



FS METEOR Reise M215

MULTI-MAREX 3 (MMC-3)

17.12.2025 – 10.01.2026

Heraklion (Griechenland) – Limassol (Zypern)

Wochenbericht Nr. 3

29.12.2025-04.01.2026



Auf See, 36°38'N/25°41'E

Zu Beginn unserer dritten Woche auf See konnten wir die photogrammetrische Vermessung des Caldera-Randes von Santorini abschließen. Dazu fuhren wir mit einer Geschwindigkeit von 6 Knoten entlang der steilen Küstenabschnitte innerhalb und außerhalb der Caldera (Abb. 1). Aus den aufgenommenen Fotos können wir nun ein dreidimensionales Modell erstellen, das die Calderawand mit hoher Präzision visualisiert. Damit lassen sich potenziell instabile Küstenabschnitte, die durch Felsstürze oder Hanginstabilitäten gefährdet sind, quantitativ erfassen. Das Modell wird zudem den lokalen Behörden und Schulträgern vor Ort zur Verfügung gestellt, um es im Rahmen von Bildungsarbeit und wissenschaftlichem Wissenstransfer in die lokale Bevölkerung zu nutzen.



Abbildung 1: FS METEOR in der spektakulären Kulisse der Caldera von Santorini. Links im Bild ist die aktive Vulkaninsel Nea Kameni zu erkennen. Die weißen Häuser der Gemeinde Thira liegen hoch über der METEOR. Foto: C. Filbrandt, GEOMAR



Am 29. Dezember setzten wir vor der Südküste von Santorini ein Netzwerk von fünf MOLA-Stationen in Wassertiefen von 60 m aus (Abb. 2). Die Geräte wurden in Abständen von 30 bis 60 m positioniert und können sowohl untereinander als auch mit dem Blue Boat, dem ferngesteuerten Oberflächenfahrzeug, kommunizieren. Dieser Ansatz wird bei längerfristigen Einsätzen der MOLAs einen Datentransfer vom Meeresboden an die Oberfläche ermöglichen – ein entscheidender Vorteil insbesondere bei sogenannten Rapid-Response-Einsätzen, wie sie z.B. während der seismischen Krise von Santorini im Frühjahr 2025 durchgeführt wurden. Zugleich sind die MOLAs so programmiert, dass sie über ihre interne Kommunikation einen Datenabgleich erlauben, um bereits am Meeresboden mithilfe Künstlicher Intelligenz bewerten zu können, ob ein Erdbeben eine kritische Magnitude erreicht, die zu einer Gefährdung durch Tsunamiwellen führen könnte.

Der Einsatz der MOLAs, der Bojen sowie des Blue Boat und die anschließende erfolgreiche Bergung aller Geräte verlief dank der professionellen Unterstützung durch die Decksmannschaft der METEOR im Zusammenspiel mit der Brücke reibungslos – ihnen allen gilt unser besonderer Dank!

