

MSM14/2 – 1. Wochenbericht (16.01.2010 – 24.01.2010)

Maria S. Merian

Am Montag um 09:00h liefen wir mit der Maria S. Merian bei 15°C und regnerischem Wetter aus Limassol in Richtung Süden aus. Wie geplant wurden die Aufbauarbeiten des geophysikalischen Mess-Equipments weitergeführt.

Eine der tiefsten Stellen im östlichen Mittelmeer, ca. 30 Seemeilen südlich von Zypern wurde gewählt, um einen Test der Auslöseeinheiten (Releaser) durchzuführen. Releaser werden im nachfolgenden Fahrtverlauf benutzt, um mittels eines akustischen Signals die Ozeanbodenseismometer und Hydrophone sowie die marinen Magnetotellurik-Stationen von ihrer Verankerung zu lösen, damit sie wieder auftreiben und geborgen werden können. Für diesen Test werden die Releaser in einer Gitterbox befestigt, die mittels der Tiefseewinde auf 2000 m herabgelassen wird. Anschließend wurden alle Releaser ange“pingt“, d.h. mittels eines akustischen Signals angesteuert. Alle Releaser funktionierten einwandfrei.

An dieser Stelle wurde anschließend auch eine Schallprofilsonde vom Schiff eingesetzt, die die Variationen der Schallgeschwindigkeit mit der Wassertiefe registriert. Dieses Schallprofil benötigen wir für die präzise Berechnung der Wassertiefe mit dem Fächerecholot und dem Sedimentecholot.

Am Nachmittag erfolgte dann das Sicherheitsmanöver inklusive dem Einsteigen in das Freifallrettungsboot.

Am 19.01.2010 wurden die Arbeiten an den Luftpulsern fortgesetzt. In dieser Zeit wurden die Magnetometer zur Kalibrierung der Vektorsonden ausgesteckt. In zwei gegenläufigen 360° Kreisen (eine achtförmige Schleifenfahrt) wurde das Erdmagnetfeld in Abhängigkeit vom Kursverlauf gemessen. Obwohl die Kalibrierung erfolgreich war, zeigte eine Magnetiksonde nach dem Wiedereinholen und Öffnen Salzwasserrückstände, sodass wir diese sicherheitshalber mit der baugleichen Sonde, die auf dem Peildeck des Schiffes zur schiffsfesten Registrierung installiert wurde, ausgetauscht haben.

Am 20.01.2010 wurden die Aufrüstarbeiten an den Luftpulsern beendet. Das Magnetometer wurde nach dem Austausch der Sonden erneut erfolgreich kalibriert. Nach einem ebenfalls erfolgreichen Drucktest der Luftpulser wurden die Sicherheitseinweisungen für die Laborbereiche durchgeführt. Des Weiteren erfolgte eine Sicherheitseinweisung, insbesondere auch für die Schiffsbesatzung für den gefahrlosen Umgang und die Arbeiten mit den Luftpulsern und dem Streamer.

Nachdem bis zur festgelegten Frist am 20.01.2010, 20:00h Ortszeit keine positive Nachricht aus Ägypten, bezüglich der Erteilung der Forschungsgenehmigung eingegangen war, haben wir dann wie geplant mit den Messungen im alternativen Fahrtgebiet im Bereich Eratosthenes Seamount begonnen. Am 21.01.2010 morgens wurden 4100 m Streamer mit 3900m aktiver Länge (312 Registrierkanäle), sowie Luftpulser und Magnetometer ausgebracht. Ein enges Messnetz mit ca. 5 m Profilabstand ermöglicht ein detailliertes Abbilden des Eratosthenes Seamounts, der sich im Eintritt in die Subduktionszone südlich Zyperns befindet. An dieser

räumlich begrenzten Struktur lassen sich im Vorfeld zukünftiger 3D-Messungen wertvolle Erkenntnisse bezüglich Survey-Design und Interpretation von 3D Objekten gewinnen.

Bezüglich des ursprünglichen Fahrtzieles, dem nördlichen Roten Meer, wurden wir über die Absage der Saudi Arabischen Seite informiert. Dies wurde mit einer erhöhten Auslastung der Saudi Arabischen Sicherheitsbehörden begründet. Eine Entscheidung der ägyptischen Behörden zur Durchführung der Arbeiten im Roten Meer steht nach wie vor aus. Da jedoch der Transit, inklusive der Suez Kanal Passage, zeitaufwendig ist, haben wir einen Zeitpunkt berechnet, ab dem es sich aus wissenschaftlicher Sicht nicht mehr lohnt, die Messungen im Roten Meer zu beginnen. Dieser Zeitpunkt ist Dienstag, 26.01.2010. Bei Erreichen dieses Zeitpunktes legen wir uns endgültig auf das bereits begonnene Messgebiet fest.

