

SONNE Reise SO242/2, Wochenbericht 3

Nun ist die dritte Woche um – vom 14. bis 20. September standen im Vordergrund Tauchgänge im DISCOL-Gebiet für Experimente zur Verteilung, dem Verhalten und der Stoffwechsellistung von Tiefseelebewesen. Um die möglichen Auswirkungen von Tiefseebergbau auf die vielfältigen Tiere am Meeresboden zu untersuchen, muss man Daten zum Verhalten der Schlüsselarten gewinnen. Es ist auch notwendig zu bestimmen, wie die Störung der natürlichen Schichten des Bodens die Aktivität von Mikroorganismen beeinflusst, da diese wichtige Funktionen im Nahrungsnetz einnehmen. Zum Beispiel sind viele Tiere davon abhängig, essentielle Fettsäuren, die von Bakterien des Meeresbodens produziert werden, mit ihrer Nahrung aufzunehmen. Zu diesen Fragen der Auswirkung von möglichen Störungen des Artgefüges und Nahrungsnetzes durch Tiefseebergbau-ähnliche Aktivitäten arbeiten verschiedene europäische Forschergruppen zusammen. Sie konnten sich im Rahmen des Forschungsprogrammes JPIO Oceans über nationale Förderung in ihren Ländern zur Teilnahme an der Ausfahrt bewerben – es sind Biologen von englischen, belgischen, norwegischen und holländischen Laboren dabei. Sie nutzen die Fähigkeiten des ROV KIEL 6000, um direkt am Meeresboden mit den Tiefseetieren Versuche zu machen.



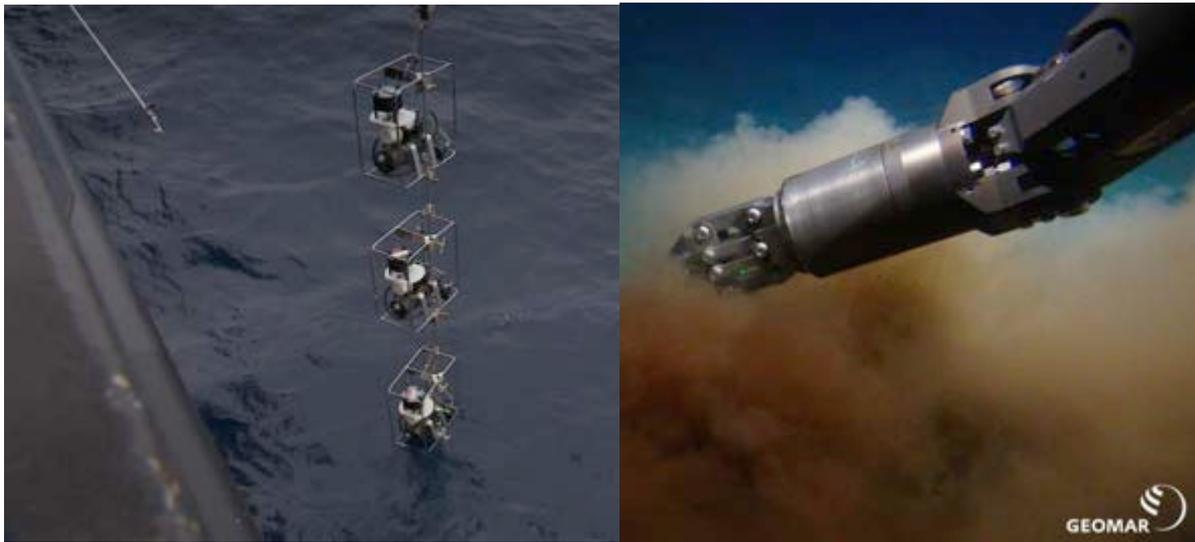
Abb 1. Der Tiefseelift hat vier Respirationskammern des englischen Forschungsinstitutes NOC zum Meeresboden gebracht, in denen nun Seegurken inkubiert sind, um ihre Atmung zu messen.



So gab es letzte Woche jeden Tag einen Tauchgang – um 04:00 morgens wurden die Inkubatoren mittels Tiefseefahrstuhl am Meeresboden abgesetzt (Abb. 1), von 8.30 bis 20:00 wurde getaucht, nachts wurden andere Geräte eingesetzt wie Wasserschöpfer, Multicorer, OFOS-Schlitten, und die Freifall-Kammern messen nebenher parallel zu den Schiffstationen. Nur am Samstag stand der Roboter einmal still, weil wir die Zeit für die

biogeochemische und mikrobiologische Beprobungen der Trübeschicht im Bodenwasser mittels in situ Pumpen-Profilen brauchten (Abb. 2).

