

**FS MARIA S. MERIAN Reise MSM 35**  
**Warna, Bulgarien – Istanbul, Türkei**  
**20.01. – 07.02.2014**

**Untersuchung von Gashydratvorkommen im  
Donau-Tiefseefächers des Schwarzen Meers  
mit mariner Elektromagnetik**



1. Wochenbericht (20.01 – 26.01.2014)

MERIAN Reise MSM35 führt wie die vorangegangene Fahrt MSM34 ins westliche Schwarze Meer, um im Donau-Delta submarine Gashydratvorkommen, diesmal mit marin-elektromagnetischen Methoden zu untersuchen. CSEM (*von engl. controlled source electromagnetic*) ist eine geophysikalische Explorationsmethode, mit der sich Gashydrate aufgrund ihres hohen elektrischen Widerstands abbilden lassen. Beide Ausfahrten MSM34 und MSM35 finden im Zusammenhang mit dem Verbundprojekt SUGAR-Submarine Gashydratvorkommen statt. Ziel ist es, ein geeignetes Vorkommen für eine geplante spätere Produktionsbohrung von Methangas aus submarinen Gashydraten zu finden.

Das 14-köpfiges Team setzt sich zusammen aus Mitarbeitern der BGR in Hannover, vom GEOMAR Kiel, der Universität Barcelona, sowie einer Mitarbeiterin vom MPI für Meteorologie in Hamburg. Zum Einsatz kommen zwei CSEM Messkonfigurationen: HYDRA ist das am Meeresboden geschleppte, elektrische Multi-Dipol System der BGR. Das GEOMAR hat 12 OBEM (*ocean bottom electromagnetic*) an Bord gebracht, sowie Sputnik - die mobile CSEM Sendequelle.

Nachdem am Sonntagabend, den 19.01.2014, alle Geräte und auch der letzte Teilnehmer an Bord waren, ging die Fahrt am Montagvormittag los ins erste Arbeitsgebiet. Hier zeigen die auf MSM34 neu akquirierten seismischen Daten einen deutlich ausgeprägten, ca. 300 m breiten Reflektor in einem sedimentierten Grabensystem innerhalb des Gashydratstabilitätsbereichs. Ein Wärmestromprofil und mehrere Schwerlot-Sedimentkerne wurden hier ebenfalls abgeteuft.



Mobile CSEM Sendequelle Sputnik

Am Montagabend begann das Team vom GEOMAR mit dem Aussetzen der 12 OBEM Stationen im dichten Abstand entlang von zwei Profilen um den seismischen Reflektor herum. Diese Arbeiten waren am Dienstagabend abgeschlossen. Von Mittwoch bis Freitagvormittag wurde Sputnik entlang der OBEM Profile an über 80 Sendepositionen abgesetzt. Damit steht ein sehr dichter 3D CSEM Datensatz über dem seismischen Reflektor zur Verfügung.

Das Team von der BGR nutzte die Zeit, um das HYDRA Messsystem vorzubereiten. Erstmals kommt auf dieser Fahrt der neue, im ‚Pig‘ eingebaute CSEM Signalgenerator zum Einsatz, sowie die Online-Kommandierung vom Schiff aus über den Lichtwellenleiter im Tiefseedraht mit dem Signalgenerator und zwei neuen



**Vorbereitung Geräteträger 'Pig'**

Receiver-Einheiten. Beim ersten Einsatz in der Nacht von Dienstag auf Mittwoch funktionierte der Signalgenerator erfreulicherweise, aber die Receiver-Einheiten zeichneten keine brauchbaren Daten auf. Daraufhin wurden einige Hardware-Änderungen an den Einheiten durchgeführt, und beim nächsten Einsatz am Freitag konnten Daten mit einem Receiver aufgenommen werden, beim zweiten war eine Platine

kaputt gegangen, die ausgetauscht wurde.

Am Samstag ließ uns die bislang ruhige See im Stich was weitere Außenbords-Messungen bei Windstärke 9 und bis zu 7 m hohen Wellen unmöglich machte. Wir verließen daraufhin das Kern-Arbeitsgebiet und schlossen noch einige Lücken in der bathymetrischen Kartierung mit dem Fächerecholot. Am Sonntag sind wir ins Kern-Arbeitsgebiet zurückgekehrt und bereiten HYDRA für den nächsten Einsatz vor, der hoffentlich am Montag nach Wetterbesserung erfolgt.



**'Pig' beim Einholen**

Es grüßt im Namen aller Fahrtteilnehmer von Bord  
Katrin Schwalenberg



**FS MARIA S. MERIAN Reise MSM 35**  
**Warna, Bulgarien – Istanbul, Türkei**  
**20.01. – 07.02.2014**



## **Untersuchung von Gashydratvorkommen im Donau-Tiefseefächer des Schwarzen Meers mit mariner Elektromagnetik**

2. Wochenbericht (27.01 – 02.02.2014)

Die zweite Woche auf der MERIAN Reise MSM35 begann wie die erste geendet hatte: Mit Windstärken um 8Bft und Wellenhöhen um 6 m. Auch am Sonntag waren keine Außenbord-Operationen mit den mitgeführten Geräten möglich. So wurde die Zeit genutzt, um die ersten Daten zu analysieren und die Geräte für weitere Einsätze vorzubereiten.

