

1. Wochenbericht -- Reise M66-4a -- Corinto – Guayaquil

Am Abend des 19. November erreichte der größte Teil der neuen Wissenschaftlergruppe Managua, die Hauptstadt Nicaraguas. Drei unserer Kollegen, die über keine deutschen Pässe verfügen, hatten zur Vermeidung von Visaproblemen beim Transit über die USA ihre Reiseroute über Caracas gewählt. Leider haben sie durch eine vierstündige Verspätung hier ihren Anschlußflug nicht mehr erreicht, sie sollten aber am Abend des folgenden Tages in Managua ankommen. Da die abreisenden Wissenschaftler und Besatzungsmitglieder im gleichen Hotel untergebracht waren, konnten am Abend noch letzte Informationen über die zurückliegende Reise ausgetauscht werden. Einen Schreck versetzte uns die Information, das der neu aufgespulte Tiefseedraht bis auf 4000 m gekürzt worden war, da sich hier eine Bruchstelle gezeigt hatte. Die Restlänge wäre aber für unsere geplanten Arbeiten mit dem tief geschleppten System in mehr als 2000 m Wassertiefe nicht mehr ausreichend. Glücklicherweise, so wurden wir beruhigt, hatte METEOR eine weitere Ersatzrolle an Bord, so daß erneut ein 8000 m langes Kabel aufgespult werden konnte. In den Mittagsstunden des 20. Nov. trafen wir dann nach dreistündiger Autofahrt im Hafen von Corinto auf der METEOR ein. Die Mannschaft hatte gerade das Umspulen des Tiefseekabels beendet. Da wegen ungünstiger Containerverbindungen unsere Geräte bereits vor einer Woche in Caldera geladen worden waren hielten sich die übrigen Ladearbeiten in Grenzen. Lediglich ein seit M66-2a geparkter Container und etwas Luftfracht mußte noch übernommen werden. Da die verspäteten Kollegen für die Nachtstunden in Corinto angekündigt waren wurde der Termin des Auslaufens auf den 21. um 08:00 Uhr festgelegt. Wenig später meldete sich die Schiffsagentur mit der Hiobsbotschaft, unsere Kollegen säßen noch immer in Caracas fest. Da unser Arbeitsgebiet vor der Küste von Corinto liegen würde, entschieden wir uns wie geplant auszulaufen und zu versuchen die Kollegen später mit einem Zubringerboot auf die METEOR zu holen. Nach einer zügigen Einrichtung der Labore wurden bereits in den Abendstunden des 21. die ersten Ozean-Boden-Seismometer (OBS) für das erste Seismikprofil ausgesetzt. Zwischenzeitlich kam die Information, das die drei Kollegen auch heute nicht aus Caracas abfliegen konnten. Jedoch wurde ihre Buchung für den 22.11. endlich durch die Airline bestätigt. In den Nachtstunden wurden weitere Geräte aus dem seismologischen Netzwerk geborgen. Bereits auf dem Abschnitt M66-2a waren einige Kollegen an Bord um hier 24 Instrumente für eine Langzeitregistrierung zu installieren. Am Abend des 22. konnten wir dann endlich die drei verspäteten Kollegen an Bord begrüßen. Ein kleines Speedboat der Küstenwache hatte sie zur METEOR herausgebracht. Flugreisen sind auch heute noch ein kleines Abenteuer, wenn man abseits der großen Routen reisen muß. Noch am späten Abend wurde das Airgun Array erstmals ausgebracht und das vorher ausgelegte OBS-Profil abgeschossen. Erste Qualitätsproben der Linie zeigen hervorragende Einsätze bis in 80 km Entfernung. Auch erste Plots der Horizontalkomponenten der Seismometer lassen auf sehr gute konvertierte Scherwellensignale hoffen. Dies ist von besonderem Wert, wollen wir doch mit den Analysen weitere Informationen über die Serpentinisierung des oberen Mantels gewinnen. Nach der Aufnahme dieses ersten Profils im Tiefseeegraben haben wir eine zweite parallele Linie über dem Outer Rise ausgelegt und abgeschossen. Alle Stationen wurden erfolgreich geborgen. Lediglich der Airguntechnik wurden zusätzliche Arbeitsstunden abverlangt. Einer unserer Airgunträger war gerissen. Mit bordseitiger Unterstützung konnte dies aber wieder repariert werden. Während des Wochenendes wurde ein drittes Profil senkrecht zum Kontinentalhang vor Nicaragua abgeschossen, auf dem 18 OBS aufgestellt sind. Nachdem sich die Routine der Wachgänge eingestellt hat, ist auch die Freizeitgestaltung in Form eines Tischtennisturniers organisiert worden.