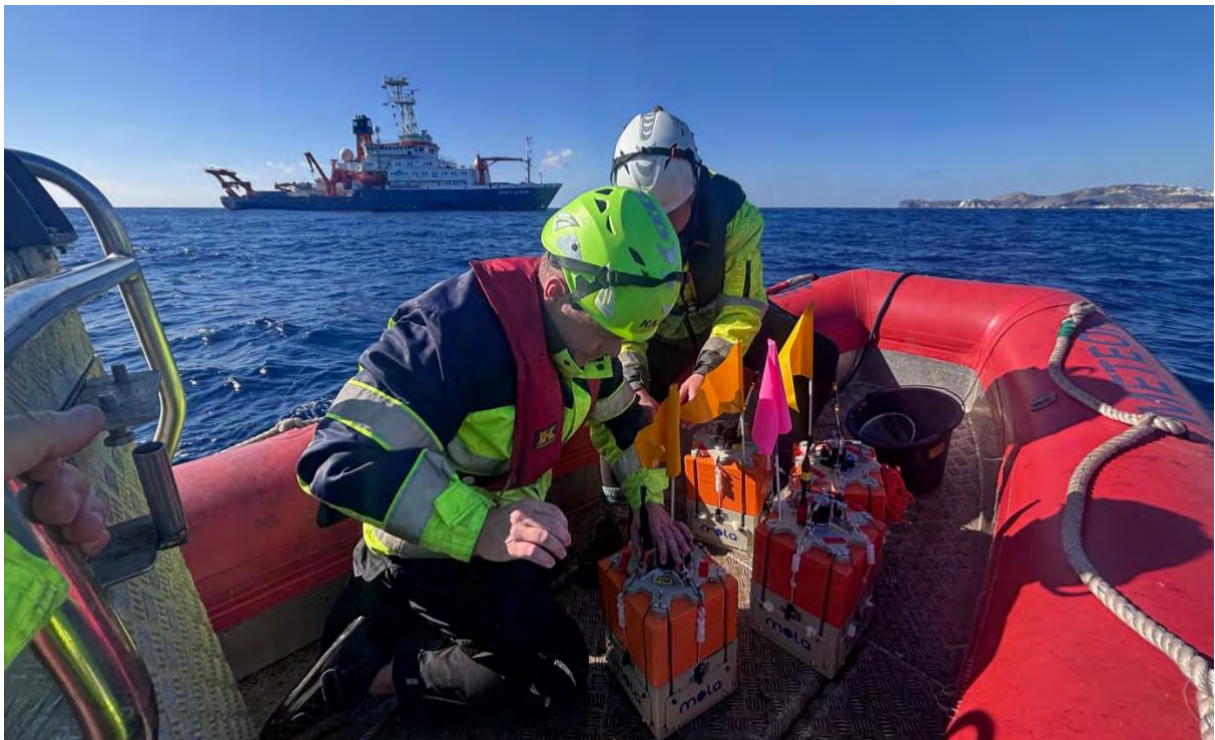


Abbildung 2: Einsatz von MOLA Meeresbodensensoren an der Südküste von Santorini. Das Ausbringen der Geräte erfolgte vom Schlauchboot der METEOR, da die kompakte Bauweise eine Auslage von mehreren Geräten mit geringem Abstand möglich macht, ohne dass die METEOR ihre Position dabei ändern muss. Besonders freuten wir uns über die zeitweise Begleitung des Schlauchbootes durch eine Schildkröte.

Foto: H. Kopp, GEOMAR

Der 30. Dezember führte uns zurück zum Kolumbo Seamount, um die mikrobathymetrische Kartierung mit AUV *Anton* fortzuführen, während AUV *Kalle* für Wartungsarbeiten an Bord blieb. Nach einem Tauchgang mit MOMO zum Hydrothermalfeld am Kraterboden nahmen wir nachts die bathymetrischen



Kartierungsarbeiten wieder auf und erweiterten das Kartierungsgebiet in den folgenden Nächten nach Westen in Richtung der Südküste der Inseln Sikinos und Folegandros.

Am folgenden Tag konnten wir die mikrobathymetrische Kartierung des Kraterbodens mit AUV *Anton* erfolgreich abschließen und setzten im Anschluss vier MOLA-Stationen sowie eine Boje für einen mehrtägigen Einsatz aus (Abb. 3). Am Abend des 31. Dezember kehrte die METEOR in die Caldera von Santorini zurück, um mit dem bordeigenen PARASOUND-System die Kallisti Pools mithilfe von Sedimentecholot-Profilen zu untersuchen. Aufgrund starker Fallwinde und Böen wurden die küstennahen Profile ausgelassen, und wir konzentrierten uns auf den tieferen Bereich der Caldera.



Abbildung 3: Eine der beiden auf M215 eingesetzten Kommunikationsbojen. Die Bojen dienen dem Transfer der auf den MOLAs aufgezeichneten Daten vom Meeresboden zur Wasseroberfläche und von dort in die Labore an Bord sowie langfristig in deutsche und griechische Forschungseinrichtungen.

