

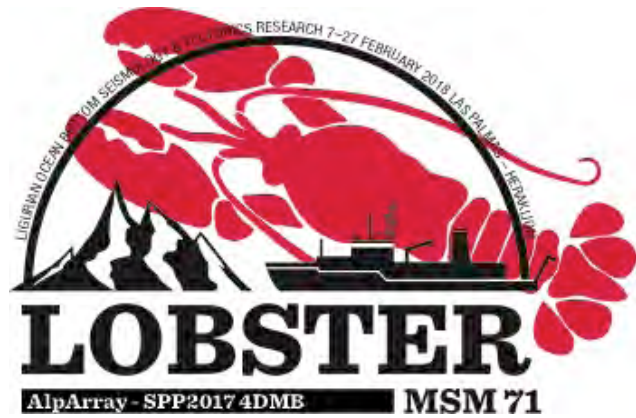
FS Maria S. Merian MSM71

Las Palmas – Heraklion

07.02.2018 – 27.02.2018

1. Wochenbericht

vom 11. Feb. 2018



Am Mittwoch, den 07. Februar verließen wir mit einer Verspätung von etwa 8 Stunden den Hafen von Las Palmas auf Gran Canaria, nachdem ein letzter Proviantcontainer geladen wurde. Der vorhergehende Hafentag in Las Palmas wurde genutzt, um die wissenschaftlichen Geräte vorzubereiten und teilweise aufzubauen. Zudem gab es eine erste Sicherheitseinweisung an Bord. Insgesamt 21 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Deutschland, Frankreich und den Niederlanden werden in den kommenden Wochen seismische und bathymetrische Profile in der Ligurischen See akquirieren. Dazu haben wir 35 kurzperiodische Ozeanbodenseismometer und – hydrophone an Bord, die in zwei Auslagen ausgebracht werden sollen und durch Landgeräte ergänzt werden. Zusätzlich werden wir 29 breitperiodische Ozeanbodenseismometer bergen, die im Rahmen der Initiative AlpArray und des deutschen Schwerpunktprogrammes SPP2017-4D-MB Mountain Building in 4 Dimensions bereits im Juni 2017 ausgebracht wurden und deren Registrierdauer nun beendet werden soll.



Sicherheitseinweisung mit Anprobe des Überlebensanzuges.

Fotos: H. Kopp, GEOMAR

Unser Arbeitsgebiet in der Ligurischen See ist geprägt durch die alpine Orogenese: Die Bildung der Alpen findet in einer tektonisch komplexen Region statt, die weit über die eigentliche Gebirgskette hinausreicht. Die tief im Erdinneren ablaufenden Vorgänge zu verstehen, erfordert einen multinationalen und multidisziplinären Ansatz. Im Rahmen des Projektes AlpArray haben sich 50 Institute aus 18 europäischen Nationen zusammengeschlossen, um den Alpenraum mit einem engmaschigen Netz

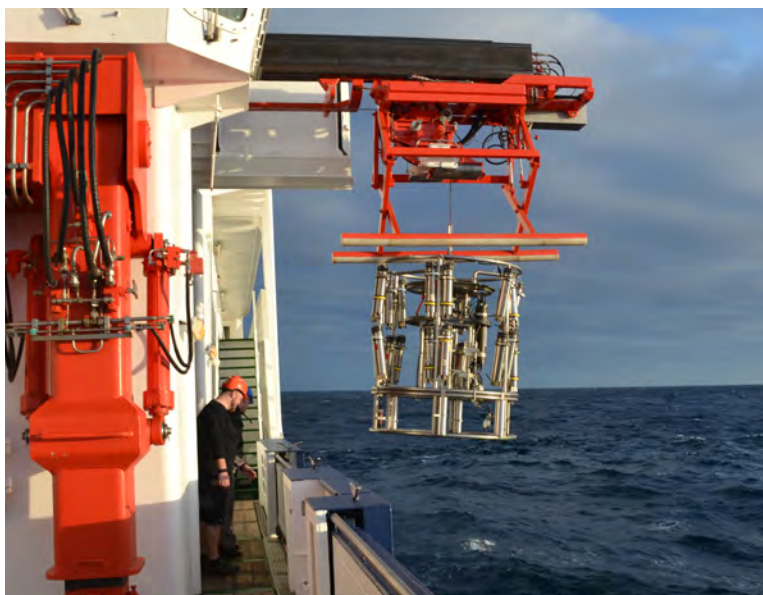
von Erdbeben-Seismometer zu überdecken und so die Signale aus der Tiefe in hoher Auflösung zu registrieren. Auch die Ligurische See gehört zum alpinen Raum, der durch die Gebirgsfront bis weit ins Mittelmeer hinein geprägt ist. Dies hängt mit dem Übergang zwischen den Alpen und dem Apennin zusammen, der mit einem Richtungswechsel der Plattenbewegung einhergeht. Diese Prozesse sollen mittels seismischer Tomographien entschlüsselt werden.