An Bord sind alle wohlauf und grüßen an Land.
Jörg Bialas (Fahrtleiter)



2. Wochenbericht -- Reise M66-4a -- Corinto – Guayaquil

Nachdem wir drei seismische Profile über dem Outer Rise vor Nicaragua beendet hatten, sind wir wieder an den Kontinentalhang vor Nicaragua gefahren, um dort hochauflösende akustische Vermessungen mit dem tief geschleppten System (Sidescan und Streamer) durchzuführen.



Ziel dieser Untersuchungen sollte es sein mehr über die Verteilung und Untergrundsstruktur von Mounds und Canyons in diesem Gebiet zu erkunden. Letzteres sollte insbesondere dazu beitragen weitere Anhaltspunkte zu erhalten, aus denen eine Bilanzierung des Stoffeintrages in die Subduktion unterstützt werden kann. Groß war unser Schrecken dann als wir das Sidescan mit Depressor verloren hatten. Trotz sofort aktivierter Notauslösung konnte sich der Schleppfisch nicht vom Voreilgewicht befreien. Über

Abstandsmessungen konnte seine Position sehr gut bestimmt werden, ebenso wurde klar, dass das Sidescan etwa 30 m über dem Boden schwamm. Dank der ausgezeichneten Arbeit der Besatzung ist es gelungen nach drei Anläufen das Sidescan mit dem Tiefseedraht in 2300 m Wassertiefe vom Depressor zu befreien und aufschwimmen zu lassen.

Dabei wurden bis zu 9500 m Seil ausgegeben, die mit 400 m Vorläufer versehen waren, an dem Suchdraggen und „Igel“ befestigt waren, um einen möglichst horizontalen Zugwinkel zu erreichen, der dafür sorgte das der Draht nicht vom Boden abhob. Zu unserer großen Freude konnten wir nach der Bergung feststellen, dass das Sidescan den Einsatz unbeschadet überstanden hat. Da wir nun jedoch ohne Depressor waren und ein Nachbau mit Bordmitteln einige Zeit in Anspruch



genommen hätte, konnten wir keinen neuen Einsatz mehr planen. Statt dessen wurde die bathymetrische Karte bei glatter See gerade im Bereich der Canyonköpfe weiter landwärts mit zwei Streifen ergänzt. Zusätzlich haben wir mit GI Airgun (355 cinch) und dem Backbord Airgun Array (2080 cinch) zwei Weitwinkelprofile am Hang abgeschossen. Die Profillinie



läuft zum einen senkrecht zum Hang über Mound Baula, Mound Iguana und den Kopf des Masaya Slide. Parallel zum Hang wurde ein kreuzendes Profil über das Baula Massiv gelegt. Der OBS Abstand betrug zum Teil nur 150 m. Wir erhoffen uns damit eine hoch auflösende seismische Strukturinformation, hatten wir doch in den Daten des DeepTow von SO173 gesehen, das hier der BSR sehr stark in seiner Ausprägung schwankt.

Parallel zu den Profilarbeiten ist die Auswertung der bereits registrierten Daten im Gange. Aus dem

seismologischen Netz wurden alle Daten in Tagesdateien geschnitten und auf erste Erdbeben überprüft, die in Listen erfaßt werden und anschließend einer Qualitätssichtung unterzogen werden. Die Bearbeitung der Profile mit aktiver Seismik ist weiter voran geschritten. Auf allen Linien sind Signale bis in 50, teilweise auch 80 km Entfernung beobachtet worden. Nach Relokalisierung, Filterung und Dekonvolutionsroutinen sind bereits erste Laufzeiten gepickt worden. Anhand dieser Einsatzzeiten werden derzeit die ersten Strahlenmodelle (Raytracing) berechnet.

Gesellschaftlich stand das Bergfest im Mittelpunkt der Woche, zu dem sich Wissenschaft und Besatzung bei einem Grillabend gemeinsam auf dem Arbeitsdeck einfanden.

An Bord sind alle wohlauf und wünschen eine frohe Adventszeit.

Jörg Bialas (Fahrtleiter)