Foto: E. Gonzalez, GEOMAR

Den Jahreswechsel begrüßten wissenschaftliche Crew und Besatzung der METEOR standesgemäß mit Zwiebelkuchen und Berlinern (in Berlin natürlich als Pfannkuchen bekannt und in Bayern als Krapfen – aber allen schmeckte es gleich gut), und wir alle rutschten gut ins Jahr 2026 hinein.

Das neue Jahr begannen wir mit einem abschließenden Tauchgang des MOMO-Video-Systems zu den Kallisti Pools von Santorini (Abb. 4). Dieser letzte Einsatz von MOMO an dieser Lokation fand bei schwierigen Bedingungen mit bodennahen Böen von über 9 Bft statt, hervorgerufen durch die starken Fallwinde entlang des Calderarandes, und war dank der ruhigen Steuerung der METEOR durch die Offizierinnen und Offiziere auf der Brücke erfolgreich. Damit liegt nun eine vollständige photogrammetrische Kartierung dieses besonderen hydrothermalen Systems vor, die es uns ermöglichen wird, Entstehung und mikrobiologische Prozesse vor dem Hintergrund magmatischer Aktivität besser einzuordnen. Dank der engagierten Unterstützung des Wissenschaftlich-Technischen Dienstes (WTD) der METEOR konnte zudem die Positionierung des Videoschlittens optimiert werden, sodass eine präzise Navigation möglich war.



Abbildung 4: Einsatz des MOMO-Videosystems am Neujahrmorgen in der Caldera von Santorini.

Foto: H. Kopp, GEOMAR



Ein weiterer Tauchgang führte MOMO am 1. Januar 2026 zu den submarinen Lavaflüssen von Nea Kameni (Abb. 5). An der Nordseite von Nea Kameni zieht sich eine Lavazunge bis in Wassertiefen von

über 380 m. Dieser Lavafluss entstand während eines Ausbruchs in den Jahren 1570–1573. Die Kartierung des Lavaflusses zeigt Hinweise auf anhaltende Deformation und ist daher relevant für Gefährdungsanalysen potenziell instabiler Vulkanflanken. Zusätzlich zur Kartierung wurden PARASOUND-Sedimentecholotprofile aufgezeichnet, in denen Strukturen flach unterhalb des Meeresbodens sichtbar werden. In der Nacht kartierten wir das Seegebiet südlich der Insel Sikinos.