Montieren der Ozeanboden-seismometeranker im Hafen von Las Palmas auf Gran Canaria.



Foto: H. Kopp, GEOMAR

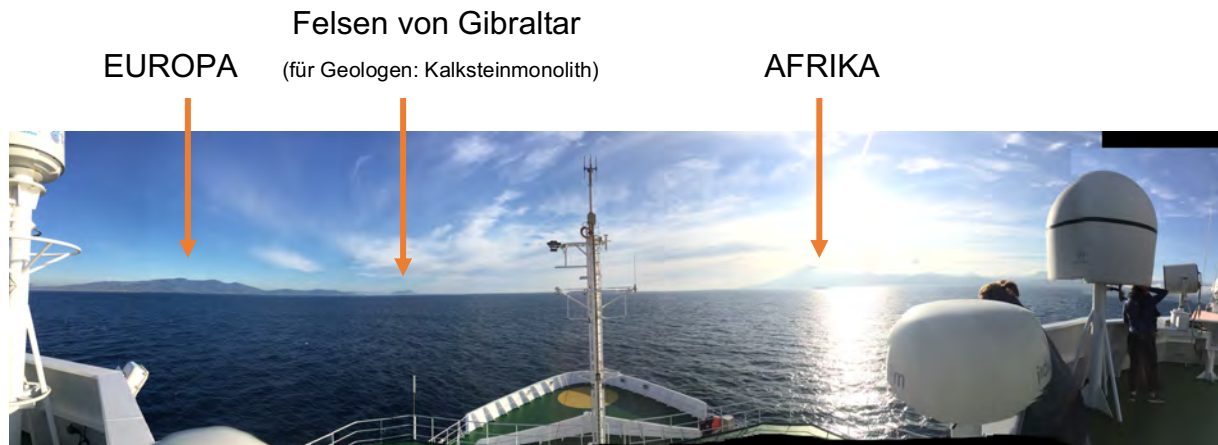
Der Transit in die Ligurische See wird fünf Tage dauern, die wir nutzen, um die Seismometer zu testen und zu montieren. Um 08:00 Uhr am 09.02.2018 begannen wir mit einem ersten Gerätetest und fierten insgesamt 45 Releaser auf 1000 m um die Gerätefunktionalität sicherzustellen. Im Anschluss wurden die Ozeanboden-seismometer und –hydrophone sowie der Mehrkanalstreamer montiert und auf ihren Einsatz vorbereitet. Die Luftpulsler konnten wir von der vorhergehenden Ausfahrt MSM-69 übernehmen.



*CTD-Rosette bestückt mit OBS-
Releasern für Gerätetest in 1000 m
Wassertiefe vor der afrikanischen
Küste.*

Foto: A. Beniast, IPGP

Am 10.02.2018 passierten wir morgens um 08:00 Uhr die Straße von Gibraltar und konnten für einige Stunden den Ausblick auf zwei Kontinente genießen. Auch dieser Transit-Tag war geprägt von weiterer Gerätevorbereitung, insbesondere dem Testen der Seismometer und der Präparation des Mehrkanalstreamers.



Blick in die Straße von Gibraltar, aus dem Atlantik kommend.

Foto: H. Kopp, GEOMAR

Das Wetter zeigte sich beim Auslaufen von seiner stürmischen Seite mit Windstärken um 7 Bft und Böen um 10 Bft mit Wellenhöhen von 6 m. Mittlerweile hat sich das Wetter aber beruhigt und wir konnten unseren Transit von Las Palmas in das Arbeitsgebiet bei ruhiger See fortsetzen. Alle an Bord sind wohlauf und genießen die ruhige See mit viel Sonnenschein im Mittelmeer. Die Stimmung an Bord ist sehr gut und die Zusammenarbeit mit Kapitän und Mannschaft erwartungsgemäß hervorragend.

