



MSM16/1
30.07.2010 – 08.08.2010
Erster Wochenbericht



Erster Wochenbericht der Forschungsfahrt MSM 16/1 des *FS Maria S. Merian* Warnemünde – Visby – Emden, 31. Juli 2010 bis 22. August 2010

Nachdem vier Container mit wissenschaftlichem Gerät sowie der 30t-Kompressorcontainer an Bord gebracht, alle 22 Fahrtteilnehmer aus fünf Forschungsinstituten und mit sieben Nationalitäten an Bord gelangt und die Labore und das wissenschaftliche Gerät installiert und seefest gemacht worden waren, lief *FS Maria S. Merian* am Morgen des 31sten Augusts pünktlich von der Pier des Heimathafens Warnemünde aus.

Die Merian-Expedition MSM 16/1 untersucht vorrangig die Methanvorkommen in den organikreichen nacheiszeitlichen Sedimenten. Neben der Kartierung der Flachgasvorkommen und der geochemischen Abschätzung des Methanflusses aus den Sedimenten in das Ostseewasser und in die Atmosphäre sollen detaillierte Prozessuntersuchungen auch klären, inwieweit mögliche Veränderungen den Methankreislauf verändern können. Zwei der wichtigsten Steuergrößen, der Eintrag organischen Materials und die Temperatur, wurden und werden durch Eutrophierung und Klimawandel durch den Menschen stark beeinflusst.

Eingesetzte Methoden sind hierbei der Einsatz unterschiedlicher Singlebeam- und Multibeam-Echolote, sowie auf dem Leg 1b (nach einem Zwischenstopp in Visby am 8.8.2010) auch die Verwendung geschleppter Seismik. Die Beprobung des Meeresbodens erfolgt mit Rumohr, Frahm- und Schwereloten in Verbindung mit geophysikalischen Untersuchungen und Logging, einer detaillierten Analytik der Porenwasserchemie sowie Inkubationsexperimenten zur Methanogenese und Methanoxidation. Die Wassersäule wird mit Hilfe von CTD und Kranzwasserschöpfer sowie hochauflösend mit der Pump-CTD des IOW beprobt und neben einigen Standardparametern vor allem auf Methangehalt und dessen Kohlenstoffisotopie untersucht.

Die Arbeitsgebiete umfassen die gesamte Ostsee östlich Fehmarns: die Mecklenburger Bucht, das Arkonabecken, Bornholmbecken, Gotlandbecken sowie Bottensee und Bottenwiek. Die Expedition ist Teil des internationalen Forschungsprojektes BALTIC GAS, das gemeinschaftlich für drei Jahre im Rahmen von BONUS – dem Ostsee-Netzwerk von Forschungsförderinstitutionen mit Beteiligung der EU – finanziert wird. Daneben werden auch einige Anforderungen der ebenfalls im Rahmen von BONUS geförderten Projekte INFLOW und HYPER bearbeitet.

Der erste Abschnitt verlief bei stetig idealen Wind- und Wetterbedingungen sehr erfolgreich, obwohl bereits bei der ersten Station vom ursprünglichen Arbeitsplan abgewichen wurde. *FS Alkor* hatte südwestlich von Fehmarn einen kleinen Tauchroboter verloren und so wurde angefragt, ob wir mit dem Flachwasser-Fächerecholot der *Maria S. Merian* bei der Suche helfen könnten. Leider zeigte sich, dass das hervorragende System zwar in der Lage ist, Strukturen der Größe des verlorenen Geräts (~ 1m) am Meeresboden aufzulösen, dass aber der Meeresboden in der Umgebung der Verluststelle mit Strukturen gleicher Größe übersät ist. Folglich mussten wir die Suche erfolglos abbrechen und nahmen mit etwa 3h Verspätung unser eigentliches Forschungsprogramm auf.