Seit dem 21.01.2010 laufen die geophysikalischen Messungen problemlos und wir haben bereits 670 km (Profilkilometer) geophysikalische Daten akquiriert.

An Bord sind alle wohlauf und grüßen nach Hause.

Im Namen aller Fahrtteilnehmer,

Axel Ehrhardt (Fahrtleiter)

MSM14/2 – 2. Wochenbericht (25.01.2010 – 31.01.2010) Maria S. Merian

Die neue Woche begann mit der Fortsetzung der reflexionsseismischen Messungen. Die seismischen Messungen werden in einem engen Messnetz aus vielen Profillinien durchgeführt. Somit sollen nach der Auswertung der Daten dreidimensionale Informationen über den Untergrund gewonnen werden.

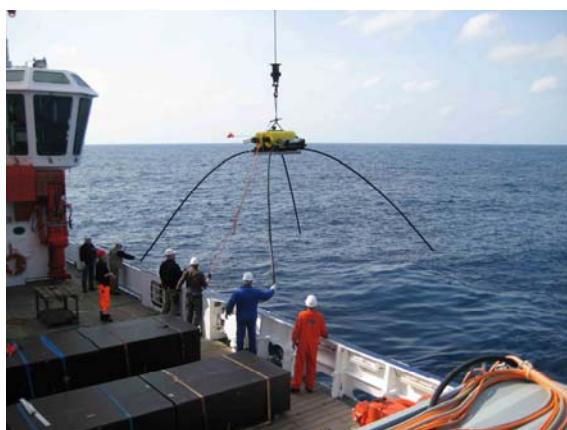
Am 25.01. ab ca. 04:30h mussten wir die Messungen bei zunehmend schlechterem Wetter durchführen. Windstärke 8 (ca. 70km/h) und hohe Wellen beeinflussten die Messungen und ließen Wartungsarbeiten an den Luftpulsern nicht zu. Zusätzlich bemerkten wir, dass der Kompressor, der in einem Container auf dem Arbeitsdeck steht, immer mehr Druck verlor.

Am 26.01. nahm der Wind soweit ab, dass wir die Luftpulser einholen und warten konnten. Gleichzeitig konnten die Ingenieure der Maria S. Merian den Hochdruckverdichter reparieren. Bei der Fortsetzung der seismischen Arbeiten hatten wir wieder den vollen Arbeitsdruck von 180 bar zur Verfügung.



Luftpulser werden ausgesetzt. Im Vordergrund ein Luftpulser "cluster" bestehend aus zwei Pulsern die an dem schwarzen Versorgungsstrang hängen.

Inzwischen verstrich auch der allerletzte Termin, nach dem noch ein Transit in das Rote Meer sinnvoll wäre, falls die erwartete Forschungsgenehmigung einträte. Nach diesem Termin haben wir uns endgültig auf das



Marine Magnetotellurik Station wird zu Wasser gelassen. Gut zu erkennen sind die schwarzen Arme an in denen sich die Elektroden befinden.

alternative Forschungsgebiet im Bereich des Eratosthenes Seamount festgelegt. Obwohl die Enttäuschung über die nicht erteilten Forschungsgenehmigungen für das Rote Meer groß ist, konzentrieren wir uns nun voll und ganz auf das neue Gebiet.

In der Nacht zum 28.01 holten wir unser reflexionsseismisches Equipment (Streamer und Luftpulser) sowie das Magnetometerarray wieder ein und begannen am 28.01 mit dem Auslegen

von 10 Magnetotellurik Ozeanbodenstationen. Diese messen das Magnetfeld mit einem Vektormagnetometer sowie das elektrische Feld mittels Elektroden. Natürliche

elektromagnetische Wellen aus der Ionosphäre (in ca. 100 km Höhe) dringen bis tief in den Meeresboden ein und induzieren in leitfähigen Gesteinsschichten Ströme. Aus den aufgezeichneten elektromagnetischen Feldern lassen sich Tiefenlage, elektrischer Widerstand und Porositäten der Gesteinsschichten bestimmen. Außerdem wurden auf einem weiteren Profil Ozeanbodenseismometer (OBS) und Ozeanbodenhydrophone (OBH) abgesetzt.



Links: Ozeanbodenseismometer (OBS) vor dem Absetzen. Die orangen Zylinder sind die Auftriebskörper. Im Vordergrund sind Signalsender und Blitzer zu sehen. Unter dem großen weißen Zylinder zwischen den orangen Auftriebskörpern ist das Seismometer befestigt. Rechts: Das OBS wird abgesetzt.

