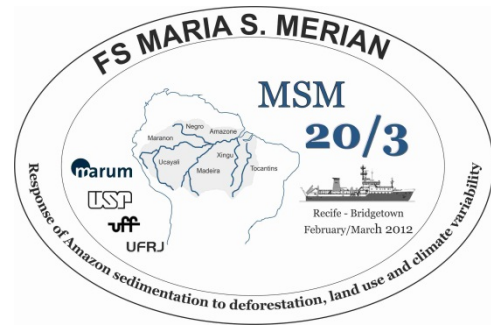


MSM 20/3

AMADEUS

Recife - Bridgetown

19.02.2012-11.03.2012

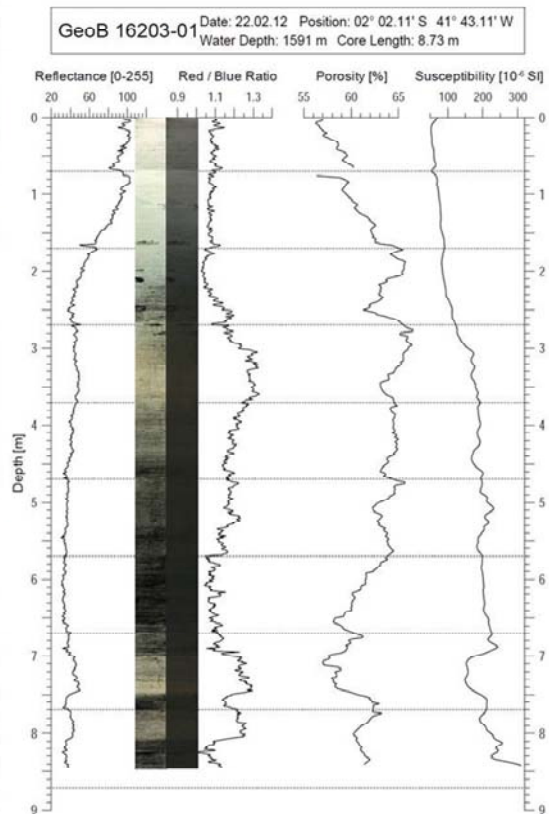
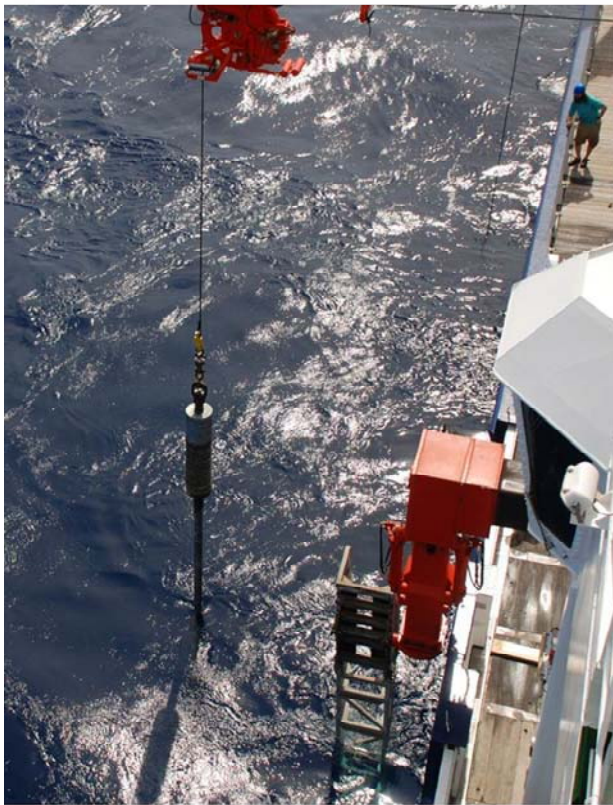


1. Wochenbericht

(19.02.2012-25.02.2012)

Maria S. Merian ist am Morgen des 19. Februar zum dritten Fahrtabschnitt ihrer 20. Reise aus Recife ausgelaufen. Im Rahmen des DFG Forschungszentrums „Der Ozean im System Erde“ untersuchen wir die jüngere Klimageschichte Nordost-Brasiliens und mögliche Beziehungen zu Veränderungen der Ozeanzirkulation. Die Expedition und die Auswertung des gewonnenen Proben- und Datenmaterials wird am Zentrum für Marine Umweltwissenschaften (MARUM) der Universität Bremen in enger Kooperation mit Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen der Universitäten Sao Paulo und Rio de Janeiro durchgeführt, die auch an der Expedition teilnehmen. Die Expedition wird von einem Beobachter der brasilianischen Marine begleitet.