In der vergangene Woche wurde dann ein intensives Programm in den Arbeitsgebieten Mecklenburger Bucht, Arkona Becken, Bornholm-Becken und Gotlandsee durchgeführt. Hierzu zählten unter anderem:



MSM16/1
30.07.2010 – 08.08.2010
Erster Wochenbericht



- Ein Schnitt von 4 Kernstationen im südlichen Arkonabecken in Richtung Rügen, der entlang des Schnittes zunehmend sandige Bestandteile im Sediment und eine Abnahme der Mächtigkeit der Littorina-Schlickablagerungen zeigt.
- Ein hydrographischer Schnitt durch das gesamte Arkonabecken in N-S-Richtung unter Aufnahme der Methanverteilung, die eine starke, im Winter 2009 nicht beobachtete Anreicherung im Bodenwasser aufweist.
- Zwei Sedimentkerne im Bornholmbecken, um die Hypothese zu untermauern, dass das gebildete Methan hier nicht nur oberflächennah, sondern auch im Übergang zu den tiefer liegenden Ancyclus-Sedimenten, die arm an organischem Material sind, oxidiert wird.
- Die Bergung der profilierenden GODDESS-Verankerung des IOWs im Gotlandtief, die vor 30 Tagen ausgesetzt wurde und seitdem alle vier Stunden ein CTD/O₂-Profil aufgezeichnet hat. Hierzu war es erforderlich, die bei der Bergung abgerissene profilierende Sensoreinheit mit dem Schlauchboot einzubringen, was aber den Erfolg des Einsatzes nicht gemindert hat.
- Ein langer Einsatz der Pump-CTD, um hochauflösend die Methanverteilung in der Bodengrenzschicht zu bestimmen und die Hypothese zu prüfen, dass im derzeit anoxischen, partikelreichen Bodenwassers des Bornholmbeckens Methan in der Wassersäule produziert wird.
- Die Beprobung von zwei CTD/Kernprogrammchnitten im südlichen Gotlandbecken und querab Riga mit 6 bzw. 3 Stationen, die auf Grundlage vorher aufgenommenener hydroakustischer Profile erfolgte und die Datengrundlage für die Abschätzung des Methanflusses in diesem Becken extrem erweitert. Der zweite dieser Schnitte wird nach dem Port-Call in Visby fortgesetzt.

