



INDEX2016_2 Leg 1

Marine seismische Untersuchungen im Lizenzgebiet mit FS Maria S. Merian

(MSM 59/1 – Kapstadt – Port Louis vom 28.10.-26.11.2016)

1. Wochenbericht

Pünktlich ab Montagvormittag (25.10.) stand das deutsche Forschungsschiff Maria S. Merian im Hafen von Kapstadt den angereisten BGR-Kollegen für die Beladung und Installation der umfangreichen Ausrüstung zur Verfügung. An der Pier standen die 8 Container mit Geräten zur Durchführung der vorgesehenen Arbeiten im INDEX-Lizenzgebiet bereit. Es ist das erste Mal, dass auf Grundlage der kürzlich getroffenen Ressortvereinbarung zwischen BMBF und BMWi ein Schiff der deutschen Forschungsflotte für hoheitliche Aufgaben der BGR genutzt wird. Durch diese Vereinbarung vereinfachen sich die logistischen Rahmenbedingungen für künftige Explorationsvorhaben in den deutschen Lizenzgebieten für Sulfide und Manganknollen erheblich. Zusätzlich bietet der hohe Standard der modern ausgestatteten deutschen Forschungsschiffe optimale Bedingungen für die vielfältigen Explorationsarbeiten.

Dieser erste Fahrtabschnitt von INDEX2016_2 verfolgt den Ansatz, mit marinen seismischen Verfahren strukturelle Informationen über Aufstiegszonen im Umfeld von Hydrothermalfeldern zu erhalten und so Beiträge zum Prozessverständnis der Bildung von Metallsulfiden zu liefern. Hierfür soll neben Ozeanbodenseismometern erstmals eine auf die Gegebenheiten an Bord angepasste Version der 3D-Seismik zur Anwendung kommen.

Zielgebiet ist ein 30x40 km großes Teilgebiet der insgesamt 12 Cluster des Lizenzgebietes, das charakterisiert ist durch aktive und inaktive Hydrothermalfelder. Die 3D-seismischen Untersuchungen werden sich dabei auf nur einen ausgewählten Bereich von Cluster 4 konzentrieren, der ca. 6x6 km groß ist. Hier befinden sich insgesamt drei Hydrothermalfelder; neben den inaktiven Feldern Gauss und Score im Osten, das aktive Feld Edmond im Westteil des Untersuchungsgebietes.

Bis zum Donnerstagnachmittag waren alle Installationsarbeiten im Hafen, wie Kran- und Schweißarbeiten, abgeschlossen. Am Freitag gingen alle Fahrtteilnehmer an Bord und FS Maria S. Merian verließ mittags bei sonnigem Wetter Kapstadt mit Kurs in das Arbeitsgebiet. Der dafür erforderliche lange Transit begann mit rauer See um die Südspitze Afrikas, der einigen unter uns ein gewisses Maß an Eingewöhnung abverlangte.

Mit dem vor uns liegenden, ambitionierten Projekt betritt die marine Seismik der BGR vor allem in methodischer Hinsicht Neuland bei den Explorationsarbeiten. Eine große Herausforderung ist der seismische 3D-Survey mit zwei im Abstand von nur 50 m zueinander geschleppten Messkabeln von je 1500 m Länge. Beim vorgesehenen Einsatz der Ozeanbodenseismometer ist größte Sorgfalt geboten bei der Auswahl geeigneter Absetzpunkte. Aus der Literatur ist bekannt, dass Geräteverluste bei Einsätzen unter den schwierigen Umgebungsbedingungen an mittelozeanischen Rücken mit Hydrothermalaktivität, mehr als 3000 m Wassertiefe und insbesondere wegen der rauen Meeresbodenmorphologie nicht auszuschließen sind.

Die noch vor uns liegenden 8 Tage Transitzeit ins Arbeitsgebiet werden deshalb intensiv genutzt, um alle Geräte und Aufnahmesysteme bestmöglich vorzubereiten, Risiken zu minimieren und alle Arbeitsschritte bis ins Detail mit den Fahrtteilnehmern und der Besatzung zu besprechen. Die marine Seismik wird bei den geplanten Arbeiten auf dieser Fahrt durch Kollegen anderer Fachbereiche unterstützt, die sich wie alle Fahrtteilnehmer engagiert in alle Arbeitsabläufe an Bord einbringen. Zwei Meeresbiologen der britischen Fa. Seiche werden während der seismischen Arbeiten sicherstellen, dass die Meeresumwelt im Sinne einer verantwortungsvollen Meeresforschung nicht beeinträchtigt wird.