Nach zweitägiger Anfahrt erreichten wir unser erstes Arbeitsgebiet vor den brasilianischen Bundesstaaten Piauí und Maranhão (~ 2°S, 42°W) am Dienstag vergangener Woche. Die hydroakustischen Vermessungen zeigten hier einen durch z.T. mäandrierende Canyons geprägten Kontinentalhang. Die gesammelten Daten machen uns wieder einmal deutlich, wie unvollständig unsere Informationen zur lokalen Bathymetrie immer noch sind. Insbesondere in dem für uns wichtigen Tiefenbereich zwischen 1500 und 2500 m fanden wir aber auch immer wieder kontinuierlich geschichtete Sedimente, die wir auf insgesamt fünf Stationen mit Schwerelot und Multicorer erfolgreich beprobt haben. In diesem Tiefenbereich befand sich während der letzten Eiszeit eine ausgeprägte Nutrikline, die die Grenze zwischen Tiefenwassermassen nördlicher und südlicher Herkunft markiert und sehr sensitiv auf Veränderungen der glazialen Zirkulationsmuster im Atlantik reagierte. Diese Lokationen sind deshalb bestens geeignet, um z.B. Wechselbeziehungen zwischen Veränderungen der Ozeanzirkulation und dem kontinentalen Süßwasserabfluss zu untersuchen. Erste stratigraphische Interpretationen deuten auf Sedimentationsraten im Bereich von 10 - 20 cm/1000 Jahre hin - hoch genug, um Klimaänderungen auf Zeitskalen von einigen hundert Jahren zeitlich aufzulösen.



Aussetzen des Schwerelotes (links, Foto Steffen Wiers) sowie sedimentphysikalische Parameter des Sedimentkernes GeoB16203-1 (rechts).

In der Nacht von Freitag auf Samstag sind wir nach Norden in unser Hauptarbeitsgebiet vor der Amazonasmündung abgelaufen. Hier sammeln wir in den nächsten Tagen nun seismische Daten, aus denen wir Informationen zum Aufbau des submarinen Amazonas-Deltas ableiten können. Gleichzeitig wird mit den Schiffspumpen partikuläres Material gewonnen, um die Flußfracht des Amazonas geochemisch zu charakterisieren. Es ist beeindruckend, dass der Süßwassereintrag des Amazonas noch in 120 Seemeilen Entfernung von der Mündung die Salzgehalte des Oberflächenwassers auf Werte unter 20 psu absenkt.

Abgesehen vom Tiefseefächerlot EM120, das seit Mittwoch dieser Woche komplett ausgefallen ist, arbeiten alle Systeme einwandfrei. Wir freuen uns, dass die Expedition bisher weitgehend plangemäß verläuft. Alle sind gesund und die Stimmung an Bord ist sehr gut.

Herzliche Grüße aus dem Mündungsgebiet des Amazonas

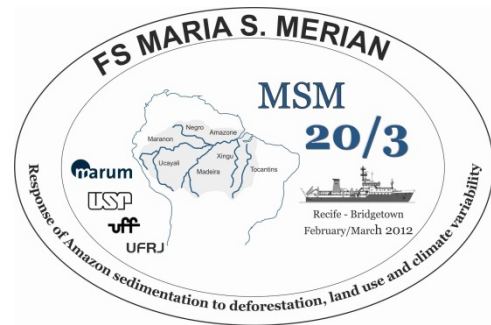
Stefan Mulitza und Fahrtteilnehmer MSM20/3

MSM 20/3

AMADEUS

Recife - Bridgetown

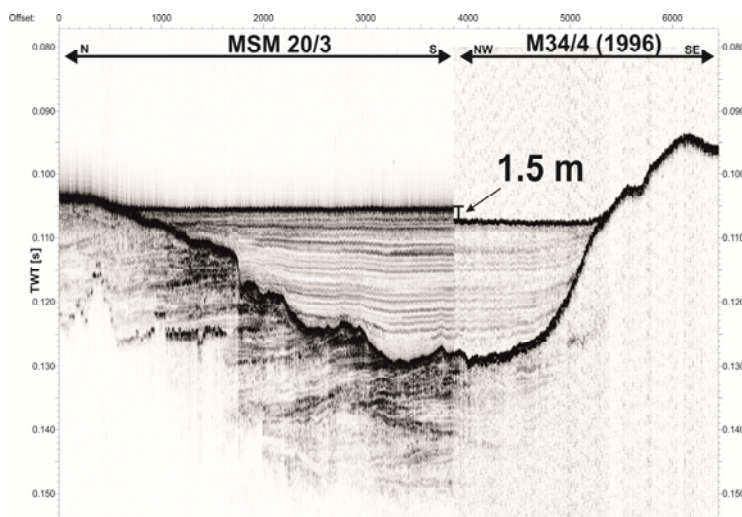
19.02.2012-11.03.2012



2. Wochenbericht

(26.02.2012-03.03.2012)

