

## M144/2 - Wochenbericht 1

20.-28. Januar 2018



Das Schiff, der Hafen, die Stadt und der Berg (Foto: H. Grob).

Die Hafenaktivitäten anlässlich der anstehenden Meteor-Ausfahrt M144/2 „DOLOMITE“ begannen mit einer ersten Besprechung zwischen der Wissenschaftler-Vorgruppe und der Schiffsleitung am Nachmittag des Samstags, dem 20. Januar, im Hafen von Catania, Sizilien. Die eigentlichen Ladearbeiten und das Aufrüsten der Labore wurden für den Montag verabredet. Bei schönstem Wetter traf die Vorgruppe am

Morgen des 22. Januars voll Tatendrang am Schiff ein. Erste Verzögerungen wurden von der Agentur gemeldet: Der Kran des Hafens hatte einen platten Reifen. Diesen zu wechseln, so wurde uns seitens der Agentur verkündet, sei bei einem solchen Ungetüm nicht schnell gemacht. So hatten wir Zeit, den Anblick des Ätnas, der majestätisch Hafen und Stadt überragte, zu genießen. Gegen Mittag wuchs ein wenig die Ungeduld; wir hatten zu lernen, dass ein Reifenwechsel auch administrativ und organisatorisch eine aufwendige Angelegenheit ist. Immerhin hatten wir den Anblick des Ätnas, der zwar Ruhe und Zuversicht ausstrahlte, dies aber offensichtlich etwas trügerisch. Denn am frühen Nachmittag bekamen wir Kunde, dass es weitere technische Probleme mit dem Kran gäbe, und wir uns noch ein paar Minütchen zu gedulden hätten. Das taten wir gern, immerhin hatten wir ja den Berg zum begucken. Aus den Minütchen wurden Stunden, bis wir dann schließlich auf den Folgetag, der ja auch Auslaftag war, von der Agentur getröstet wurden. So zogen wir am frühen Abend unverrichteter Dinge von dannen. Der Anblick des Ätna war uns sehr vertraut geworden, vielleicht ein bisschen zu sehr ...

Am nächsten Tag kamen neue Mitglieder der Crew und der Wissenschaftler an Bord, einige der Crew stiegen ab, es war ein herzliches Händeschütteln und Schulterklopfen. Etwa gegen 10 Uhr konnten wir mit der Entladung unseres Containers an der Pier beginnen, da der Kran nun funktionierte. Es gab sehr viel zu tun, wir installierten Rechner und Aufzeichnungsgeräte in den Laboren, bereiteten die elektrische Quelle für die Reflexionsseismik vor, und machten alle Installationen seeklar. Pünktlich zum Auslaufen um 19 Uhr war das notwendige getan, und wir verließen Catania Richtung Südost, Ziel war die Tiefseeebene im Ionischen Meer.

Am frühen Morgen des Dienstags begannen wir damit, das insgesamt 800 Meter lange seismische Sensorsystem, den Streamer, hinter dem Schiff auszusetzen. Nach einigen Feinjustierungen war dies am frühen Nachmittag erledigt, und die elektrische Quelle wurde ebenfalls zu Wasser gelassen. Nach längerer visueller Überprüfung, dass sich kein Meeressäuger in der Nähe aufhielt, und mit dem Erreichen des offiziellen Arbeitsgebietes, wurden die ersten seismischen Signale erzeugt, zunächst mit minimaler Energie, die dann kontinuierlich gesteigert wurde. Auch die hydroakustischen Systeme, parametrisches Sedimentecholot (Parasound) und Fächerlot (EM122), wurden aktiviert, und der Routinebetrieb begann. Rund um die Uhr wurden nun seismische und hydroakustische Profile vermessen. Nach dem ersten Profil begannen wir die Daten zu bearbeiten und zu sichten. Die zunächst noch etwas unruhige See beruhigte sich, ab Donnerstagabend herrschten bereits optimale Bedingungen. Am Sonntagmorgen waren die Messungen im Ionischen Meer ohne Verzögerungen und erfolgreich beendet. Pünktlich zum köstlichen Mittagessen waren alle Geräte wieder an Deck und wir begannen den Transit nach Westen. Es folgt nun die Phase der Datenbearbeitung, erste Ergebnisse lassen auf spannende Informationen schließen.