Diese Geräte zeichnen die seismischen Wellen direkt am Meeresboden auf.

Nach dem Vermessen des OBS/OBH Profils mit den Luftpulsern wurden heute bei erstmals gutem und sonnigem Wetter alle Geräte wieder eingeholt. In der Nacht noch werden Streamer, Magnetometer und Luftpulser wieder ausgesetzt und die reflexionsseismischen Messungen fortgesetzt.

An Bord sind alle wohlauf und grüßen in die verschneite Heimat.

Axel Ehrhardt

MSM14/2 – 3. Wochenbericht (01.02.2010 – 07.02.2010)

Maria S. Merian

Nachdem in der Nacht zum 01.02.10 die seismischen Messgeräte ausgesetzt worden sind, wurden in den nächsten zwei Tagen bei sehr gutem und ruhigem Wetter geophysikalische Messprofile in Nordost-Südwest Richtung über den Eratosthenes Seamount (oder auch Meeresplateau) vermessen. Im Anhang an diesen Wochenbericht befinden sich Beispiele der von uns gemessenen Daten.

Leider verschlechterte sich das Wetter ab dem 03.02. zunehmend, und entgegen der Wetterprognosen wurden dauerhaft Windstärken von 8 bis 9 Beaufort erreicht (ca. 60 – 85 km/h) und dabei bildete sich ein entsprechend hoher Seegang. Auch am darauffolgenden Tag beruhigte sich das Wetter nicht und wir entschlossen uns die seismischen Messungen zu unterbrechen, da bei diesen Bedingungen keine auswertbaren Daten gewonnen werden können. Daher wurden der Streamer und die Luftpulser an Deck geholt. Nur das Magnetometer blieb draußen, da dieses Instrument durch den Seegang nicht so stark gestört wird. Am Backbord Luftpulser wurde beim Einholen ein Schaden erkannt, der durch einen gebrochenen Zugdraht hervorgerufen wurde. Umfangreichere Reparaturarbeiten waren die Folge, die in sehr guter Zusammenarbeit mit den Technikern der Maria S. Merian angegangen worden sind.

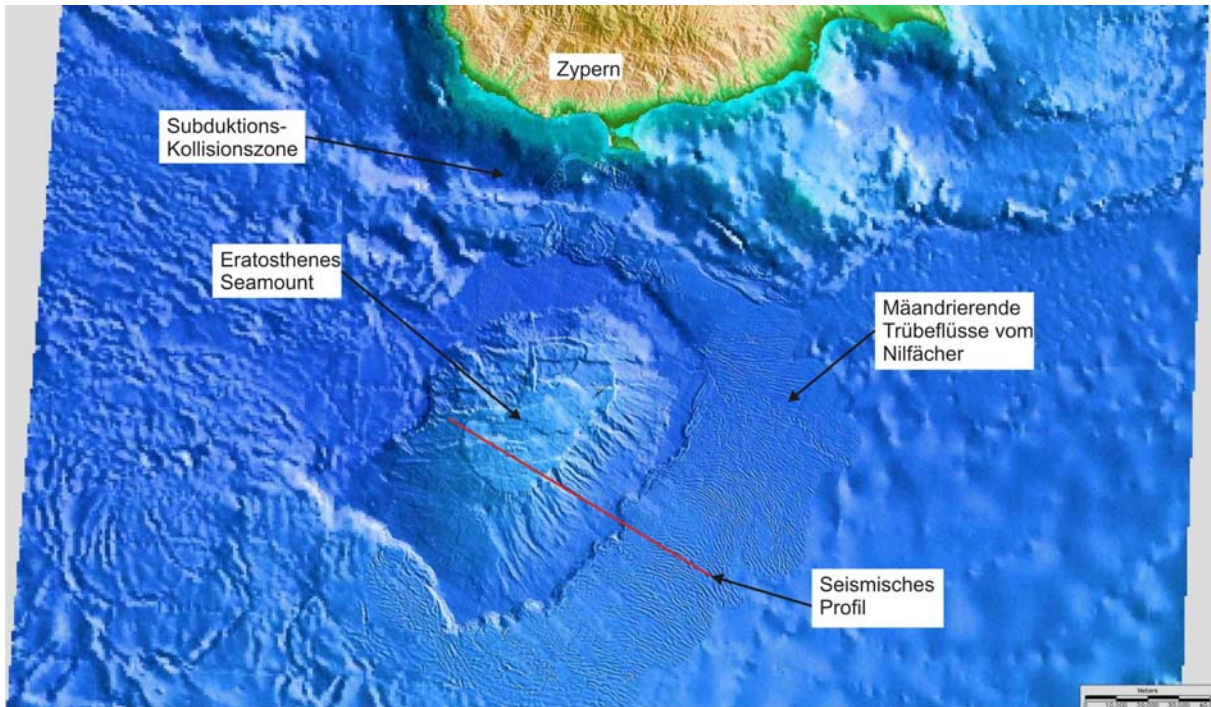
Am 05.02.10 flaute der Wind soweit ab, dass wir wieder den Streamer und zunächst die Steuerbord-Luftpulser zu Wasser ließen. Diese Arbeiten gehen mit Hilfe der Schiffsbesatzung routiniert und schnell von statten. Bei zunehmend besser werdendem Wetter können wir wieder qualitativ sehr gute Daten messen. Am 06.02.10 wurde die Reparatur des Backbord-Luftpulsers erfolgreich abgeschlossen. Somit waren wir wieder voll einsatzbereit.