Zu Beginn der zweiten Woche unserer Expedition MSM20/3 wurden die seismischen Untersuchungen zunächst über dem südlichen Teil des submarinen Amazonas-Deltas fortgesetzt. Aufgrund der unerwartet hohen Dünung aus NW mit Windstärken um 6 Bft, können die Profile nur mit 4kn abgefahren werden. Die Seismik ist in der Lage, das vorhandene oberflächennahe Gas zu durchdringen und wird es erlauben, die Basis des Deltas zu kartieren. Auch Parasound liefert hervorragende Ergebnisse. Eine Überraschung erbrachte der Vergleich unserer Daten mit Parasound-Profilen, die auf der Meteor-Reise M34/4 vermessen wurden und von uns teilweise erneut überfahren wurden: Seit 1996 sind stellenweise bis zu 3,5 m Sediment hinzugekommen. Dies kann bedeuten, dass die bisher aus dem Amazonas-Delta bekannten Akkumulationsraten deutlich unterschätzt wurden,



Mit Sedimenten verfüllte Rinne im äußeren Bereich des Amazonas-Deltas. Der Vergleich der auf MSM20/3 gewonnenen Daten (links) mit den Parasound -Profilen von 1996 (M34/4, rechts) zeigt, dass in den letzten 16 Jahren etwa 1,5 m Sediment akkumuliert sind.

oder dass wir hier bereits die Folgen einer zunehmenden Amazonas-Entwaldung mit einer verstärkten Bodenerosion sehen. Um diese Fragen zu klären, haben wir am Mittwoch dieser Woche damit begonnen, Sedimente aus dem Amazonas-Delta zu kernern. Unser besonderes Interesse erregt eine vermutlich während des letzten Meeresspiegel-Tiefstands angelegte Rinne in etwa 80 m Wassertiefe. Die Vermessungen mit Parasound zeigen, dass diese etwa 50-60 km lange Rinne mit dem Amazonas-Delta in Verbindung steht und mit bis zu 22 m mächtigen, gleich-

mäßig geschichteten Sedimenten gefüllt ist. Der hier entnommene etwa 6 m lange Sedimentkern GeoB16212-3 weist an seiner Basis hohe Rotanteile auf. Diese zeigen zum Kerntop hin eine kontinuierliche Zunahme. Möglicherweise spiegelt sich darin die Intensivierung des Niederschlags und die damit einhergehende verstärkte Erosion eisenhaltiger Minerale im Amazonasgebiet in den vergangenen Jahrzehnten wider. Weiterhin sehen wir regelmäßige Hell-Dunkellagen in der Reflektivität der Sedimente von etwa 1 m Mächtigkeit. Inwieweit es sich dabei um eine möglicherweise dekadische Variabilität im Sedimenteintrag handelt, müssen weitere Untersuchungen zeigen.

Bei dem Schwerloteinsatz an der Station GeoB16212 kam es zu einem vorübergehenden Ausfall der Seilscheibe im großen Schiebebalken. Während der vorgezogenen seismischen Untersuchungen im nördlichen Teil des Amazonas-Deltas konnte diese aber wieder repariert werden und ist nun wieder einsatzbereit.

Eine erste Analyse der seismischen Daten zeigt eine kontinuierliche Veränderung der Architektur und Zunahme der Mächtigkeit von Südwest nach Nordost. Der südwestliche, der Flussmündung nähere Teil, ist durch geneigte und vergleichsweise verschmierte Reflektoren charakterisiert, die in Richtung Nordosten eine mehr und mehr sigmoidale Form annehmen und klarer definiert sind.

Glücklicherweise befindet sich das seismische Vermessungsgebiet genau in der aktuellen Mischungszone zwischen Meer- und Amazonaswasser, so dass wir die seismischen Profildaten für ein intensives Beprobungsprogramm mit dem schiffseigenen Pumpensystem nutzen konnten, ohne Zeit zu verlieren. Hierbei interessieren wir uns vor



allem dafür, wie der Flusseintrag die Geochemie des Oberflächenwassers und des partikulären Materials beeinflusst. Die Kooperation mit den brasilianischen Kolleginnen und Kollegen wird es uns ermöglichen, das gewonnene Probenmaterial mit der Zusammensetzung von Wasser, Sediment- und Suspensionsproben des Amazonas zu vergleichen. Hierzu hatte bereits im November 2011 eine Expedition mit der „Carlos Cesar“ in die Zuflüsse des Amazonas stattgefunden.

