



GeOB

Meteor Reise M54/1

6.7. -11.7 / 14.7. - 10.8.



1. Wochenbericht - 6.7. - 11.7. /14.7. - 20.7.

Die Meteor Reise M53 endete in Pointe a Pitre in Guadeloupe in der Karibik nach einem erfolgreichen ozeanographischen Meßprogramm im Zentralatlantik, das mit einem Empfang für Behörden und Wissenschaftler anlässlich des Jahres der Geowissenschaften und der weiterhin geplanten Forschungsaktivitäten in der Region abgerundet wurde. Der Einstieg einiger Fahrtteilnehmer des nachfolgenden Fahrtabschnitts M54/1 diente lediglich vorbereitenden Arbeiten in Labors und an Deck. Es ergab sich aus wissenschaftlicher Sicht nichts Berichtenswertes über den Transit durch die Karibik, vielleicht bis auf die Tatsache, daß der erste Teilabschnitt der M54/1 Reise bis Balboa/Panama mit der spektakulären Durch-

querung des imposanten Panama Kanals zu dem ersten Forschungsprogramm der **Meteor** im Pazifik endete. Mit einer, wenn auch knappen, Zeitplanung gelang es auch, einen Tag eher als geplant in Balboa einzulaufen. Diese Tatsache verschaffte Spielraum für eine dringend notwendige Reparatur des Bugstrahlers, das vor allem für die nachfolgenden Abschnitte M54/2 und M54/3 unverzichtbar sein würde. Die



sehr aufwendige Aktion - der Motor sollte mit einem Landkran herausgehoben werden - verlief letztlich sehr erfolgreich, so daß am Nachmittag des 13.7. ein erfolgreicher Betriebstest die Einsatzbereitschaft signalisierte. Weniger erfreulich waren Probleme mit diversen Luftfrachten, die offensichtlich auf dem zunehmend unzuverlässiger werdenden Verteilungsnetz zeitweilig hängen geblieben oder sogar in Afrika verschollen waren. Hier zeichnete sich schon ab, daß wir kurzfristig für ihre Aufnahme in einen costaricanischen Hafen würden gehen müssen.

Am 14.7. verließ Meteor dann gegen 6 Uhr morgens den Hafen von Balboa, und Panama City verabschiedete sich vorläufig mit einer atemberaubenden Skyline im Morgennebel von der Meteor. In Balboa waren weitere Fahrtteilnehmer eingestiegen, und drei Studenten der Geowissenschaften aus Costa Rica sowie ein Marinebeobachter aus Nicaragua komplettierten die aus insgesamt 16 deutschen Wissenschaftlern aus Bremen, Kiel und Straßburg bestehende

wissenschaftliche Crew der Reise - die Forschungsarbeiten vor Costa Rica und Nicaragua konnten beginnen.



Die Subduktionszone in dieser Region, und um diese drehen sich die verschiedenen Themenstellungen des Sonderforschungsbereichs 574 in Kiel, ist durch die Besonderheit charakterisiert, daß hier die ozeanische Platte im wesentlichen ungestört unter Mittelamerika abtaucht, während die darauf sitzenden Seamounts und Plateaus tiefe Spuren in den Sedimenten des Kontinental-

hanges hinterlassen. Der als tektonische Erosion bezeichnete Prozeß nimmt Sedimentpakete mit in die Tiefe, nachdem die Hindernisse den darüberliegenden Kontinentalhang durch Anhebung von manchmal mehreren Kilometern Höhe deformierten und große Hangrutschungen auslösten. Die sonst verbreitete Aufschuppung von Sedimenten (Akkretion) an Subduktionszonen wird hier kaum beobachtet.

In diesem Kontext sind die Prozesse des Fluidaustausches, die Materialkreisläufe von Subduktion und Vulkanismus das Hauptthema der Meteor M54 Reise, die sich auf dem ersten Fahrtabschnitt mit den oberflächennahen Vorgängen befassen soll. Hochauflösende Seismik der Universität Bremen, in Verbindung mit geophysikalischen Ozeanbodenuntersuchungen des SFB 574, sind die Werkzeuge, mit denen eine detaillierte seismische Abbildung des Meeresbodens auf Skalen von wenigen Metern vertikal und wenigen zehn Metern horizontal erreicht werden sollen.

