

## M126 BigMAR

### 19. April – 21. Mai, 2016

### 1. Wochenbericht vom 24. April

Am Dienstag, den 19. April 2016, brachen wir mit nur einen halben Tag Verspätung aus Fortaleza zu unserer BigMAR Forschungsreise auf. Unsere Abreise war bis zum Schluss spannend denn wir warteten händeringend auf Luftfracht mit wichtigen wissenschaftlichen Geräten sowie Gepäck von zwei Fahrteilnehmern, das auf dem Flug von Deutschland nach Fortaleza abspenstig wurde. Auf dem allerletzten Drücker wurde die Luftfracht und das Gepäck mit einer Barkasse zur Meteor, die auf Reede vor Fortaleza lag, gebracht, und das Aufatmen der Fahrleiterin war deutlich hörbar, auch weil sie jetzt wusste, dass sie nicht fünf Wochen mit nur ein Paar Socken und Unterhosen auskommen musste.



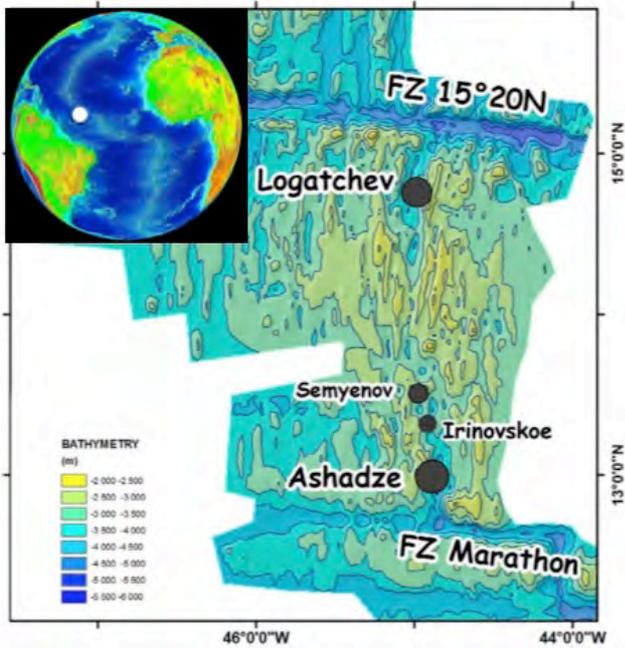
Die letzten wissenschaftlichen Geräte wurden gerade noch vor dem Auslaufen der Meteor per Barkasse geliefert.

Wir sind 29 Wissenschaftler auf dieser Fahrt, aus Forschungsinstituten und Universitäten in Deutschland, Frankreich, Kanada, Norwegen und USA. Finanziert durch das Bremer MARUM werden wir heiße Quellen, auch Hydrothermalquellen genannt, zwischen 12° – 15° N auf dem Mittelatlantischen Rücken

mit dem ferngesteuertem Tauchboot MARUM-Quest erforschen. Wir sind ein interdisziplinäres Team von Geologen, Ozeanographen, Chemiker und Biologen, die die Rückkoppelungen zwischen geochemischen und biologischen Prozessen an diesen Hydrothermalquellen am Mittelatlantischen Rücken besser verstehen möchten.

Der Mittelatlantische Rücken ist mit 20 000 km die längste Gebirgskette der Erde, der mitten im Atlantischen Ozean von der Arktis bis kurz vor der Antarktis verläuft. Entlang dieses vulkanisch hochaktiven Rückens, an dem sich der Meeresboden auseinanderzieht, liegen Hydrothermalquellen, aus denen bis zu 400°C heißes Wasser herausströmt. Das heiße Wasser enthält Gase wie Methan und Schwefelwasserstoff, die von Mikroorganismen als Energiequelle verwendet werden können, und die Grundlage für artenreiche Ökosysteme bilden. Diese Oasen in

der ansonsten wüstenähnlichen Tiefsee sind das Ziel unserer Forschungsfahrt. Vier Hydrothermalfeldern stehen im Mittelpunkt unserer Untersuchungen die von 15°N bis nach 12° N verlaufend Logatchev, Semenov, Irinovskoe, und Ashadze heißen.

