

M125 (21.03.-15.03.2016; Rio de Janeiro – Fortaleza)

1. Wochenbericht

Am Montag, dem 21.03.2016, pünktlich um 09:00, stach die METEOR vor der grandiosen Kulisse Rios in See. Da das erste Arbeitsgebiet nur einen halben Tag Transit entfernt lag, blieb leider wenig Zeit für einen letzten Blick auf den Zuckerhut, es mussten statt dessen Labore belegt und unsere Geräte aufgebaut werden.



Abb. 1 Die METEOR beim Auslaufen vor Rio de Janeiro.

Während der Fahrt M125 wird ein umfangreiches Sediment-, Wasser und Plankton-Beprobungsprogramm in küstennahen Stationen auf dem Schelf und Schelfhang zwischen Cabo Frio und Recife durchgeführt. Ziel ist die Rekonstruktion der Klimaveränderungen in Ostbrasilien und deren Auswirkungen auf die terrestrischen Ökosysteme während der letzten ca. 150.000 Jahre. Ein besonderer Vorteil unseres Arbeitsgebietes ist der schmale Schelf, der es erlaubt, kontinentale Klimaveränderungen etwa über den Flusseintrag mit Schwankungen in der ozeanischen Zirkulation in Verbindung zu bringen. Die Ergebnisse werden Einsichten in die unterschiedlichen Steuerungsfaktoren geben, die auf das südamerikanische Klimageschehen wirken. Gerade in Ostbrasilien könnte die globale Erwärmung zu einer verstärkten Trockenheit führen, mit drastischen sozio-ökonomische Konsequenzen, u.a. auf die regionale Energieversorgung (Brasilien deckt ca. 90% seines Energiebedarfs aus Wasserkraft). Eine genaue Kenntnis der Klima- und Umweltveränderungen in der Vergangenheit kann hierbei einen wichtigen Beitrag zur Vorhersage von zukünftigen Klimaveränderungen geben.

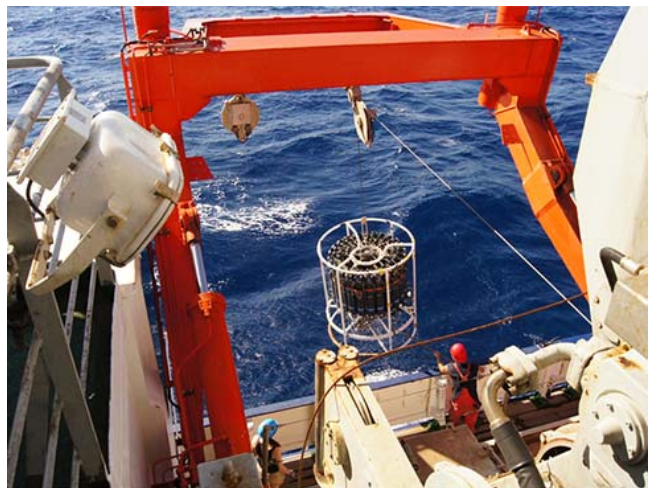


Abb. 2 CTD Einsatz (Foto: U. Sebastian)

Die Ergebnisse werden Einsichten in die unterschiedlichen Steuerungsfaktoren geben, die auf das südamerikanische Klimageschehen wirken. Gerade in Ostbrasilien könnte die globale Erwärmung zu einer verstärkten Trockenheit führen, mit drastischen sozio-ökonomische Konsequenzen, u.a. auf die regionale Energieversorgung (Brasilien deckt ca. 90% seines Energiebedarfs aus Wasserkraft). Eine genaue Kenntnis der Klima- und Umweltveränderungen in der Vergangenheit kann hierbei einen wichtigen Beitrag zur Vorhersage von zukünftigen Klimaveränderungen geben.



Abb. 3 Bergung der Multicorer-Rohre (Foto: U. Sebastian).