Im Namen aller Fahrtteilnehmer grüßt

Heidrun Kopp

Auf See, 36°13'N / 03°28'W

FS Maria S. Merian MSM71

Las Palmas – Heraklion

07.02.2018 – 27.02.2018

2. Wochenbericht

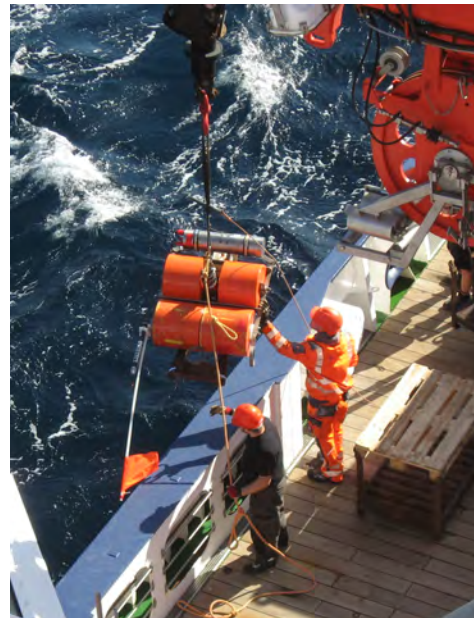
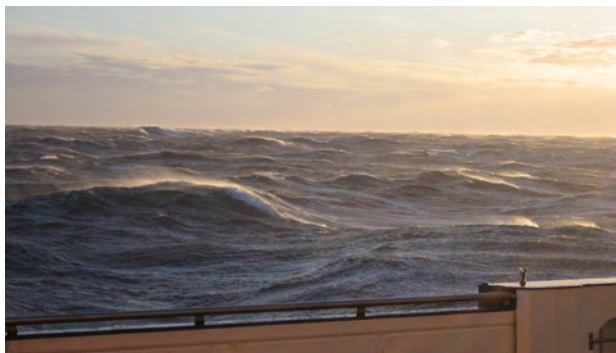
vom 18. Feb. 2018