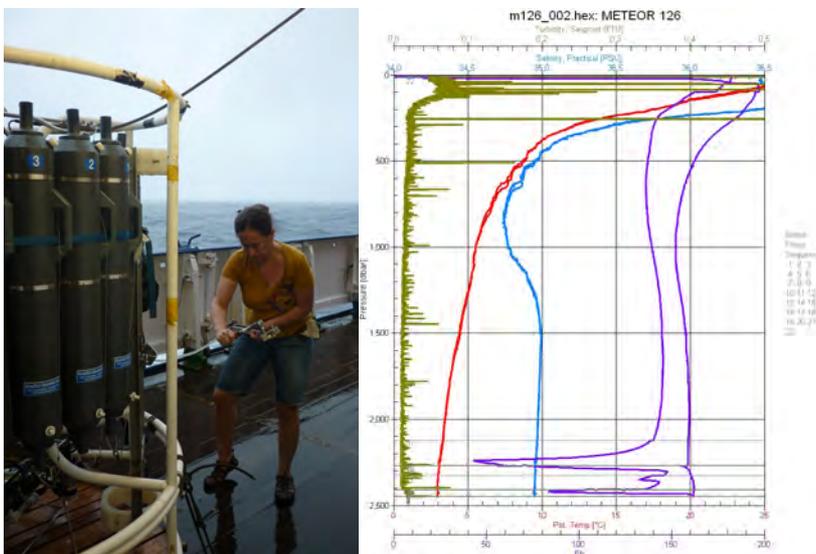


Die vier Hydrothermalquellenfelder die wir während dieser Ausfahrt erforschen wollen. Im Bild links oben sieht man den Mittelatlantischen Rücken und der weißer Punkt zeigt unser Arbeitsgebiet.

(Verfügbarkeit von reduzierten und oxidierten Verbindungen) messen. Die CTD wird, zusammen mit einem Kranz von Wasserschöpfern, an einem Draht vom Schiff aus in das Meer hinabgelassen. Heiße Quellen am Meeresboden können mit der CTD detektiert werden, denn oberhalb der Quellen breiten sich Plumes oder Fahnen horizontal aus, die im Vergleich zum umliegenden Meerwasser höhere Temperaturen, mehr Partikel, und niedrige Eh-Werte (reduzierte Bedingungen) haben. Das Geburtstagskind hatte Glück, denn die CTD landete mitten im Plume,

Die Anreise in unser Arbeitsgebiet dauerte fünf Tagen. So hatten wir Zeit um in Ruhe unsere Labore einzurichten, das ROV Quest für das Tauchen vorzubereiten, und auch mal ein kurzes Sonnenbad bei tropischen Temperaturen am Äquator zu genießen.

Wir sind Samstagnacht im Arbeitsgebiet angekommen und Maren Walter vom MARUM / Uni Bremen durfte ihren Geburtstag schon um 5 Uhr morgens begehen, denn sie war für das Einsetzen des CTDs über das Semenov Hydrothermalfeld verantwortlich. Mit der CTD kann man die Leitfähigkeit, Temperatur, und Tiefe vom Wasser messen, mit zusätzlichen Sensoren ausgestattet kann die CTD auch Partikelanomalien und den Eh-Wert



Linkes Bild: Maren Walter füllt Plumewasser aus der CTD ab. Auf dem rechten Bild zeigt die lila Linie die Eh Werte von der Meeresoberfläche (0 Meter auf der linken Skala) bis zum Meeresboden in 2500 Metern. Knapp oberhalb des Meeresbodens gibt es einen Eh Ausschlag wegen der aufsteigenden Plume aus der Hydrothermalquelle, und darüber einen noch größeren Ausschlag in der sogenannten eingeschichteten Plume.

nicht immer eine Selbstverständlichkeit. Mit den Wasserschöpfern brachte die CTD das Plümewasser an die Oberfläche und erfreute unsere Mikrobiologinnen Katharina Sass (Uni Hamburg), Anke Meyerdierks (MPI Bremen), und Virenforscherin Jennifer Brum (Ohio State University), die ihre ersten Plume Wasserproben schnell in die Meteor Labore brachten, um sie aufzubereiten und zu konservieren.

Heute, Sonntagmorgen war das Meer, entgegen den Wettervorhersagen, doch ruhig genug, um mit dem ROV Quest unseren ersten Tauchgang zu wagen. Nach ein paar kleineren Anlaufschwierigkeiten, sind wir beinahe punktgenau mitten im Semenov Hydrothermalquellenfeld in 2800 Meter Wassertiefe gelandet. Mehr dann im nächsten Wochenbericht denn ich muss jetzt ins Quest Kontrollcontainer.....



Links das ROV MARUM-Quest, rechts der Kontrollcontainer aus dem die beiden Piloten, begleitet von zwei Wissenschaftlern, während des Tauchgangs sitzen und das ROV steuern.

Mit schönen Grüßen von 13° Nord an unseren Familien, Freunde und Kollegen,

Nicole Dubilier und die Fahrtteilnehmer der M126

PS: Mehr über unsere Fahrt finden Sie auf den Videoblogs von unserer Ausfahrt:  
[www.youtube.com/user/MPIMarinMicrobiology](http://www.youtube.com/user/MPIMarinMicrobiology)