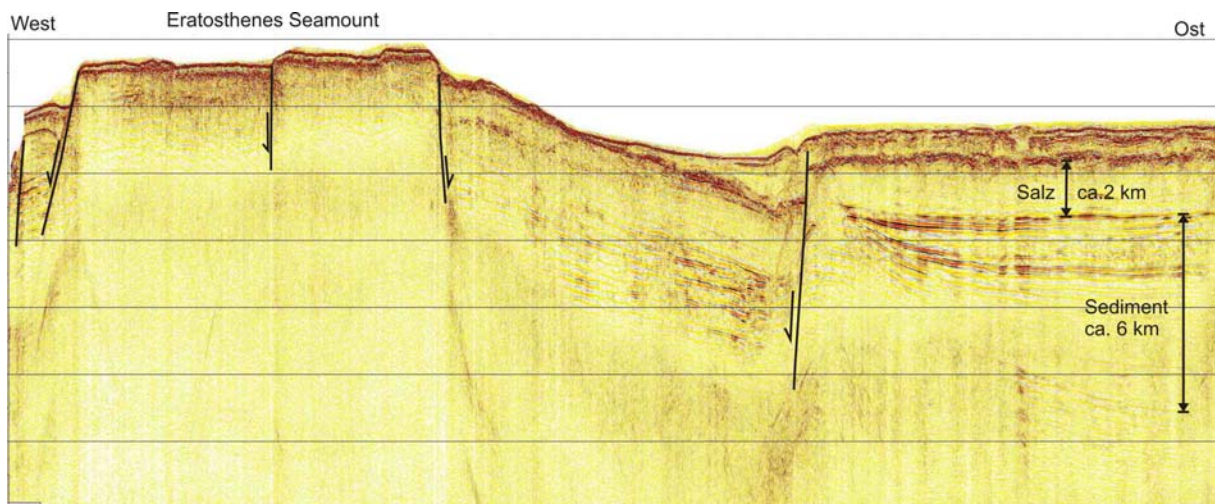
Seismik Streamer (Messkabel) mit Tiefensteuergerät: An dem schwarz-weißen Streamer hängt ein sogenannter „Bird“, der mit seinen Flügeln den Streamer in von uns bestimmte Tiefen lenken kann. Im Allgemeinen schleppen wir den Streamer in 12 Meter Tiefe. In dem schwarz-weißen Streamer (3900 m lang) befinden sich die Hydrophone (Unterwasser-Mikrophone) mit denen wir die Schallwellen aufzeichnen.

An Bord sind alle wohlauf und senden Grüße nach Hause.

Axel Ehrhardt



Das Messgebiet südlich von Zypern: Zentral im Messgebiet liegt der Eratosthenes Seamount. In die Bathymetrische Karte wurden die hochauflösenden Fächerecholotdaten der Expeditionen MSM14-1 und MSM14-2 eingebunden. Der Eratosthenes bewegt sich aufgrund der Kontinentalverschiebung auf Zypern zu. In der nördlich angrenzenden Subduktionszone wird die Afrikanische Platte unter die Eurasische Platte geschoben. Östlich des Eratosthenes konnten wir Trübefluss-Kanäle kartieren, die Sedimente vom Nilfächer zum Eratosthenes transportieren. Die rote Linie markiert den Verlauf des unten gezeigten reflexionsseismischen Profils.



Reflexionsseismisches Profil über den Eratosthenes Seamount von Ost nach West. Die Messinischen Evaporite bilden eine ca. 2 km mächtige Salzablagerung, darunter können wir ein tiefes Becken mit ca. 6 km mächtigen Sedimenten erkennen. Östliche grenzt ein tiefes Sedimentbecken an.