Alle Fahrtteilnehmerinnen und Fahrtteilnehmer sind wohlauf und senden Grüße nach Hause.

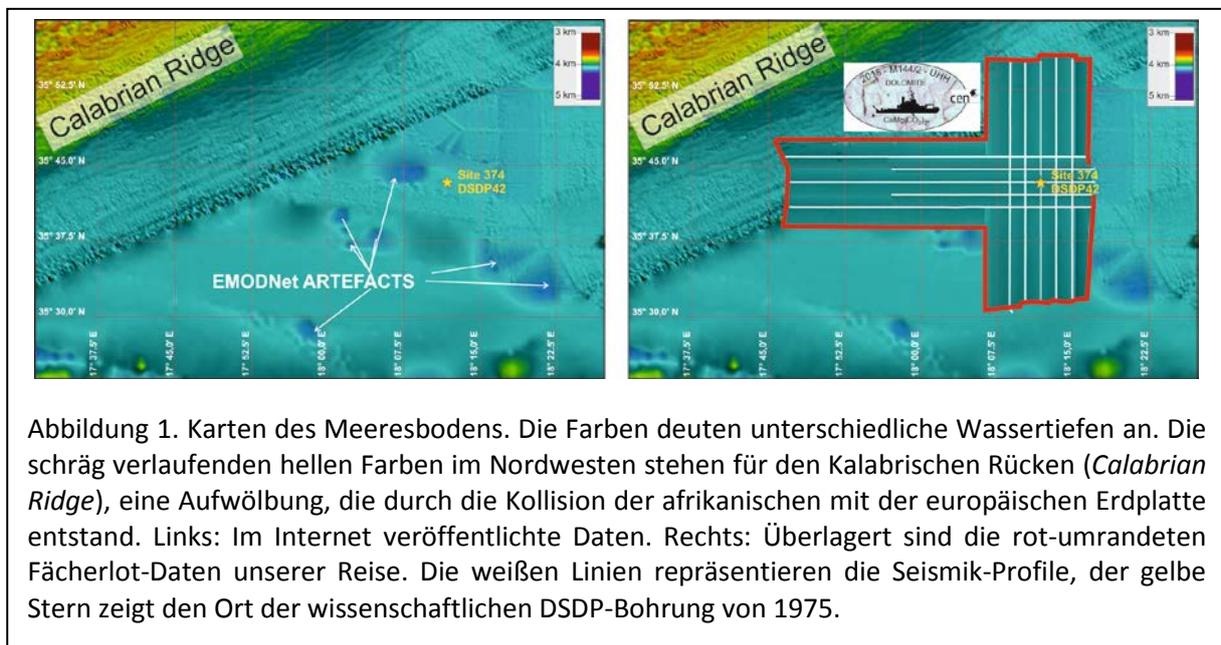
Christian Hübscher  
(Fahrtleiter M144/2)