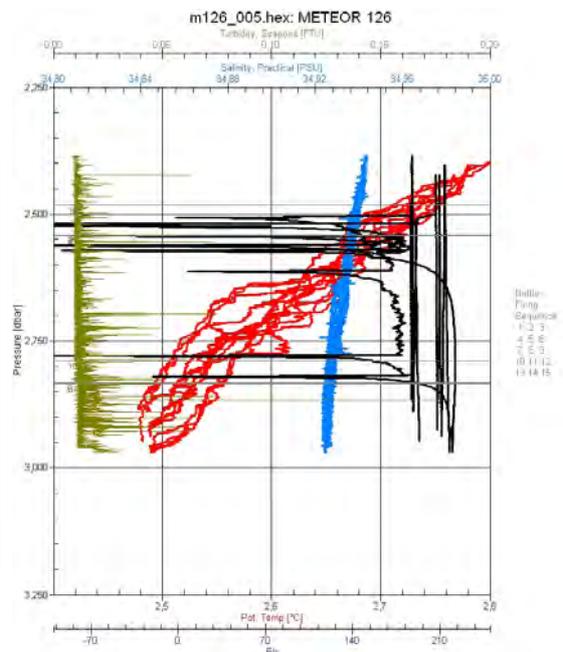
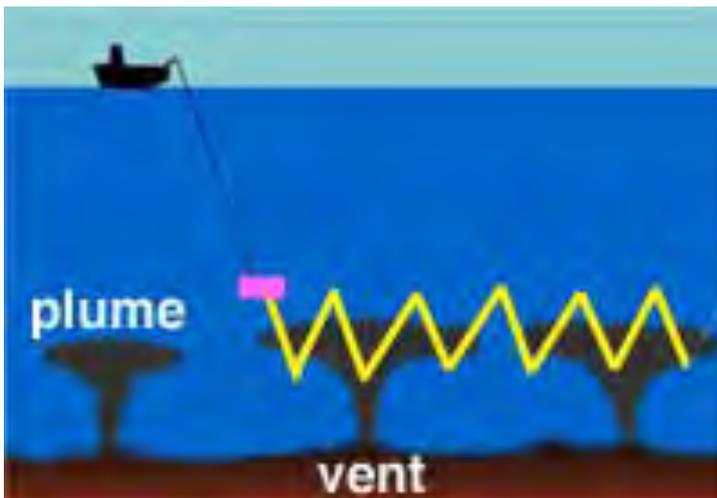
## M126 BigMAR

### 19. April – 21. Mai, 2016

### 2. Wochenbericht vom 1. Mai

Vor einer Woche kamen wir in unserem Arbeitsgebiet zwischen 12° – 15° N auf dem Mittelatlantischen Rücken an, und mussten uns erst mal in Geduld üben. Wellenhöhen bis zu drei Metern und eine ungünstige Windrichtung ließen das Aussetzen vom Tauchroboter MARUM-Quest zwei Tage lang nicht zu.

Wie zum Ausgleich waren die CTD Ergebnisse besonders spannend. Bei einem sogenannten Tow-Yo, bei dem die CTD wie ein Yo-Yo immer wieder runtergelassen und danach wieder hochgezogen wird, entdeckte Maren Walter (MARUM / Uni Bremen) Hinweise auf eine neue Hydrothermalquelle im Logatchev Gebiet. Die CTD maß stark erhöhte Temperaturen und Trübung, sowie niedrige Eh-Werte unmittelbar oberhalb vom Meeresboden direkt oberhalb der Hydrothermalquelle (Vent) und in der Fahne (Plume) aus der Hydrothermalquelle etwa 400 Meter oberhalb vom Meeresboden.



Beim CTD Tow-Yo wird die CTD immer wieder durch die Plume Wolke gefiert und gehievt. Im rechten Bild zeigen die roten Linien Temperaturen, die schwarzen Eh-Werte, die grünen Trübung, und die blaue Salzgehalt. Quelle für linkes Bild: [venturedeeocean.org](http://venturedeeocean.org)

Als das Wetter nach einer gefühlten Ewigkeit Tauchgänge mit dem ROV MARUM-Quest wieder zuließ, war die Versuchung groß gleich als erstes nach der neuen Hydrothermalquelle zu suchen. Aber die Rationalität siegte, und wir konnten unsere Entdeckungslust erst mal unterdrücken. Wir einigten uns brav darauf, die Ziele die wir im Antrag für diese Ausfahrt formuliert haben erst abzuarbeiten und die bekannten Hydrothermalquellen aufzusuchen. Der erste richtige Tauchgang fand im Logatchev Hydrothermalfeld statt. Für mich ist das Wiederaufsuchen von Logatchev eine besonders schöne Erinnerung an meine erste Forschungsausfahrt zu diesem Gebiet mit der Meteor in 2005, weil ich während der Ausfahrt meine ersten Versuche begann, die zur Entdeckung von Wasserstoff als Energiequelle von symbiotischen Bakterien in Tiefseemusclen führten. Logatchev wurde schon vor 23 Jahren entdeckt (entspricht der Steinzeit in der Hydrothermalquellenforschung) und gehört zu einem der am besten untersuchten heißen Quellen am Mittelatlantischen Rücken. Allerdings lag die letzte Ausfahrt nach Logatchev fast neun Jahre zurück, und wir waren deswegen gespannt, ob wir an dieser Quelle Veränderungen sehen würden. Als wir die uns bekannten schwarzen Raucher und Muschelfelder am Meeresboden sahen, wurde klar, dass sich zumindest sichtbar kaum was verändert hatte. Ob sich die chemische Zusammensetzung der heißen Flüssigkeiten oder Fluide von Logatchev verändert hat, wissen wir erst, wenn wir diese in unseren Heimatlaboren untersucht haben. Das ist spannend, denn in den letzten 15 Jahren war die Zusammensetzung der Logatchev-Fluide erstaunlich stabil.



