

# 1. Wochenbericht Meteor Reise M84/1

Valletta (Malta) – Istanbul (Türkei)  
09.-13.02.2011



Wissenschaftliches Ziel des ersten Abschnitts der Meteor Reise M84 ist die Erforschung mikrobiellen Lebens an fünf gezielt ausgesuchten Standorten im östlichen Mittelmeer, dem Marmara Meer und dem Schwarzen Meer. Die sehr unterschiedlichen Umweltbedingungen an den jeweiligen Lokationen decken ein breites Spektrum ab. Es reicht von den Brine Pools westlich Kretas über relative kohlenstoffarme Sedimente im zentralen, östlichen Mittelmeer südlich Zyperns, bis hin zu zum sauerstofffreien Milieu im Schwarzen Meer. Etwa seit Mitte des vergangenen Jahrzehnts haben Untersuchungen der sogenannten tiefen Biosphäre, also des Lebens in tief vergrabenen Sedimentablagerungen stark an Bedeutung gewonnen. Mittlerweile ist die große Bedeutung dieses, noch weitgehend unbekanntes Lebensraums für globale Stoffkreisläufe auf geologischen Zeitskalen unstrittig. Dennoch ist auch aufgrund der regional sehr verschiedenen Milieubedingungen sehr wenig über die vorkommenden mikrobiellen Lebensformen und deren Stoffwechsel bzw. Funktionalität bekannt. Bei der Zusammensetzung der mikrobiellen Gemeinschaften wird deutlich, dass vielfach die detektierten Archaeen und Bakterien eine kosmopolitische Verbreitung in tief versenkten Sedimenten aufweisen, ohne dass jedoch zum jetzigen Zeitpunkt klare, systematische Zusammenhänge zu erkennen sind, noch Untersuchungen zu Kontrollparameter vorliegen, die vertikalen und geographischen Verteilungsmuster erklären könnten. Im übertragenden Sinn versuchen wir auf dieser Expedition genau zu diesen Themen etwas mehr Licht ins Dunkel der Tiefsee zu bringen.

Die wissenschaftliche Ausrüstung auf diesem Fahrabschnitt beschränkt sich auf zwei, vergleichsweise klassische Methoden zur Beprobung der unteren Wassersäule (CTD-Kranzwasserschöpfer und In-situ Pumpen) und zur Gewinnung von Sedimentproben (Multicorer und Schwerelot). Aufgrund der notwendigen, nicht seetauglichen und apparativ aufwendigen Analysemethoden und der zumeist sehr zeitaufwendigen Präparationen des Probenmaterials beschränken sich erste Untersuchungen an Bord auf eine erste, vorläufige Sedimentbeschreibungen, sowie einfache geochemische Messungen.

Die Expedition begann planmäßig am 9. Februar um 9 Uhr mit dem Auslaufen in Valletta auf Malta. Die erste Station im Urania Becken war am späten Nachmittag des 10. Febr. erreicht. Zunächst wurde versucht sich mit Hilfe der CTD-Rosette ein Bild der örtlichen Gegebenheiten zu machen. Die schiffsseitig angegebene Wassertiefe betrug ca. 3.600m. Die Oberfläche des Brines wurde in ca. 3.460m vorgefunden. Nach Einsatz der In-situ Pumpen im Bereich der Grenzfläche und dem vermeintlichen Meeresboden



mussten wir beim Einsatz des Muticorers feststellen, dass die Echolotttiefe nur die Oberfläche einer ca. 140m mächtigen Schicht flüssigen Schlamm darstellte. Das Schwerelot erbrachte schließlich festere Sedimente erst in einer Tiefe von 3.740m. Der Übergang zwischen dem Fluid Mud und dem darunter liegenden Sediment scheint fließend. Erste Gasanalysen weisen eindeutig auf einen Schlammvulkan hin, dessen Produkte, anders als bei den meisten bekannten Schlammvulkane keine morphologische Erhebung verursachen, sondern sich in einer Depression sammeln. Das Milieu unterhalb des Brines ist anoxisch und sauer. Schlamm wie Sedimente sind sehr reich an gelösten Gasen. Nach Abbau aller empfindlichen Sensoren konnte abschließend mit Hilfe des Kranzwasserschöpfers ein Profil durch die Schlammsschicht beprobt werden.



