der intensiven anaeroben Methanoxidation so hoch, dass sie für die Muscheln toxisch sind. In einem gebührenden Abstand aber sind die H_2S -Konzentrationen sicher geringer, so dass die Muscheln dort leben können. Die Porenwasserprofile unserer mit ROV QUEST beprobten Pushcorer werden zeigen, ob dies auch hier zutrifft und welche Unterschiede zu den bisher bekannten Seeps existieren.



Abbildung 2: Weiße und orange Bakterienmatten wahrscheinlich von Thioploca-Filamenten gebildet, die sich um eine Gasaustrittsstelle ansiedeln (links). Außer diesen Schwefel-Bakterien gibt es aufgrund der extremen Sauerstoffarmut in 570 m Wassertiefe keine weiteren makroskopisch sichtbaren Organismen. Dagegen sind die Gasaustritte in 1020 m Wassertiefe, im unteren Bereich der OMZ, zwar immer noch mit filamentösen Bakterien im Zentrum gekennzeichnet, im Randbereich treten allerdings kleinwüchsige chemosynthetische Muscheln auf (rechtes Bild; kleine weiße Punkte). ROV QUEST Fotos (MARUM).

Das Muster einer deutlichen Zonierung um die eigentlichen Gasaustritte ist in Wassertiefen um 1000 m immer wieder zu finden. Eine Ansammlung dieser Seeps konnten wir entlang einer 5-15 m breiten und mindesten 400 m langen morphologischen Depressionszone auf einem länglichen Hügel nachweisen. Die Depressionszone lässt sich mit den Ausbissen einer Schar von geologischen Abschiebungen in Verbindung bringen, die zu einer Rutschung am östlich anschließenden Hangbereich gehören. Die Rutschung wurde mit dem TOBI Sidescan Sonar während der vorhergehenden METEOR-Reise vermessen. Die Dehnungsstrukturen oberhalb der Rutschung führen sicher zu einer Wegsamkeit, so dass freies Gas entlang der Störungen bis zum Meeresboden gelangen kann, wo es dann in die Wassersäule tritt und am Meeresboden zur Ausbildung der typischen Seepgemeinschaften kommt. Unterhalb der OMZ sind die Seeps durch die Besiedlung von deutlich größeren Seeporganismen gekennzeichnet.



Abbildung 3, links: Einsatz des neu entwickelten „Bubblemeters“ während ROV-Tauchgang 189, welches mit einer hochauflösenden Kamera (500 Bilder pro Sekunde) vor einem homogenen Beleuchtungsschirm (im Bild) die Blasenströme im Detail abbildet. Die Konfiguration des „Bubblemeters“ ist so gewählt, dass mit einem Computerprogramm Blasenvolumen und damit das Gesamtvolumen an Methanaustritten bestimmt werden kann. Rechts: Kleines Seep, vorwiegend mit vesicomyiden Muscheln besiedelt; im Bereich der Gasaustrittsstelle Nr. 7. ROV QUEST Fotos (MARUM).

Am Donnerstag, den 15.11. haben wir zwei kurze Tauchgänge durchgeführt. Der erste Tauchgang vormittags ging in das Gebiet der Gasaustritte Nr. 2, um mit dem neu entwickelten „Bubblemeter“ Gasblasenaustritte zu vermessen. Kernstück des Gerätes ist eine Beleuchtung, die auf einer Fläche von 30 cm x 30 cm Licht mit einer homogenen Intensität erzeugt, die dem 1,5-fachen der Sonneneinstrahlung an einem sonnigen Tag in Bremen entspricht. Aufsteigende Gasblasen vor diesem Schirm wurden mit einer Kamera mit sehr hoher Auflösungsrate gefilmt, so dass die Gasmenge der Blasen mit Hilfe eines Computerprogramms bestimmt werden kann. Sowohl die Handhabung des Gerätes selbst, als auch die etwas außergewöhnliche Anpassung an das ROV QUEST funktionierten sehr gut, so dass dieser Tauchgang um die Mittagszeit beendet werden konnte. Der zweite Tauchgang wurde im Bereich der Gasaustrittsstelle Nr. 3 in 1500 m Wassertiefe begonnen, musste aber nach kurzer Zeit aufgrund eines Kurzschlusses im ROV frühzeitig beendet werden.

Bis zum heutigen Samstag konnten wir mit unseren Vermessungs- und Probennahmegeräten von Forschungsschiff METEOR sechs sehr unterschiedliche Seep-Systeme am Makran-Kontinentalhang untersuchen, wobei ROV QUEST mit seinen bisher durchgeführten 14 Tauchgängen das Hauptgerät darstellte. Eine kleine Auszeit gab es für die meisten Wissenschaftler am Mittwoch, den 14.11., wo nach dem Bergfest eine längere Vermessung mit den schiffseigenen Lotsystemen durchgeführt wurde.

Bei weiterhin sehr gutem Wetter ist die Stimmung bei Mannschaft und Wissenschaft sehr gut.

Es grüßt im Namen aller Fahrtteilnehmer
Gerhard Bohrmann

FS METEOR, den 17. November 2007