Alle Kollegen an Bord sind wohlauf und senden herzliche Grüße nach Hannover. Stellvertretend für alle Fahrtteilnehmer wünscht einen guten Start in die Woche

Volkmar Damm



FS Maria S. Merian im Hafen von Kapstadt



Installation von GPS und Funk auf einer Streamer-Endboje



INDEX2016_2 Leg 1

Marine seismische Untersuchungen im Lizenzgebiet mit FS Maria S. Merian

(MSM 59/1 – Kapstadt – Port Louis vom 28.10.-26.11.2016)

2. Wochenbericht

Mit Beginn der neuen Woche wird FS Maria S. Merian das Arbeitsgebiet am südlichen Zentralindischen Rücken erreichen. Auf den zurückliegenden 2790 Seemeilen Transitstrecke von Kapstadt waren wir beständig dem randlichen Einfluss der südlich von uns von West nach Ost ziehenden Tiefdruckgebiete ausgesetzt, die Wind und Wellen entlang unserer Route beeinflusst haben. Eine durchgängig 3-5 m hohe Dünung und Windstärken von 5-6 Beaufort boten zunächst keine ausreichenden Rahmenbedingungen, um alle Außenbordsysteme frühzeitig vor Erreichen des Arbeitsgebietes testen zu können.

Wir konzentrierten uns deshalb zunächst auf die technischen Aufnahmeparameter der Geräte an Bord. Für die 3D-seismische Vermessung ist vorgesehen, dass wir mit einer sehr engen Messpunktfolge von nur 12,5 m ein 5x6 km großes Messgitter abfahren, das aus 100 parallelen Linien mit einem Abstand von lediglich 50 m zueinander gebildet wird. Mit den Daten wollen wir kleinräumige Untergrundstrukturen und insbesondere Störungszonen im Umfeld der Hydrothermalfelder abbilden, die Wegsamkeiten für einen Fluidaustausch mit dem Untergrund bieten könnten. Da die Metallsulfidbildungen um die hydrothermalen Aufstiegszonen am ca. 3200 m tiefen Meeresboden nur wenige Hundert Meter ausgedehnt sind, ist eine sehr präzise seismische Vermessung notwendig. Keine leichte Aufgabe, insbesondere auch für die Nautiker des Schiffes, denn das Schiff muss hierzu trotz Wind- und Welleneinfluss mit 10 m Genauigkeit den vorgegebenen Profillinien folgen. Ob das bei der von uns gewünschten niedrigen Fahrtgeschwindigkeit von nur 3,5 kn möglich sein wird, wollen wir mit einigen Tests vor Beginn der eigentlichen Messungen herausfinden.

Dazu haben wir am Sonntagvormittag das Scherbrett, mit dem wir später die seismischen Messkabel auf den vorgegebenen Abstand zueinander halten wollen, erstmals zu Wasser gebracht. Das Wetter war deutlich besser als in den Tagen zuvor, wenngleich wegen der Wellenbewegungen größte Vorsicht beim Aussetzen des ca. 2 Tonnen schweren Geräts geboten war. Bis zum frühen Nachmittag waren dann alle geplanten Testmanöver bei unterschiedlichen Kursen und Geschwindigkeiten abgeschlossen.

Bevor wir dann morgen Abend das Arbeitsgebiet erreichen und die Arbeiten dort aufnehmen werden, ist für vormittags ein letzter Test zur Ermittlung der Schalldruckpegel während unserer 3D-seismischen Vermessung vorgesehen. Damit soll die verwendete seismische Signalenergie ermittelt und protokolliert werden. Um alle Einflüsse auf die Meeresumwelt bei seismischen Arbeiten möglichst klein zu halten, beschränken wir den Schalleintrag generell nur auf das für die jeweiligen Zielstellungen notwendige Maß. Für die Erkundung der sehr oberflächennahen Sulfidstrukturen im geplanten Untersuchungsgebiet werden von uns deshalb zwei einzelne Luftpulser eingesetzt, deren Signale vergleichsweise nur geringe Schalldruckpegel erzeugen.

