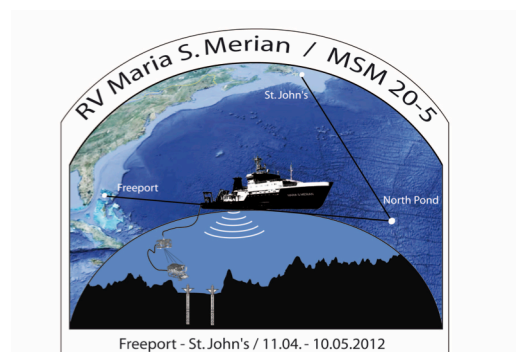


FS Maria S. Merian Expedition MSM 20-5

Freeport, Bahamas – St. John's, Neufundland

11.4. – 15.4.2012

Bohrloch-Observatorien in basaltischer Ozeankruste im "North Pond" Gebiet, Mittelatlantischer Rücken 23°N



Wochenbericht Nr. 1

Am 10.4. gingen alle 22 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die meisten aus den USA und aus Deutschland, an Bord und sahen freudig dem Auslaufen am nächsten Tag entgegen. Es zieht uns 1800 Seemeilen nach Osten und etwa 4500 m nach unten. Expedition MSM20-5 ist Teil einer internationalen Kampagne zur Erforschung der Tiefen Biosphäre in der basaltischen Ozeankruste an der westlichen Rückenflanke des Mittelatlantischen Rückens bei 22°45'N und 46°05'W. Mit dem US-amerikanischen Tiefseeroboter (remotely operated vehicle, ROV) Jason wollen wir dort an Meeresboden-Observatorien Messungen und Installationen vornehmen und Langzeitbeobachtungen und Experimente vorbereiten.

Jedoch wurde das Auslaufen durch eine Verzögerung im Antransport eines Containers von der Universität Hawaii um zwei Tage nach hinten verschoben. Der Container war bei einem unangekündigten Streik von Hafenarbeitern zwei Wochen lang in Panama hängengeblieben. Die Zwischenzeit konnten wir aber gut nutzen, um das ROV Jason, das mit eigenen Winden und Stromversorgung in immerhin zehn Containern angeliefert wurde, ausgiebig zu testen. Am 12.4. haben wir uns von Jasons Funktionstüchtigkeit bei einem ausgedehnten Testtauchgang vor dem Hafen Freeports überzeugen können. Wir waren sehr froh, dass wir am Nachmittag des 13.4. schließlich den verspäteten Container aufnehmen konnten, enthielt er doch viele für die Expedition wesentliche Instrumente.

Seit über zwei Tagen sind wir nun also unterwegs ins Arbeitsgebiet und machen trotz 20 Knoten Gegenwind gut Fahrt, so dass wir die im Hafen verlorene Zeit zum Teil wieder gutmachen können. Primär geht es bei der Ausfahrt um die Installation und die Bergung von Instrumentepaketen sowie die Gewinnung von Bohrlochfluiden. Außerdem sollen die oberflächennahen Sedimente im Umfeld der Bohrungen beprobt und die Wärmestromdichte gemessen sowie die Aufschlüsse um das Sedimentbecken herum kartiert und beprobt werden. Wir möchten die Aktivität der mikrobiellen Vergesellschaftungen in einer jungen und kalten Rückenflanke erstmalig erfassen und die Rolle der Mikroorganismen im Stoffaustausch zwischen Ozean und Kruste sowie die Beziehungen zwischen Fluidfluss und der Entwicklung der mikrobiellen Lebewelt in diesem System untersuchen.

Die Planung des Projekts begann gemeinsam mit Katrina Edwards von der University of Southern California, die während der Ausfahrt das ROV-Arbeitsprogramm

koordiniert, bereits im Jahr 2004. Unsere Kolleginnen und Kollegen aus den USA haben in den vergangenen Jahren mit ähnlichen Observatorien im Nordost-Pazifik bereits viel Erfahrung gesammelt. Im letzten Jahr wurde dann endlich die Installationen der North Pond Bohrloch-Observatorien im Rahmen einer Expedition des Integrated Ocean Drilling Programs vorgenommen. Während MSM20-5 werden die Observatorien nun erstmals mit einem ROV besucht, und eine Vielzahl von Unternehmungen stehen auf unserem Programm, über die in den folgenden Wochenberichten zu lesen sein wird.