Stationsarbeiten haben planmäßig am Abend des 21.3.16 in unserem ersten Arbeitsgebiet auf dem Schelf östlich von Cabo Frio mit einem Multibeam/Parasound (MBPS)-Survey begonnen. 13 Wasserproben mittels CTD/Rosette sowie 10 Proben von Oberflächensedimente (mittels Multicorer) stellen eine gute Abdeckung des Arbeitsgebietes sicher. Trotz des erfolgreichen Einsatzes des Multicorers erwies sich der Einsatz des Schwerelotes auf Grund des unter-

halb von 20 cm verhärteten Untergrundes als problematisch, resultierend in einem geringem Kerngewinn.

Am Nachmittag des 24.3.16 haben wir das Arbeitsgebiet auf dem Schelf verlassen und sind nach etwa 8 h Dampfzeit am Abend am zweiten, etwa 100 nm nördlicher gelegenen Arbeitsgebiet angekommen, dem Schelfhang östlich des Paraíba do Sul. MBPS-Profile zeigten ausgeprägte channel-levee Systeme in Vergesellschaftung mit mound-ähnlichen Struktur bei 870 m. Beprobungen mittels Kastengreifer und Schwerelot zeigten eine Bedeckung des Mounds mit abgestorbenen Solitärkorallen, die auf pleistozänen Sedimenten aufwachsen, was auf die Existenz einer Kaltwasserkorallen-Provinz hindeutet. Weiterhin wurde ein Kern in 961 m Wassertiefe entnommen, der im Einflussbereich des Antarctic Intermediate Water liegt, sowie 2 Lokationen in 1873 bzw. 2078 m Tiefe, im Bereich des North Atlantic Deep Water. Diese Kerne erbrachten etwa 7 m ungestörte hemipelagische Sedimente, ideal für paläoozeanographische Rekonstruktion. Unterstützt werden die Sediment- und Wasserarbeiten durch Planktonfänge mit dem Multischließnetz. Am Abend des Ostersonntags werden wir das Arbeitsgebiet verlassen und uns in Richtung Rio Doce aufmachen, um dort Arbeiten nahe der Flussmündung aufzunehmen.

Bei idealen Wetterbedingungen, exzellenter Verpflegung (herzlichen Dank an die Küche für das exorbitante Ostermenu!) und einer hervorragenden Unterstützung durch Kapitän Hammacher und die Crew sind alle Fahrtteilnehmer wohlauf.

Mit besten Grüßen im Namen aller Fahrtteilnehmer,

André Bahr.

M125 (21.03.-15.04.2016; Rio de Janeiro – Fortaleza)

2. Wochenbericht

Am Montag, den 28.3.2016, erreichten wir unser nächstes Arbeitsgebiet vor der Mündung des Rio Doce. Um geeignete Stellen für die Gewinnung von Sedimentkernen ausfindig zu machen, wurde zunächst mittels Sedimentecholot die Sedimentbedeckung des Meeresbodens kartiert. Die mächtigsten holozänen Sedimentablagerungen (ca. 10 m) fanden wir erwartungsgemäß nahe der Mündung, wo wir in etwa 3 Seemeilen Entfernung zur Küste Beprobungen mittels Schwerelot und Multicorer durchgeführt haben. Das Oberflächensediment war sehr feinkörnig und reich an organischer Substanz. Beim Öffnen des Schwerelot-Kernes zeigten sich in den tieferen Schichten allerdings auch deutliche Sandlagen, die wahrscheinlich durch starke Ausstrom-Ereignisse des Rio Doce erzeugt wurden. Die geophysikalischen Untersuchungen ergaben weiterhin, dass ein Großteil der Sedimente des Rio Doce nach Norden verfrachtet wird, und dort eine etwa ost-west verlaufende Schlammlinse bildet. Während der innere Schelf nördlich des Rio Doce nach den geophysikalischen Daten stellenweise von bis zu 8 m holozäner Sedimente bedeckt ist, ist der mittlere und besonders der äußere Schelf stark an Sediment verarmt. Hier zeigen dünenartige Strukturen am Meeresboden das Vorherrschen starker Strömungsaktivität an. Auf Grund dieser Befunde führten wir die weiteren Sedimentbeprobungen zunächst entlang der Küste nach Norden, und dann in einem E-W Transekt durch, dem Bereich der maximalen Sedimentakkumulation folgend. Da im November letzten Jahres durch ein Minenunglück große Mengen Schwermetall-belastete Sedimente des Rio Doce in das Meer verfrachtet wurden, fand die Sediment- und Wasserbeprobung unter erhöhten Sicherheitsvorkehrungen statt, um das Risiko einer gesundheitsgefährdenden Kontamination zu verhindern.