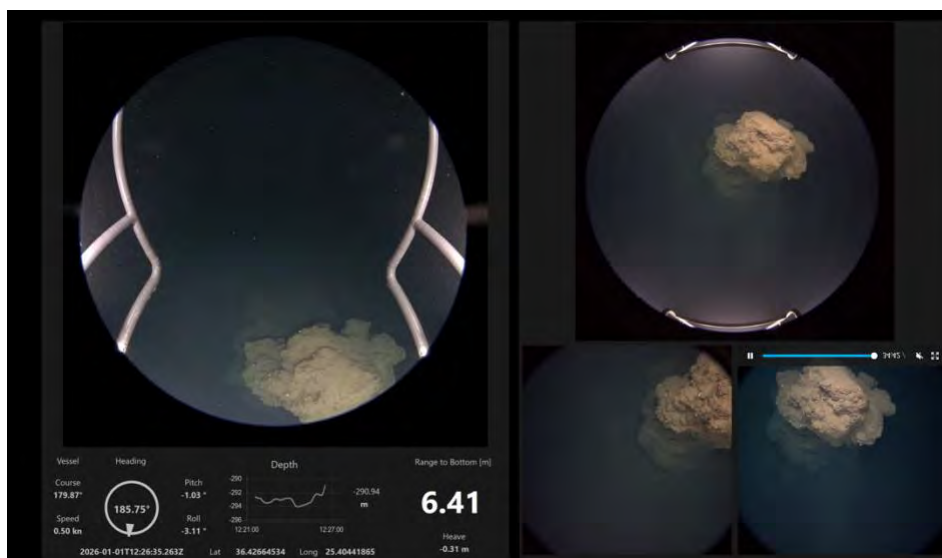


Abbildung 5: Auf den Monitoren des MOMO-Videosystems sind die Strukturen des Lavaflusses der Jahre 1570-1573 des Nea Kameni zu erkennen. Die Aufnahmen entstanden in 290 m Wassertiefe.

Foto: M. Eggersgluß, GEOMAR

Am 2. Januar 2026 legten wir erneut ein Netzwerk von MOLA-Transpondern vor Süd-Santorini aus, um anschließend mit dem Blue Boat eine akustische Lokalisierung der Stationen vorzunehmen und sie zusätzlich mit dem MOMO-Videosystem anzusteuern, um die Lokation zu verifizieren. Leider ließ sich das an dieser Stelle ausgelegte MOLA 06 nicht ansprechen und reagierte nicht auf unser Auslösesignal. Auch mit MOMO fanden wir keine Spuren des Geräts, sodass unklar bleibt, wo es sich befindet und was passiert ist. Aufgrund dessen und der Tatsache, dass ein zweites MOLA-Gerät, das auf dem Kraterrand des Kolumbo abgesetzt worden war, an der Ostküste von Santorini angespült wurde und dort von Bürgern gesichert wurde, fuhren wir auf dem Transit ins Bathymetriegebiet nach Norden durch



die Caldera von Santorini. Dort sprachen wir die beiden installierten MOLA-Geräte akustisch an – und beide Geräte antworteten.

Anschließend verließen wir die Caldera durch die nördliche Zufahrt und steuerten los für bathymetrische Kartierungen im Nordosten der Insel an. Am folgenden Tag konnten die Kommunikationsboje und die auf dem Kraterrand des Kolumbo verbliebenen MOLA-Transponder bis auf einen erfolgreich geborgen werden. Um den Verbleib der Station zu untersuchen, setzten wir ein kleines, ferngesteuertes Unterwasserfahrzeug ein, das uns aus 20 m Wassertiefe klare Bilder des Meeresbodens lieferte (Abb. 6). Leider konnte das MOLA-Gerät nicht gefunden werden.



Abbildung 6: Mit einem kleinen, ferngesteuerten Unterwasserfahrzeug, ausgerüstet mit Kamera und Lichtquelle, wurde in 20 m Wassertiefe auf dem Kraterrand des Kolumbo Unterwasservulkans nach einer MOLA Station gesucht.

Foto: H. Kopp, GEOMAR

Wir setzten das wissenschaftliche Programm mit einem Tauchgang des AUV *Anton* entlang des westlichsten Segments der Amorgos-Störungszone fort. Während *Anton* im Wasser war, nutzten wir die Zeit, um die Insel Anydros photogrammetrisch zu vermessen. Nachdem *Anton* zurück an Deck war, folgte ein MOMO-Tauchgang entlang desselben Störungssegments.

Am Sonntag, den 4. Januar, begannen wir um 08:00 Uhr mit der Bergung der zu Beginn der Ausfahrt M215 ausgebrachten magnetotellurischen Stationen. Alle Geräte waren am späten Nachmittag zurück an Deck, und die Daten wurden gesichert.

Auch diese Woche war geprägt von der kollegialen und professionellen Zusammenarbeit mit allen Bereichen des FS METEOR, die eine effiziente Umsetzung der Forschungsarbeiten ermöglicht.

Alle Fahrtteilnehmenden sind wohlauf und senden die besten Wünsche für das Jahr 2026!

Prof. Dr. Heidrun Kopp
Wissenschaftliche Fahrtleitung

Dr. Jens Karstens

FS METEOR, Sonntag, der 04. Januar 2026