Wir nutzen nun die Zeit des Transits, um die verschiedenen Experimente für die Installation in und an den Bohrlöchern vorzubereiten und richten die Labor für diverse geochemische und mikrobiologische Arbeiten ein. Das ROV-Team arbeitet unterdessen an weiteren Optimierungen von Jason. Wenn alles klappt, werden wir am 20.4. unseren ersten Tauchgang machen können. Diesem Augenblick fiebern hier alle freudig entgegen.

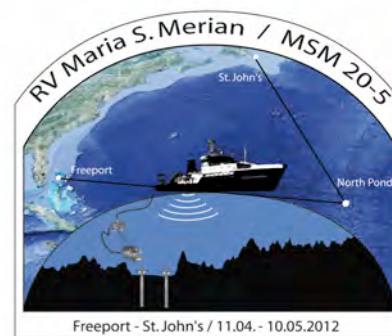
Die Stimmung an Bord ist bestens und Kapitän von Staa, die Offizier und die Besatzung der Merian unterstützen uns in unseren zum Teil etwas außergewöhnlichen Anliegen auf freundliche und sachkundige Weise.

FS Maria S. Merian Expedition MSM 20-5

Freeport, Bahamas – St. John's, Neufundland

16.4. – 22.4.2012

Bohrloch-Observatorien in basaltischer Ozeankruste im "North Pond" Gebiet, Mittelatlantischer Rücken 23°N



Wochenbericht Nr. 2

22.4.2012

Kurz nach Mitternacht erreichten wir am 20.4. nach zügigem Transit von Freeport unser Arbeitsgebiet "North Pond". Es handelt sich bei North Pond um ein 8 km breites, 15 km langes und bis zu 300 m tiefes Sedimentbecken unter dem, so wissen wir durch Wärmestrommessungen, große Massen von Meerwasser die basaltische Kruste durchströmen. Ob es in diesen subkrustalen Aquiferen von mikrobiellem Leben wimmelt und welche geochemischen Wechselwirkungen es zwischen den Mikroben, dem Gestein und dem Meerwasser geben mag, sind unsere primären Fragestellungen. Unsere Untersuchungen an



Bild 1: Geoff Wheat (vorn) und Sam Hulme beim Zusammen-setzen der Osmo-Sets (Quelle aller Bilder: Heinrich Villinger)

an eigens dafür installierten Bohrlochobservatorien (CORKs) werden diesbezüglich erste Aufschlüsse liefern. Diese CORKs sind mit diversen Instrumenten bestückt, zu denen Osmo-Sets gehören, die Spulen mit kilometerlangen Teflonschläuchen enthalten (Bild 1).

beiden 6 km auseinander liegenden Observatorien konnte dabei bestätigt werden. Ein dritter CORK wurde gestern mit Jason installiert. Mit 89 m ist es das kürzeste Observatorium, denn die beiden anderen, von IODP im

Mit dem US-amerikanischen Tauchroboter Jason (Bild 2) wurden bereits drei Tauchgänge durchgeführt und die Funktionstüchtigkeit der

Freagestellungen. Unsere Untersuchungen an eigens dafür installierten Bohrlochobservatorien (CORKs) werden diesbezüglich erste Aufschlüsse liefern. Diese CORKs sind mit diversen Instrumenten bestückt, zu denen Osmo-Sets gehören, die Spulen mit kilometerlangen Teflonschläuchen enthalten (Bild 1).