Nach Beendigung der Stationsarbeiten vor dem Rio Doce am Mittag des 29.03.16, fuhren wir 35 nm nach Osten, zum Schelfhang an der südlichen Begrenzung der Abrolhos Bank. Hier befand sich während der letzten Eiszeit, als der Meeresspiegel etwa 120 m tiefer lag als heute, die Mündung des Rio Doce. Ziel der Arbeiten in diesem Gebiet ist es dementsprechend, spätpleistozäne Sedimentarchive zu gewinnen. Dank des Einsatzes des Kolbenlotes gelang es hier in Wassertiefen zwischen 450 und 2000 m, insgesamt 5 Kerne zu entnehmen von bis zu 13.16 m Länge zu entnehmen. Die vorläufige stratigraphische Einordnung zeigte, dass die Kerne mindestens bis zur letzten Warmzeit zurückreichen, und somit ein exzellentes Potential für die Klima-Rekonstruktion haben.

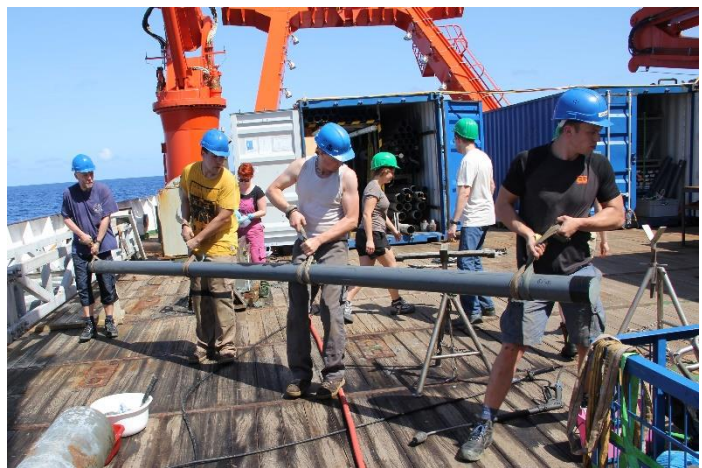


Abb. 1: Bergung eines Sedimentkerns (Foto: J. Hoffmann)

Komplettiert wurden die Arbeiten auf dem Schelf und Schelfhang durch ein umfangreiches Wasserbeprobungsprogramm, sowie durch Planktonfänge mittels Multischließnetz. Um 19 Uhr wurden die Stationsarbeiten im Schelfhangbereich abgeschlossen und mit dem etwa 24-stündigen Transit in das nächste Arbeitsgebiet, dem Schelf nahe der Mündung des Rio Jequitinhonha, begonnen. Dort werden wir bis Montag (04.03.16) Stationsarbeiten nahe der Flussmündung durchführen.



Abb. 2 Wetterleuchten (Foto: J. Hoffmann).

Bei weiterhin hervorragenden Wetter (abgesehen von einzelnen Gewittern und Schauern; siehe Abbildung 2) und einer exzellenten Unterstützung durch Kapitän und Crew sind alle Teilnehmer wohlauf.

Mit besten Grüßen aus dem tropischen Südatlantik,

André Bahr und die Teilnehmer der Expedition M125.

M125 (21.03.-15.04.2016; Rio de Janeiro – Fortaleza)

3. Wochenbericht

Am Montag, den 04.04.2016, haben wir unsere Stationsarbeiten vor der Mündung des Rio Jequitinhonha fortgesetzt. Obwohl dieser Fluss für brasilianische Verhältnisse eher klein ist (1090 km Länge) und relativ wenig Sedimentfracht mit sich bringt, gelang es uns durch die nächtlichen Multibeam/Parasound-Erkundungsfahrten, eine „Sedimenttasche“ auf dem Schelf ausfindig zu machen. Der Einsatz des Schwerelotes brachte 5 m spätholozäner, feinkörniger Sedimente – ein Kerngewinn, der uns auf dem andernfalls sedimentverarmten Schelf positiv überraschte.