Abb 2: Tiefsee – in situ Pumpen des MPI für Marine Mikrobiologie filtrieren Bodenwasser wenige Meter über dem Meeresboden, um die natürliche Trübewolke im DISCOL Gebiet zu quantifizieren, im Vergleich zu den durch die Forschungsarbeiten entstehende Trübung. Solche Zahlen sind wichtig, um "Grenzwerte" für mögliche Störungen durch industrielle Aktivität festlegen zu können. Bildquelle: Links: Manfred Schulz; Rechts: ROV KIEL 6000



Im Forschungsgebiet DEA kommen viele verschiedene Seegurken vor. Sie sind eine Art „Staubsauger der Tiefsee“ und grasen die Oberflächensedimente ab (Abb. 3). Eine Frage ist, ob die Umwälzung der Sedimente und damit einhergehende Erhöhung der Konzentrationen von Metallen die Leistung dieser Tiere verändern könnte. Dazu werden verschiedene Arten von Experimenten durchgeführt:

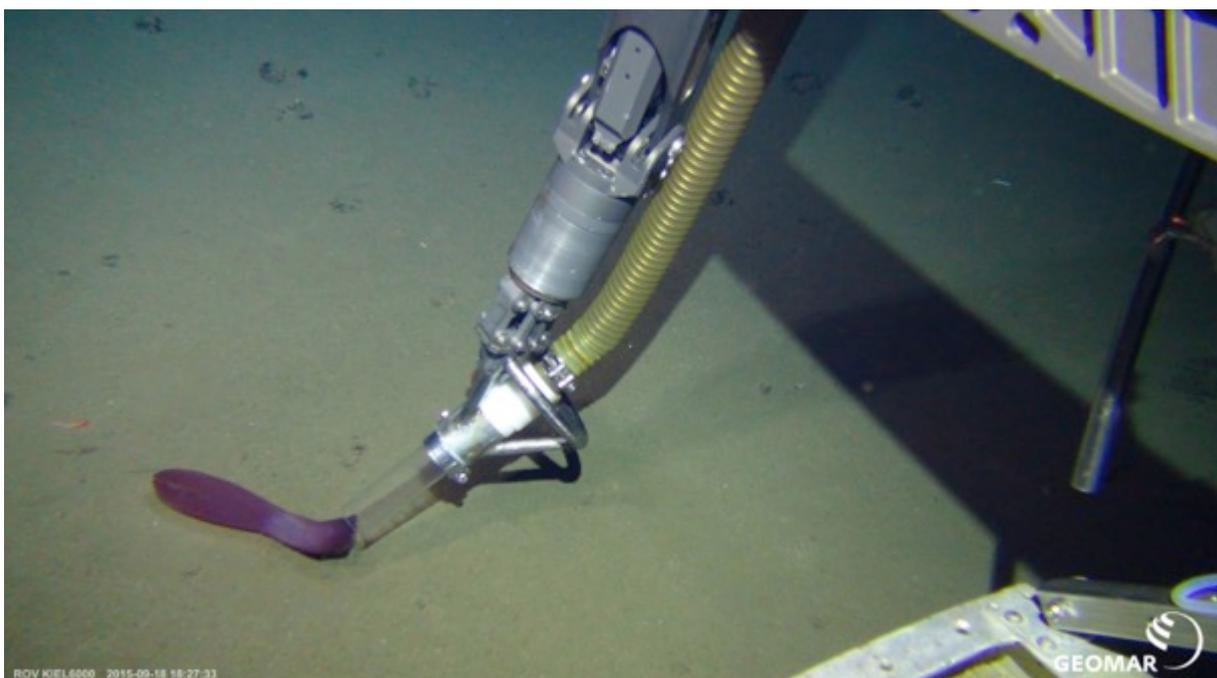


Abb. 3: Eine freundliche Seegurke stellt sich freiwillig der Forschung zur Verfügung. Durch vorsichtiges Ansaugen können die Tiere zu den Inkubatoren verbracht werden. Bildquelle: ROV Kiel 6000, GEOMAR

Die Atmung (Sauerstoffverbrauch) der Seegurken ist ein Anzeiger für ihren Stoffumsatz. Sie werden in Inkubatoren (Abb. 4) eingeschlossen, mit oder ohne Futter, mit und ohne Sediment, auf gestörten oder ungestörten Flächen. In einigen Experimenten wird Kupfersulfat zugegeben, um die Konzentration der Metalle zu erhöhen - wie das im Falle des Manganknollen-Abbaus geschehen könnte. Damit kann die Toxizität für einzelne Arten von Tiefseelebewesen untersucht werden.