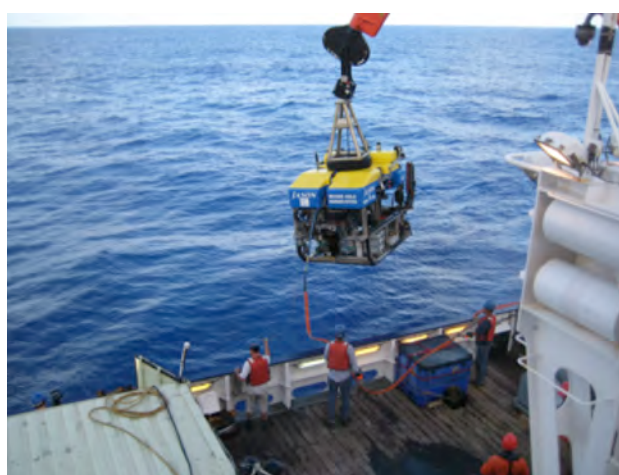


Bild 2: Das US-amerikanische ROV Jason wird steuerbord achtern ausgesetzt. Drei Stunden später beginnt es in ca. 4400 m Wassertiefe seine Arbeit.

Vorjahr installierten reichen in 210 und 335 m Tiefe unter dem Meeresboden. Beim morgigen Tauchgang soll dieser "CORK-lite" mit Instrumenten bestückt werden. Bislang haben wir an beiden tiefen CORKs Wässer aus den subkrustalen Aquiferen gepumpt, an denen Kollegen von der Universität Hawaii und der Harvard Universität vor Ort voltammetrisch und massenspektrometrisch die Mengen von gelöstem CO₂ und O₂ sowie weiterer Komponenten bestimmt haben. Bei zwei Tauchgängen wurden osmotisch angetriebene Fluidschöpfer geborgen, die seit der primären Installation im Herbst letzten Jahres kontinuierlich Proben genommen haben. Ein CORK wurde bereits mit ähnlichen Osmo-Sets bestückt, die auch eine Vorrichtung für mikrobiologische Inkubationsexperimente enthalten. Auch erste Sedimentproben und eine Basaltprobe hat Jason bereits bergen können; weitere werden folgen. Es handelt sich um einen feinkörnigen, Plagioklas-Olivin führenden Basalt, der randlich starke Verwitterungserscheinungen zeigt. An geomikrobiologischen Untersuchungen solcher Proben sind unsere Kolleginnen Katrina Edwards und Beth Orcutt besonders interessiert.

Bereits vor dem ersten Tauchgang wurde eine CTD mit Kranzwasserschöpfer eingesetzt, um Tiefseewasser zu beproben und das Schallprofil der Wassersäule für die nächtlich stattfindenden Fächerecholot-Kartierungen zu bestimmen.

Während der Fahrt leitet diese Zeilen tippt, stimmen sich Jason-Team und Brücke immer wieder ab, um Tauchroboter und Schiff relativ zueinander optimal zu positionieren. Diese Absprachen funktionieren hervorragend und die bisherigen Tauchgänge verliefen genau wie geplant. Brücke und Deckmannschaft sind sehr engagiert und kompetent; dabei sind manche frühmorgentlichen Aussetzmanöver alles andere als einfach.