Das Hauptaugenmerk während der dritten Woche der M125 lag aber in der Gewinnung von Sediment-, Wasser- und Planktonproben im Bereich des Schelfs und Schelfhanges des nahegelegenen Rio de Contas. Wie der Jequitinhonha entwässert der 620 km lange Rio de Contas das anliegende hügelige Hinterland. Dies bedeutet, dass wir durch unsere Klimarekonstruktionen, die wir an den Sedimenten der beiden Flüsse durchführen wollen, ein regional genau begrenztes Signal erhalten werden. Da der Schelf vor dem Rio de Contas mit stellenweise nur 8 km Breite au-



Abb. 1 Der Einsatz des Kolbenlotes erzeugt immer viel Aufmerksamkeit – hier eine Menschenansammlung im Geologielabor vor dem Monitor, der den „Einschlag“ des Kolbenlotes am Meeresboden anzeigt (Bild: U. Sebastian).

ßergewöhnlich schmal ist, werden besonders bei Meeresspiegeltiefständen die Sedimente direkt auf den Schelfhang verfrachtet. Auf der Suche nach geeigneten Kernlokalisationen fuhren wir, wie in den vergangenen Tagen auch, nächtliche geophysikalische Surveys. Auf Basis der Vorerkundigungen konnten wir mit Hilfe des ausgezeichnet funktionierenden Kolbenlotes insgesamt 5 Kerne mit bis zu 13,86 m Kerngewinn erzielen (siehe auch Abb. 1).

Die geöffneten Kerne zeigten rhythmische Wechselfolgen von hellbraunen und dunkelbraunen Lagen, die auf klimatisch gesteuerte Änderungen im Flusstransport während der letzten Warmzeit-/Eiszeitzyklen hindeuten. Dunkle Lagen sind tonreich und dürften Perioden erhöhten Flusseintrages entsprechen. Es ist faszinierend, bereits an Bord mit relativ einfachen Mitteln einen direkten Blick in die Klimawechsel der Vergangenheit zu werfen. Die nachfolgenden wissenschaftlichen Arbeiten an Land werden einen genaueren Einblick in die Steuerungsmechanismen dieser Ablagerungen ergeben und zeigen, ob unsere an Bord entwickelten ersten Ideen und Konzepte Bestand haben werden. Nicht nur

das Klima der Vergangenheit steht dabei auf dem Programm, sondern auch die Verbesserung des Verständnisses der heutigen Stoffflüsse von wichtigen Elementen wie Stickstoff oder Schwefel auf dem Schelf und Schelfhang. Hierzu werden Sedimente und Porenwasser aus den Multicorer-Röhren mit zeitaufwändigen Methoden beprobt (Abb. 2).

Nach Beendigung der Arbeiten vor dem Rio de Contas machten wir uns auf den etwa eintägigen Transit zu unserem letzten und nördlichsten Arbeitsgebiet bei etwa 10°S, vor dem Rio Sao Francisco, mit 2.908 km der drittlängste Fluss Brasiliens. Hier begannen die Stationsarbeiten am Donnerstag, den 07.04, mit geophysikalischen Voruntersuchungen, Wasser- und Planktonbeprobungen, und dem Einsatz des Schwere- und Kolbenlotes.

Wir werden die Arbeiten vor dem Rio Sao Francisco am Montag, den 11.04., abschließen und dann mit Rückenwind in Richtung Fortaleza dampfen, wo wir am 14.04. morgens in den Hafen einlaufen werden. Bei weiterhin ausgezeichneten äußeren Bedingungen sind alle Fahrtteilnehmer wohl auf und gespannt, was die letzten Tage der Fahrt M125 an unerwarteten Entdeckungen liefern werden (siehe auch Abb. 3).

Mit besten Grüßen im Namen aller Fahrtteilnehmer,

André Bahr



Abb. 2 Porenwasserbeprobung eines Multicorer-Kerns mittels Rhizon durch Rut Diaz (Universität Fluminense, Brasilien) (Foto: A. Albuquerque)



Abb. 3 Eine Seelilie, die wir aus 450 m Wassertiefe mit einem Multicorer an Deck gebracht haben (Photo: U. Sebastian).