HYDRA, das geschleppte CSEM System der BGR, wurde nachdem die Wellenhöhe abgenommen hatte am Montagabend wieder ausgesetzt, diesmal mit insgesamt fünf Empfängerdipolen in Abständen von 100–300m und einer Gesamtlänge der Messkette von 930m. Bei diesem Einsatz ist es gelungen, das Messsystem über die Position des als Ziel ausgewählten seismischen Reflektors zu ziehen, als die Kommunikation mit dem Signalgenerator abbrach und kein Sendestrom mehr floss. Das Pig wurde zur Inspektion wieder an Bord geholt und der Signalgenerator konnte fürs Erste wieder gestartet werden, brach aber einige Stunden später wieder ab, als die Messkette gerade wieder in Position auf einem neuen Profil lag.



**Aussetzen der OBEM Stationen**

Nachdem das HYDRA Messsystem wieder an Deck war, begann das GEOMAR Team in der Nacht von Dienstag auf Mittwoch die 12 stationären OBEM (*Ocean Bottom Electro-magnetic*)-Stationen wieder an Bord zu holen. Der akustisch aktivierte Releaser von einer OBEM Station konnte nicht ausgelöst werden, es besteht jedoch die Hoffnung, die Station am 04.02.2014 mit dem programmierten zeitlichen Auslöser wiederzubekommen.

Am Mittwoch machte uns das Wetter abermals einen Strich durch die Rechnung. Die MERIAN fuhr ins zweite, etwa 30 Seemeilen NE entfernte Kernarbeitsgebiet. Hier sind auf Fahrt MSM34 2-D Seismikdaten, ein zweiter 3-D Würfel mit dem P-Cable, sowie Wärmestrommessungen und Schwerelotkerne akquiriert worden. Es handelt sich um eine Hangrutschung in ca. 600m Wassertiefe. Der Bottom Simulating Reflector (BSR) zeigt hier ein anomales Aufwölben zum Meeresboden und Wärme-



### **Verschnittenes Deck der MERIAN**

Von Donnerstagnachmittag bis Freitag früh wurden die 11 OBEM Stationen im Kernbereich des 3-D Gebiets wieder ausgesetzt. Danach wurde HYDRA auf dem von frisch gefallenem Schnee überzogenen Deck ausgelegt. Es kamen wieder fünf Empfängereinheiten zum Einsatz, das Pig diesmal ohne Signalgenerator, aber mit der alten Kontrolleinheit, um den Sendestrom aufzuzeichnen. Das Profil führte quer über die Hangrutschung von SSW nach NNE zwischen den OBEM-Stationen hindurch, die auch etwas von dem Sendesignal sehen sollten. Nach Mitternacht war das Profil fertig und Hydra wieder an Bord. Die erste Sichtung der Daten am nächsten Tag zeigt eine hervorragende Datenqualität bei den neuen Empfängereinheiten. Damit ist gezeigt, dass die neu entwickelte Übertragung über die Messkette und über den Lichtwellenleiter im Tiefseekabel erfolgreich war. Probleme machten allerdings die hinteren Empfängereinheiten, die viel Rauschen aufgezeichnet haben. Eine erste Vermutung ist, dass die hintere Messkette sich beim Auslegen am Meeresboden verhakt hat und nicht die gewünschte Inline-Konfiguration hatte.

Im Anschluss legte das GEOMAR Team los mit Sputnik. In 100m Abständen wurde die mobile Sendequelle entlang der zwei OBEM Profile abgesetzt, so dass hier ein zweiter, engmaschiger 3D CSEM Datensatz erzeugt wurde. Samstagabend war der Sputnik-Einsatz abgeschlossen und die OBEM Stationen wurden in Anbetracht der nächsten Schlechtwettervorhersage gleich im Anschluss wieder eingeholt. Was die Daten zeigen, wird sich erst nach der Aufbereitung und Interpretation in den nächsten Wochen bis Monaten herausstellen.

strommessungen ergaben erniedrigte Temperaturgradienten. Könnte dies in Verbindung mit der Auflösung von Gashydraten stehen, die durch Hangrutschungen verursacht wurden? Kann die Elektromagnetik hierzu beitragen?

An Bord gingen die Arbeiten weiter mit Datensicherung, Geräteumbauten und Labortests. Beim nächsten HYDRA Einsatz sollte der bordseitige Signalgenerator benutzt werden, den die University of Toronto dankenswerterweise kurzfristig als Backup zur Verfügung gestellt hat. Anders als beim Signalgenerator im Pig wird das Sendesignal hier im Labor erzeugt und über das Tiefseekabel im Sendedipol am Meeresboden eingespeist. Allerdings kann aufgrund des ohmschen Widerstands des 7km langen Tiefseekabels nur mit deutlich geringerer Stromstärke gesendet werden.

Am heutigen Sonntag war es trotz kritischer Wettervorhersage dennoch möglich, HYDRA einzusetzen, diesmal wieder mit dem Signalgenerator im Pig, an dem weitere Hardwareänderungen für stabilere Funktionalität sorgen sollen.

Am Montag ist ein letztes Profil mit HYDRA im ersten Kernarbeitsgebiet geplant, dann am Dienstag noch ein Bergungsversuch der fehlenden OBEM Station, bevor die Kisten wieder gepackt und die Labore geputzt werden, und wir den Transit Richtung Istanbul antreten, wo wir am Mittwochmorgen auf Durchfahrt durch den Bosphorus warten.



**Konzentriertes Arbeiten in der Datenzentrale**

Noch nicht erwähnt wurde unsere Mitfahrerin vom Max-Planck-Institut in Hamburg, die auf dieser Fahrt Aerosol-Messungen durchführt, die in die Berechnung von Klima-Modellen einfließen. Leider macht die fast ständige Wolkenbedeckung diese Messungen zur Rarität.

Es grüßt im Namen aller Fahrtteilnehmer von Bord  
Katrin Schwalenberg