Nach nur einer guten Stunde Transitzeit wurden die Arbeiten an der zweiten Station im Discovery Becken fortgesetzt. Der hier bekannte, extrem Mg- und Cl-reiche Brine, sowie die darunterliegenden Sedimente wurden zunächst mit dem Schwerelot beprobt. Wie erwartet, belegen die gewonnenen Proben, dass es sich um ein gänzlich anderes System handelt. Die Sedimentoberfläche ist von einer schwarzen, von ihrer Konsistenz her Öl-ähnliche Flüssigkeit bedeckt, deren Mächtigkeit im dm-Bereich liegt. Darunter liegen in wechselnder Reihenfolge Abfolge aus Coccolithenschlamm, Schichten mit überwiegend silikatschaligen Mikroorganismen (Sapropel), feinen Lagen aus Foraminiferensand und eingeschaltete Klaster "fremder", bunter Sedimente. Die Abfolge ist überwiegend laminiert und zeigt kaum Spuren makrobenthischer Aktivität. Auffallend sind ferner große Konkretionen und viele authigene, bis zu mehrere cm große, idiomorphe Salzkristalle. Auch die anderen drei Geräte erbrachten hervorragendes Probenmaterial.



Seit Beginn der Stationsarbeiten lagen nun annähernd 48 Stunden intensiver, kontinuierlicher Arbeit hinter uns und so freuten sich alle auf den am Nachmittag des 12. Februar beginnenden, zweitägigen Transit zur 3. Station im östlichen Mittelmeer, südlich Zyperns. Bis zum Eintreffen wird die Zeit zur weiteren Dokumentation, Beschreibung, Bearbeitung und Konservierung genutzt.

Nicht zuletzt aufgrund des bislang überaus erfolgreichen Verlaufs dieser Expedition sind alle an Bord bester Dinge. Sicherlich trägt auch das Wetter mit überwiegendem Sonnenschein, relativ ruhiger See und achterlichem Wind um 4 Beaufort seinen Teil dazu bei.

Im Namen aller Wissenschaftler besten Gruß aus dem Mittelmeer,

Matthias Zabel

## 2. Wochenbericht Meteor Reise M84/1

Valletta (Malta) – Istanbul (Türkei)  
14.-20.02.2011



Angeschoben von nordwestlichem Wind, trafen die Meteor bereits zur Mittagszeit des 14. Februar an der dritten von insgesamt fünf Beprobungsstationen auf dieser Expedition ein.

Das Gebiet, in dem sich diese Station etwa auf halber Strecke zwischen der Insel Zypern und der ägyptischen Küste befindet, grenzt sich deutlich durch die hier vorherrschenden oligotrophen Bedingungen von den anderen Lokationen ab. Bei einer relativ geringen, mittleren Sedimentationsrate um 3cm/kyr weisen die Sedimente überwiegend einen sehr geringen Gehalt organischen Kohlenstoffs auf (>0.5 wt%). Die ersten geochemischen Ergebnisse an den mit Schwerelot und Multicorer gewonnenen Proben weisen entsprechend auf sehr geringe mikrobiellen Umsatzraten hin. Bei einer Eindringtiefe von etwa 7m konnte sehr gut die aus der Literatur bekannte Abfolge von Sapropelen identifiziert werden (s. Fotomontage rechts). Der vorläufigen stratigraphischen Interpretation zufolge enthalten beide gewonnenen Sedimentkerne eine kontinuierliche Abfolge, die bis ins marine Isotopenstadium 7e und somit ca. 235 kyr zurückreicht. Exzellentes Material für weitergehende Untersuchungen in den Laboren der an dieser Reise beteiligten Institute bzw. Arbeitsgruppen.

Nach Abschluss der Stationsarbeiten fuhr das Schiff nach Heraklion, wo im Außenbereich des Hafens ein Kongsberg Ingenieur und unsere griechische Kollegin Aleka Gogou als offizielle Beobachterin das Schiff verließen und Herr Szipsanski von der Reederei Laeisz zustieg. Die Fahrtroute führte uns dann bei weiterhin besten Wetterbedingungen durch die Ägäis, die Meerenge der Dardanellen und das Marmara Meer bis nach Istanbul. Der Transfer durch die Passage verlief reibungslos und nahezu ohne Wartezeit. Trotz rechtzeitiger Anmeldung unserer Ankunft bei der Agentur, dehnte sich Einschiffung der beiden türkischen Beobachterinnen aus unerfindlichen Gründen auf gute 4 Stunden aus. Zudem erreichte uns in der Nacht zuvor von einer der Beobachterinnen die inoffizielle Nachricht, dass an der geplanten Station 5, im Schwarzen Meer, derzeit ein Militärmanöver stattfindet und somit dort erst nach 17:30 Uhr mit den Stationsarbeiten begonnen werden könne.