Für die Vorbereitung des ersten Einsatzes blieb nach dem Auslaufen nur noch wenig Zeit, denn der Transit durch die Gewässer von Panama dauerte kaum einen Tag. Zuvor war es notwendig, die in Panama an Bord genommenen Frachten: Kompressorcontainer, Ozeanbodensysteme und seismische Streamerteile, vorzubereiten. Außerdem sollte es auf dieser Reise erstmals auch zu einem Einsatz von Scherbrettern kommen, die dafür sorgen, daß geschleppte Geräte seitlich von der Kurslinie versetzt werden. Diese sind aus der Netzfischerei und der kommerziellen Seismik bekannt und sollen es in unserem Fall ermöglichen, mehrere Quellen so gegen die Kurslinie zu versetzen, daß zwei seismische Profile parallel im Abstand von etwa 20 Metern aufgezeichnet werden können. Nachdem

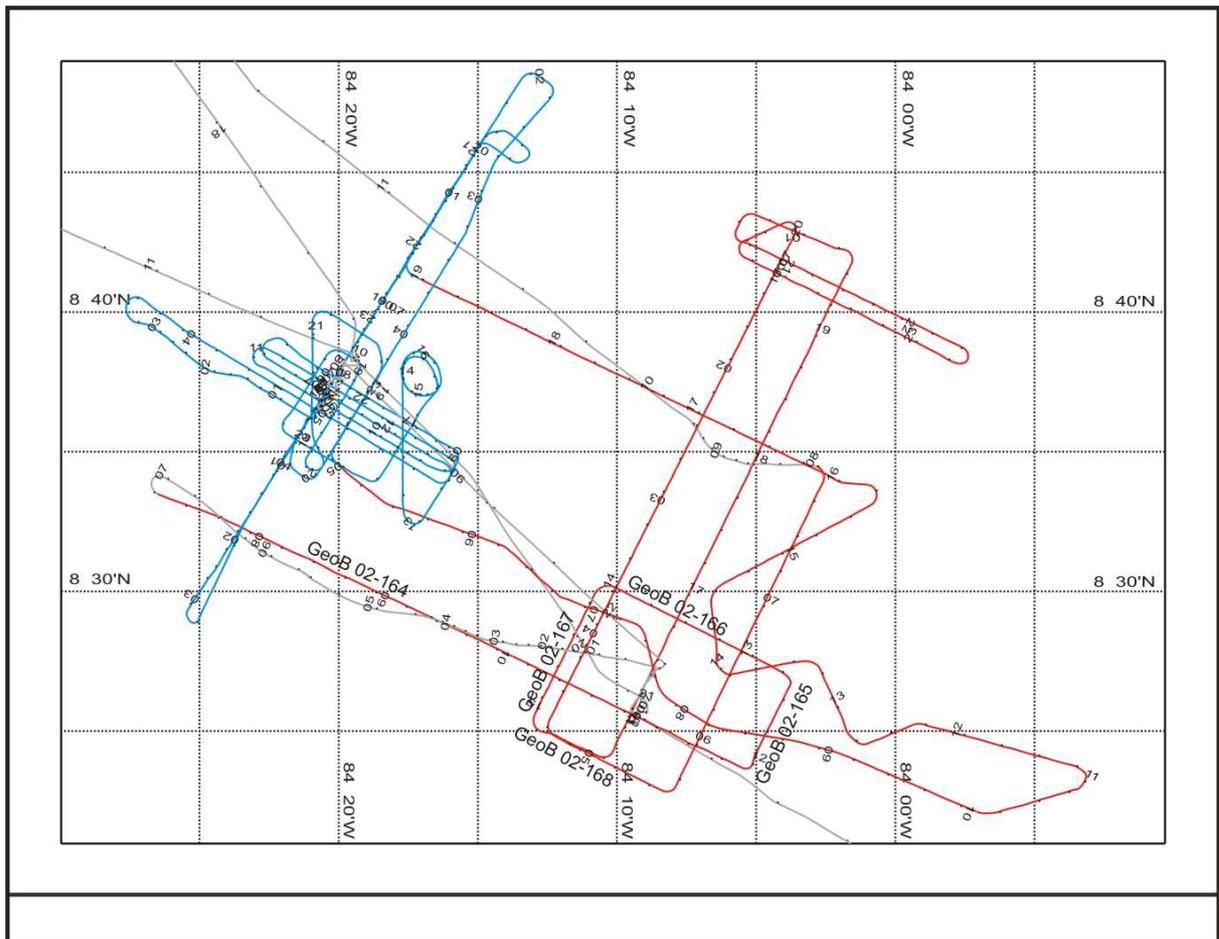
der erste Test kurz nach Auslaufen gut gelang, waren wir gespannt auf den Einsatz.

Der grobe Plan der Reise M54/1 sieht vor, daß wir in sehr vielen verschiedenen Arealen - die aus zahlreichen vorangegangenen Expeditionen mit FS Sonne und der Bundesanstalt für Geowissenschaften mit anderen Zielsetzungen untersucht worden waren - Vermessungskampagnen durchführen und aufgrund der vor Ort gesammelten Daten die Profilanlage und die aufzuwendende Meßzeit optimieren sollten.