MSM14/2 – 4. Wochenbericht (08.02.2010 – 14.02.2010)

Maria S. Merian

Die Messbedingungen waren zu Beginn dieser Woche noch sehr wechselhaft. Wie schon in den Wochen davor zeigte sich die Wettersituation so, dass alle drei bis vier Tage ein Tiefausläufer unser Arbeitsgebiet passierte und für Winde der Stärke 8 (bis zu 75km/h) sorgte. Solche Winde sind zwar für Schiffe wie die Maria S. Merian kein Problem, doch die Messungen werden durch den starken Seegang stark gestört. Am Montagabend passierte uns noch einmal solch ein Tiefausläufer mit Windstärke 8. Seither scheint sich die Großwetterlage zu unserer Zufriedenheit geändert zu haben. Wie haben meist ruhiges Wetter mit maximal 6 Windstärken und eine generell ruhige See. Auch die Temperaturen klettern nahe an die 20°C Grenze und lassen den strengen und langen Winter zu Hause noch unwirklicher erscheinen.

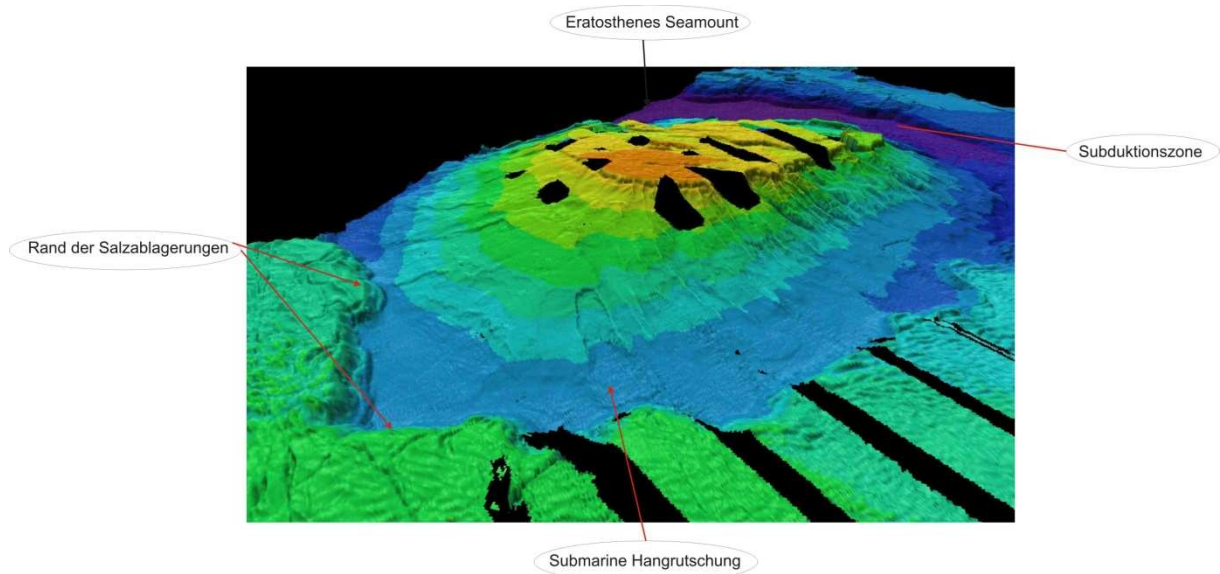
Am Dienstag holten wir dann unser gesamtes Messgerät wieder an Deck, da wir Limassol anliefen, um auf Reede Ersatzteile für die Druckluftverteiler zu übernehmen. Diese wurden anschließend sofort eingebaut. Am Abend konnten wir unser Messequipment wieder ausbringen und messen seither ununterbrochen reflexionsseismische, magnetische, gravimetrische und bathymetrische Profile. Wir freuen uns über diesen gleichbleibenden Mess-Alltag, da dieses ein Zeichen dafür ist, dass unsere Geräte funktionieren und keine Störungen auftreten. Das bedeutet, dass wir mit einer Geschwindigkeit von knapp 5 Knoten (ca. 10 km/h) Profillinien abfahren, die einen Abstand von 5 Seemeilen (9,25 km) zueinander haben. Auf diese Art und Weise haben wir mittlerweile eine Datenbasis von ca. 2300 Seemeilen (4255 km) an reflexionsseismischen Profilen aufgezeichnet und gewinnen dadurch dreidimensionale Strukturinformationen über das Gebiet des Eratosthenes Seamounts.

Neben den seismischen Messungen zeichnen wir auch magnetische und Schwere-Daten auf. Zusätzlich sind das Fächerecholot und das Sedimentecholot der Maria S. Merian in Betrieb. Mit dem Fächerecholot kartieren wir großflächig die Meeresbodenoberfläche. An der Süd- und Ostflanke des Eratosthenes konnten wir Hangrutschungen verschiedener Alter erkennen (siehe Abbildungen im Anhang an diesen Wochenbericht).