3. Wochenbericht -- Reise M66-4a -- Corinto – Guayaquil

Nach der glücklichen Bergung des Sidescan Sonars wurde ein Ersatzprogramm mit hochauflösender Vermessung von OBH/S Stationen in dem bereits von SO173-1 untersuchten Gebiet bei 11° N vor der Küste Nicaraguas durchgeführt. Auf diesen seismischen Profilen konnte der BSR in variabler Stärke unter verschiedenen Moundstrukturen kartiert werden. Zum Teil zeigt er sich durchgehend, zum Teil scheint die Stärke der Reflexion in der Umgebung der Mounds abzunehmen. Die zusätzlichen Vermessungen sollten nun dieses Verhalten bestätigen. Die Sidescankartierung der flächigen Ausdehnung und Verteilung der Mounds in diesem Gebiet zeigte teilweise eine deutliche Ausrichtung entlang von Rückenstrukturen, die in der bathymetrischen Karte eindeutig zu erkennen sind. Diese konnten auch in den parallelen seismischen Profilen verfolgt werden. Hier zeigen sich die Strukturen im Untergrund als Bruchzonen an, die bis in BSR-Tiefe verfolgt werden können. Ziel der geplanten zusätzlichen Vermessungen sollte es sein, zum einen das Amplitudenverhalten des BSR zu belegen, zum anderen den weiteren Tiefenverlauf der Bruchzonen zu verfolgen, da diese als Förderwege für Tiefenfluide anzusehen sind. Wir haben zu diesem Zweck ein Weitwinkelprofil von der Masaya Rutschung aus über das Baula-Massiv gelegt, sowie eine kreuzende Linie hangparallel entlang der Baula Mounds. Beide Linien wurden im zentralen Bereich mit sehr eng stehenden OBH/S (ca. 150 m) belegt, mit denen wir kleinräumige Änderungen im Untergrund erfassen wollen. Beide Profile wurden sowohl mit einer 250 cinch großen GI Airgun als auch mit einem Array aus zwei G-gun Clustern (4* 520 cinch) überschossen. Ein drittes Profil wurde am südöstlichen Ende des Untersuchungsgebietes von SO173-1 über die bereits erwähnten Rückenstrukturen gelegt. Auch hier wurden die beiden Airgunquellen eingesetzt. Die ersten Plots der Profile zeigen eine hohe Dichte von Reflexionseinsätzen aus den GI-gun Schüssen, so daß wir hier zusammen mit den vorhandenen Profilen des tief geschleppten Streamer auf eine detaillierte Auflösung in der Geschwindigkeitsanalyse hoffen. Naturgemäß zeigen die Schüsse des größeren G-gun Arrays diese Details nicht, wohl sind aber refraktierte Einsätze zu erkennen, die uns den bisher nicht abgedeckten tieferen Untergrund erschließen sollten.



Anschließend wurde ein Netzwerk von 20 OBH/S südwestlich der Nicoya Halbinsel ausgelegt, das bis Mitte des kommenden Jahres Erdbeben aufnehmen soll. Ergänzend dazu wurden bereits vor drei Wochen Landstationen im Grenzgebiet von Nicaragua und Costa Rica eingerichtet. Die Transitstrecken wurden genutzt, um zwei weitere Lokationen (Hermosa und Lira Rutschung) mit kurzen Parasound-Profilen zu überlaufen. Durch die Steilheit des Kontinentalhanges an diesen Stellen sind die Ergebnisse aber leider nur von eingeschränkter Qualität, da besonders im interessanten Bereich der Rutschungsköpfe keine fokussierten Signale mehr aufgenommen werden konnten.

Des Weiteren wurden Geräte am Mound 12 plziert, um die Fluidprobennahme unserer amerikanischen Kollegen weiter zu begleiten. Abschließend wurden vier Seismometer als seewärtige Verlängerung einer seismologischen Landtraverse nordwestlich der Osa Halbinsel ausgelegt. Früher installierte Geräte waren während des Abschnittes M66-2a geborgen worden und wurden nun frisch ausgerüstet erneut positioniert.

Kurz, bevor wir mit der Auslage eines letzten OBH/S Profiles beginnen konnten, wurde METEOR von einem Fischerboot angesteuert, dessen Besatzung über einen Seeunfall nahe der OSA Halbinsel berichtete und um Hilfe bat. Offenbar war dort ein Fischerboot voll Wasser geschlagen und drohte zu sinken. Wir haben unsere Arbeiten sofort abgebrochen und sind schnellst möglich zur Unglücksstelle abgelaufen. Nach 2 Stunden erreichte METEOR am frühen Abend die Unglücksstelle. Ein kleines Fischerboot trieb auf der Seite liegend im Wasser, die Besatzung war von einem begleitenden zweiten Fischerboot aufgenommen worden. Nachdem das gekenterte Boot längsseits der METEOR



geschleppt worden war konnte dieses mit Hilfe von Schiebebalken und Kran aufgerichtet werden und es gelang das Wasser abzupumpen. Da das Boot ohne Leck geblieben war, konnte es anschließend von begleitenden Booten in Schlepptau genommen werden. Wenige Stunden später hätten wir das Meßgebiet verlassen und der Fischer wohl kaum Gelegenheit gehabt ein anderes Schiff zu finden, das durch Krananlagen in der Lage gewesen wäre sein Boot zu retten. Glücklicherweise sind keine Personen zu Schaden gekommen und dem Fischer sind mit Boot und der wertvollen Kiste mit Angelhaken die Grundlage für sein Geschäft erhalten geblieben.



Mit einigen Hydrosweep Profilen nahm METEOR dann wieder die Profilfahrt auf, bevor wir in den Morgenstunden des 08. Dez. den Transit nach Guayaquil antraten.

