

3. Wochenbericht der Forschungsfahrt MSM11/1 der FS Merian Fort de France (Martinique) – Dakar (Senegal) 16.2. – 12.3. 2009

Am vergangenen Donnerstag (5. März) um 19 Uhr haben wir unsere Forschungsarbeiten am North Pond beendet und wir fahren jetzt mit 12.5 Knoten bei Sonnenschein und einer leichten Brise auf einem südöstlichen Kurs in Richtung Dakar.

Die hinter uns liegenden Arbeitstage waren komplett ausgefüllt mit Stationsarbeiten und Wärmestromdichtemessungen. Wir wollten in der auf ca. die Hälfte verkürzten Arbeitszeit (von 13 Tagen auf 6 Tage) möglichst viele, strategisch wichtige Kerne ziehen und begleitende Wärmestromdichtemessungen machen. Dieses Ziel haben wir auch erreicht: wir haben 14 Schwerelotkerne gezogen mit einem Kerngewinn von minimal 0.72m und maximal 8.77m und einer Gesamtlänge von 62m. Diese Kerne sind inzwischen alle vollständig beschrieben und beprobt. Die gelblich-braunen pelagischen Sedimente bestehen primär aus nannofossilem Ooze mit wechselnden Anteilen an Ton und Foraminiferen bis hin zu Foraminiferensanden und Ton. An zwei Kernstationen enthielt das ockerfarbene Sediment millimeter-große Frag-

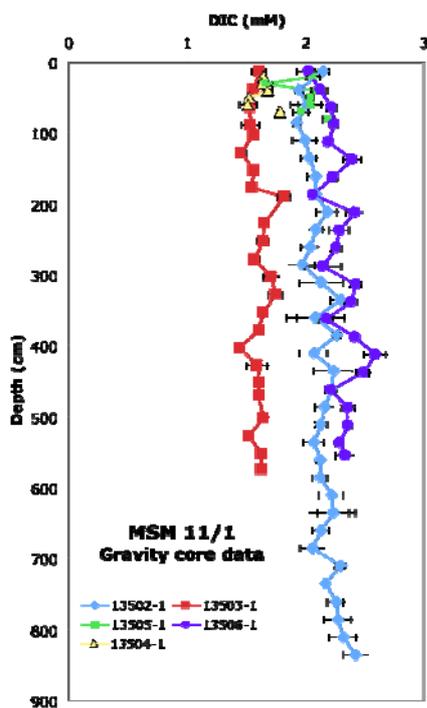


Abbildung 1: Gelöster inorganischer Kohlenstoff im Porenwasser der Schwerelotkerne. Kerne aus dem westlichen Teil von North Pond sind in blau während die anderen Kerne vom nordöstlichen Rand stammen.

mente von Basalt und basaltischem Glas. In die pelagischen Sedimente sind in einigen Kernen Lagen von Foraminiferensanden eingeschaltet, die sich durch scharfe Grenzen nach unten und gradierte Schichtung nach oben hin auszeichnen. Dies deutet darauf hin, dass diese Schichten durch gravitative Umlagerungen entstanden sind.

An allen Kernen wurden im Kühlraum bei ca. 4°C sofort nach dem Bergen der Kerne Porenwasserproben entnommen. Parallel dazu wurde die Konzentration des im Porenwasser gelösten Sauerstoffes gemessen. Insgesamt liegen damit 300 Messungen für Sauerstoffkonzentrationen und genauso viele Proben für Porenwasseranalysen vor. Hinzu kommen noch die zusätzlichen Proben für gelösten inorganischen Kohlenstoff und Wasserstoffanalysen (Abb. 1). Die Probenahme für die mikrobiologischen Untersuchungen (Zellzählungen und mikrobielle Diversität) erforderten besondere Vorkehrungen, um das Risiko von Kontamination und Veränderungen der mikrobiellen Sedimentgemeinschaften während der Beprobung so gering wie möglich zu halten. Daher haben teilweise bis zu zehn Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler gleichzeitig eine Kernhälfte mit sterilen Spritzen und Löffeln beprobt. Die Proben wurden dann entweder sofort chemisch fixiert oder bei -80°C eingefroren. Insgesamt wurden 995 verschiedene Sedimentschichten beprobt, die von vier verschiedenen

mikrobiologischen Gruppen an Land untersucht werden. Diese hohe Tiefenauflösung ist um etwa eine Größenordnung feiner als bei vergleichbaren Untersuchungen im Rahmen von IODP. Daher bieten die Proben von North Pond die einmalige Chance, hochauflösend oligothrophe Sedimente mit verschiedenen mikrobiologischen Methoden zu untersuchen. Wichtig für alle mikrobiologischen Untersuchungen sind die Wasserproben, die wir mit Hilfe der Rosette im zentralen Bereich von North Pond in 4400m gewonnen haben. Die parallel dazu mit einer CTD gemessene Temperatur und Salinität liefert uns ein Tiefenprofil der Ausbreitungsgeschwindigkeit des Schalls im Wasser, das in die Auswertung der bathymetrischen Messungen einfließt.