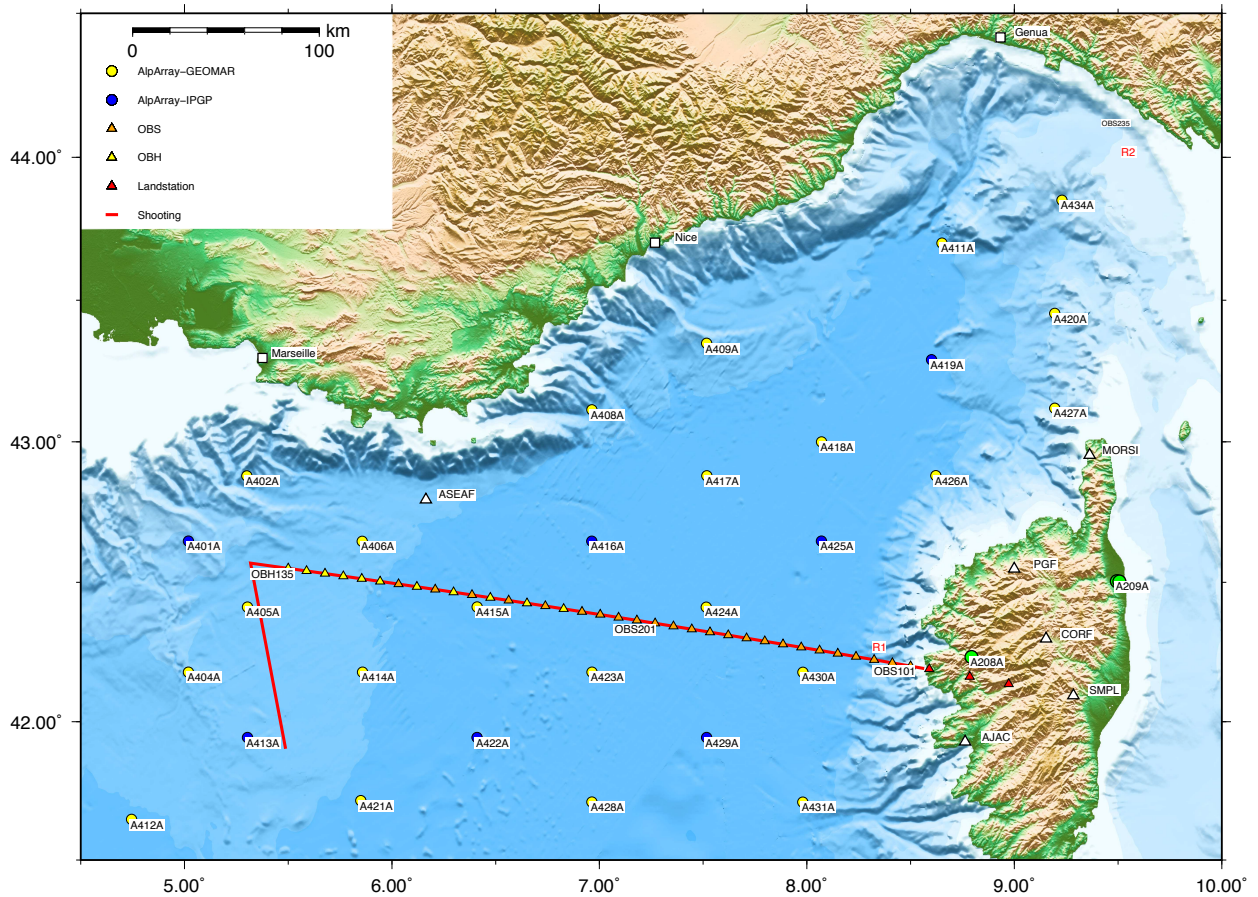
Zu Beginn unserer 2. Woche an Bord konnten wir als erstes eine Station des AlpArray Netzwerkes bergen: OBS A412A wurde im Juni 2017 am äußersten südwestlichen Ende des Arbeitsgebietes installiert und hat seitdem kontinuierlich die seismische Aktivität der Region registriert.

Bergung der Station OBSA412A vom Arbeitsdeck des FS Maria S. Merian aus nach seinem achtmonatigen Einsatz in der zu dem Zeitpunkt wieder stürmischen Ligurischen See.

Fotos: A. Paul, ISTerre



Auf unserem kurzen Transit zum Ausgangspunkt des Refraktionsprofils nahm der Wind bis auf Stärken von 10-11 Bft zu, so dass wir zunächst nur zwei Stationen ausbringen konnten, bevor wir für einige Stunden pausieren mussten und auf abflauende Winde warteten. Als sich die Windstärke am späteren Abend um 8 Bft einpendelte, setzten wir die Auslage fort und konnten bis zum 13.02.2018 um 13:45 Uhr alle 35 OBS/OBH planmäßig entlang des Profils auslegen. An dieser Stelle ein großer Dank an die Decksmannschaft für die trotz Wind und Welle gewohnt effektive Zusammenarbeit, die uns erlaubt hat, unseren Zeitplan einzuhalten und bei Tageslicht mit dem festgelegten Prozedere zum Schutz von Meeressäugern und Schildkröten als Vorbereitung auf das Ausbringen des Luftpulser-Arrays beginnen zu können.



Karte der Stations- und Profilverteilung im Arbeitsgebiet (Stand: 15. Feb. 2018). Karte: A. Dannowski, GEOMAR

Während der Auslage unserer Stationen auf dem Refraktionsprofil konnten unsere italienischen Kollegen vom Italian National Research Council CNR/ Istituto per la Dinamica dei Processi Ambientali di Milano 3 Landseismometer auf Korsika installieren, die zusätzlich unsere seismischen Signale registrieren sollen, um so den Küstenübergang abzudecken. Aus diesem Grund begannen wir unser Profil am 13. 02. 2018 sehr dicht vor der Küste Korsikas, bevor unser Kurs zurück auf das Profil der Meeresbodenstationen führte.