Der schwarzer Raucher mit dem Namen Irina im Logatchev Hydrothermalfeld. Die Struktur des Rauchers hat sich kaum verändert seit 2009, aber die Spitzen des Rauchers müssen wesentlich kühler sein, da sie jetzt, im Gegensatz zu 2009, dicht mit Musclen besiedelt sind (die Musclen vermeiden Temperaturen oberhalb von 18 °C). Copyright: MARUM

Eine aufregende Entdeckung machten wir beim Tauchgang zu unserem zweiten Forschungsgebiet, das Irinovskoe Hydrothermalfeld. Von Irinovskoe waren bislang die für heiÙe Tiefseequellen typischen Vent-Tiere wie Tiefseemusclen nicht bekannt. Dies ist eines der großen Rätsel in der Hydrothermalquellenforschung. Warum finden wir an manchen Quellen Tiere, aber an anderen, die sich in ihrer Geologie und Chemie nicht unterscheiden, keine? Gibt es doch

geologische oder chemische Besonderheiten, die eine Besiedlung ermöglichen oder verhindern, und die wir nur noch nicht kennen? Oder ist die Antwort viel einfacher, haben wir die Quellen noch nicht umfassend genug untersucht? Denn wenn man mit den Scheinwerfern des Tauchbootes in der dunklen Tiefsee nach Tieren sucht, dann ist das in etwa so wenn man nachts seine Schlüssel auf einem Fußballfeld verloren hat und nur eine winzige Taschenlampe hat, um das Feld abzusuchen. Für Irinovskoe wissen wir jetzt, dass die zweite Antwort stimmt: kaum waren wir mit dem ROV MARUM-Quest am Boden angekommen sahen wir ein kleineres Feld voller Tiefseemuscheln der Gattung *Bathymodiolus*. Dies blieb der einzige Fund von Vent-Tieren in den folgenden 8 Stunden des Tauchganges – wir hatten also riesiges Glück, dass wir mit dem ROV genau dort gelandet waren, wo Muscheln vorkamen.



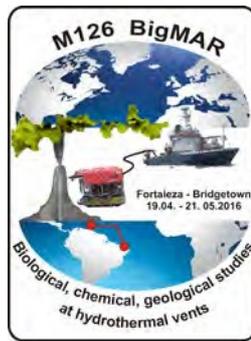
Fortune war dabei: In der unmittelbaren Nähe des Landeplatzes vom ROV MARUM-Quest in Irinovskoe entdeckten wir *Bathymodiolus* Tiefseemuscheln.

Für die wenige Zeit, die wir nicht im dunklen Kontrollcontainer vom ROV sitzen, im Labor unsere vielen Proben bearbeiten, oder dringend benötigten Schlaf nach durchgearbeiteten Nächten nachholen, genießen wir die Sonne und Wärme. Und auch wenn es fast zum Klischee am Ende vom Wochenbericht geworden ist, die Stimmung an Bord ist wirklich gut! Einen großen Beitrag hierzu leistet die Mannschaft der Meteor, die uns in unseren Arbeiten freundlich und gut gelaunt unterstützt, und noch nicht einmal richtig schimpft, wenn einige der unerfahrenen Wissenschaftler die Kaffeebank der Crew auf dem Achterdeck in Beschlag nehmen.

Mit sonnigen Grüßen von 13° Nord an unseren Familien, Freunde und Kollegen,

Nicole Dubilier und die Fahrtteilnehmer der M126

PS: Mehr über unsere Fahrt finden Sie auf den Videoblogs von unserer Ausfahrt:  
[www.youtube.com/user/MPIMarinMicrobiology](http://www.youtube.com/user/MPIMarinMicrobiology)



## METEOR M126 BigMAR 19. April – 21. Mai 2016 3. Wochenbericht vom 8. Mai

In der zweiten Woche in unserem Arbeitsgebiet zwischen  $12^{\circ}$  –  $15^{\circ}$  N auf dem Mittelatlantischen Rücken sind wir fast jeden Tag mit dem MARUM-Quest ROV getaucht. Vier der sechs Tauchgänge in dieser Woche gingen zum Hydrothermalfeld Semenov, weil wir hier unsere Versuche an der Tiefseemuschel *Bathymodiolus* durchführen. Im Gegensatz zu ihren nahen Verwandten von flachen Küstengewässern, die Miesmuschel, die ihre Nahrung durch Filtrieren von Algen und anderen kleinen Lebewesen aus dem Wasser gewinnt, steht diese Möglichkeit der Nahrungsgewinnung für Tiefseemuscheln nicht zur Verfügung, denn in der Tiefsee herrscht Nahrungsmangel. Statt Filtrieren 'züchten' *Bathymodiolus* Muscheln symbiontische Bakterien in ihren Kiemen. Diese Bakterien gewinnen Energie aus den Gasen in den Flüssigkeiten, die aus den heißen Quellen austreten: unter anderem Schwefelwasserstoff, Methan und Wasserstoff. Mit dieser Energie können die symbiontischen Bakterien  $\text{CO}_2$  aus dem umliegenden Seewasser fixieren, in organische Verbindungen umwandeln, und damit ihre Muschelwirte ernähren. Eines der Ziele dieser Ausfahrt ist ein besseres Verständnis von der Biologie und Ökologie der Symbiosen zwischen *Bathymodiolus* Muscheln und ihren Bakterien zu gewinnen.