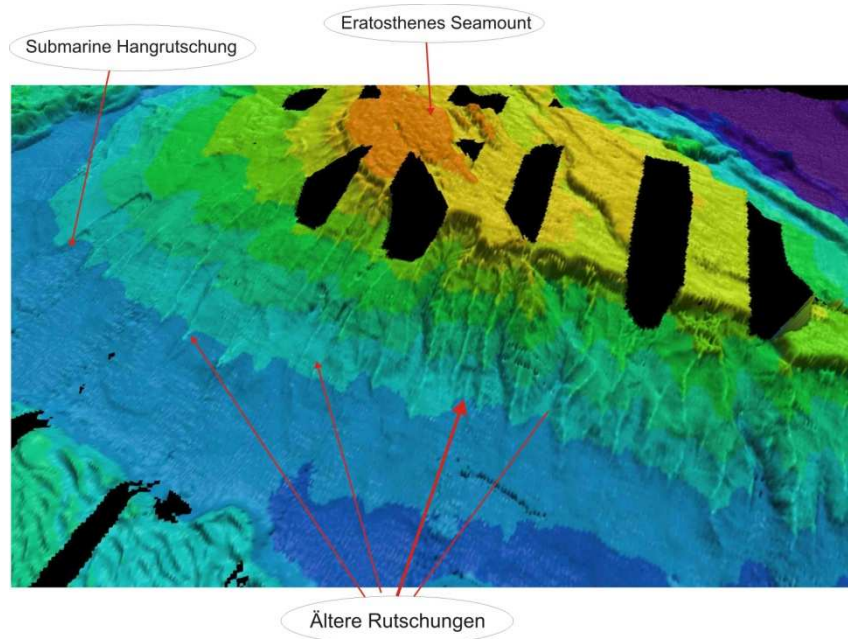
An Bord sind alle wohlauf und grüßen in die immer noch winterliche Heimat.

Im Namen aller Fahrtteilnehmer,

Axel Ehrhardt



Dreidimensionale Abbildung des Eratosthenes Seamounts mit Hilfe der Fächerecholotdaten von MSM14-1 und MSM14-2. Wir blicken von Südosten auf den Eratosthenes in Richtung Nordwest. Am unteren und linken Bildrand sind die Ränder der mächtigen Salzablagerungen des Levantinischen Beckens zu sehen, ganz im Norden am oberen Bildrand erkennen wir noch die Subduktionszone. Direkt an der Südöstlichen Flanke des Seamounts erkennt man eine sehr junge Hangrutschung. Man sieht die Abrisskante, wo das Sediment abgerutscht ist und an der Sohle des Grabens erkennt man den Schuttfächer, wohin die Hangrutschung geschüttet ist. Obwohl die Rutschung recht übersichtlich aussieht hat sie respektable Dimensionen. Sie ist ca. 3,5 km breit und 15 km lang. Die Obere Abrisskante ist ca. 75 m hoch.



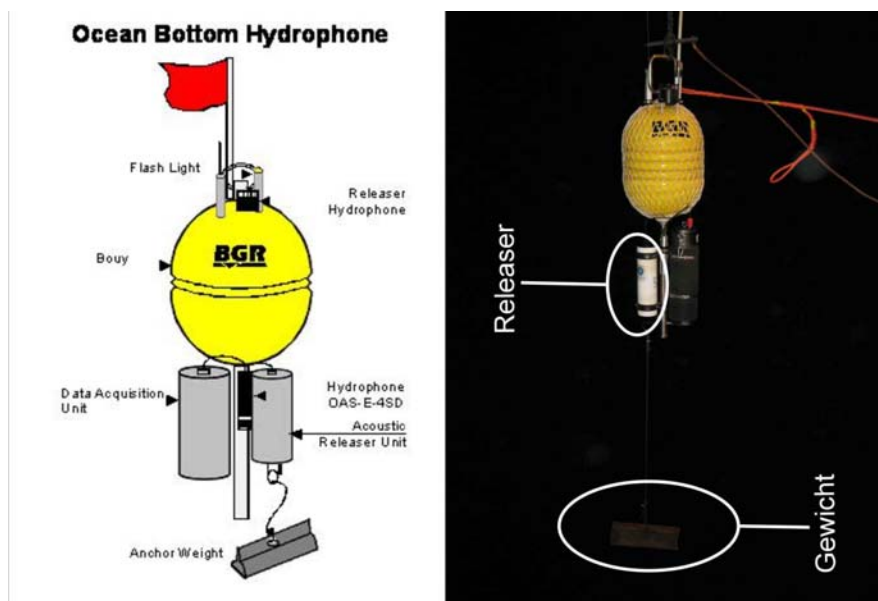
Nördlich der oben betrachteten Hangrutschung (hier am linken Bildrand) sind weitere ältere Hangrutschungen zu erkennen. Man kann erkennen, dass das zerfurchte Erscheinungsbild des Eratosthenes Seamounts an seiner Flanke durch eine Vielzahl an Hangrutschungen entstanden ist.