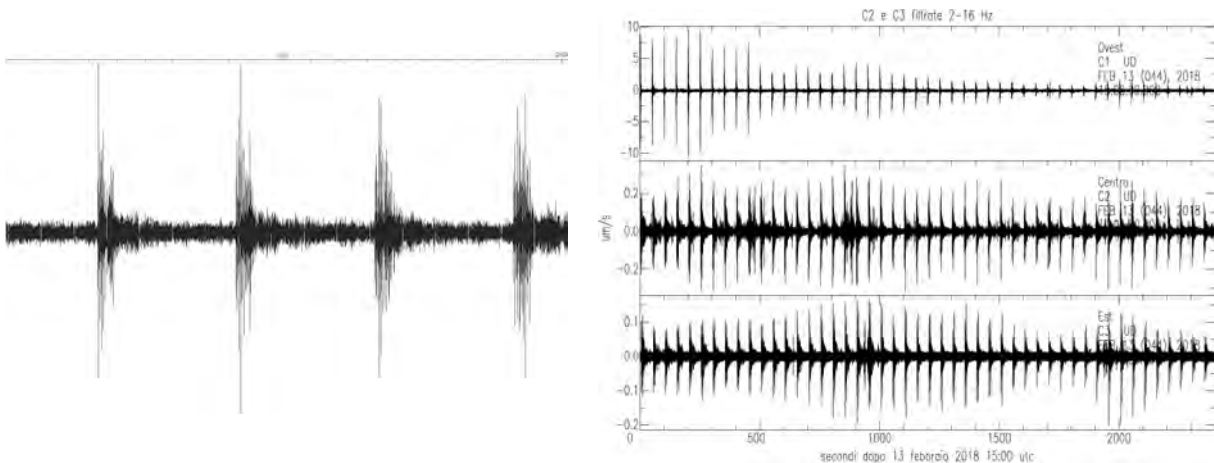
Relief der Insel Korsika, von der Brücke des FS Merian S Merian. Foto: H. Kopp, GEOMAR



*Beginn des seismischen Profils vor Korsika.
Foto: H. Kopp, GEOMAR*

Wir setzen das Profil über das Ende der OBS-Auslage in Richtung Süden fort, so dass möglichst viele der Stationen des AlpArray-Netzwerkes erreicht werden. Den Richtungswechsel nutzen wir zur

Wartung beider Luftpulser-Arrays, ohne das Profil unterbrechen zu müssen, da uns die Ingenieure des FS Maria S Merian zuverlässig mit ausreichend Luftdruck versorgten und wir somit das Profil am 15. 02. 2018 erfolgreich beenden konnten. Die Breitbandstationen des AlpArray Netzwerkes registrierten die akustischen Signale über Distanzen von 290 km (155 nm). Dies wird uns erlauben, die exakte Positionierung der Stationen am Meeresboden zu rekonstruieren.



*Links: Registrierung der akustischen Signale vor Korsika auf Station A404A in fast 300 km Entfernung.
Rechts: Aufzeichnung der Landstationen auf Korsika (G. Caielli, INRC).*

Der Rest der Woche war der Bergung der Breitbandstationen und Profelseismometer gewidmet. Aufgrund von Sperrungen bestimmter Seegebiete mussten wir unseren Arbeitsplan wiederholt anpassen. Als weitere Schwierigkeit zeigte sich, dass an einer Anzahl von Stationen der Sender sowie der Blitzer beim Auftauchen nicht zuverlässig arbeiteten. Üblicherweise wird das Blitzlicht nachts zum Auffinden der Station genutzt, die zusätzlich ein Funksignal einer vorgegebenen Frequenz sendet. Stattdessen waren wir bei diesen Stationen auf die visuelle Suche angewiesen, wobei wir durch die Suchlichter sowie das Schiffsradar des FS Maria S Merian unterstützt wurden.



Suchstrahl des Eisscheinwerfers des FS Maria S Merian (links) sowie aufgefundenes OBS im Scheinwerferkegel (rechts) .

Fotos: H. Kopp, GEOMAR

Dennoch konnte eine Station (A406A) nicht geborgen werden und eine weitere antwortete nicht auf unser Auslösesignal (A408A). Nachdem uns unsere Route zu allen 18 Stationen des westlichen AlpArray-Netzwerkes geführt hatte, gingen wir in der Nacht zu Sonntag auf einen Südkurs zurück zum Refraktionsprofil, um zunächst die 22 westlichsten Stationen zu bergen, bevor wir aufgrund von militärischen Operationen das Gebiet bis zum Montag, den 18. 02. 2018 um 07:00 Uhr verlassen mussten.

