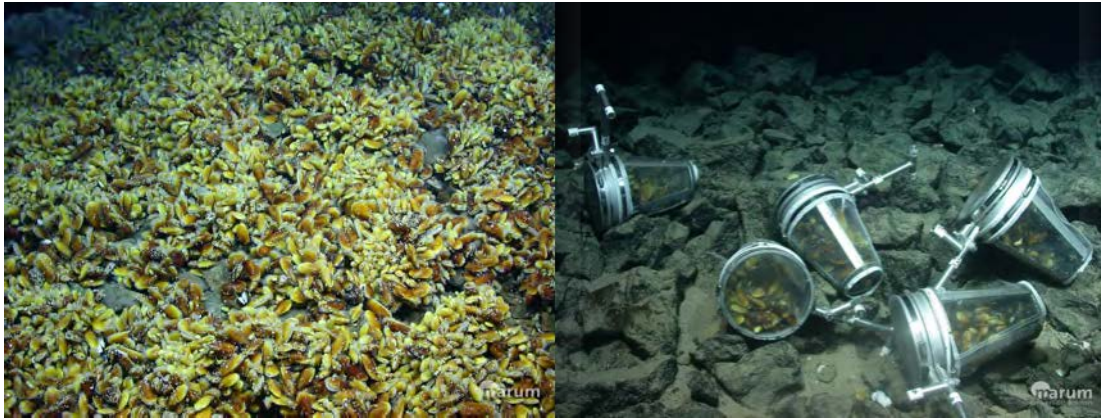




METEOR M126 BigMAR 19. April – 21. Mai 2016 3. Wochenbericht vom 8. Mai

In der zweiten Woche in unserem Arbeitsgebiet zwischen 12° – 15° 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 CO₂ 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.

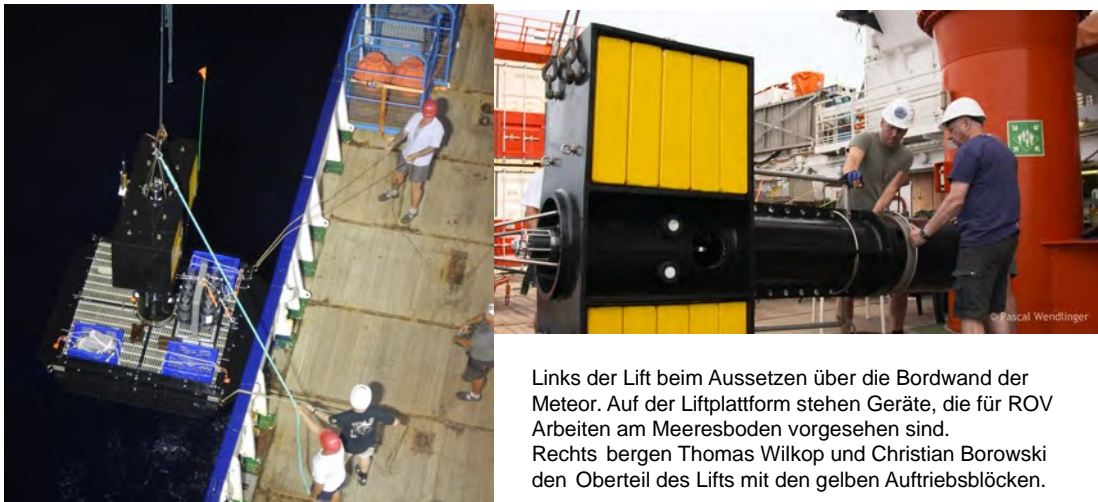
dann keine Energie mehr gewinnen und ihre Wirte nicht mehr mit Nahrung versorgen. Wir können also durch diese experimentelle Störung der Symbiose zwischen den Muscheln und ihren Bakterien Aufschluss über die Mechanismen, die das Zusammenleben der beiden Partner ermöglichen und behindern, bekommen. Fragen, 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