Erste tomographische Modellierungen unserer Profile über dem Outer Rise vor Nicaragua zeigen nicht den erwarteten Unterschied zwischen seewärtiger ozeanischer Kruste und Mantel und dem sich am Outer Rise in die Subduktion neigenden Abschnitt. Vielmehr bildet sich hier eine gleichförmige Geschwindigkeitsstruktur ab. Weitere Detailarbeit mit Vorwärtsmodellierungen und verfeinerten Laufzeitpicks wird zeigen müssen, ob sich diese Beobachtung bestätigt.

Aus dem während des Abschnittes M66-2a ausgelegten seismologischen Netzwerk liegen ebenfalls bereits erste Analysen von Hypozentren vor.

Wir bedanken uns bei der Mannschaft für die tolle Atmosphäre an Bord und die vielfältige Unterstützung, ohne die wir die vielen kleinen und großen Erfolge während dieser Reise nicht erreicht hätten. Wir erhoffen uns für alle einen erfolgreichen Wechsel zum neuen Bereederer und freuen uns darauf, bei zukünftigen Reisen wieder zusammen zu fahren.

Mit den besten Wünschen von Bord,

Jörg Bialas (Fahrtleiter)

METEOR 66/4b Guayayquil - Talcahuano

Erster Wochenbericht, 12.12. – 19.12. 2005

Die erste Woche des Abschnitts M66/4b verlief aus wissenschaftlicher Sicht ereignisarm. Auf dieser Fahrt, die primär der Vorbereitung auf die bevorstehende Werftzeit dient, stehen auf dem wissenschaftlichen Programm lediglich das Vermessen zweier Transekte am chilenischen Kontinentalhang. Trotz weitestgehend idealer Wetterbedingungen und hervorragender Performance der FS *Meteor* befinden wir uns nach wie vor auf dem Transit zu diesen Lokationen. Grundsätzlich soll dort versucht werden, mit einer neu entwickelten Tiefwasser-CPT-Lanze die Sediment(scher)festigkeit, Temperatur und den Porendruck *in situ* zu charakterisieren. Die Messungen komplementieren Experimente zu Geoelektrik und Wärmestrom an den gleichen Transekten der Univ. Bremen aus dem Jahr 2003.

Da für die Untersuchungen nur der Mess- und Lotraum benötigt werden, wurde in den übrigen Laboren auf dem Hauptdeck bereits mit der Renovierung und Vorbereitung der Werftarbeiten begonnen (Abb. 1 und 2)



Abb. 1 Geolabor der FS Meteor; Abb. 2 Arbeitsdeck FS Meteor.

Mit herzlichen Grüßen im Namen aller Fahrtteilnehmer/-innen

Achim Kopf, Fahrtleiter M66/4b

Zweiter Wochenbericht, 19.12. – 21.12. 2005

Wissenschaftliche Herausforderung des Reiseabschnitts M66-4B waren Messungen mit einer neu entwickelten CPT (cone penetration testing)-Lanze entlang eines Profils am chilenischen Kontinentalhang (33.5S). Die Lanze zeichnet sich durch die zeit- und kostengünstige Erfassung des Porendrucks und Festigkeit in den oberen Metern des Sedimentkörpers aus. Beide Kenngrößen steuern massgeblich die Stabilität von Kontinentalhängen, so dass deren Kenntnis einen wichtigen Beitrag zur Risikogefährdung durch submarine Rutschungen und eventuell nachfolgende Tsunamis darstellt.



Abbildung 1 CPT-Messlanze des DFG-Forschungszentrums Ozeanränder Bremen beim Einholen.

Die Untersuchungen stehen in einer Reihe von Expeditionen vor Chile, die das Studiengebiet geophysikalisch vermessen. Entlang eines W-E-Querschnitts wurden sedimentphysikalische Parameter (Festigkeit, Porendruck, Tilt) in situ gemessen (Abb. 1). Eine erste Datenanalyse zeigt, dass sich in den gut konsolidierten tonigen Silten des Kontinentalhangs hohe initiale Porendrücke induzieren lassen, die in Abhängigkeit der Tiefe unterschiedlich stark abklingen. Für den obersten Sedimentmeter liegen die t_{50} -Parameter im Bereich von ca. 10-40 Minuten, während die darunterliegenden Sedimente hohe Porendrücke weit länger zu konservieren vermögen.

Das FS *Meteor* ist am heutigen 21.12.2005 in Talcahuano, Chile eingelaufen, wo eine mehrwöchige Wertzeit bevorsteht.

Im Namen aller Fahrtteilnehmer/-innen wünscht ein fröhliches Weihnachtsfest und einen angenehmen Jahreswechsel,

Achim Kopf, Fahrtleiter M66/4b