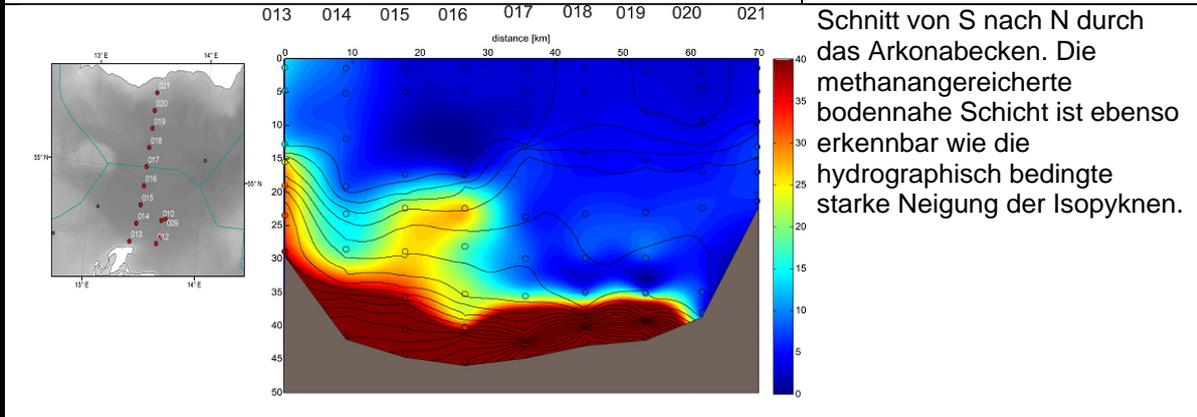
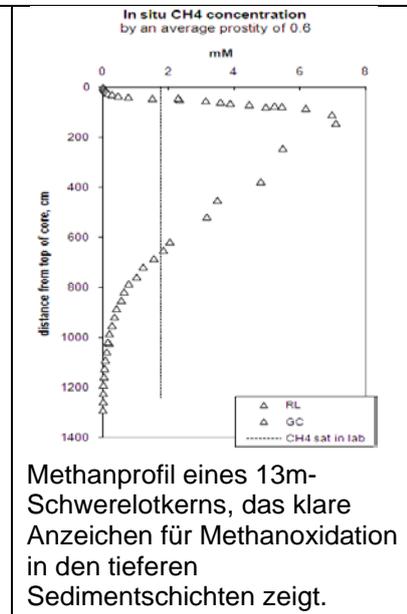
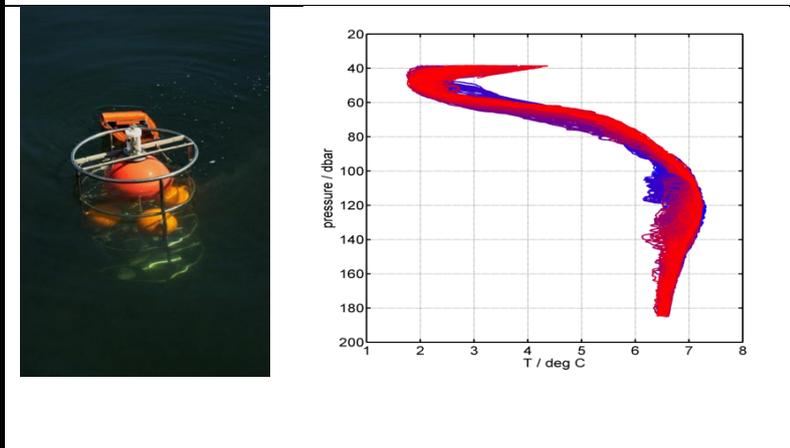
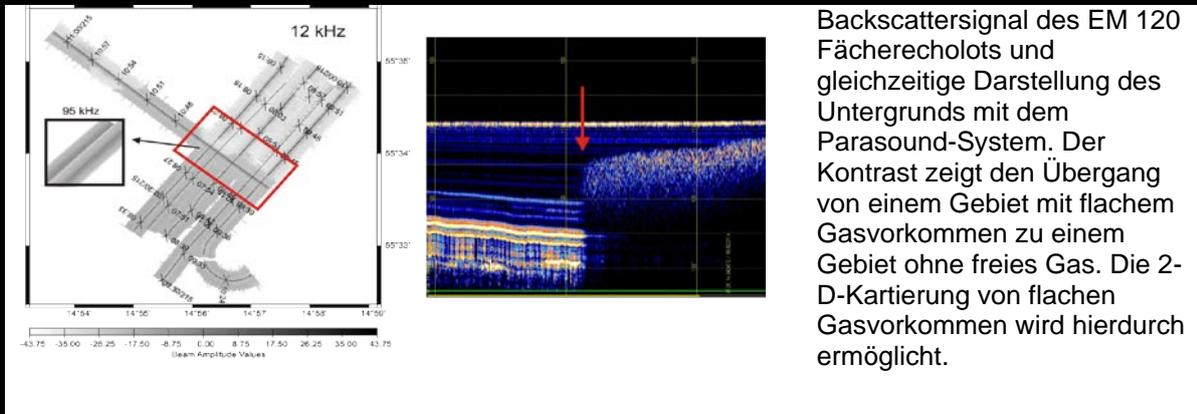
So wurde das wissenschaftliche Programm des Legs 1a der Expedition MSM 16 um 00:00 Uhr am 8. August beendet, und nach 70 Meilen Transit machte *FS Maria S. Merian* um 8:00 Uhr im Hafen von Visby fest. Hier erwarteten uns nicht nur die eintreffenden acht neuen Mitglieder der wissenschaftlichen Besatzung, sondern auch das ebenfalls im Hafen liegende Forschungsschiff Alkor. Zudem fanden wir die Stadt Visby, die mit seiner komplett erhaltenen Stadtmauer ohnehin wie aus vergangener Zeit stammend erscheint, auch noch am ersten Tag des Mittelalter-Festivals vor, was für die Landgänger eine willkommene Abwechslung zu unserer augenblicklichen HighTech-Umgebung darstellte.