Diese intensiven Phasen der Datenakquisition, die eine stetige Aufbereitung der Daten und Ergebnisse erfordert, begannen am Nachmittag des 16.7. mit einem Meßprogramm um ein Gebiet, für das ein deutscher Vorschlag des IODP - des Integrated Ocean Drilling Program - vorliegt, tief in die Kruste bis zur seismogenen Zone zu bohren. Die Vermessungen sahen vor, zusätzliche Kreuzprofile in der Nähe der vorgeschlagenen Bohrungen abzulaufen sowie insbesondere auch die oberflächennahen Sedimentstrukturen zu erfassen, die mit der bislang eingesetzten Tiefenseismik nur begrenzt aufgelöst werden konnten. Bereits frühzeitig wurden wir dabei mit einem Problem konfrontiert, das uns auch in den nächsten Tagen immer wieder Kopfzerbrechen bereiten sollte - die lokale Fischereiaktivität. Die Gebrauch von Leinen mag ja für den Fischfang Vorteile bieten, mit einem Forschungsschiff von der Größe der Meteor und einem beinahe 750 m langen Meßgerät im Schlepptau mit der Tatsache konfrontiert zu sein, daß der Weg von möglicherweise vielen Kilometer langen, schlecht markierten Leinen versperrt ist, bedeutet für Schiffsführung, aber auch die Profilplanung eine besondere Herausforderung. Es sollte sich herausstellen, daß wir offensichtlich gemeinsame Interessen verfolgen, denn der Fisch scheint sich genauso gerne über den topographischen Erhebungen des Meeresbodens, verbunden mit dem Auftrieb nährstoffreichen Wassers, aufzuhalten wie die Fischer und wir, denn gerade diese exponierten Lagen sind an diesem Kontinentalrand bekannt für Lokationen von Fluid- und Gasaustritten. Daher war es beinahe unmöglich, Pläne lange im Voraus aufzustellen, zumal wir ja auch das Ziel verfolgten, die gesammelten Ergebnisse innerhalb weniger Stunden für die weitere Planung zu nutzen.

Für das Gebiet des IODP Vorschlages der Kollegen der BGR und des Geomar sollten sich allerdings die meisten der geplanten Profile durchführen lassen. Am 17.7. wurden darüber hinaus aus einer vorhandenen OBS/OBH Auslage für Mikroseismik Geräte aufgenommen, die wir dann für das zweite Arbeitsgebiet, einer detaillierten Vermessung der Decollement Reflexion, am 18.7. direkt wieder aussetzten. Die anschließende seismische Vermessung schloß die fehlenden Profile über den IODP Transekt sowie zwischenzeitlich eine Vermessung der Deformationsfront in größerer Küstenentfernung ein, um den

schlecht sichtbaren Fischereileinen ausweichen zu können. Trotz mehrfacher Versuche gelang es uns aber nicht, eines der potentiellen Ventgebiete, den 'Quepos Landslide', zu erreichen, da uns viele Kilometer lange Leinen erneut behinderten. So beendeten wir am 20.7. die insgesamt erfolgreichen Vermessungsarbeiten und sammelten die 7 einsatzfähigen Ozeanbodeninstrumente wieder ein, um uns zum nächsten Arbeitsgebiet weiter nach Nordwesten zu bewegen.



Ergebnisse können wir zur Zeit noch nicht vorzeigen, da die technischen Vorbereitungen zeitintensiv, die Gehänge der Druckleitungen mit den Scherbrettern im Einsatz noch einige Schwachpunkte und Defekte aufwiesen und wir uns außerdem vorrangig im Registrierlabor auf die Suche nach elektronischen Störquellen machen mußten, die die reflexionsseismischen Messungen unverkennbar beeinträchtigen.

Daß sich alle an Bord wohlfühlen, und auch den Sonnenschein, die schwüle Wärme und den gelegentlichen warmen Regen zwischendurch genießen können, sollen die herzlichen Grüße der Fahrtteilnehmer an die Heimat belegen, die ich hiermit übermitteln möchte.