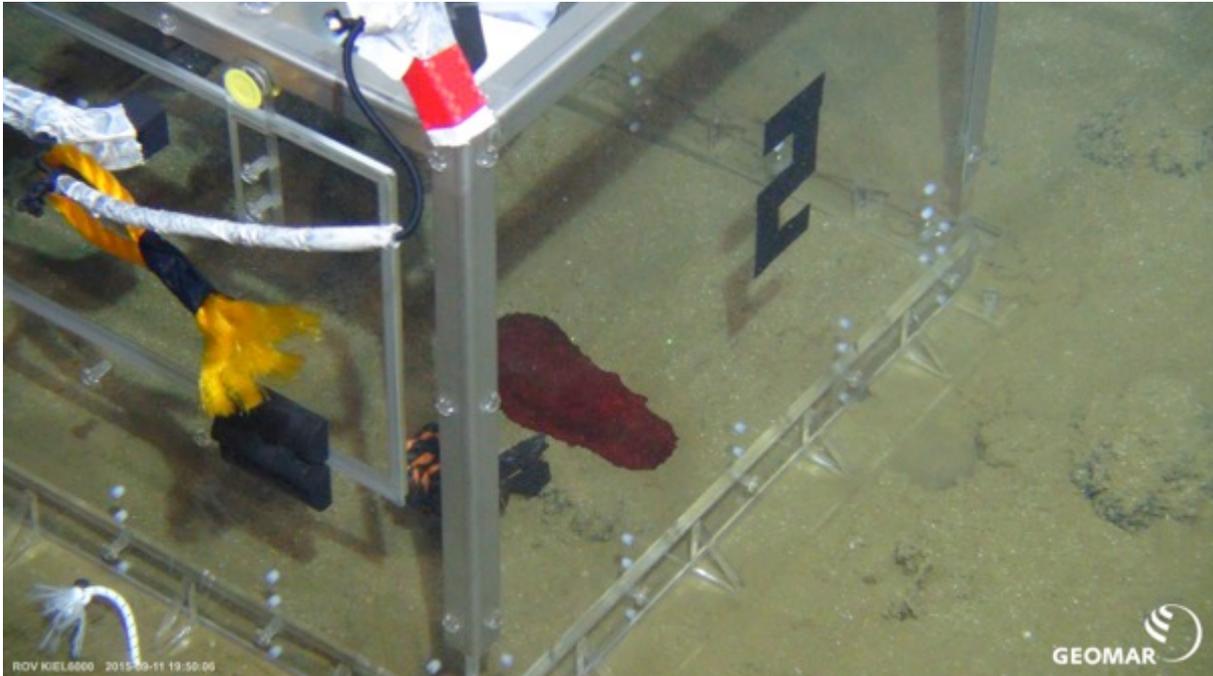


Abb 4. Seegurken-Gehege am Meeresboden. Die sogenannte „CUBE“ des holländischen Forschungsinstitutes NIOZ ist eine Inkubationskammer für physiologische Experimente mit Tiefseetieren am Meeresboden. Bildquelle: ROV Kiel 6000, GEOMAR

Neben den Experimenten an verschiedenen Seegurkenarten finden auch Untersuchungen an den Kleinstlebewesen im Meeresboden statt, der sogenannten Meiofauna (nur mit dem Binokular identifizierbare Organismen, die kleiner als 1 mm Körperlänge sind). Diese kleinen Bodenbewohner sind ebenfalls sehr wichtig für das Nahrungsnetz – sie tragen zur Zersetzung des organischen Materials bei und haben verschiedene Interaktionen mit den Bakterien. Ein sehr interessantes Experiment ist die Wirkung des Ausbringens von zerkleinerten Manganknollen auf die Meiofauna (Universität Gent, Belgien). Weiterhin interessiert uns die Leistung der Organismen in und an den Knollen selber. Dazu führen wir eine Reihe von Versuchen durch, bei denen wir Stoffumsätze im Meeresboden mit und ohne Knollenbedeckung messen, und die Atmungsleistung einzelner Knollen samt ihrer anheftenden Lebewesen untersuchen (Abb. 5). Solche Experimente wurden bisher noch nicht durchgeführt, weil man die Tiefseetiere leider nicht lebend bergen kann, um sie dann auf dem Schiff oder zuhause unter Laborbedingungen zu untersuchen. Fast alle Tiefseetiere sterben, wenn man sie an die Oberfläche holt; nur bei den Bakterien können wir auch auf dem Schiff Experimente durchführen.