Trotz des engen Programmplans und des direkten Starts des wissenschaftlichen Arbeiten sind alle wohl auf und die Stimmung an Bord sehr gut. Dank gilt den sieben das Schiff verlassenden Kollegen für die gute und erfolgreiche Zeit.

Aus dem Hafen von Visby grüßt für alle Fahrtteilnehmer,

Gregor Rehder

Einige wissenschaftliche Highlights:





MSM16/1
Zweiter Wochenbericht
08.08.2010 – 15.08.2010



Zweiter Wochenbericht der Forschungsfahrt MSM 16/1 des FS Maria S. Merian
Warnemünde – Visby – Emden, 31. Juli 2010 bis 22. August 2010

Nachdem alle Mitglieder der Crew und Wissenschaft unbehelligt von mit Schwertern und Harnisch ausgestatteten mittelalterlichen Rittern den Landgang in Visby überstanden hatten, verließ FS *Maria S. Merian* am 8. August um 18:00 Uhr nach zehnstündigem Aufenthalt die Insel Gotland. Mit der vierköpfigen Gruppe der Uni Bremen haben wir nun ein Team an Bord, welches mit Hilfe von geschleppter Mehrkanalseismik auch tiefere Sedimentschichten abbilden kann. Hauptziel des zweiten Fahrtabschnitts ist es insbesondere, für die Projekte BALTIC GAS, INFLOW und HYPER Daten aus den bisher weniger beprobten nördlichen Becken der Ostsee zu erhalten.

Zunächst aber führte uns der Weg zurück in die Gotlandsee, wo westlich der Mündung des Golfs von Riga ein umfangreiches hydrographisches Programm aus Methan und CO₂-Messungen des Oberflächenwassers gekoppelt mit 8 CTD Stationen und begleitet von akustischen Untersuchungen des Untergrundes durchgeführt wurde. Ziel war die Klärung der in diesem Gebiet fortwährend erhöhten Methankonzentrationen im Oberflächenwasser, die durch ein vom IOW betriebenes Oberflächenwasser-Messsystem dokumentiert sind. Dieses wird kontinuierlich auf einem Fährschiff zwischen Lübeck und Helsinki betrieben. Die Auswertung des Datensatzes in Zusammenhang mit hydrographischen Daten soll klären, ob diese ständige Quelle für atmosphärisches Methan durch lokale Bodenquellen oder durch den Ausstrom methanreichen Wassers aus dem Golf von Riga verursacht ist. Nach zwei weiteren Kernstationen, von der die letztere uns mit 15 m Kerngewinn den längsten Schwerelotkern in der Geschichte des IOW bescherte, war der nördliche Schnitt von Sedimentkernen im Gotlandbecken beendet und FS *Maria S. Merian* trat den 180 Seemeilen langen Transit in Richtung Bottenensee an. Hier wurde zunächst im südlichen Teil des mit jungen Schlickablagerungen bedeckten Beckens eine Reihe akustischer Profile gefahren, wovon das letzte das Becken querende Profil mit gleichzeitiger geschleppter Mehrkanalseismik erfolgte. Auf Grundlage der akustischen Voruntersuchungen, die eine recht komplexe Abfolge von Gebieten mit sehr unterschiedlichen Mächtigkeiten der Littorina-Ablagerungen dokumentierte, wurde dann das CTD/Kernprogramm festgelegt und über Tag insgesamt vier Stationen beprobt. Diese Strategie wurde dann am Folgetag etwa 40 nm weiter nördlich erneut verfolgt, wobei die drei ausgewählten Sedimentkernstationen hart mit sich ringen ließen, bevor sie ihre Information preisgaben. Die extrem wässrigen Sedimente waren insbesondere mit den Kurzkernnehmern nur nach mehreren Anläufen zu beproben, was insbesondere an der für zusätzliche Datierung und Ratenmessungen ausgewählten Station zu einer Tortur für die an Deck arbeitenden Mitfahrer wurde. Als erst nach Mitternacht der letzte Kern an Bord kam, war der eine oder andere durchaus bereit, seinen Unglauben an die Mär vom Freitag dem 13. neu zu überdenken.