MSM14/2 – 5. Wochenbericht (15.02.2010 – 21.02.2010)

Maria S. Merian

Auch in der letzten Woche der Reise MSM14-2 wurde die reflexionsseismische Vermessung zunächst fortgesetzt. Bei guten Messbedingungen vervollständigten wir unser Profilnetz. Anschließend wurden noch 4 sternförmig angeordnete reflexionsseismische Profile aufgezeichnet, um die mächtigen Salzablagerungen in diesem Gebiet auf richtungsabhängige Variationen der Schallausbreitungsgeschwindigkeit (Anisotropie) zu untersuchen. In der Mitte der letzten Woche konnten wir dann das Messkabel (den Streamer) zum letzten Mal wieder an Deck holen und bereits wieder transportfähig verpacken.

Anschließend wurden erneut die Ozeanbodenseismometer (OBS) und Ozeanbodenhydrophone (OBH) entlang eines West-Ost Profils ausgelegt und ein refraktionsseismisches Profil vermessen. Mit dieser Art der seismischen Vermessung können wir Informationen über die sehr tiefen Strukturen der Erdkruste gewinnen und auch sehr genaue Messwerte über die seismischen Ausbreitungsgeschwindigkeiten. Eine detaillierte Darstellung der Strukturen wie in der Reflexionsseismik ist allerdings nicht möglich. Nach Beendigung dieser Arbeiten konnten wir dann auch unsere Luftpulser endgültig wieder an Deck nehmen und begannen umgehend mit der Demontage. Gleichzeitig führen wir das Profil erneut ab, um die Verankerungen der OBS und OBH Stationen am Meeresboden auszulösen und die Geräte wieder an Bord zu nehmen. Die OBS und OBH Stationen werden durch ein Gewicht (z.B. ein Stück Eisenbahnschiene) auf den Grund des Meeres gezogen. Dieses Gewicht ist an dem sogenannten „Releaser“ eingehakt. Der Releaser kann nun mit einem akustischen Signal vom Schiff aus erreicht werden (Schall breitet sich im Wasser sehr gut aus) und auf ein bestimmtes Kommando hin öffnet der Releaser den Haken und die Messstation treibt auf. An der Meeresoberfläche angekommen, sendet die Station ein Funksignal, mit dem man sie orten kann. Bei Dunkelheit ist ein zusätzlicher Blitzler in Betrieb (durch den man die Geräte bei Nacht oft schneller findet als bei Tageslicht). Falls das akustische Signal eine OBS oder OBH Station nicht erreichen sollte, gibt es zur Sicherheit noch einen Zeitschalter, der den Haken zu einer vorher berechneten Zeit auslösen wird.



Links: Skizze eines OBH und rechts das Aussetzen eines OBH. Unter dem gelben Auftriebskörper ist der weiße Releaser zu sehen. An dem Releaser hängt das Ankergewicht, in diesem Falle ein Stück Schiene.