Trotz der schwierigen Bedingungen beim Bergen der Stationen ist die Stimmung an Bord weiterhin sehr gut und alle sind wohlauf.

Im Namen aller Fahrtteilnehmer grüßt

A handwritten signature in blue ink that reads "Heidrun Kopp".

Heidrun Kopp

Auf See, 36°13'N / 03°28'W

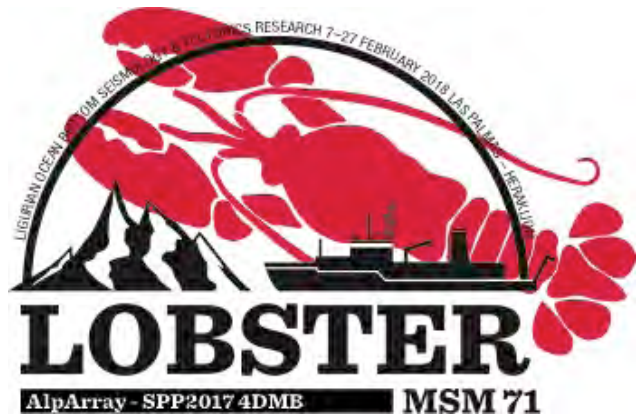
FS Maria S. Merian MSM71

Las Palmas – Heraklion

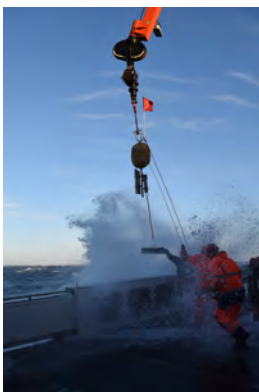
07.02.2018 – 27.02.2018

3. Wochenbericht

vom 25. Feb. 2018

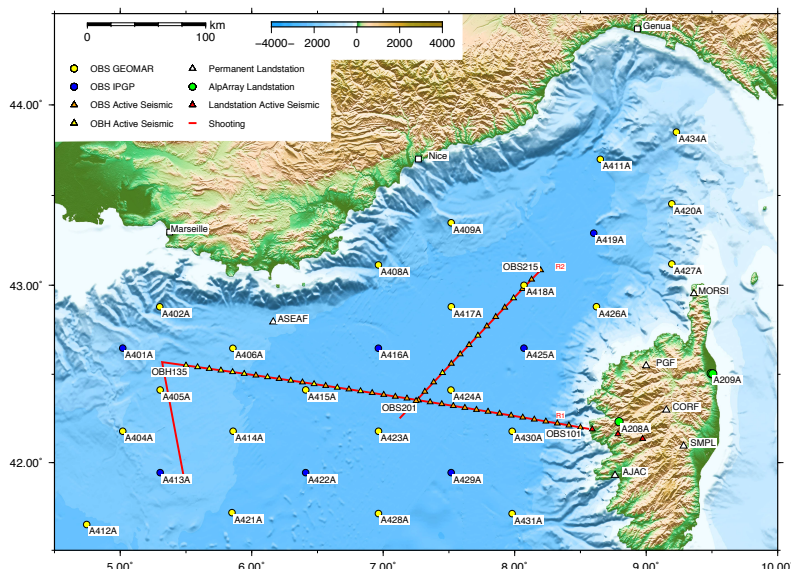


Die 3. Woche der Ausfahrt MSM71 stand ganz im Zeichen der Bergung der Langzeitstationen des AlpArray-Netzwerkes sowie der weiteren refraktionsseismischen Datenaquise. Die militärischen Operationen in unserem Messgebiet zwangen uns wiederholt zur Anpassung unseres Arbeitsplans. Zudem können ein Teil der Langzeit-Ozeanbodenseismometer nur bei Tageslicht geborgen werden, so dass wir unsere Wegpunkte durch das Ligurische Meer entsprechend planen mussten. Dennoch konnten bis zum Ende der Woche die verbliebenen elf Stationen des AlpArray-Netzwerkes erfolgreich geborgen werden, obwohl das teilweise stürmische Wetter anhielt.