Volkhard Spieß



Geob

Meteor Reise M54/1

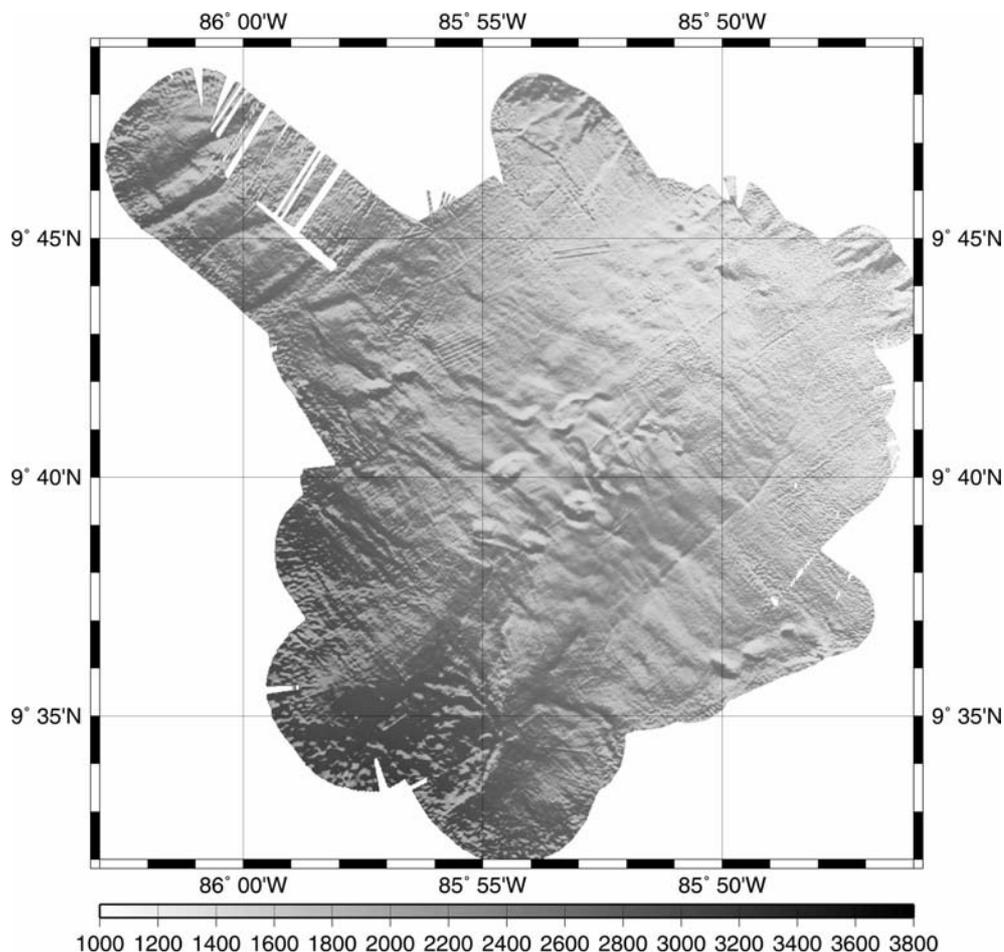
6.7. -11.7 / 14.7. - 10.8.

2. Wochenbericht - 21.7. - 27.7.



Die zweite Arbeitswoche der M54/1 Reise setzte sich naturgemäß mit seismischen Messungen fort. Sie wurden nur unterbrochen durch einen mehrstündigen Transit, der verknüpft war mit einer kurzen Parasound Vermessung großskaliger Störungszonen von oft über 50 Meter Vertikalversatz auf der ozeanischen Platte sowie Wartungsarbeiten an den seismischen Geräten. Am 21.7. gegen 8 Uhr setzten wir dann wieder alle Geräte aus.

Der Hauptschwerpunkt der Vermessungsfahrt liegt auf der Untersuchung von Zonen, die an dem Aufstieg von Fluiden beteiligt oder durch sie entstanden sind. 'Carbonate Mounds', aktive Störungszonen, die Abrißkanten großer Rutschungen oder vielleicht doch existierende Schlammvulkane hinterlassen unverkennbare Oberflächenformen, und viele sind assoziiert mit subduzierten Vulkanen oder Plateaus. Ihnen und ihrer internen Struktur auf die Spur zu kommen, mögliche Beprobungspunkte für die nachfolgenden Reisen zu finden, und zugleich die