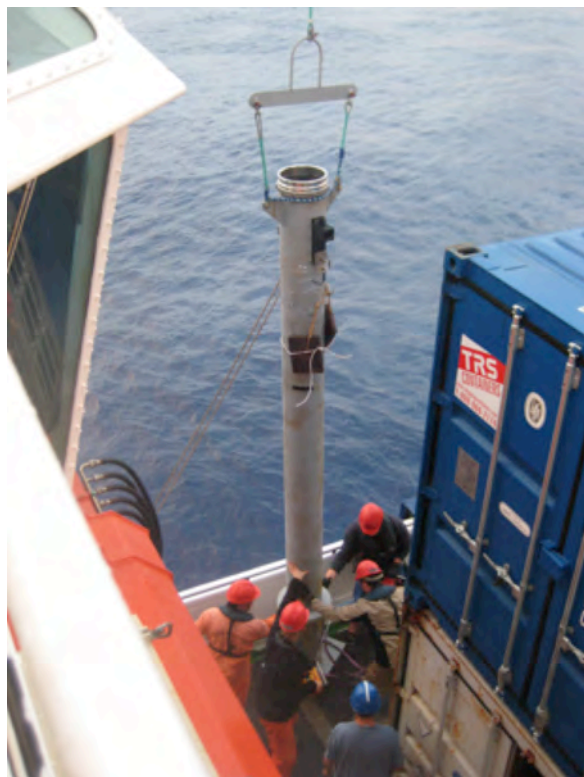


Bild 3: Alle legen Hand an ... beim Aussetzen des CORK-Rumpfes. Mit Schwimmkörpern versehen konnte der CORK von Jason am Meeresboden aufgenommen und im Bohrloch U1383B installiert werden)

Das Wetter meint es gut mit uns: leichte Brise aus Ost bei 23-25°C und einer Dünung von meist unterhalb einem Meter. Wir hoffen, dass die Ausfahrt weiter so erfolgreich verläuft, und alle sind wohl auf und guten Mutes.

Im Namen aller Fahrtteilnehmer,

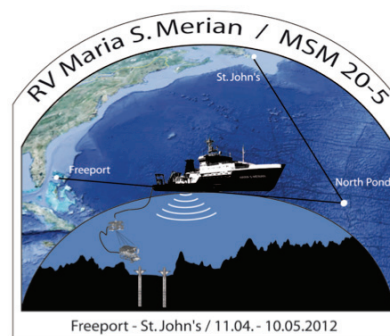
Wolfgang Bach, Fahrtleiter

FS Maria S. Merian Expedition MSM 20-5

Freeport, Bahamas – St. John's, Neufundland

23.4. – 29.4.2012

Bohrloch-Observatorien in basaltischer Ozeankruste im "North Pond" Gebiet, Mittelatlantischer Rücken 23°N



Wochenbericht Nr. 3

29.4.2012

Die Arbeiten an den CORK Bohrlochobservatorien wurden in vier weiteren Tauchgängen mit dem WHOI ROV Jason II fortgesetzt. Dabei wurden an der Bohrung U1382A Druckdaten ausgelesen und Installationen vorgenommen. Ein Instrumentenschlitten (Bild 1) mit elektrochemischen Sensoren, Wasserprobenschöpfern und Inkubationszellen wurden an dem CORK-Kopf dieser Bohrung angebracht, außerdem Osmo-Sets, die kontinuierlich Wasserproben fördern und durch Inkubationszellen leiten (Bild 2). Höhepunkt der Woche war jedoch die Installation eines 50 m langen Bohrloch Osmo-Sets, das im vorher mit einem CORK-lite versehenen Bohrloch U1383B



Bild 1: Tina Lin und Brian Glazer von der Universität Hawaii arbeiten an den GeoMICROBE-Schlitten im Hangar der Merian (Quelle: Beth Orcutt).

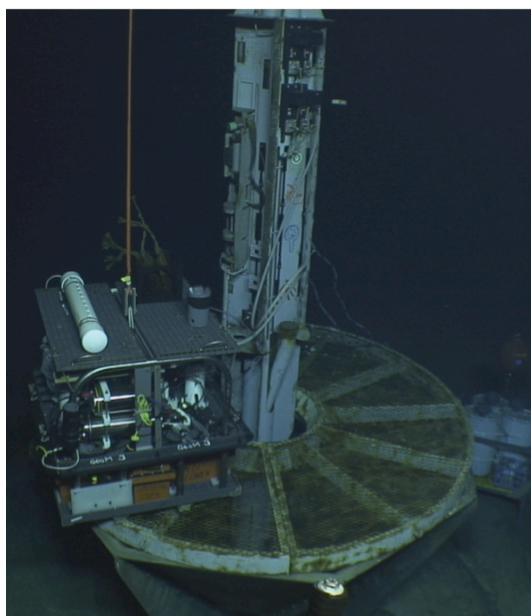


Bild 2: An Bohrung U1382A wurden der GeoMICROBE-Schlitten (auf Plattform links) und die Osmo-Sets (am Meeresboden rechts) installiert (Quelle: WHOI)

versenkt wurde (Bild 3). Zum ersten Mal wurde damit ein CORK Observatorium mit einem ROV installiert. Bei diesem komplexen Prozess gab es einige bange Momente zu durchstehen, aber schlussendlich hat dann doch alles geklappt.