Da diese Muscheln, die aus 2000 – 3000 Metern Wassertiefe stammen, nur kurze Zeit in Aquarien bei Normaldruck überleben können, müssen wir unsere Versuche in situ, also in dem natürlichen Lebensraum der Muschel durchführen. Hierzu führen wir Verlagerungsversuche durch, in denen wir die Muscheln für Tage bis Wochen von den Hydrothermalquellen entfernen. Durch die Verlegung an Stellen, wo keine Gase wie Schwefelwasserstoff oder Methan im Wasser vorhanden sind, lassen wir die Muscheln effektiv verhungern. Denn ihre symbiontischen Bakterien können



Links ein Muschelbett im Seminov Hydrothermalfeld. Rechts Muscheln die mit Netzen vom Hydrothermalfeld entfernt und 1 – 8 Tage am Standort Purgatorium ausharren mussten, bevor sie sich für die Wissenschaft geopfert haben.

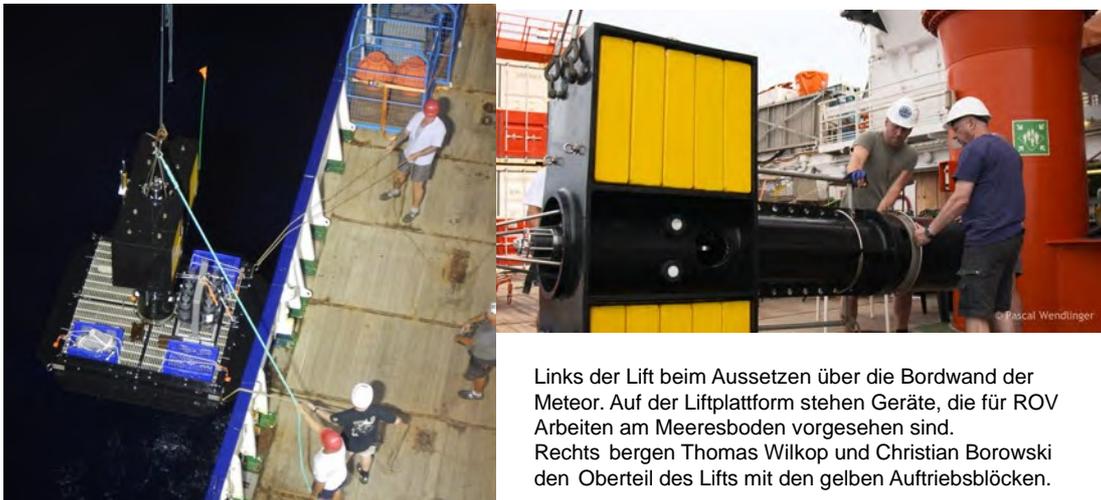
dann keine Energie mehr gewinnen und ihre Wirte nicht mehr mit Nahrung versorgen. Wir können also durch diese experimentelle Störung der Symbiose zwischen den Muscheln und ihren Bakterien Aufschluss über die Mechanismen, die das Zusammenleben der beiden Partner ermöglichen und behindern, bekommen. Fragen, die uns interessieren sind: Was passiert mit den Symbionten, wenn sie ihre Wirte nicht mehr mit Nahrung versorgen, werden sie von der Muschel gefressen oder ausgespuckt? Wie und wann erkennen die Muscheln, dass ihre Symbionten nicht mehr produktiv sind, und wie lange können die Muscheln ohne Nahrung von ihren Symbionten überleben? Die Antworten auf diese Fragen sind auch für die Forschung an anderen Symbiosen, wie Korallen interessant, die bei erhöhten Temperaturen ihre symbiontischen Algen verlieren (die sogenannte Korallenbleiche), oder der menschlichen Darmflora, die nach Antibiotikabehandlungen teilweise zerstört wird.