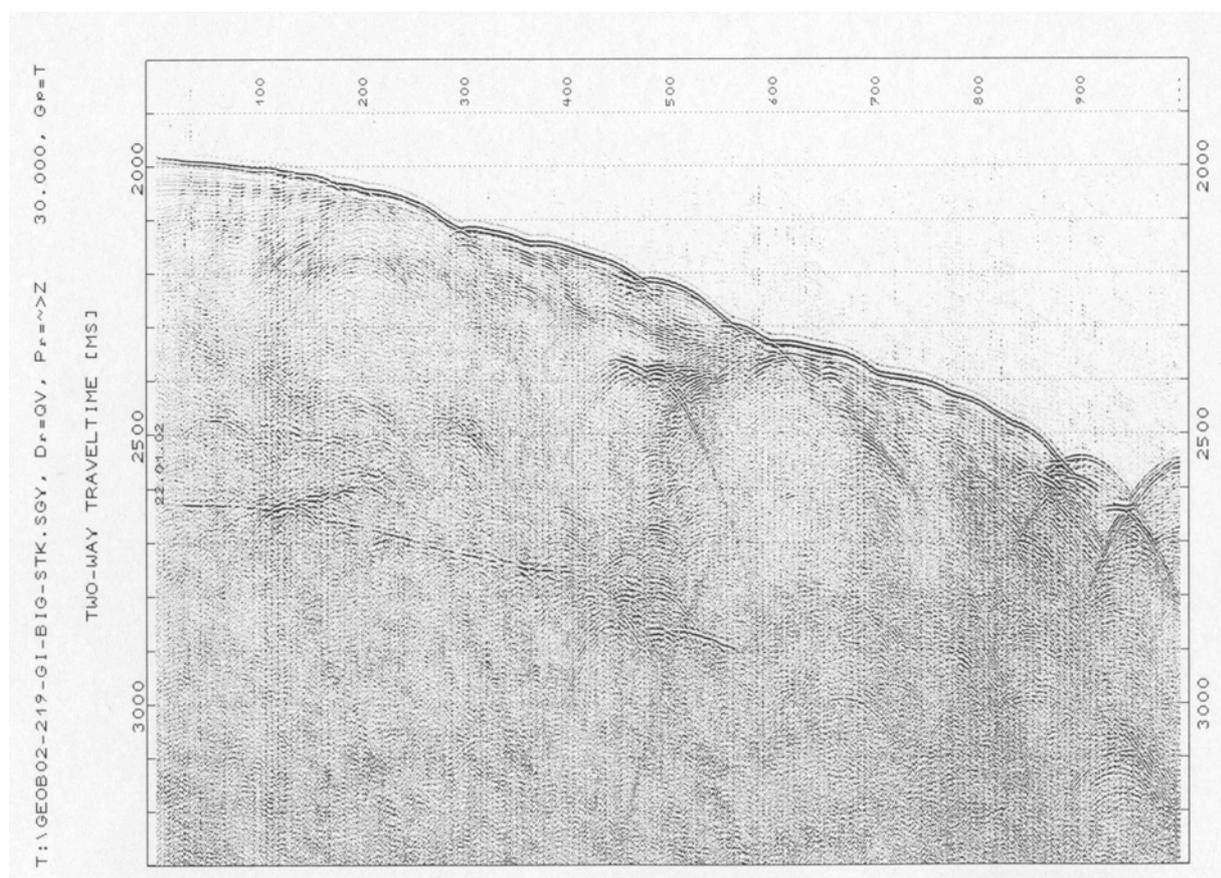


Deformationsprozesse in ihrer räumlichen und zeitlichen Abfolge zu ermitteln, sollte der Schwerpunkt der Arbeitswoche sein.

Dazu liefen wir nach einem längeren Anfahrtsprofil über eine große Rutschmasse, den Nicoya Slide, zum Hongo-Gebiet, wo wir uns auf einen schmalen Bereich mit ausgeprägter Morphologie konzentrierten, in dem wir auch einen Teil einer 3D-seismischen Vermessung durchführten

Dieses Areal liegt genau in der Verlängerung der 'Triple Junction' Spur und zugleich auch einer thermischen Grenze auf der ozeanischen Platte, die zwei Plattenteile von unterschiedlichen mittelozeanischen Rücken verbindet und die durch ein System schmaler Rücken charakterisiert ist. Am Kontinentalhang wurden dort auf vorangegangenen Expeditionen Hinweise auf Fluidaustritte, Karbonatbildung am Meeresboden und ungewöhnliche seismische Aktivität gefunden.

Die Bathymetrie der Region zeigt eine rückenähnliche Aufwölbung mit zwei flankierenden Sedimentbecken. Im Zentrum des Arbeitsgebietes findet sich eine unruhige Morphologie mit ausgeprägten Störungen des Sedimentverbandes, unterschiedlichen Streichrichtungen von Erhebungen und Spalten und oberflächennahen Amplitudenanomalien in Sedimentecholotdaten. Ein seismisches Profil in NE-SW Richtung belegt einen bodensimulierenden Reflektor (BSR), ein nahezu eindeutiger Indikator für Gashydratvorkommen und hohe Gasgehalte im



Sediment. In der Mitte des Profils zeigen hohe Reflexionsamplituden in flacheren Stockwerken an, daß möglicherweise Gasfallen entstanden sind und in Oberflächennähe mit Austrittsstellen zu rechnen ist. Gleiches gilt auch für die noch bewegtere Topographie am rechten Rand des Meßprofils, wo der BSR Reflektor vollkommen fehlt, und in deren Nähe auch die 3D-seismische Messung geplant wurde.

Um die verfügbare Meßzeit optimal auszunutzen, setzten wir auf dieser Reise erstmals sogenannte Scherbretter ein, deren Aufgabe darin bestand, die seismischen Quellen seitlich vom Schiffskurs abzulenken und auf diese Weise gleich zwei nebeneinanderliegende seismische Meßprofile zu registrieren. Das versetzt uns in die Lage, den Profilabstand von 25 m auf 40 m zu erhöhen und damit ein größeres Areal vermessen zu können. Auch wenn diese Technik in der Fischerei bewährt und bekannt ist, waren wir doch auf den ersten Einsatz sehr gespannt, insbesondere im Hinblick auf die Empfindlichkeit gegen Wellen und Strömungen. In dieser Hinsicht können wir einen vollen Erfolg vermelden, denn die Quellen zogen schnurgerade ihre Bahn, wie sich auf dem Foto erkennen läßt, und erleichterten auch die sonst schwierigen Kurvenfahrten,



Nachdem wir uns zunächst mit der Reflexionsseismik im Hongo Gebiet einen Überblick verschafft hatten, unterbrachen wir unseren Survey am 24.7., um insgesamt 7 Ozeanbodenhydrophone und -seismometer auszubringen, die unsere Schüsse zusätzlich registrieren sollten. Hier war das Ziel eine Durchschallung der Gashydratzone und der vermuteten Aufstiegswege, um mit tomographischen Methoden ein detailliertes Geschwindigkeitsmodell zu gewinnen und Dämpfungseigenschaften abzuschätzen.