Nach Abschluß des Kernprogramms erfolgte, unter weiterer akustischer Profilierung der Sedimente, der Transfer in unser nördlichstes Arbeitsgebiet, die Bottenwiek. Auch hier wurde die Nacht mit einer akustischen Charakterisierung des Sediments als Grundlage für das Kernprogramm fortgesetzt, auch wenn durch die Anfragen für die Gewinnung langer Sedimentkerne für die Projekte HYPER und INFLOW hier die meisten Stationspositionen bereits gegeben waren.



MSM16/1
Zweiter Wochenbericht
08.08.2010 – 15.08.2010

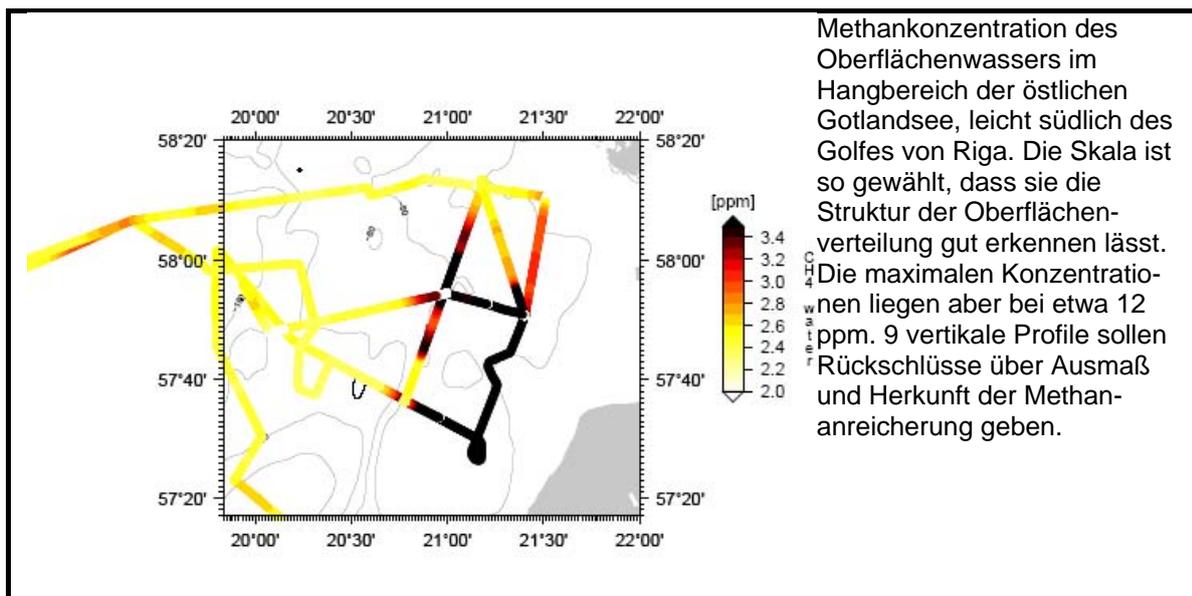


So erreichten wir am 15. August auf der zweiten Kernstation des Tages die nördlichste Position unserer Reise (64°:56'N, 22°:21'E) und traten von hier unter Beprobung weiterer drei Positionen der Rückweg an. In der südlichen Bottenwiek wurde dann erneut die geschleppte Mehrkanalseismik eingesetzt, um eine Region zu untersuchen, bei der schon am vorhergehenden Tag freies Gas im Sediment detektiert worden war. Hierbei zeigt sich, dass augenscheinlich hier Methan in weitaus älteren, tieferliegenden vorglazialen Sedimenten gebildet wird, die hier nicht vollständig von Gletschern abgetragen wurden.. Dies deckt sich laut unseres wissenschaftlichen Kollegen aus Finnland mit jüngsten Untersuchungen an Land.