Neben Muscheln forschen wir auch an den Krebsen, die an den Hydrothermalquellen des Mittel- Atlantischen Rückens vorkommen (*Segonzacia mesatlantica*). Diese Krebse fressen alles, was sie kriegen können, ganz besonders gerne die Muscheln, die wir durch das Landen vom ROV auf dem Muschelbett schon für sie aufgeknackt haben. Stephane Hourdez von der Biologischen Station Roscoff in Frankreich untersucht auf dieser Ausfahrt, wie sich die Vent-Krebse an den zum Teil sehr geringen Sauerstoffkonzentrationen in ihrer Umgebung angepasst haben. Im kalten Wasser am Meeresgrund sind die Sauerstoffkonzentrationen hoch, aber in den warmen Flüssigkeiten, die aus den Vents austreten, und in denen die Krebse leben, ist häufig nur sehr wenig bis kein Sauerstoff vorhanden. Stephane inkubiert die Krebse an Bord in einer Druckkammer unter verschiedenen Sauerstoffkonzentrationen und misst ihren Herzschlag und Sauerstoffverbrauch. Hierzu klebt er drei winzige Elektroden auf ihre Schale, eine als Referenz, und die beiden anderen für die Aufzeichnung der elektrischen Aktivität der Herzmuskelfasern - genauso wie bei Menschen, wenn sie einen EKG bekommen. Stephane's erste Ergebnisse zeigen, dass die Krebse ihren Herzschlag bei abnehmender Sauerstoffkonzentration zunächst konstant halten können, dann aber auf einen extrem langsamen Herzschlag umschalten, wenn der Sauerstoffgehalt sehr gering wird. Diese extreme Verlangsamung ihres Kreislaufs geht einher mit der Erhöhung ihres Sauerstoffverbrauchs. So können sie mit nur sehr wenig Sauerstoff gut überleben.



Ganz links der Hydrothermalkrebs im Muschelbett, daneben ein Exemplar mit 3 Elektroden, in der Mitte der Krebs in der Druckkammer, und in den beiden rechten Bildern die EKGs des Krebses.

Bei unseren Arbeiten mit dem Tauchroboter können wir nicht alle Geräte, die wir am Meeresboden benutzen, mit dem ROV runter und wieder hoch bringen, weil diese zu schwer oder zu groß für den Tauchroboter sind. Deswegen haben wir vor sechs Jahren einen Lift oder Aufzug gebaut, auf den wir unsere schweren und großen Geräte packen und an einem Draht in die Tiefsee hinablassen. Über viele Ausfahrten funktionierte der Lift wie am Schnürchen (sic!), auch bei den ersten Einsätzen auf dieser Fahrt. Am 5. Mai war aber dann der Untergangstag (sic!!) des Lifts. Als der Lift mit dem Kran über die Bordseite gehievt und ins Wasser herabgelassen wurde, merkten wir schon nach kurzer Zeit, dass sich der Lift nicht ordentlich fieren ließ. Beim Wiederhochholen sahen wir auch warum. Die Ladeplattform des Lifts hatte sich abgelöst und vor unseren Augen sank die Plattform samt den darauf befestigten Geräten in die Tiefe. Den oberen Teil des Lifts konnten wir bergen und damit immerhin auch das teure Auftriebsmaterial an der Spitze des Lifts. Bei den ROV Tauchgängen an den folgenden Tagen haben wir immer wieder Gewichte vom Lift am Meeresboden gefunden, aber die Plattform mit den beiden Geräten hält sich noch versteckt. Für die Geräte (eine BioBox zur Kühlung von lebenden Organismen, und eine Halterung mit sechs Niskin-Flaschen, um Wasserproben direkt am Meeresboden zu nehmen), konnten wir glücklicherweise inzwischen Ersatzlösungen finden.



Links der Lift beim Aussetzen über die Bordwand der Meteor. Auf der Liftplattform stehen Geräte, die für ROV Arbeiten am Meeresboden vorgesehen sind. Rechts bergen Thomas Wilkop und Christian Borowski den Oberteil des Lifts mit den gelben Auftriebsblöcken.

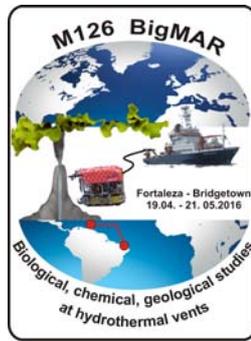
Am Donnerstag, den 5. Mai, war Himmelfahrt, Vatertag und Halbzeit der Ausfahrt, und die Damen an Bord haben aufgepasst, dass die Herrentagspartien gesittet von statten gingen. Das Wetter bleibt uns sprichwörtlich wohlgesonnen, und die Stimmung an Bord sowie die Unterstützung durch die Mannschaft ist weiterhin bestens. Besonders gefreut hat uns dass die Crew den Mahi-Mahi, den sie in dieser Woche frisch geangelt haben, mit uns geteilt hat – das war ein Hochgenuss!



Anglerglück für den 2. Ingenieur Björn Brandt – und uns!

Mit sonnigen Grüßen von 13° Nord an unsere Familien, Freunde und Kollegen,  
Nicole Dubilier und die Fahrtteilnehmer der M126

PS: Mehr über unsere Fahrt finden Sie auf den Videoblogs von unserer Ausfahrt:  
[www.youtube.com/user/MPIMarinMicrobiology](http://www.youtube.com/user/MPIMarinMicrobiology)