An der Bohrung 395A wurde eine schief sitzende Plattform beseitigt, damit zukünftige Arbeiten an diesem partiell installierten CORK stattfinden können. Auch konnten weitere Sediment- und Festgesteinsproben gewonnen werden. Dabei zeigte sich, dass die steilen Hänge an der südöstlichen Begrenzung von North

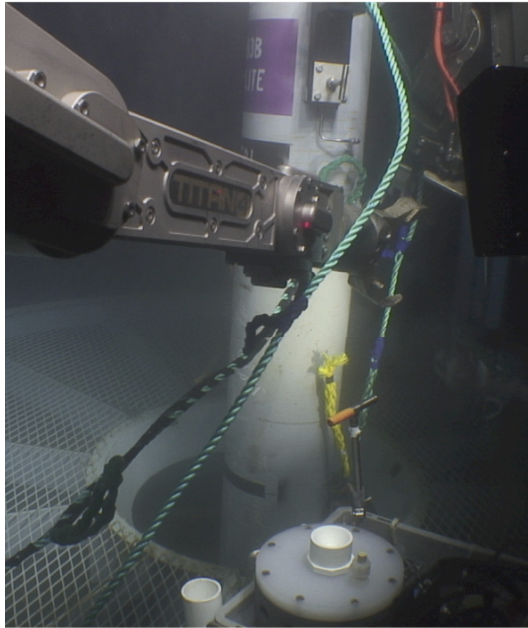


Bild 3: In Bohrung U1383B wurde ein CORK Observatorium von Jason installiert und mit einem OSMO-Set bestückt, das in 50 m Tiefe Proben nimmt (Quelle: WHOI)

Diese Untersuchungen zur Aufklärung des geologischen Rahmens von North Pond werden durch ausgedehnte Fächerecholotkartierungen ergänzt (Bild 4). Die dabei bislang erzielten Ergebnisse liefern wichtige neue Einblicke in die tektonische Entwicklung unseres Arbeitsgebietes.

Unsere Köche Waldemar Arndt und Sven Kröger versorgen uns aufs Beste und hatten zum Bergfest Steak vom Feinstem zu bieten. Dazu hatte Steward Dieter Jordan die Messe besonders feierlich hergerichtet.

Es hatte zwischenzeitlich etwas aufgefrischt, was zu Verzögerungen im ROV-Programm führte. Der Wind hat sich aber im Laufe des Wochenendes abgeschwächt, so dass wir inzwischen mit dem Programm fortfahren konnten. Mit Abschluss des sonntäglichen Tauchgangs werden aber alle geplanten Installationen an den Bohrlochobservatorien abgeschlossen sein. Wir beenden nun unser Arbeitsprogramm mit den beiden letzten Tauchgängen, die jeweils zwischen 24 und 36 Stunden dauern und vorrangig der geologischen Erkundung und Probennahme dienen sollen.

Im Namen aller Fahrtteilnehmer,

Wolfgang Bach, Fahrtleiter

Pond eine Abschiebungsfläche darstellen, an der Dolerite, Brekzien und Serpentine anstehen. Eine Probennahme an den domartigen Strukturen im Süden von North Pond bestätigte unsere Vermutung, dass es sich dabei um einen ozeanischen Kernkomplex handelt, an dem Mantelgesteine exhumiert wurden.