Zusätzlich wurde an allen Kernen in einem Abstand von ca. 25cm die Wärmeleitfähigkeit und der spezifische Widerstands gemessen und Proben für die Bestimmung der Porosität genommen.

Die seismischen Längsprofile durch North Pond wurden ergänzt durch drei Querprofile, so dass nun eine detaillierte Kartierung der Sedimentmächtigkeiten – und damit Basement-Topographie – vorliegt. Die Wärmestromdichtemessungen erfolgten primär auf diesen drei

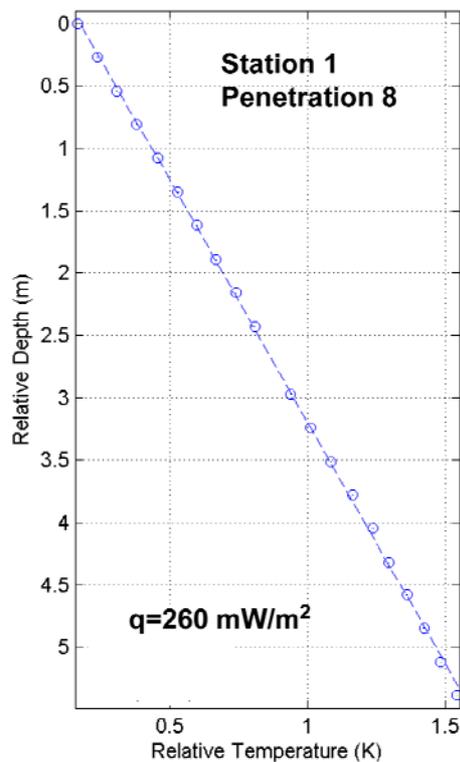


Abbildung 2: Höchster gemessener Temperaturgradient am nördlichen Rand von North Pond. Schon in 5m Tiefe liegt die Temperatur ca. 1.5°C über der Temperatur des Bodenwassers.

seismischen Querprofilen sowie auf einem Profil über den nördlichen Rand von North Pond. Am nördlichen Ende von North Pond erreichte der Wärmestrom mit 260 mW/m^2 (Abb. 2) den höchsten Wert, während in großen Teilen des Beckens der Wärmestrom mit Werten um $10 - 20 \text{ mW/m}^2$ extrem gering ist. Die Wärme der jungen, nur ca. 7 Mio Jahre alten Kruste muss also extrem effizient durch hydrothermale Zirkulation in der oberen Kruste abgeführt werden – anders sind diese niedrigen Werte nicht erklärbar. Die insgesamt 61 erfolgreichen Wärmestromdichtemessungen werden es uns zusammen mit den 1989 von amerikanischen Kollegen gemachten geothermischen Untersuchungen ermöglichen, das großräumige hydrogeologische Regime in der oberen Kruste in Kombination mit den seismischen Ergebnissen zu entschlüsseln.

Nachdem an den letzten Arbeitstagen in der vergangenen Woche wir teilweise bis zu Windstärke 7 hatten und das Arbeiten an Deck dadurch erschwert wurde, ist jetzt auf unserem ‚Heimatkurs‘ der Wind zum Glück auf Windstärke 3 abgeflaut. Wir sind alle damit beschäftigt, möglichst viele Analysen und Auswertungen hier an Bord noch durchzuführen

und Tabellen und Beiträge für den Fahrtbericht fertig zu stellen. Auch an der endgültigen Version einer bathymetrischen Karte mit allen Profilen und Kernstationen wird gefeilt.

Am Samstagabend feierten wir zum Abschluss unseres Arbeitsprogramms alle zusammen bei schönstem Wetter und ruhiger See eine Grillparty vor dem Hanger. Allen, vor allem aber den Köchen und dem Steward herzlichen Dank für den schönen Abend.

Unsere Reise neigt sich dem Ende zu. Am Dienstag werden wir die Inselgruppe der Kapverden durchqueren und dann am Donnerstagmorgen Dakar erreichen, wo um 7:30 morgens der Lotse auf uns warten wird. Wir konnten durch die auf die Hälfte verkürzte Arbeitszeit bei weitem nicht alle Ziele erreichen, die wir uns vorgenommen hatten. Aber wir konnten die zur Verfügung stehende Zeit optimal und extrem effizient nutzen. Das verdanken wir Kapitän Bergmann und dem Einsatz der Besatzung – dafür möchte ich ihm und der Besatzung im Namen aller Wissenschaftler sehr herzlich danken. Wir fühlen uns an Bord sehr wohl und wünschen allen und dem Schiff M.S. MERIAN für die Zukunft alles Gute.

Alle sind wohlauf und senden viele Grüße an Land.

Viele Grüße von Bord der M.S. Merian

Heinrich Villinger
9. März 2009