Am Montag erreichen wir das dritte und letzte Arbeitsgebiet dieser Expedition vor Französisch Guayana. Hier werden wir das erfolgreich instand gesetzte Tiefenfächerlot EM120 testen und weitere Beprobungsarbeiten durchführen können.

Mit der „Carlos Cesar“ wurden bereits im November 2011 die Zuflüsse des Amazonas sowie der Amazonas selbst beprobt. Wir gewinnen hierdurch wichtige Informationen über die Zusammensetzung der vom Amazonas mitgeführten Sedimentfracht.

Alle Abläufe haben sich mittlerweile eingespielt und die Zusammenarbeit mit Schiffsführung und Mannschaft klappt hervorragend.

Äquatorialer Westatlantik, 04. März 2012

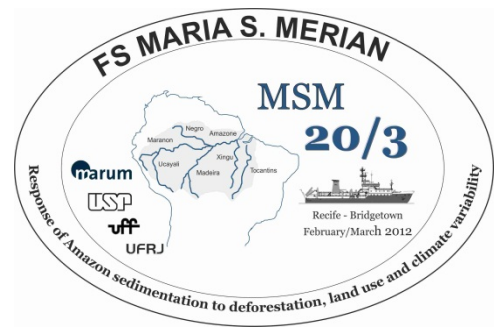
Stefan Mulitza und Fahrtteilnehmer MSM20/3

MSM 20/3

AMADEUS

Recife - Bridgetown

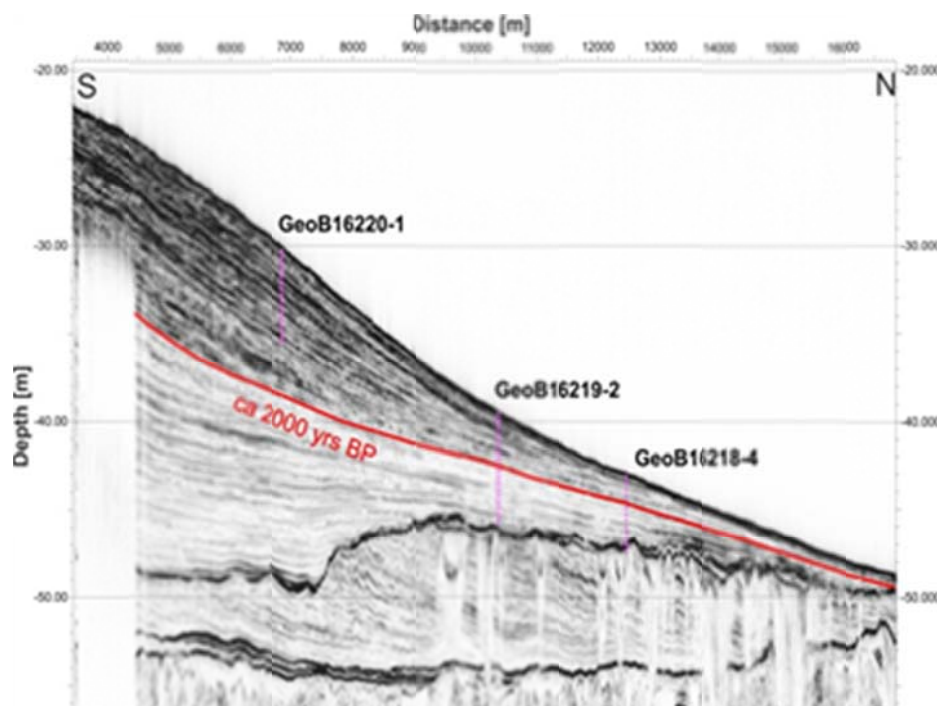
19.02.2012-11.03.2012



3. Wochenbericht

(04.03.2012-11.03.2012)

Nachdem in der vergangenen Woche die Arbeiten vor der Amazonas-Mündung abgeschlossen werden konnten, haben wir in der verbleibenden Woche im Seegebiet vor Französisch-Guayana gearbeitet. Nach erfolgreicher Stationssuche mit Parasound konnten wir Anfang der Woche zwei Schwerelotkerne bei $\sim 6^\circ\text{N}$ in jeweils ~ 2400 und ~ 2800 m Wassertiefe gewinnen. Anschließend konzentrierten wir uns wieder auf flache Positionen auf dem Kontinentalschelf. Im Amazonas-Delta werden heute nur etwa 40% der Sedimentfracht des Amazonas abgelagert. Ein großer Teil der Sedimente wird mit dem Nordbrasil-Strom nach Norden verfrachtet und entlang der Küsten von Französisch-Guayana und Surinam auf dem Schelf abgelagert. Tatsächlich zeigte Parasound holozäne Ablagerungen von bis zu 25 m Mächtigkeit (siehe Bild). Zwei der drei Schwerelotkerne, die wir