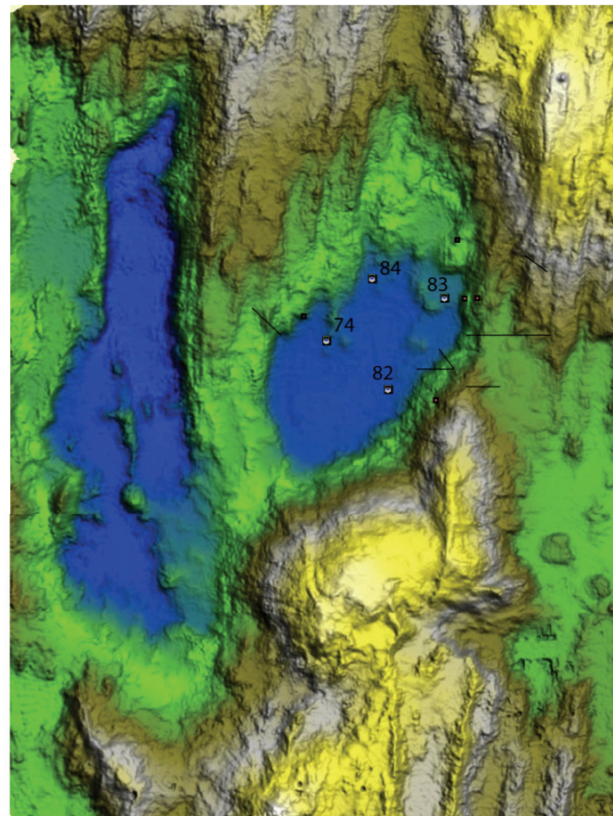


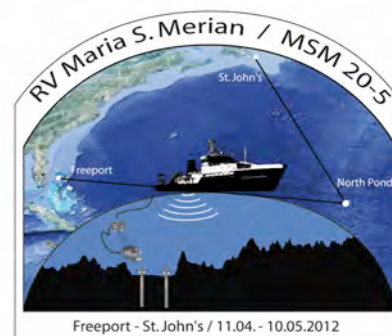
Bild 4: Ausschnitt unserer neu aufgenommenen bathymetrischen Karte von North Pond. Meerestiefen >4400 m erscheinen blau, Untiefen <2400 m weiß. Bohrlokationen (82=U1382A etc.)

FS Maria S. Merian Expedition MSM 20-5

Freeport, Bahamas – St. John's, Neufundland

30.4. – 6.5.2012

Bohrloch-Observatorien in basaltischer Ozeankruste im "North Pond" Gebiet, Mittelatlantischer Rücken 23°N



Wochenbericht Nr. 4

6.5.2012

In einem 24-stündigen Tauchgang am 29. und 30.4. schloss das ROV Jason die Arbeiten

am CORK von Bohrloch 1383C ab. Der GeoMICROBE-Schlitten sowie ein Osmo-Set wurden angeschlossen, um für die nächsten ca. 20 Monate Messungen zu machen und Proben zu gewinnen (Bild 1). Etwa 3 km nördlich des Bohrlochs wurden Sedimente und Basalte beprobt. Diese Basalte werden petrologischen und mikrobiologischen Untersuchungen unterzogen (Bild 2). Aus geologischer Sicht interessiert uns dabei, welche vulkanische Zentren die Basaltlaven gefördert haben, und ob diese Zentren



Bild 1: Jason schließt den GeoMICROBE-Schlitten ans Observatorium in Bohrloch 1383C an (Quelle: WHOI).

in großer Tiefe miteinander in Verbindung stehen. Mikrobiologische Untersuchungen sollen dagegen zeigen, ob chemische Energie, die z.B. in der Form reduzierter Eisenverbindungen im Gestein enthalten ist, von Mikroben verwertet wird.

Am 1. Mai wurde Bohrloch 1383C ein letztes Mal besucht, um Wasserproben zu schöpfen und Druckdaten auszulesen. Jason wurde dann ein letztes Mal ausgesetzt (Bilder 3 und 4), um in einem langen Tauchgang verschiedenen Stellen im nordwestlichen Teil von North Pond und den Aufschlüssen nördlich auf Sedimenten und Basalten zu beproben. Die Ausbeute lies sich sehen: 16 Sedimentproben und vier Basalte, dazu zahlreiche Aufzeichnungen von Temperaturprofilen in den Sedimenten, die der Bremer Geophysiker



Bild 2: Katrina Edwards bei der Arbeit im Decklabor, das bei dieser Fahrt für die Mikrobiologie eingesetzt wird (Quelle: Beth Orcutt).