Am 19. Februar 2018 legten wir 15 Ozeanbodenhydrophone und -seismometer entlang eines zweiten Refraktionsprofils im zentralen Ligurischen Becken aus. Die Datenaufnahme entlang dieses Profils konnte mit der Bergung aller Stationen bis zum 22. Februar erfolgreich beendet werden. Im Anschluss kehrten wir zum östlichen Ende des ersten Refraktionsprofils zurück, um die hier verbliebenen 12 Stationen zu bergen.

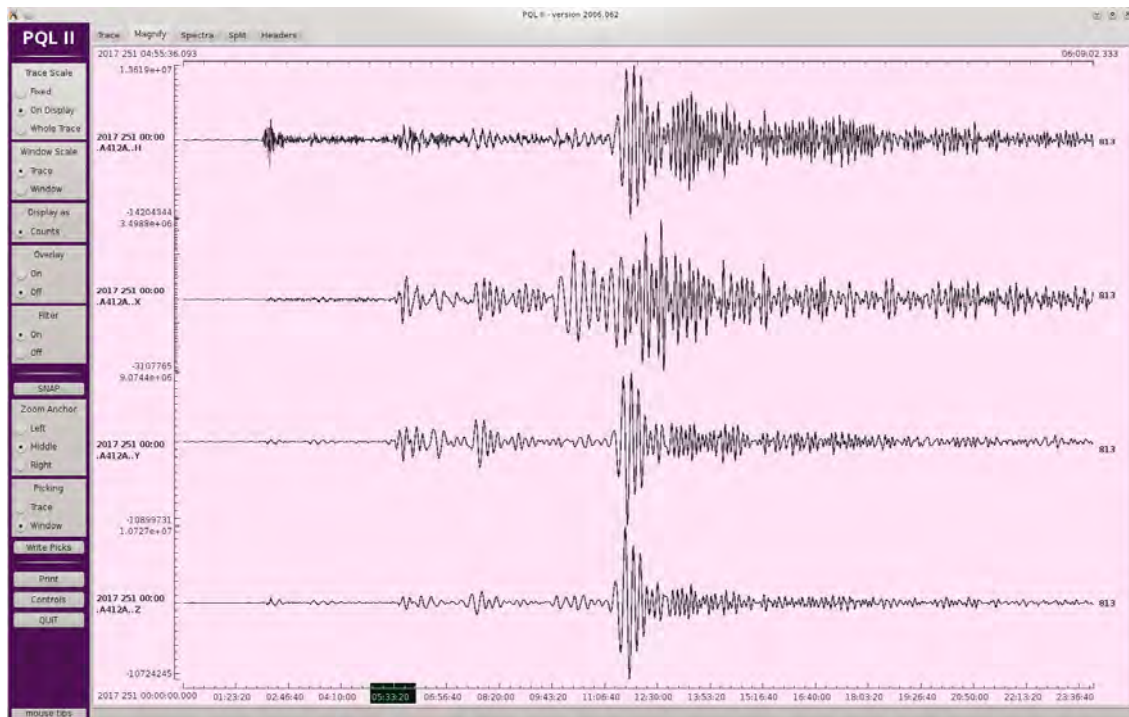
Auslage eines Ozeanbodenhydrophons vom Arbeitsdeck des FS Maria S. Merian. Foto: M. Neckel, GEOMAR/CAU



Karte des Arbeitsgebietes mit Stationsverteilung und Lage der seismischen Profile.