Abb. 5: Eine Manganknolle mit Aufwuchs wird in die Knollen-Kammer verbracht, wo sie mehrere Tage inkubiert wird um Sauerstoffzehrung zu messen. Bildquelle: ROV Kiel 6000, GEOMAR



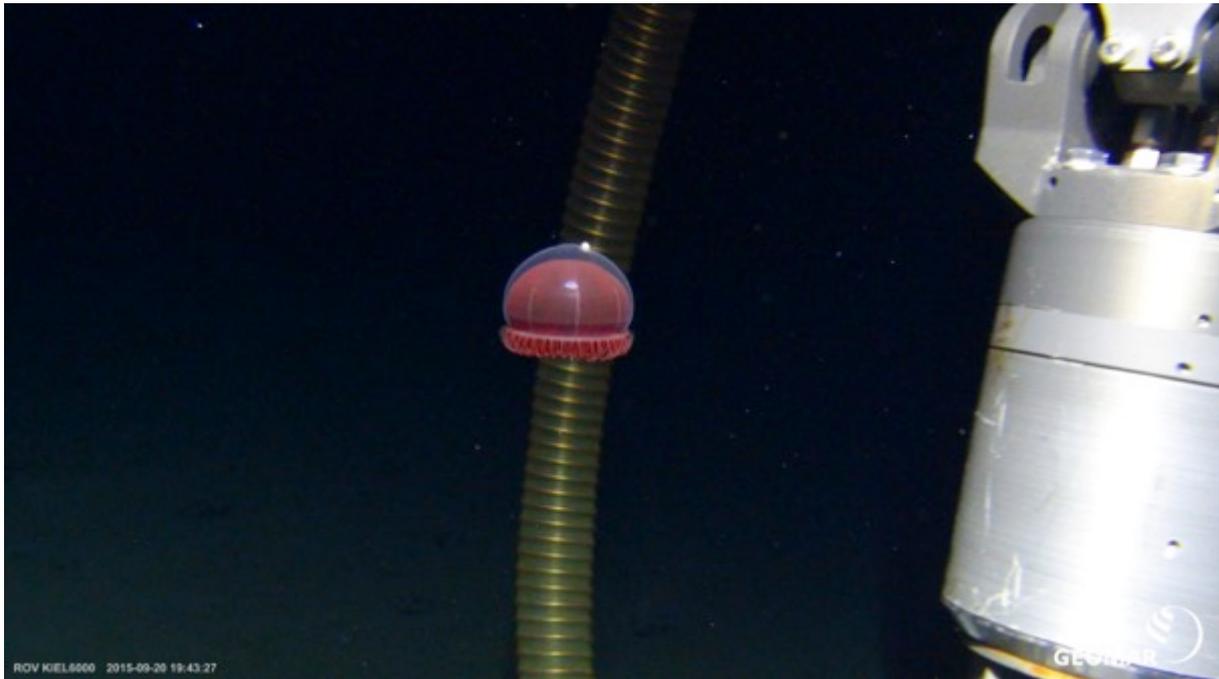
Wenn wir also etwas über die vielfältigen Tiere und ihre Reaktionen auf Störungen ihrer Umwelt wissen wollen, müssen wir zu ihnen hinabtauchen und die Experimente direkt in der Tiefsee machen. Wir freuen uns jeden Tag darüber, dass dies nun technisch möglich ist, dank des Tiefseeroboters. Es ist für alle beeindruckend, mit diesen fremdartigen Lebewesen direkt am Meeresboden zu arbeiten und ihre Bewegungen und ihr Verhalten kennenzulernen.