## M144/2 - Wochenbericht 2

29. Januar – 4. Februar 2018

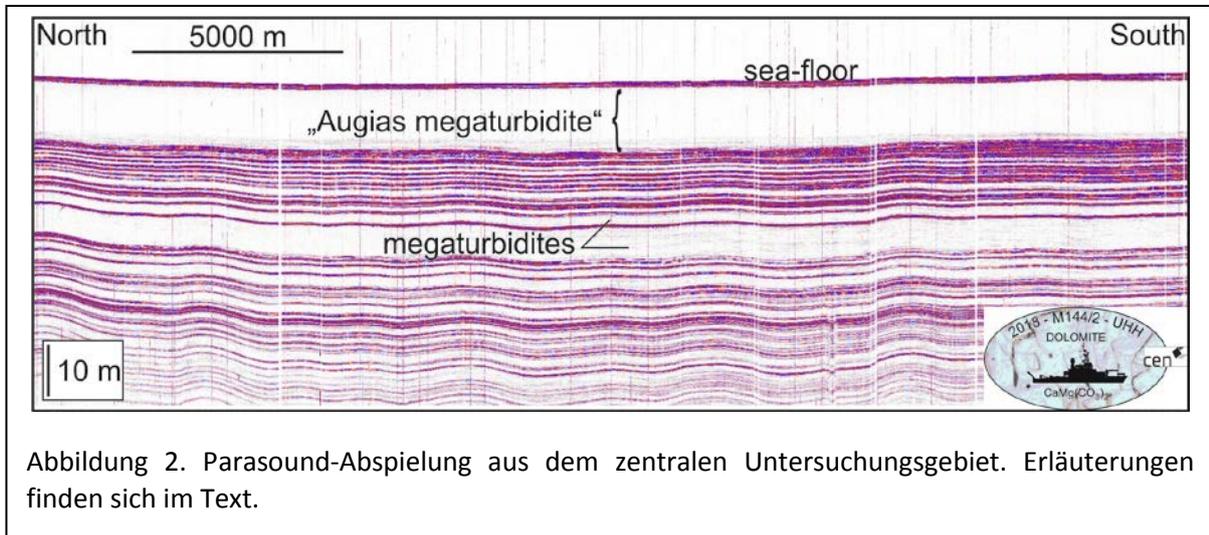


Der am Ende der Vorwoche und nach Abschluss des operativen Arbeitsprogramms begonnene Transit führte uns zunächst entlang der Südküste von Sizilien, Sardinien und Spanien. Die See war ruhig, und so herrschten beste Arbeitsbedingungen in den Laboren und vor den Rechnern. Wir fanden nun Zeit, uns mit der wissenschaftlichen Auswertung unserer Messdaten zu beschäftigen. Bevor wir Geophysiker den interessierenden geologischen Prozess verstehen können, müssen wir unsere seismischen und hydroakustischen Messdaten so aufbereiten, dass wir ein optimales Abbild des Untergrundes erhalten. Am Anfang sollte immer die Erstellung einer Karte stehen, um die seismischen Profile räumlich einordnen zu können. Dazu bearbeiteten die Studierenden die Fächerlot-Daten, und kombinierten diese mit im Internet veröffentlichten Karten. Letztere enthielten Hinweise auf Senken im Meeresboden, die in anderen Regionen des Mittelmeeres ebenfalls gefunden wurden. Hier in unserem Arbeitsgebiet stellten wir aber fest, dass keine dieser Strukturen real waren, es handelte sich um Abbildungsartefakte (s. Abb. 1). Tatsächlich lagen unsere Profile inmitten einer völlig ungestörten Tiefseeebene, was für unsere Arbeiten förderlich ist.



Im nächsten Schritt nahmen wir uns die vom parametrischen Sedimentecholotsystem „Parasound“ gemessenen Daten vor (Abb. 2). Diese waren ungewöhnlich, denn direkt unterhalb des Meeresbodens liegt eine etwas über 10 Meter mächtige Schicht von Ablagerungen, die nahezu keine interne Strukturierung aufweist. Frühere Studien z.B. des Münchener Geologen Werner Hieke und anderen kamen zu dem Schluss, dass es sich um Ablagerungen handelt, die durch einen Tsunami mobilisiert wurden, der wiederum etwa 3500 Jahre v.Chr. durch die sogenannte „Minoische Eruption“ Santorinis in der Ägäis

ausgelöst wurde. Diese Eruption hatte mittelbar zum Verschwinden der Minoischen Kultur Kretas geführt. Die Energie des Tsunami wirbelte Sedimente am Kontinentalrand Afrikas auf, die sich dann als Trübestrom den Meeresboden entlang bis in die Tiefsee bewegten und sich als sogenannter Turbidit ablagerten.