## M126 BigMAR

### 19. April – 21. Mai, 2016

#### 4. Wochenbericht vom 18. Mai

In den letzten acht Tagen in unserem Arbeitsgebiet zwischen  $12^{\circ}$  –  $15^{\circ}$  N auf dem Mittelatlantischen Rücken sind wir weiterhin fast jeden Tag mit dem MARUM-Quest ROV getaucht. Unsere Muschel Verlagerungsversuche konnten wir erfolgreich abschließen, und haben jetzt einen fast vollständigen zeitlichen Verlauf von Muscheln, die zwischen 1 – 10 Tagen von den Hydrothermalquellen entfernt wurden. Richtig gefreut haben wir uns auch über den erfolgreichen Einsatz des von Christian Borowski (MPI Bremen) neu entwickelten Gerätes IDEFIX (In DEpth Fixation Device). Eines der kritischen Aspekte beim Arbeiten in der Tiefsee ist, dass man mehrere Stunden braucht bis das ROV die Proben vom Meeresboden in 3000 Meter Tiefe bis zur Oberfläche gebracht hat. Dann kann es noch einmal Stunden dauern, bis wir alle Proben im Labor auf der FS Meteor präpariert und konserviert haben. Wir wissen nicht, wie sich diese zeitliche Verzögerung auf unsere Proben auswirkt. So könnten zum Beispiel die Muscheln, die wir an Bord fixieren, durch die großen Druck- und Temperaturunterschiede ganz andere Stoffwechselwege verwenden als in ihrem natürlichen Lebensraum. IDEFIX ist ein Gerät, mit dem wir die Muscheln am Meeresboden fixieren oder konservieren können, und damit den natürlichen Zustand der Muscheln in ihrem Lebensraum untersuchen können. IDEFIX erforderte allerdings höchstes Können von unserem ROV Piloten, Greg Engemann (Schilling Robotics). Mit dem Greifarm vom ROV legte Greg Muschelklumpen auf die 'Porch' von IDEFIX, trennte einzelne Muscheln voneinander mit Hilfe des gezackten Zauns am Rand der Porch, knackte die Muscheln vorsichtig mit der Klaue des Greifarms damit das Fixierungsmittel, eine hochkonzentrierte Salzlösung (RNALater), in sie eindringen konnte, und platzierte die Muscheln in eines der vier Boxen mit dem Fixierungsmittel – eine Meisterleistung!



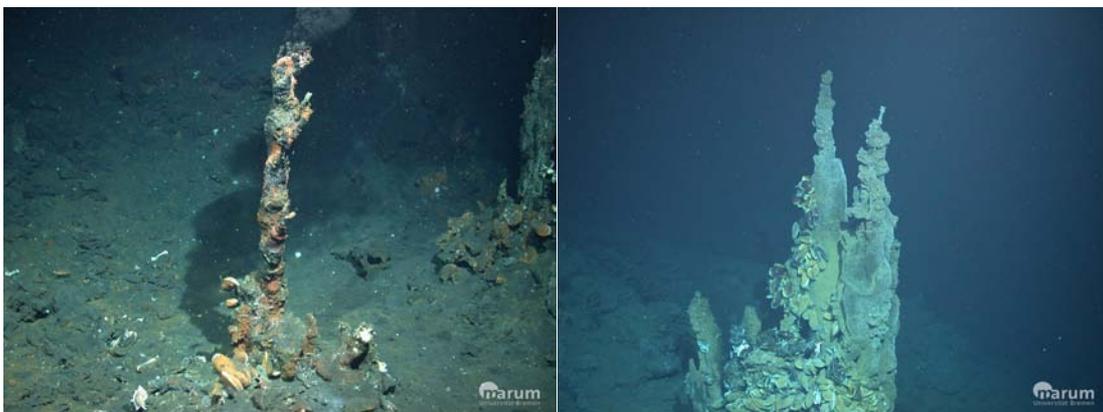
IDEFIX in Action: im linken Bild werden die Muscheln auf der Porch voneinander getrennt, in der Mitte wird eines der vier Boxen geöffnet, rechts werden die Muscheln mit der Klaue vom ROV Greifarm kurz geknackt und in die Box mit Fixierungsmittel gelegt.

Lebende Organismen sind nicht die einzigen Untersuchungsobjekte auf dieser Ausfahrt. Die Geologen auf dieser Ausfahrt, Wolfgang Bach (MARUM, Uni Bremen) und John Jamieson (Memorial University of Newfoundland, Canada), haben es geschafft, selbst die Biologen an Bord für das spannende Leben der Steine zu begeistern. Die von ihnen gesammelten Gesteinsproben zeigen eindrucksvolle Spuren der gewaltigen mechanischen Kräfte an Hydrothermalquellen. Alle Quellen in unserem Arbeitsgebiet haben eins gemeinsam: sie liegen auf großen Störungsbahnen, entlang denen ehemals tief in der Erdkruste liegende Gesteinsschichten durch Verschiebungen der Ozeanplatten freigelegt wurden. Gesteinsproben aus diesen Störungen wurden bei zwei Tauchgängen genommen und zeigen deutliche Schleifspuren, die beim Reiben von verschiedenen Gesteinsschichten aneinander entstanden sind.