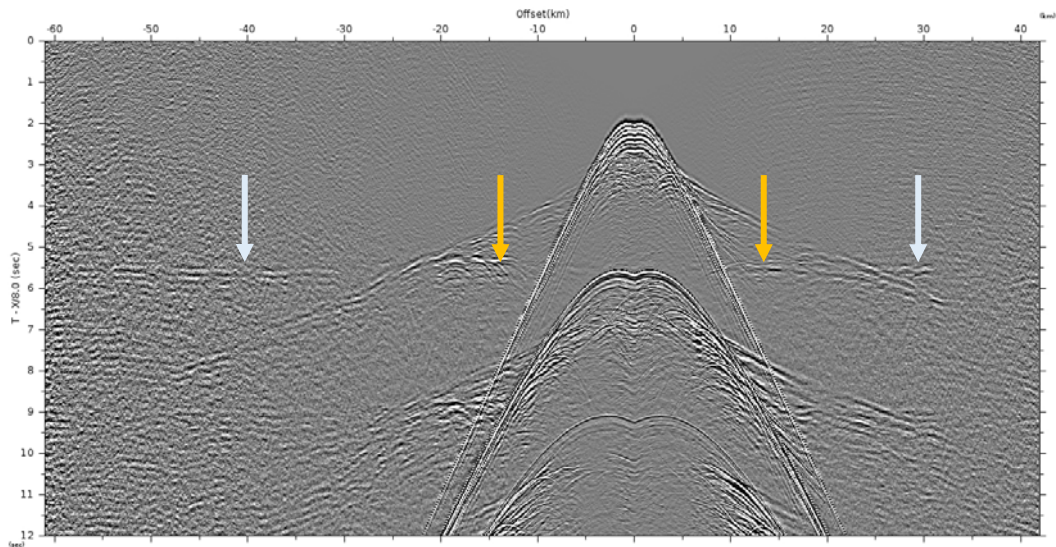
Karte: A. Dannowski, GEOMAR

Die Qualität der seismologischen Langzeitdaten als auch der kurzperiodischen Refraktionsdaten ist exzellent. Mit Hilfe der teleseismischen Einsätze, wie sie u.a. vom Chiapas-Erdbeben in Mexiko am 8. September 2017 registriert wurden, wird es gelingen, ein hochauflösendes Abbild der Lithosphärenstrukturen im Übergang der alpinen Gebirgskette zum Apennin zu erstellen und somit offene Fragen zum Orogenese und zur Geometrie der abtauchenden Lithosphärenplatten im Arbeitsgebiet zu klären.



Teleseismische Einsätze des Magnitude Mw 8.2 Chiapas-Erdbebens aus der Subduktionszone vor Mexiko. D. Lange, GEOMAR / M. Thorwart, CAU

Die Refraktionsdaten zeigen auf der Mehrzahl der Stationen deutliche Einsätze aus dem oberen Erdmantel, anhand derer sich die bisher nicht belegte Krustenmächtigkeit in der Ligurischen See ermitteln lässt. Das Ligurische Becken ist ein Back-arc Becken, das durch das Zurückweichen („roll-back“) der Subduktionsfront unter dem Apennin bis nach Kalabrien und den Maghreb entstanden im Oligozän/Miozän entstanden ist. Die Verlagerung der Subduktionszone führte zur Ausdünnung und Absenkung der kontinentalen Kruste und letztlich zur Bildung des Ligurischen Beckens mit Entstehung ozeanischer Lithosphäre. Die aus MSM 71 gewonnenen Daten deuten auf eine ausgedünnte ozeanische Kruste im zentralen Bereich der Ligurischen See hin. Die Abbildung unten zeigt Station OBS205 des zweiten Refraktionsprofils. Diese Station sowie die benachbarten OBS haben klare Einsätze der ozeanischen Moho registriert.



Seismische Datensektion des OBS 205. Weiße Pfeile zeigen die Dateneinsätze aus dem oberen Erdmantel, orange Pfeile zeigen die Reflexion von der Krusten-Mantel-Grenze (Moho). A. Dannowski, GEOMAR

Am 23. Februar 2018 haben wir morgens um 07:30 Uhr unser Arbeitsprogramm in der Ligurischen See beendet und begannen den ersten Abschnitt des Transits durch die Straße von Bonifacio zur Straße von Messina. Am 25. Februar 2018 erreichten wir um 01:15 Uhr die Lokation des GeoSEA-Arrays vor Catania, wo das geodätische Meeresbodennetzwerk die Bewegung der Flanke des Vulkans Ätna aufzeichnet. Wir nutzten diese Gelegenheit, um zu verifizieren, dass alle Stationen weiterhin aufrecht am Meeresboden verankert sind und testeten das neu auf dem FS Maria S Merian installierte Ranger-System, um die Kommunikation der Meeresbodenstationen untereinander zu überwachen. Ab 05:00 Uhr setzten wir unseren Transit in Richtung Heraklion fort, den wir für die weitere Sichtung und Analyse der Daten nutzen werden.

Alle an Bord sind weiterhin wohlauf und freuen sich nun auf die Lieben daheim.

Im Namen aller Fahrtteilnehmer grüßt herzlich

Heidrun Kopp

Heidrun Kopp

Auf See, 37.34°N/16,07°E