Für die Experimente haben wir dabei eng verschränkte Zeitpläne, damit wir jede Stunde des Tauchgangs effizient ausnutzen. Der Roboter - gesteuert von dem achtköpfigen Team unermüdlicher ROV Piloten - dreht dann für uns an kleinen Schrauben, setzt Käfige und Messgeräte um, öffnet Türchen, fängt Krebschen, Seegurken und Seesterne und streut Nahrung oder metallhaltige Sedimente aus kleinen Döschen in verschiedene Inkubationsgefäße. Weil das alles so gut und routiniert vonstatten geht und wir fantastisch klare, hochauflösende Bilder dabei gewinnen, vergisst man manchmal, dass wir 4150 m darüber sitzen, hoch und trocken auf dem Schiff – und das wir die ersten Daten zu den metabolischen Funktionen der Tiere von den Manganknollenfeldern erhalten, die uns helfen können, mögliche Wirkungen des Manganknollenabbaus auf die Leistungsfähigkeit einzelner Arten und funktioneller Gruppen am Meeresboden abzuschätzen.

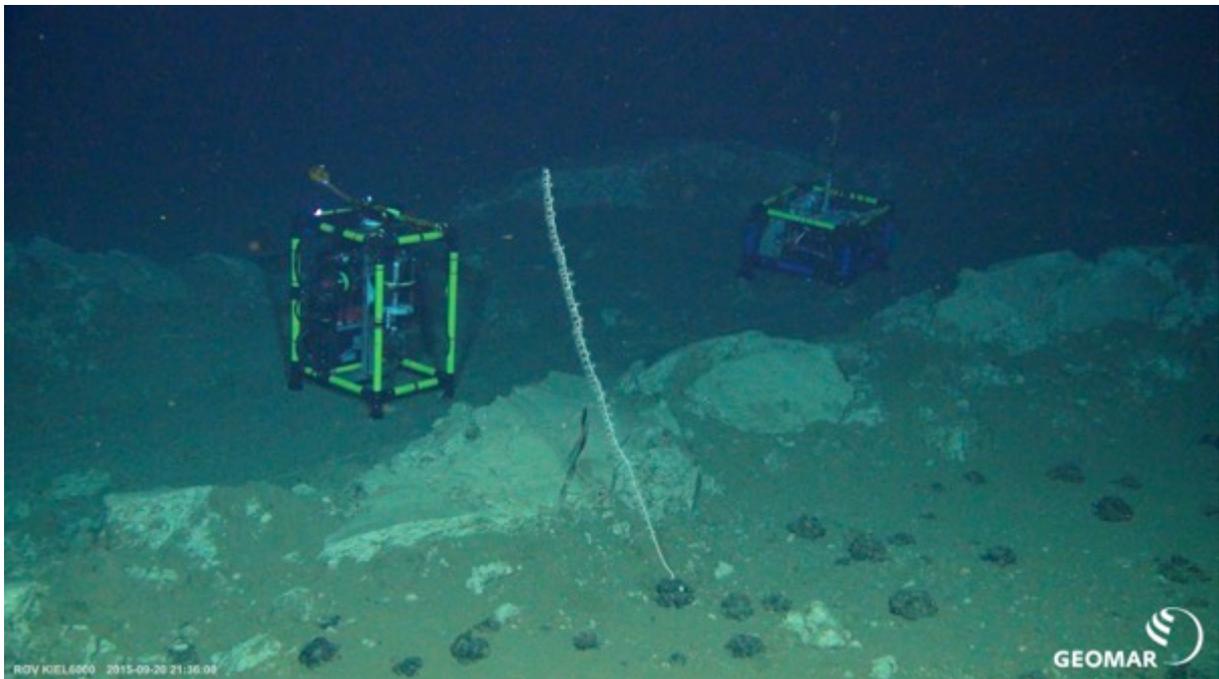
Wir grüßen unsere Familien, Freunde und Kollegen. Alle Teilnehmer der Reise SO242-2 sind wohlauf und sehr fleißig.

Antje Boetius
Fahrtleitung FS SONNE SO242/2

PS Weitere Berichte sind auf unserem BLOG www.oceanblogs.org/eadsm zu finden.



Besuch einer hübschen Tiefseequalle – im DISCOL Gebiet gibt es nur recht kleine, ca 2-5 cm große Quallenarten, die dafür recht hübsch in verschiedenen rot bis lila Tönen daher kommen. Quelle: ROV Kiel 6000, GEOMAR



In situ Messungen an einer frischen Pflugspur des Epibenthischen Schlittens (Abschnitt 242-1). Quelle: ROV Kiel 6000, GEOMAR