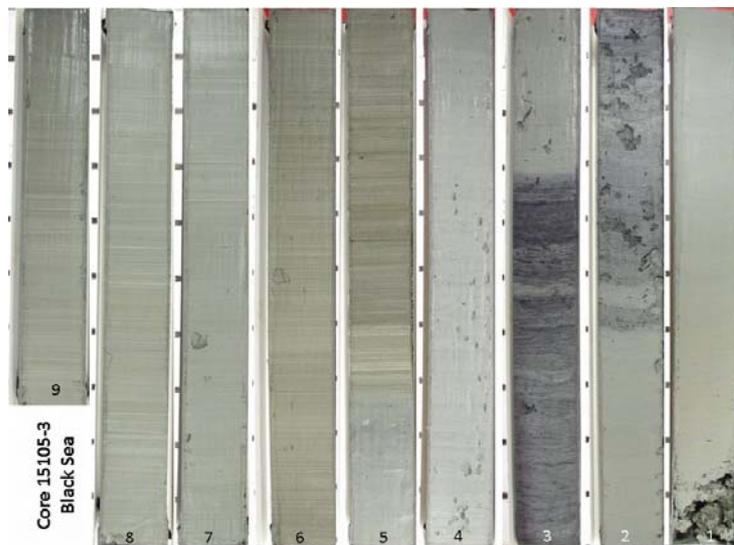
Am Nachmittag des 18. Februar wurde Station 4, etwa in der Mitte des Marmara Meeres erreicht. Auch hier waren die Einsätze von Schwerelot und Multicorer sehr erfolgreich. Das zwischenzeitlich vorgesehene Wassersäulenprogramm musste allerdings aufgrund des erwähnten Zeitverlustes vor Istanbul und der nur auf bestimmte Tageszeiten begrenzten Öffnung des Bosphorus zum Transit ins Schwarze Meer entfallen. Die gewonnene Sedimentsequenz lässt sich wie erwartet grob in zwei Teile untergliedern. Die Grenz zwischen der oberen, marinen Einheit und dem darunter folgenden, limnischen Sedimenten liegt bei ca. 3.8m. Durch den hohen Anteil terrigenen Materials und die auch hierdurch bedingten, hohen Sedimentationsraten ist



eine genaue Identifizierung der in oberen Abschnitt vorhandenen Spropele mit den an Bord zur Verfügung stehenden Analyseverfahren nicht möglich. Aufschluss hiezu werden erst weiterführende Untersuchungen in den Heimlaboren erbringen. Die Sedimente sind sehr Gasreich und zeigen im Bereich der Seesedimente deutliche Hinweise auf die Bildung authigener Sulfide, die zum Teil als Lagen harter Konkretionen auftreten.

In der Nacht vom 18. zum 19. Februar konnte der Bosphorus passiert werden und wir erreichten am späten Nachmittag unsere letzte Station, etwa 80 Seemeilen östlich der nördlichen Ausfahrt. Wie zu dieser Jahreszeit im Schwarzen Meer nicht ungewöhnlich, verschlechterten sich die Wetterbedingungen deutlich. Wind in Böen bis zu 7 Beaufort und Seegang bis 3m versetzten das Schiff deutlich mehr in Bewegung, behinderten die Stationsarbeiten jedoch in keiner Weise. Wie bereits im Marmara Meer, so sind auch die anoxischen Sedimente in diesem Gebiet durch einen klar erkennbaren Wechsel des

Anlagerungsmilieus gekennzeichnet (s. nebenstehende Abb.). Die sehr klar und fein laminierten marinen Ablagerungen im oberen Teil werden ab etwa 4m von limnischen Seesedimenten unterlagert. Wie für Station 4 schon beschrieben, treten auch hier in den älteren Schichten wieder stellenweise hohe Gehalte an Sulfide auf, was sich deutlich an der schwarzen Färbung erkennen lässt. Nach einem Multicorer- und drei erfolgreichen Schwerelot-Einsätzen, wurde mit Hilfe der



schiffseigenen CTD-Rosette Proben aus der Wassersäule genommen. Zur intensiveren Beprobung der Partikelfracht schließen zurzeit 4 profilierende Einätze der In-situ Pumpen die Stationsarbeiten und damit das wissenschaftliche Programm auf dieser Reise ab. Aller Voraussicht nach wird die Meteor am späten Nachmittag des 21. Februar in Istanbul einlaufen.

Obwohl der letzte Geräteinsatz noch nicht beendet ist kann die Reise M84-1 aus wissenschaftlicher Sicht als außerordentlich erfolgreich bezeichnet werden. Trotz der Kürze der Fahrt und aller zeitlichen Einschränkungen konnten alle Zielsetzungen erreicht, bisweilen sogar übertroffen werden. Sehr großen Anteil daran hat die gesamte Crew der Meteor, die uns bei aller Arbeit immer wieder tatkräftig unterstützt hat. Für die überaus gute Zusammenarbeit und die von gegenseitigem Interesse und großer Freundlichkeit geprägte Atmosphäre möchte ich mich im Namen der gesamten Wissenschaft bei Kapitän Schneider und all seinen Mitarbeitern sehr herzlich bedanken. Es war uns eine große Freude wieder einmal Gast auf der Meteor gewesen sein zu dürfen.

Im Namen aller Wissenschaftler besten Gruß aus dem Schwarzen Meer,

Matthias Zabel