Mehr als 80 Meßprofile addierten sich zu den über 40 Profilen der vergangenen Woche zu

einem bereits sehr ansehnlichen speziellen Datensatz, mit dem zahlreiche Fragestellungen des SFB 574 angegangen oder ergänzt werden können.

In der Nacht zum 26.7. holten wir dann zunächst das seismische Instrumentarium und darauf die Ozeanbodeninstrumente ein, um sie nach wenigen Stunden wieder in der Umgebung des Nicoya Slide auszusetzen.

Die nächsten Stunden wendeten wir allerdings für einen Abstecher nach Caldera auf, um eine verlorengangene Luftfracht mit Ersatzteilen aufzunehmen, führten zugleich aber auch die regelmäßigen Wartungsarbeiten an den seismischen Quellen durch. Am Vormittag des 26.7. wurde das Schiff einklariert und nach Erledigung der Formalitäten die Luftfracht sehnsüchtig erwartet, die sich nach einigem Warten auch einfand. Am Mittag konnten wir



uns dann, auf den kurzen Weg, zum nächsten Meßprofil machen, das in Küstennähe beginnen sollte und mit dem wir die Vermessungen der großen Rutschzonen - Jaco Scar und Parrita Scar - und der tektonischen Deformationsmuster der herausgehobenen Sedimentpakete begannen.

Während der Arbeiten in dieser Woche erfreuten wir uns auch wieder zahlreicher Gesellschaft, nicht nur der unvermeidlichen lokalen Fischer, sondern vor allem der zahlreichen neugierigen Meeresbewohner, wie riesiger Delphinschulen, wandernder Pilotwale, Orcas, fliegender Fische, springender Thunfische und Rochen oder hungriger Kormorane. Daß es über das Wetter wenig zu berichten gibt, ist der besonders erfreuliche Teil der Reise, denn selten erhoben sich Winde von mehr als 3 Windstärken, also ideale Voraussetzungen für eine hochauflösende Seismik, die wir auch in den kommenden zwei Wochen noch fortsetzen werden.

Bis dahin grüßen alle Fahrtteilnehmer gesund, gut bekocht und - in dieser Woche besonders intensiv - sonnengebräunt aus einem Arbeitsgebiet vor Costa Rica, wo man erfreulicherweise auch hin und wieder Land sehen und riechen kann.

Mit den herzlichsten Grüßen

Volkhard Spieß



GeOB

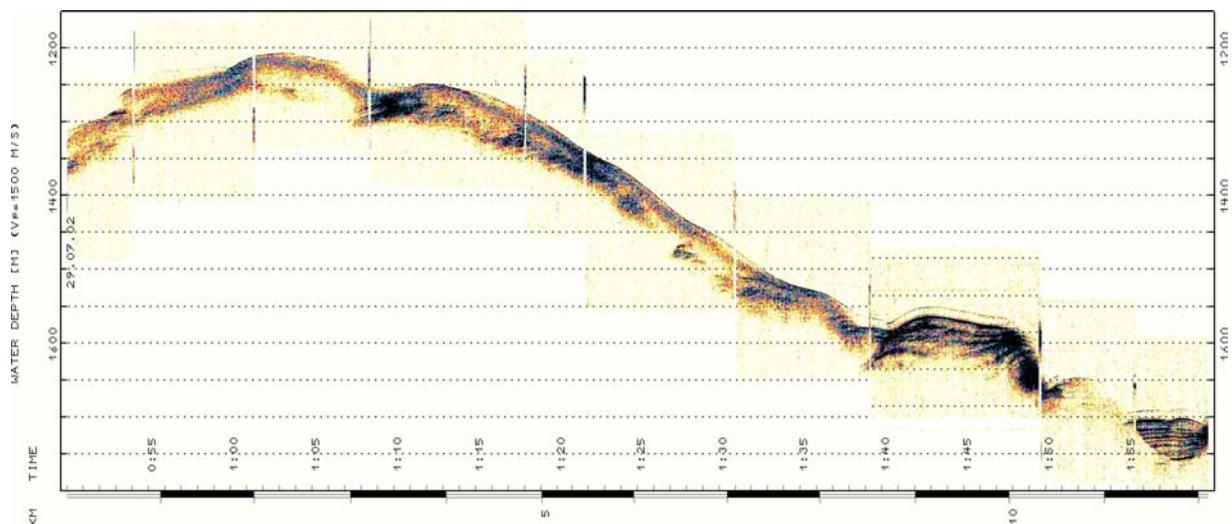
Meteor Reise M54/1

6.7. -11.7 / 14.7. - 10.8.