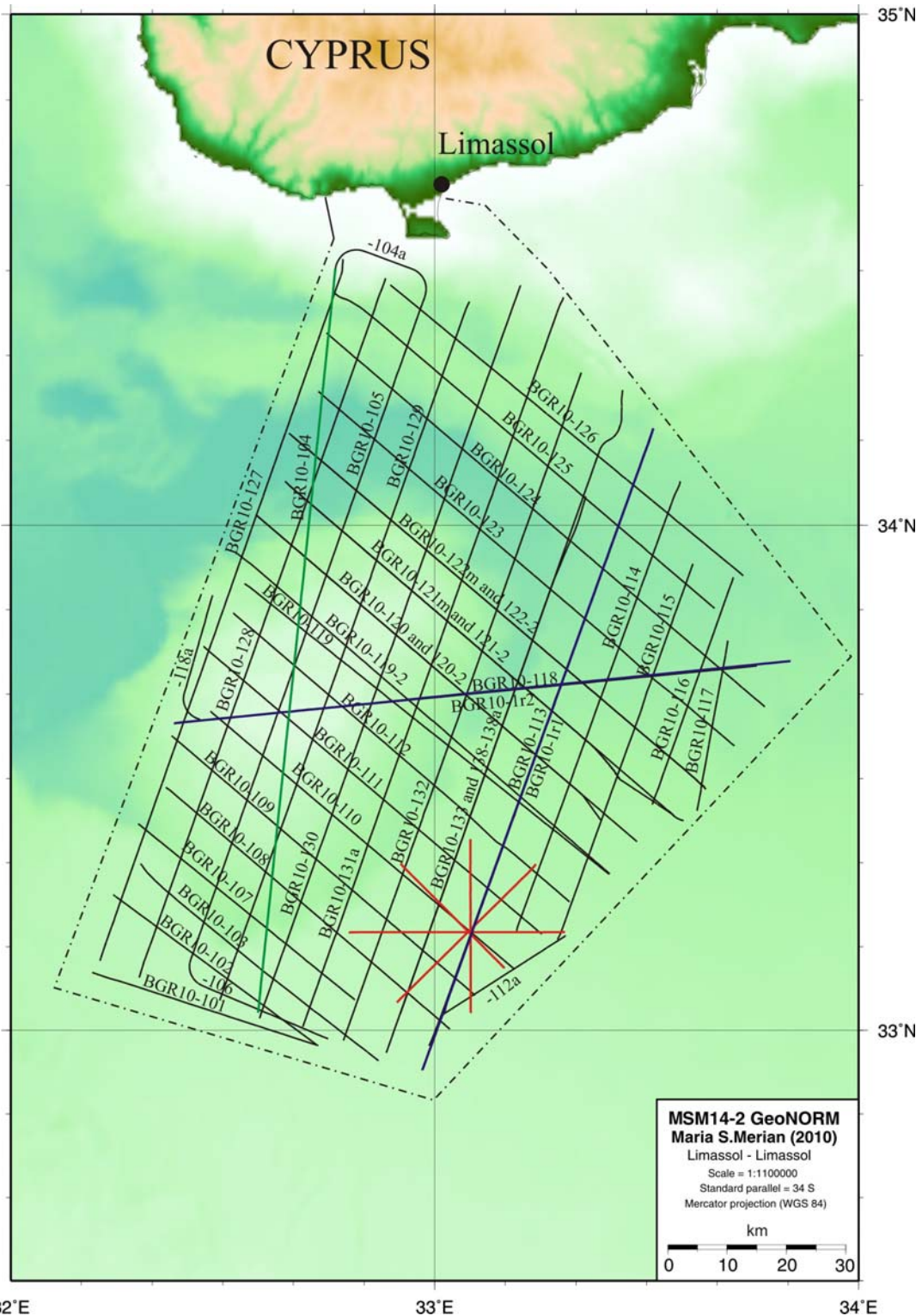
Nach den OBS/OBH Stationen werden noch die bereits in der 2. Woche ausgesetzten marinen Magnetotellurik Stationen nach dem gleichen Prinzip wie oben beschrieben wieder eingesammelt. Damit sind dann die Messungen der Reise MSM14-2 abgeschlossen und wir können auf ein stattliches Messprogramm der letzten 5 Wochen zurückblicken. Eine Karte mit den vermessen Profilen ist im Anhang an diesen Wochenbericht zu finden. Die restliche Zeit benötigen wir, um das umfangreiche Messequipment wieder abzubauen und in die Container zu stauen, bis wir schließlich am kommenden Freitag von Bord gehen werden.

An dieser Stelle möchten sich auch alle Fahrtteilnehmer ganz herzlich bei Kapitän Matthias Günther und der Besatzung der Maria S. Merian für die hervorragende Zusammenarbeit bedanken. Ohne die kompetente Hilfe und Erfahrung der Matrosen, Ingenieure und der Nautiker wäre dieses anspruchsvolle Forschungsprogramm nicht möglich gewesen. Und natürlich gehört zu einer guten Arbeit auch das leibliche Wohl und damit möchten wir auch dem Koch, Kochsmaat und dem Stewart für die hervorragende Küche und gute Betreuung unser Kompliment ausdrücken.

An Bord sind alle wohlauf und grüßen nach Hause. Nach dieser gut 6 wöchigen Reise freuen sich alle wieder zurückzukommen und sind schon gespannt, ob der Winter das Land immer noch im Griff hat.

Im Namen aller Fahrtteilnehmer,

Axel Ehrhardt



Profilnetz der Reise MSM14-2: Schwarze Linien = Reflexionsseismische Profile – Rote Linien: Sternförmige Reflexionsseismik zur Anisotropieuntersuchung der Salzablagerung – Blaue Linien = Refraktionsseismische Profile – Grüne Linie = Magnetotellurisches Profil. Es wurden insgesamt mehr als 4200 km reflexionsseismische und geomagnetische Profile vermessen, sowie 2 Refraktionsseismische Profile und ein Magnetotellurisches Profil.