Dieser spezielle Turbidit ist in der Literatur als „Augias-Megaturbidit“ bekannt. Die vollständige Durchmischung der Sedimente führt zu der Transparenz in unseren Aufzeichnungen. Unsere Daten bilden den Augias-Megaturbidit nun mit sehr hoher Genauigkeit ab. Die abgebildeten, tieferen transparenten Lagen lassen auf wiederholte Ablagerungen von Turbiditen schließen.



Ablagerungen von Turbiditen schließen.

Unser Transit führte uns weiter durch die Alboran See und durch die Straße von Gibraltar bis in den Atlantik. Bei prächtigem Wetter genossen wir den Anblick der Meerenge (Abb. 3), wo wir mit südlichem Kurs die Marokkanische Küste entlang nun Gran Canaria für einen eintägigen Aufenthalt ansteuern.

Alle Fahrtteilnehmerinnen und Fahrtteilnehmer sind wohlauf und senden Grüße nach Hause.

Christian Hübscher  
(Fahrtleiter M144/2)

## M144/2 - Wochenbericht 3

5.-10. Februar 2018



Die Dolomiten sind den meisten als Gebirge vertraut. Sie sind Namensgeber für das Mineral Dolomit, das weltweit vorkommt, dessen Entstehung aber kontrovers diskutiert wird. Von einigen künstlichen Salzlagen in Brasilien abgesehen, wird in der Natur derzeit keine Dolomit-Entstehung beobachtet. Die Bildung von massivem Dolomit ist eines der großen Rätsel der Sedimentgeologie.

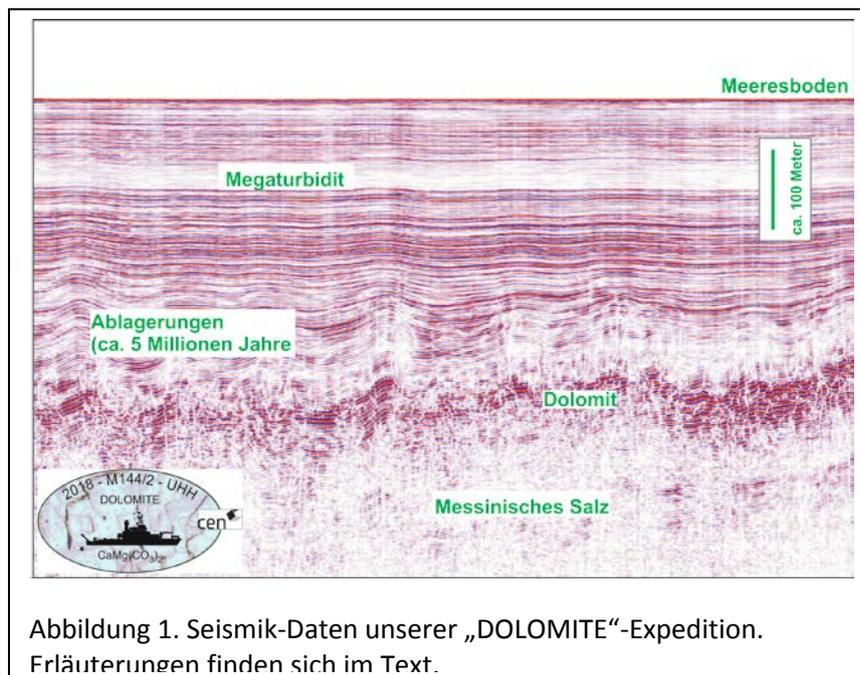


Abbildung 1. Seismik-Daten unserer „DOLOMITE“-Expedition. Erläuterungen finden sich im Text.