3. Wochenbericht - 28.7. - 4.8.

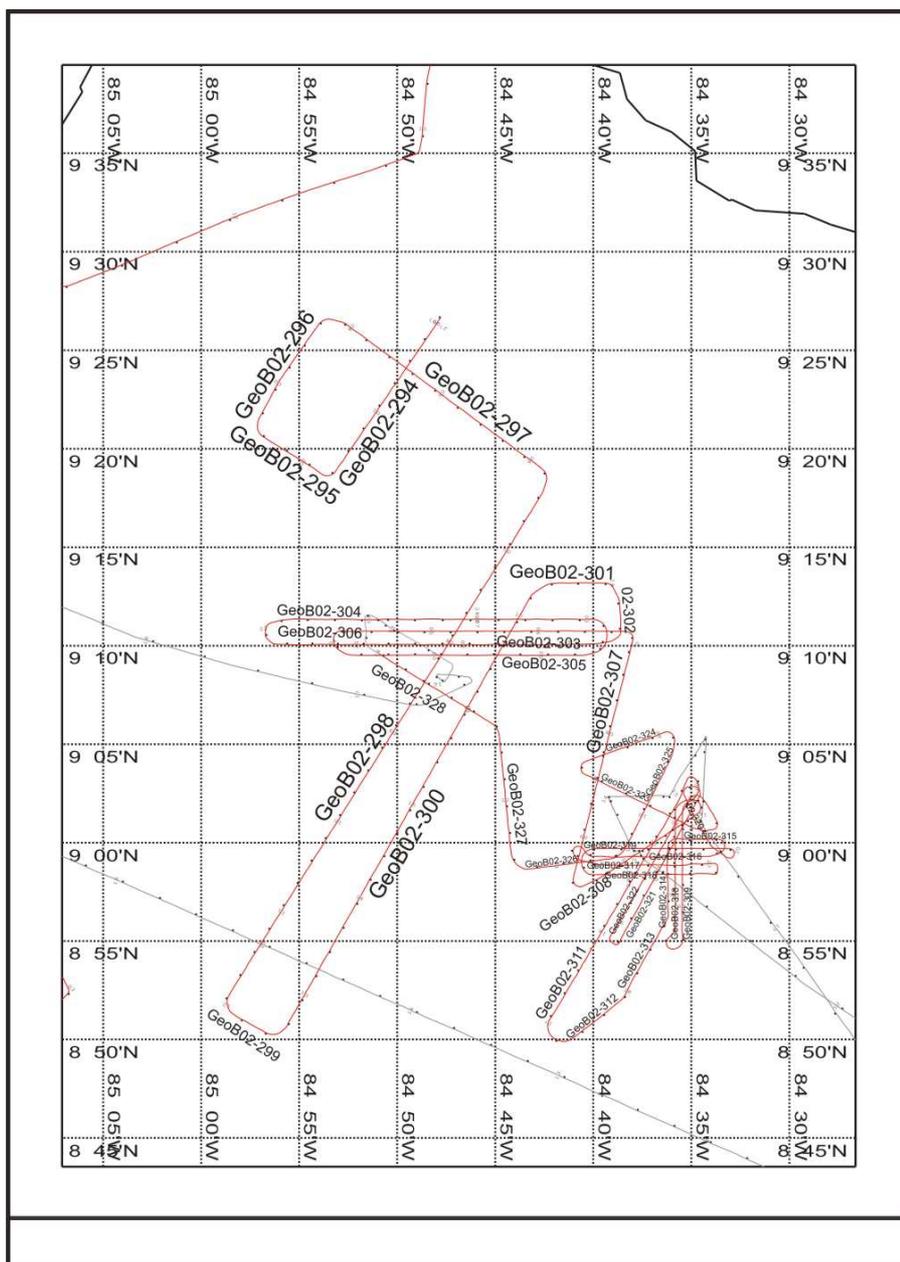


Die dritte Arbeitswoche der M54/1 Reise führte uns, wie schon angekündigt, zu zwei großen Steilabbrüchen, die verschiedene Phasen der Sedimentdeformation durch subduzierte Vulkane repräsentieren. In Verbindung mit den oberflächennahen, sehr aufschlußreichen Daten des Parasound Sedimentecholotes sollte die hochauflösende Seismik Informationen darüber liefern, welche Lage und Tiefe die zahlreichen, in Side Scan Sonar Aufnahmen gefundenen Störungszonen aufweisen, ob es gegebenenfalls rezente Aktivität, verbunden mit dem Austritt von Fluiden und der Bildung von Karbonaten gibt. Es zeigte sich rasch, daß die außerordentliche Komplexität dieser Strukturen nur durch eine größere Zahl von Meßprofilen in verschiedenen Richtungen in den Griff zu bekommen sein würde. Inzwischen hatten wir auch einen Blick in die im Mai mit FS Sonne gewonnenen Daten des Deep Tow Side Scan Systems geworfen, und danach ein Netz von Meßprofilen angelegt, das die anhängende Karte illustriert, um die Hauptstrukturelemente wie Normalstörungen, radiale Störungsmuster, Rutschkörper und Karbonate gleichermaßen gut zu erfassen. Hinzu kamen längere Meßprofile, wie etwa parallel zu den Sonne Linien SO81-12, -13 und -3, um eine detaillierte Abbildung oberflächennaher Strukturen als Ergänzung zur Tiefenseismik zu gewinnen. Da die erkennbare Eindringung der zum Einsatz kommenden GI Guns allerdings begrenzt war, haben wir uns im wesentlichen auf die Umgebung der Rutschkanten und vermuteten Mounds konzentriert.