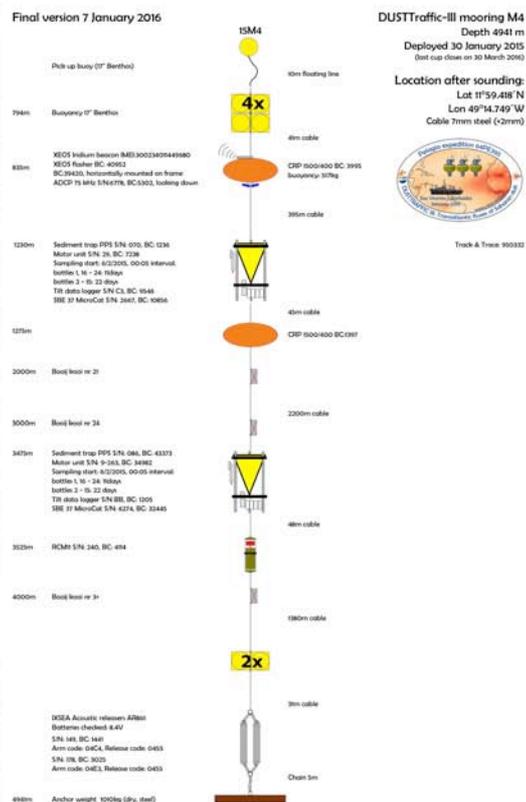
Rocks rock! Links sieht man, dass sich auch Biologen für Steine interessieren können, wenn auch nicht ganz so detailversessen wie unsere Geologen Wolfgang Bach und John Jamieson (Bild Mitte). Rechts ein Stein aus dem Irinovskoe Hydrothermalfeld mit deutlichen Schleifspuren.

Weiterhin interessiert die Geologen, welche Bedingungen zu der Bildung der imposanten Schwarzen Rauchern an heißen Quellen geführt haben. Wir verstehen immer noch nicht warum manche Schwarze Raucher bis zu 30 cm pro Tag wachsen können, während andere sich jahrelang nicht verändern. Durch das Beprobieren der bis zu 350°C heißen Flüssigkeiten, die aus den Schwarzen Rauchern herausströmen, und die Untersuchung der Zusammensetzungen, Gefüge und Mineralien in Gesteinsproben, die wir von Schwarzen Rauchern gewinnen konnten, hoffen wir diese Fragen beantworten zu können.



Warum ist der Schwarze Raucher im linken Bild nur 5 cm schmal und 40 cm hoch, während der Raucher im rechten Bild einen Durchmesser von über einen Meter und eine Höhe von etwa 5 Metern hat? Wir wissen es nicht, hoffen aber, dass uns unsere Fluid- und Gesteinsproben bei der Beantwortung dieser Frage helfen.

Unsere letzte Station auf dieser Ausfahrt war die Bergung einer Verankerung von Jan-Berend Stuut und seinen holländischen Kollegen vom NIOZ (Royal Netherlands Institute for Sea Research). Kurz vor Beginn unserer Ausfahrt kam eine Anfrage von der Ocean Facilities Exchange Group, eine Organisation für die Kooperation der europäischen Forschungsflotte, ob wir eine Verankerung, die wegen schlechten Wetters während der holländischen Forschungsfahrt nicht geborgen werden konnte, auf unserem Transit nach Barbados aufnehmen könnten. Da dies nur einen geringen Umweg für uns bedeutete, haben wir zugesagt, denn man hilft sich gegenseitig in der Meeresforschung. Auf der 4000 Meter langen Verankerung sind Geräte, die Meeresströmungen gemessen haben (ADCPs) und sogenannte Sinkstofffallen, Kollektoren, die Partikel die von der Meeresoberfläche nach unten sinken, gesammelt haben. Mit der Verankerung möchten die NIOZ Kollegen den Einfluss von Staub aus der Sahara auf den Atlantik untersuchen. Saharastaub ist von großem Interesse für die Klimaforschung, denn es ist reich an Nährstoffen und düngt das nährstoffarme Meer im tropischen Atlantik. Dies führt zum erhöhten Wachstum von Meeresalgen, die vermehrt CO<sub>2</sub> fixieren und damit zur Erniedrigung der CO<sub>2</sub> Konzentrationen in der Erdatmosphäre beitragen können.



Links eins der beiden Sinkstofffallen aus der 4000 Meter langen Verankerung. Im Diagramm rechts sind diese gelb gezeichnet, darüber und darunter sind Strömungsmesser und verschiedene Schwimmbojen.

Bis zum Schluss hatten wir Glück mit dem Wetter. Trotz Windstärken um die 5 – 6 Bft und bis zu 2.5 Meter Wellenhöhe konnten wir jeden Tag mit dem ROV tauchen. Wir sind immens dankbar für die hervorragende Unterstützung durch die Mannschaft und haben die gute Stimmung an Bord sehr genossen. Wir sind jetzt auf dem Transit nach Barbados und freuen uns einerseits auf zu Hause, sind aber gleichzeitig ein bisschen wehmütig, dass diese schöne Ausfahrt bald zu Ende gehen wird.



Nicole Dubilier und die Fahrtteilnehmer der M126

PS: Mehr über unsere Fahrt finden Sie auf den Videoblogs von unserer Ausfahrt:  
[www.youtube.com/user/MPIMarinMicrobiology](http://www.youtube.com/user/MPIMarinMicrobiology)