Sämtliche Arbeiten der Marinen Seismik der BGR werden üblicherweise begleitet durch Walbeobachter. Während unserer 3D-seismischen Vermessung sorgen zwei britische Meeresbiologen der Fa. Seiche dafür, dass potentielle Gefährdungen von marinen Säugern ausgeschlossen werden können. Neben einer kontinuierlichen Beobachtung der Umgebung wird hierzu die Umgebung des Schiffes mit einem Hydrophonkabel auch akustisch überwacht.

Alle Kollegen haben die zurückliegenden Tage optimal zur bestmöglichen Vorbereitung des bevorstehenden Messprogramms genutzt und sehen optimistisch und erwartungsvoll dem Beginn der seismischen Arbeiten entgegen. Den Anfang dazu bildet das Aussetzen der Ozeanbodenseismometer, mit dem wir ab Montagabend beginnen werden.

Die Wetterentwicklung für die nächsten Tage verspricht günstige Bedingungen im Arbeitsgebiet für die nächste Woche und wir hoffen auf einen erfolgreichen Wochenverlauf.

Alle Kollegen sind in bester Stimmung und senden herzliche Grüße nach Hause.

Mit besten Grüßen von Bord

Volkmar Damm

auf See, 6.11.16



Beim Aussetzen des 2 Tonnen schweren Scherbretts

Die Registrier- und Auftauchzeiten der Ozeanbodenseismometer werden programmiert



INDEX2016_2 Leg 1

Marine seismische Untersuchungen im Lizenzgebiet mit FS Maria S. Merian

(MSM 59/1 – Kapstadt – Port Louis vom 28.10.-26.11.2016)

3. Wochenbericht

Eine ereignisreiche Woche liegt hinter uns, die nicht ganz ohne Spannung und Dramatik war.

Nachdem wir die Schallpegelmessungen, über die bereits berichtet wurde, am vergangenen Sonntagnachmittag wie geplant beendet hatten, setzten wir unsere Transitfahrt ins Messgebiet fort, das wir in der Nacht auf Dienstag erreichten. Unmittelbar nach Erreichen des Arbeitsgebietes am südlichen Zentralindischen Rücken wurden bis zum frühen Morgen 9 Ozeanbodenseismometer um den Zentralteil des Messgebietes ausgesetzt. Diese Geräte nehmen über die nächsten 18 Tage seismische Registrierungen am Meeresboden über ein ausgedehnteres Areal vor, die später für die Modellierung der tieferen Untergrundstrukturen genutzt werden sollen.

Bevor dann mit den reflexionsseismischen 3D-Messungen über das 5x6 km große Messgebiet begonnen werden konnte, musste erst das umfangreiche Gerätesystem zu Wasser gebracht werden und die Lage aller Einzelkomponenten so eingestellt werden, dass alle geschleppten Geräte auch bei unterschiedlicher Schiffsgeschwindigkeit stabil an den vorbestimmten Positionen im Heckwasser des Schiffes verbleiben. Dabei sorgt das auf der Steuerbordseite ausgebrachte Scherbrett dafür, dass Streamer und Luftpulsler an Steuerbord aus der Schiffsmitte abgelenkt werden und somit die gewünschten Abstände von 50 m und 25 m zu Streamer und Luftpulsler an Backbord hergestellt werden. Diese etwas knifflige Angelegenheit gelang nicht auf Anhieb. Einzelne Schlepplein mussten noch in ihrer Länge angepasst werden und ein Teil der Geräte auch mehrfach wieder eingeholt werden. Mit Spannung wurde dann am Mittwochabend der Start der 3D-seismischen Profilmessungen erwartet, der gegen 22:00 Uhr erfolgte, unmittelbar nachdem die Betriebsbereitschaft für alle Systeme hergestellt worden war. Für die ersten 100 Profillinien unseres Messgebietes, das drei bekannte Hydrothermalfelder abdeckt, sind ca. 8 Tage kontinuierliche Vermessung veranschlagt.