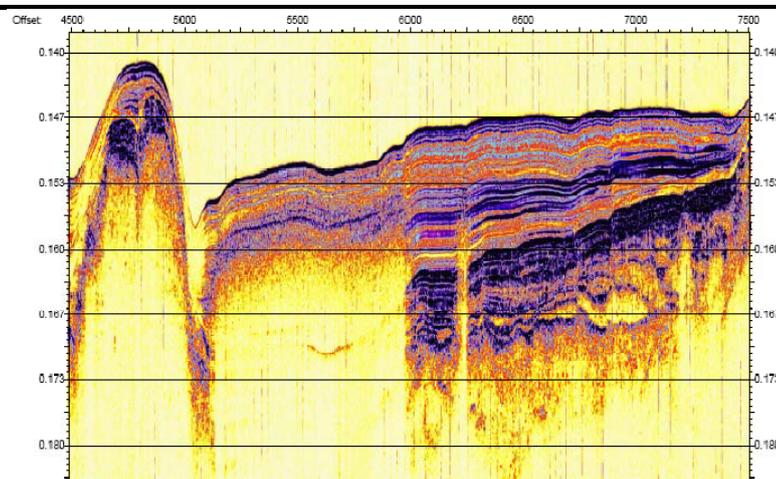
Nach wie vor guter Dinge und trotz des Ausfalls des Flachwasserecholots am Donnerstag nach wie vor wissenschaftlich voll ausgelastet

grüßt für alle Fahrtteilnehmer aus dem hohen Norden,

Gregor Rehder



Parasound-Profil über ein Gebiet mit freiem Gas im Bereich der südlichen Bottensee. Das Profil zeigt eindeutig freies Gas, das nicht aus den jüngeren holozänen Sedimenten des Littorinastadiums stammt, sondern aus älteren, hier nicht von Gletschern erodierten Sedimenten. Linienabstand ist 1m, horizontale Streckenangabe in m.





MSM16/1
Dritter Wochenbericht
15.08.2010 – 22.08.2010



Dritter Wochenbericht der Forschungsfahrt MSM 16/1 des FS Maria S. Merian
Warnemünde – Visby – Emden, 31. Juli 2010 bis 22. August 2010

Mit dem Abschluss der akustischen Arbeiten im Bereich der Bottenwiek in der Nacht zum 16. August begann eine Entspannung des wissenschaftlichen Programms, da bis zum Einfahren in den Nord-Ostseekanal nur noch 5,5 Tage verblieben, von denen drei rein dem Transit in Richtung Südwesten dienten. Die verbleibende Zeit wurde genutzt, um einige offengebliebene oder aufgrund der Ergebnisse der Reise aufgeworfene wissenschaftliche Fragestellungen weiter zu vertiefen, vor allem aber zum Einsatz der geschleppten Seismik, deren Arbeitsschwerpunkte aufgrund der bisherigen Information auf zwei Gebiete konzentriert wurde: die Piltene Depression am östlichen Hang des Gotlandbeckens in der Nähe des Golfs von Riga, sowie der gut kartierte Bereich flacher Gasvorkommen im nördlichen Bornholmbecken.