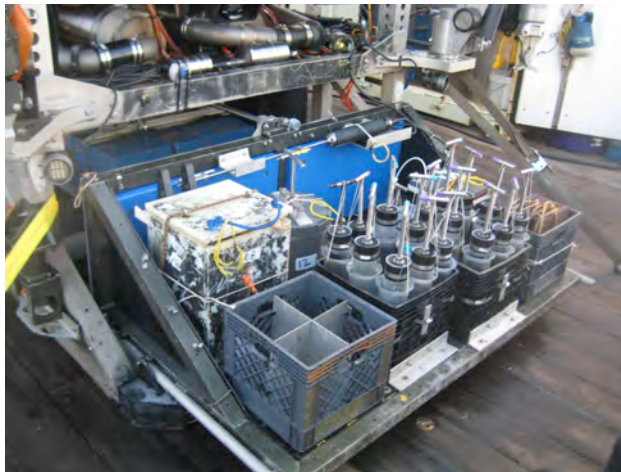


Bild 3: Der "Korb" von Jason ist für den langen Geologie-Tauchgang gerüstet (Quelle: Heiner Villinger)

Proben werden beschrieben, archiviert und verpackt. Messungen an den Wässern und Sedimenten werden durchgeführt. Außerdem laufen in den Bordlaboren noch diverse mikrobiologische Experimente.

Wir verrichten diese Arbeiten frisch gestärkt, denn bei der gestrigen Grillfeier wurden alle besonders gut verpflegt.

Die Piloten und Ingenieure aus dem Jason-Team sind voller Lob bezüglich der Möglichkeiten der Merian und der Professionalität der Besatzung.

Die Crew wiederum war von den facettenreichen Einsätzen des ROVs fasziniert, die alle durch Jasons "Virtual Van" über Computer selbst verfolgen konnten.

Bei steifem Westwind machen wir gute Fahrt und freuen uns über ein sehr erfolgreich verlaufenes Arbeitsprogramm.

Im Namen aller Fahrtteilnehmer,

Wolfgang Bach, Fahrtleiter

Heiner Villinger zur Ermittlung der Wärmestromdichte auswerten wird.

Wie die Merian hat auch Jason ein Fächerecholot. Damit wurde während des letzten Geologie-Tauchgangs der Meeresboden hochauflösend entlang der Strecken zwischen den einzelnen Probennahmepunkten vermessen.

Inzwischen haben wir unser Arbeitsgebiet North Pond verlassen und befinden uns auf dem Transit nach St. John's in Neufundland. Die Arbeit geht unterdessen weiter.

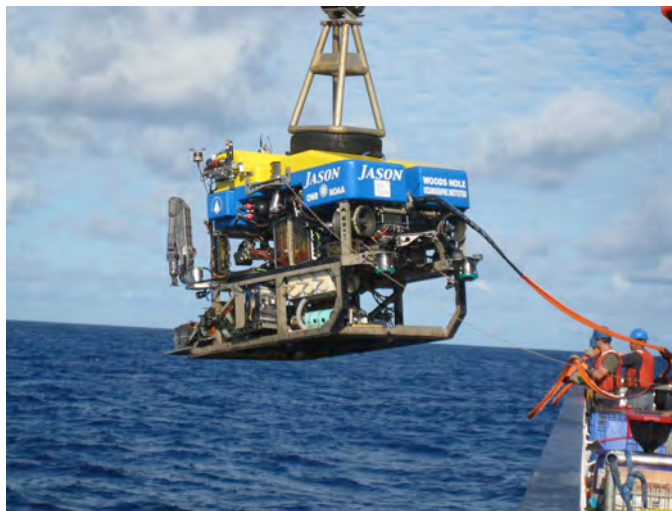


Bild 4: Auf ein Letztes ... Das ROV Jason geht am 2. Mai zu einem abschließenden Tauchgang über Bord (Quelle: Heiner Villinger)