Leider mussten wir jedoch bereits nach 7 Stunden unsere Messungen wieder abbrechen. Grund dafür war Langleinen-Fischerei. Leinen und Fischereibojen hatten sich in unserem 1500 m langen Streamerkabeln an der Steuerbordseite verfangen. Probleme mit Fischerei sind für die Marine Seismik grundsätzlich nicht ungewöhnlich. Dass wir allerdings in dieser Region, ca. 800 Seemeilen (1500 km) vom nächsten Hafen Fischer antreffen, hat uns doch überrascht. Die Langleinen-Angeln sind kilometerlange, mit Bojen versehene, sehr stabile Plastiklein, an denen in regelmäßigen Abständen einzelne Angelleinen mit großen Haken befestigt sind. Kommt es zur Kollision mit unserem Streamer, verhaken sich diese meist an unseren Tiefensteuerungs-Birds und vertörnen sich. Die Haken können aber auch den Plastikmantel unserer Streamer aufschlitzen und so zu erheblichen Schäden führen.

Es blieb uns keine Wahl. Wir mussten die Luftpulser und den Steuerbord-Streamer wieder einholen, die Fischereileinen entwirren und unsere Geräte auf Schäden überprüfen. Nach Austausch zweier Sektionen und 20 Stunden Decksarbeit waren wir dann am späten Donnerstagabend kurz vor Mitternacht dank des guten Zusammenspiels mit der Schiffsführung und Mannschaft von FS Maria S. Merian wieder messbereit. Seitdem laufen die kontinuierlichen Profilmessungen störungsfrei, routiniert und derzeit auch bei besten Wetterbedingungen.

Wir hoffen auch auf eine weiterhin günstige Wetterlage, die es uns gestattet, ohne Unterbrechung unsere Arbeiten wie geplant in der zweiten Hälfte unserer Reise fortzusetzen.

Mit besten Grüßen von Bord im Namen aller Kollegen

Volkmar Damm

auf See, 13.11.16



FS Maria S. Merian im Arbeitsgebiet mit den geschleppten 3D-seismischen Außenbordgeräten (von unten nach oben: Scherbrett, Steuerbord-Streamer, Steuerbord-Luftpulser, Backbord-Luftpulser, Backbord-Streamer) – (Luftbild: Emmerich Reize)

Langleinen-Fischereiangeln haben sich in unserem Streamer verfangen und müssen entfernt werden, bevor die Messungen fortgesetzt werden können.



INDEX2016_2 Leg 1

Marine seismische Untersuchungen im Lizenzgebiet mit FS Maria S. Merian

(MSM 59/1 – Kapstadt – Port Louis vom 28.10.-26.11.2016)

4. Wochenbericht

Mit Ablauf dieser Woche lässt sich bereits eine erste Bilanz zu unseren Arbeiten der vergangenen Wochen ziehen, während wir nach wie vor bei optimalen Wetterbedingungen kontinuierlich 3D-seismische Daten in unserem Messgebiet aufzeichnen. Wir werden diese Vermessungsarbeiten in der Nacht von Montag auf Dienstag beenden, nachdem wir eine 5x6 km große Fläche mit 100 seismischen Profilen im 50m Abstand überdeckt haben. Zusätzlich werden wir dann, soweit erforderlich, auch Wiederholungsmessungen vorgenommen und das Datennetz zusätzlich mit 10 senkrecht zu dem Profilverlauf verlaufenden Seismiklinien verdichtet haben. Im Anschluss daran sind dann noch die ausgelegten Ozeanbodenseismometer vom Meeresboden zu bergen, bevor der Transit nach Port Louis angetreten werden kann, wo dieser Fahrtabschnitt von MSM59 zu Ende geht. Geplante Ankunft dort ist Samstag kommender Woche. Mit neuer wissenschaftlicher Besatzung werden dann im anschließenden Fahrtabschnitt geologische Kartierungs- und Beprobungsarbeiten im Lizenzgebiet durchgeführt.