Der Weg von der Bottenwiek bis in die östliche Gotlandsee wurde genutzt, um einen weiteren Schwerelotkern in der Bottensee für die Projekte HYPER und INFLOW zu gewinnen und unmittelbar vor dem Einsatz der geschleppten Seismik am Nachmittag des 17. August noch eine CTD für methodische Untersuchungen zur Gasanalytik durchzuführen. Bis dahin war auch, in rekordverdächtiger Zeit von weniger als 6 h und mit enormem Einsatz von Leitstelle und Auswärtigem Amt, eine Genehmigung des lettischen Außenministeriums eingetroffen, die die Ausdehnung unseres Arbeitsgebiets in der Gotlandsee um etwa 7 nm nach Osten gestattete und so eine Kartierung über die gesamte Piltene Depression erlaubte. Diese zeigte dann auch eine große Ausdehnung gashaltiger Sedimente und zudem das Vorhandensein tieferer, vorglazialer Sedimentschichten. Nachdem die seismische Untersuchung dieses Gebietes am Morgen des 18. August abgeschlossen und im zentralen Gotlandbecken eine letzte Pump-CTD zu analytischen Vergleichszwecken und dem Test eines Methansensors unter anoxischen Bedingungen durchgeführt wurde, lief *FS Maria S. Merian* in Richtung Bornholmbecken ab.

Auf dem Rückweg nach Süden wurden wir dann noch Zeugen eines Naturspektakels, dem wir das Bild des dieswöchigen Berichts widmen wollen. An einer Wolkenfront bildeten sich mehrere starke Windwirbel aus, die das Wasser an der Oberfläche nicht nur in Bewegung setzten, sondern auch in die Höhe zogen. Selbst den weitgereisten Mitgliedern von Wissenschaft und Besatzung war dieses etwa eine halbe Stunde währende Schauspiel eine neue und sicherlich unvergessliche Erfahrung.

Im Bornholm Becken wurden am Morgen des 19. August noch 3 sehr schnell hintereinander folgende Kernstationen mit je zwei Rumohrloten abgeteuft, um die Verwendbarkeit des EM 120 Multibeam Backscattersignals für die Kartierung von Flachwasservorkommen durch geochemisches „Ground-truthing“ weiter zu dokumentieren. Hieran schloss sich ein weiterer 24-stündiger Einsatz der geschleppten Seismik an, der zunächst das Feld der Kartierung des Übergangs von gashaltigen in nicht gashaltige Sedimente für etwa zwei Stunden vervollständigte, bevor sich eine repräsentative großräumige Untersuchung der tieferen Sedimentstrukturen in den uns bekannten gashaltigen Sedimenten des nördlichen Bornholmbeckens anschloss. Mit dem Einholen von AirGun und Streamer um 14:00 Uhr am 20. August endete das Stationsprogramm der MSM 16/1 und das Schiff nahm, unter weiterer Kartierung des Meeresbodens und Aufnahme des Spurengasgehalts im Oberflächenwasser, Kurs auf die Kieler Förde.



MSM16/1
Dritter Wochenbericht
15.08.2010 – 22.08.2010



Spektakel auf See. Die Tatsache, nicht gerade auf einem Segelboot unterwegs zu sein, ließ uns dieses Naturschauspiel ungestört erleben.

Vor der Fahrt durch den Nord-Ostseekanal verließ ein Großteil der Mitglieder der wissenschaftlichen Besatzung das Schiff, während einige der Verbliebenen die Möglichkeit hatten, das Schiff einmal in Bewegung mit Ihren Angehörigen zu erleben, denen die Überfahrt von Kiel nach Brunsbüttel durch den Kanal ermöglicht wurde. Nachdem die Gäste und drei weitere Mitglieder der wissenschaftlichen Besatzung in Brunsbüttel von Bord gingen, ist *FS Maria S. Merian* nun, am frühen Nachmittag des 22. August im Dock in Emden fest, und der überschaubare Rest des wissenschaftlichen Mitglieder harret der Zollabfertigung und Abholung von Proben und der eigenen Person.

Alle an Bord Verbliebenen sind nach wie vor guter Dinge und hoffen, dass die bereits Ausgeschifften den ersten Tag des tückischen und unberechenbaren Lebens an Land gut überstanden haben.

Nach einer erfolgreichen und schlichtweg schönen Expedition grüßt für die Fahrtteilnehmer

Gregor Rehder