Parasound-Profil über den Amazonas-Schlammgürtel vor Französisch-Guayana sowie Positionen der Schwerelotkerne GeoB16220-1, GeoB16219-2 und GeoB16218-4. Die rote Linie markiert einen Hiatus, der auf ein Alter von etwa 2000 Jahren datiert wurde.

auf diesem Transekt gewinnen konnten, durchteufen einen bereits aus der Literatur bekannten Hitatus, der auf ein Alter von etwa 2000 Jahren datiert wurde. Bei geschätzten Sedimentationsraten von bis zu drei Millimetern pro Jahr erwarten wir, dass die teilweise laminierten Sedimente ein ideales Archiv für verschiedene hochauflösende paleoklimatische Untersuchungen darstellen.

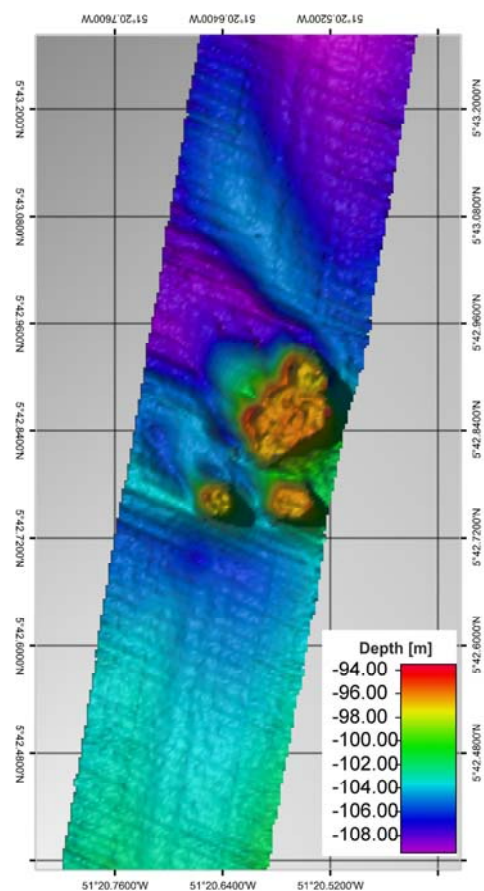
Einen interessanten Befund erbrachte eine Parasound/EM1002-Vermessung über die Schelfkante bis auf den Kontinentalhang. In etwa 95 m Wassertiefe sind hier deutliche Riffkomplexe zu erkennen. Ein kurzer Backengreifereinsatz am Mittwoch brachte tatsächlich stark bio-erodierte, aber deutlich erkennbare Korallenreste zu Tage. Unter heutigen Bedingungen ist ein Riffwachstum entlang der Küste von Französisch-Guayana aufgrund der hohen Sedimentfracht nicht möglich. Zur Zeit des Riffwachstums, vermutlich während des letzten Meeresspiegel-Tiefstandes, war dieser nordwärtige Sedimenttransport also in der heutigen Form wohl nicht vorhanden. Ob auch der Nordbrasil-Strom während der letzten Glazials nicht in seiner heutigen Form existierte werden unsere weiteren Untersuchungen zeigen.

Die Stationsarbeiten der Reise MSM20/3 wurden mit einer flachen Station mit Multicorer sowie CTD und Rosette am Donnerstag gegen Mitternacht abgeschlossen. Auf der anschließenden Rückreise nach Barbados passieren wir das Land Surinam, wohin Maria Sibylla Merian Ende des 17 Jh., sicherlich unter schwierigen Bedingungen, eine zweijährige Forschungsreise unternahm. Uns wird wieder einmal klar, wie vergleichsweise sicher und komfortabel wir heute mit Forschungsplattformen wie der MARIA S. MERIAN arbeiten können.

Wir freuen uns, dass wir alle Ziele der Expedition erreicht haben und bedanken uns bei Kapitän von Staa und seiner Mannschaft für die hervorragende Zusammenarbeit und die angenehme Arbeitsatmosphäre an Bord.

Bridgetown, Barbados, 11.03.2012

Stefan Mulitza und Fahrtteilnehmer MSM20/3



Mit dem Flachwasserlot EM1002 vermessene Riffe in etwa 95 m Wassertiefe.