M125 (21.03.-15.04.2016; Rio de Janeiro – Fortaleza)

4. Wochenbericht

Während der letzten Woche unserer Meteor Expedition M125 haben wir uns auf die Probennahme vor dem Rio Sao Francisco konzentriert. Es handelt sich dabei mit 2830 km Länge um den drittlängsten Fluss Brasiliens, dessen Hinterland sich durch eine besonders ausgeprägte saisonale Niederschlagsverteilung auszeichnet. Dabei fällt der Großteil der jährlichen Regenmenge zwischen Dezember und März, während der Rest des Jahres unter langanhaltender Trockenheit leidet. In den letzten Jahren waren diese Trockenperioden sehr ausgeprägt, was enorme sozio-ökonomische Konsequenzen hat – für den Ackerbau, wie auch für die sehr weit verbreitete Stromgewinnung mittels Wasserkraft. Unsere Arbeiten vor dem Sao Francisco sollten dabei besonders der Frage nachgehen, ob die heute festzustellenden Klimaschwankungen im Rahmen der natürlichen Klimaoszillationen fallen oder ob die anthropogene Erwärmung hier eine wichtige Rolle spielt.

Wie auch in den anderen Arbeitsgebieten fuhren wir nachts ausgedehnte geophysikalische Surveys, um geeignete Positionen für die Entnahme von Sedimentkernen zu finden. Besonders vor dem Rio Sao Francisco war dies eine Herausforderung, da hier der Schelfhang sehr stark durch Rinnen zerfurcht ist und kontinuierlich abgelagerten Sedimentablagerungen zu einer Rarität werden. Dennoch haben wir hier fünf Positionen auf dem Schelfhang ausfindig gemacht, die einen Kerngewinn bis zu 10.40 m brachten und interessante Aufschlüsse über das Klimageschehen seit der letzten Eiszeit bringen werden. Zum Abschluss haben wir auf dem Schelf, unweit der Mündung des Rio Sao Francisco, einen 7,77 m langen Kern entnehmen können, der als Basis für holozäne Klimarekonstruktionen wichtige Aufschlüsse liefern wird. Am Montag (11.04.2016), gegen Mittag, haben wir die Stationsarbeiten eingestellt und uns auf den Transit nach Fortaleza gemacht, wo wir am 14.04.2016 unsere Position auf Reede eingenommen haben und am 15.04.2016 in den Hafen eingelaufen sind, wo wir dann mit der Beladung der Container beginnen konnten.

Vollbepackt, nicht nur mit Proben (u.a. 202 m Sedimentkerne), sondern auch mit neuen Erfahrungen und Ideen werden wir uns dann wieder in Richtung Deutschland/England/Italien aufmachen. An Land wird die Forschung zwar erst richtig losgehen, wir können aber jetzt schon sicher sein, dass die Expedition M125 ein voller Erfolg war und uns in bester Erinnerung bleiben wird. Maßgeblich dazu beigetragen haben Kapitän Hammacher und die Besatzung der Meteor, die uns immer bestens unterstützt haben, bei den Decksarbeiten genauso wie bei unserem leiblichen Wohl. Nochmals einen herzlichen Dank hierfür!!

Mit besten Grüßen aus Fortaleza,

André Bahr im Namen der Teilnehmer der Fahrt M125.



Abb. 1 Die Teilnehmer der M125 (von links nach rechts, 1. Reihe: Sietske Batenburg, Bruna Dias, Nancy Taniguchi, Stephanie Kusch, Barbara Hennrich, Florian Evers; 2. Reihe: Julia Hoffmann, Rut Diaz, Silke Voigt, Margret Bayer, Eva Niedermeyer, Lisa Egger, Ana Luiza Albuquerque; Sandra Jivcov; 3. Reihe: Ulrich Sebastian, Anne Osbrone Grüne, Tobias Fischer, André Bahr, Jacek Raddatz, Nicolo Ardenghi, Alessandro Conforti, Kenji Hatsukano, Carolina Catunda; 4. Reihe: Igor Venancio, Stefan Reissig, Alexander Wachholz, Philipp Munz).