Die bekannte Professorin Judy McKenzie, die seit vielen Jahren an der ETH Zürich lehrt und forscht, hat mit ihren Kollegen aber eine Idee. Ein allgemeiner Zusammenhang zwischen der Entstehung von Dolomit und der Ablagerungen mächtiger Salzlagen wird seit langem postuliert. Solche teils über 2000 Meter mächtigen Salzlagen

haben sich im Mittelmeer während der sog. „Messinischen Salinitätskrise“ vor 5.97-5.33 Millionen Jahren abgelagert. Es besteht nun die wissenschaftlich begründete Vermutung, dass derzeit in den obersten Schichten der Messinischen Ablagerungen und darüber, aber immerhin knapp 400 Meter unterhalb des Meeresbodens, Dolomit entsteht. Um nun die Entstehungsmodelle zu überprüfen, muss in der Zukunft eine wissenschaftliche Bohrung im Rahmen des *International Ocean Discovery Programs* (IODP) bis hinunter in die oberen Ablagerungen des Messin durchgeführt werden. Das IODP und seine Vorgängerprojekte ODP und DSDP ist das längste, umfangreichste und erfolgreichste geowissenschaftliche Projekt weltweit. Die Bohrprojekte haben unser Verständnis von Klimavorgängen, Plattentektonik, ozeanografischen Veränderungen und von Bedrohungen durch Prozesse in der ozeanischen Kruste revolutioniert. Zwingende Voraussetzung für ein erfolgreiches Bohrprogramm ist die Abbildung geologischer Strukturen unterhalb des Meeresbodens mit seismischen Verfahren.

Gibt es keine marine Seismik, dann wird nicht wissenschaftlich gebohrt, und dann gibt es keinen wesentlichen Erkenntnisfortschritt in den marinen Erdwissenschaften.

Ziel unserer DOLOMITE-Expedition war, mögliche Bohrlokationen im Ionischen Meer mit der Methode der Reflexionsseismik zu erkunden. Wir waren darauf angewiesen, hochfrequente, aber relativ energieschwache Signalquellen zu verwenden. Die anfangs noch recht hohe Dünung war ein weiteres Problem. Während unseres Transits zu den Kapverden nutzen wir die Erfahrung und „Schwarmintelligenz“ unserer Arbeitsgruppe, bestehend aus den Hamburger Studierenden und zwei Gastwissenschaftlern aus Italien und Griechenland, um die Messdaten so zu bearbeiten, dass die Erdschichten vom Meeresboden bis zu den Messinischen Abfolgen lückenlos sichtbar wurden. Wie das Beispiel in Abbildung 1 zeigt ist uns das gelungen, so dass wir diese Reise als zu 100% erfolgreich verbuchen dürfen.



Gruppenfoto mit einigen der Crew und den wissenschaftlichen Fahrtteilnehmern.

Wir unterbrachen unseren Transit durch den östlichen Atlantik für etwa 24 Stunden in Gran Canaria, eine willkommene Abwechslung, die einige für einen Ausflug über die Insel nutzten. Andere schlenderten durch die Altstadt und entlang der Strandpromenade von Las Palmas.

Am Morgen des 10. Februar machten wir in Mindelo / Kapverden fest; es war Zeit, Abschied zu nehmen. Wir bedanken uns herzlichst bei Kapitän Korte und seiner Besatzung für die äußerst angenehme Zeit an Bord, die umfassende Unterstützung aller Ressorts und freuen uns auf das nächste Mal. Ich bedanke mich weiterhin bei den internationalen Kolleginnen und Kollegen für ihre Teilnahme, und natürlich besonders bei den klugen, fleißigen und umsichtigen Studierenden aus Hamburg. Es war großartig, mit Euch zu forschen.

Alle Fahrtteilnehmerinnen und Fahrtteilnehmer sind wohlauf und senden Grüße nach Hause.

Christian Hübscher  
(Fahrtleiter M144/2)