Mit dem Umfang und der Qualität der bislang gewonnenen Messdaten können wir bereits jetzt sehr zufrieden sein, insbesondere in Anbetracht der großen Herausforderungen dieses erstmaligen Einsatzes der 3D-Seismik für Explorationsaufgaben im Lizenzgebiet mit den vergleichsweise sehr hohen Anforderungen an die Positionierung der Messdaten unter den Bedingungen der hohen See. Dabei begann die zurückliegende Woche durchaus nicht wie erhofft. Gleich am Montagmorgen, der Wind hatte aufgefrischt und die See- und Wetterbedingungen waren nicht mehr so optimal wie am zurückliegenden Wochenende, war die Verbindung zwischen dem Scherbrett und unserem Streamer auf der Steuerbordseite gebrochen. Da nun alle geschleppten Geräte, vor allem aber die beiden Streamer nicht mehr auf den erforderlichen 50m Abstand gehalten werden konnten, mussten die Messungen unterbrochen und Streamer und Luftpulser zunächst an Bord geholt werden. Leider verhakten sich in der Folge aber doch noch beide Streamer und es erforderte den ganzen Einsatz aller Kollegen und der Crew, bevor die gesamte Aufnahmetechnik dann nach mehr als 24 Stunden Decksarbeit wieder einsatzbereit war und wir unser Messprogramm fortsetzen konnten.

Dass derartige unerwünschte Zwischenfälle auftreten, lässt sich nicht in vollem Umfang verhindern. Aber sie haben auch einen Lerneffekt und führen zu einem zusätzlichen Know-how-Erwerb im Praxiseinsatz unseres sehr umfangreichen 3D-seismischen Gerätesystems auch unter schwierigen Bedingungen. Die Funktionalität aller Einzelkomponenten ist dabei

nicht nur ein Erfordernis, das sich auf die Gerätetechnik beschränkt. Der Erfolg einer 3D-seismischen Vermessung hängt vor allem von einer guten und eingespielten Zusammenarbeit aller beteiligten Kollegen ab. Hierzu gehören neben den Technikern zur Betreuung und Wartung der Außenbordsysteme und den Kollegen an den Navigationsrechnern und den seismischen Aufnahmesystemen vor allem auch die Nautiker auf der Brücke. In permanenter Kommunikation zwischen dem Seismiklabor und dem diensthabenden nautischen Offizier muss der Kurs des Schiffes ständig so angepasst werden, dass die Kursabweichung während der Messfahrt entlang der Profillinien stets kleiner als 10 m ist. Dieses Zusammenspiel funktionierte bisher hervorragend und unser besonderer Dank gilt Schiffsführung und Nautik für die großartige Unterstützung. In gleicher Weise möchten wir uns an dieser Stelle aber auch bei der Decksmannschaft und dem Maschinenpersonal für die Unterstützung bedanken, sowie bei dem Servicepersonal für die erstklassige Verpflegung und stets freundliche Atmosphäre an Bord.

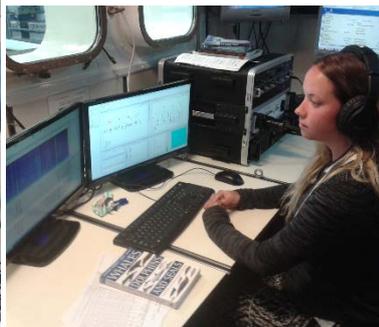
Ebenso ist die Arbeit unser beiden Walbeobachter der Firma Seiche zu würdigen, die durch kontinuierliche visuelle und akustische Beobachtungen der Schiffsumgebung zur Ortung mariner Säuger sicherstellen, dass eine potentielle Gefährdung der Meeresumwelt durch unsere Arbeiten ausgeschlossen ist.

Die Wetterprognosen versprechen auch für die kommenden Tage gute Arbeitsbedingungen bis zur Beendigung unserer Arbeiten in der Wochenmitte. Auf Grundlage des dann erhobenen 3D-seismischen Datensatzes erhoffen wir uns, nach Abschluss umfangreicher Auswertearbeiten in Hannover ein dreidimensionales Strukturmodell für die hydrothermalen Aufstiegszonen im Lizenzgebiet liefern zu können.

Letztmalig vor Ende dieses ersten Fahrtabschnitts grüßt von Bord im Namen aller Kollegen

Volkmar Damm

auf See, 20.11.16



3D-Seismik ist Teamarbeit: Blick ins Seismiklabor mit den diensthabenden Kollegen an den Bildschirmen für Navigation, Luftpulssteuerung und seismische Datenerfassung

Unsere Walbeobachter beobachten rund um die Uhr die Schiffsumgebung, tagsüber visuell vom Peildeck (rechts), nachts akustisch mit einem PAM – Passive Acoustic Monitoring System (links)