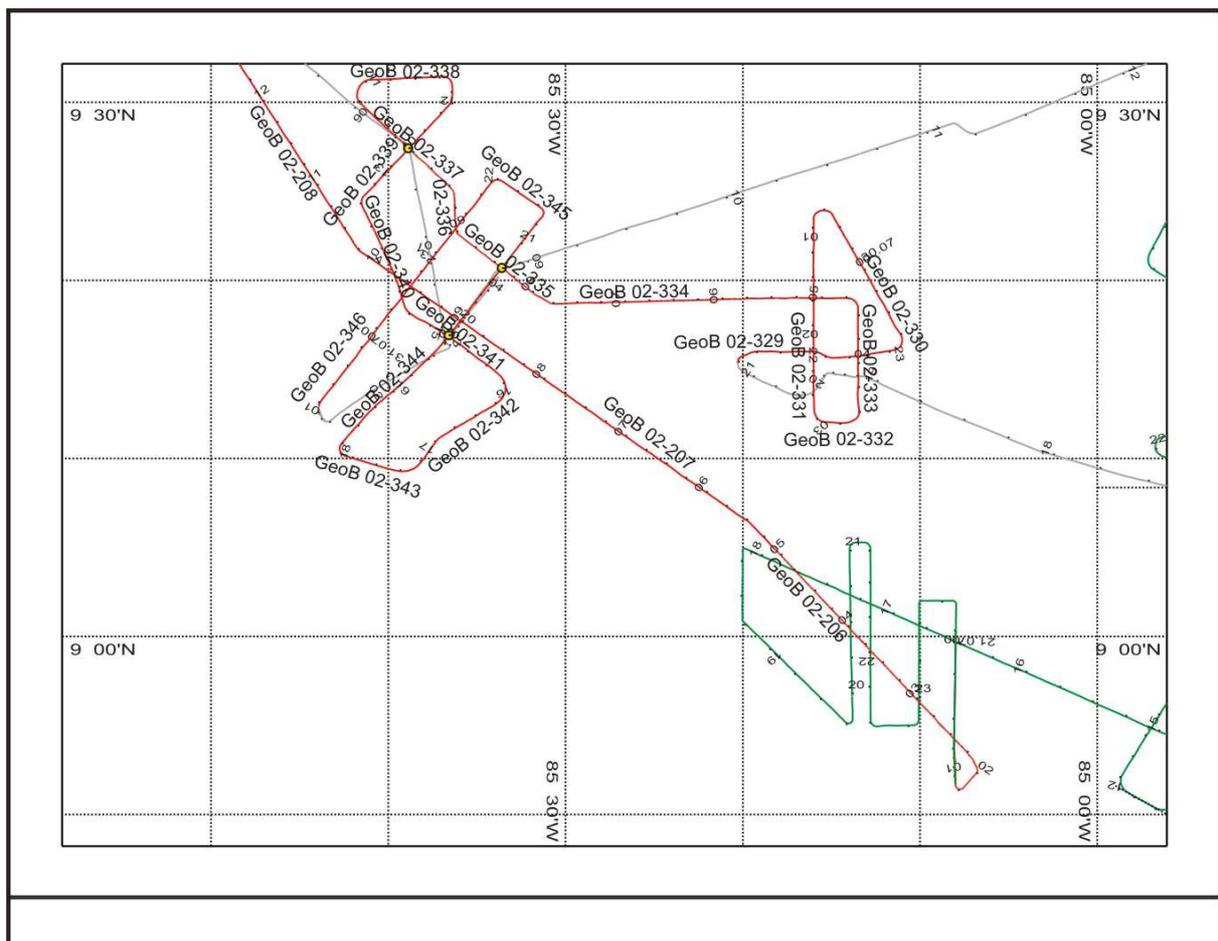


Im Bereich des Parrita Scar gelang es uns, eine vollständige Übersicht im Rahmen einer 30-stündigen Vermessung, die ein Kreuzprofil über den Quepos

Mound einschloß, zu gewinnen. Am Jaco Scar hingegen scheiterten wir mit einem ambitionierten Meßprogramm, als zahlreiche Fischer mit Langleinen uns in kürzester Zeit eingekreist hatten und wir feststellen mußten, daß sie auch flachliegende, kräftige Leinen verwendeten, die unseren seismischen Quellen und dem Streamer gefährlich werden konnten. So blieb uns für diesen Teil nur ein 'Rumpf'programm von 24 Stunden, das aber zusammen mit den Sedimentecholot- und Side Scan Daten der SO 163 Reise interessante Aussagen zur Tektonik verspricht. Speziell die Parasound Reflexionsamplituden gaben interessante Hinweise auf oberflächennahe Strukturen, und werden sicherlich sehr zur Auffindung geeigneter Beprobungsorte beitragen können.



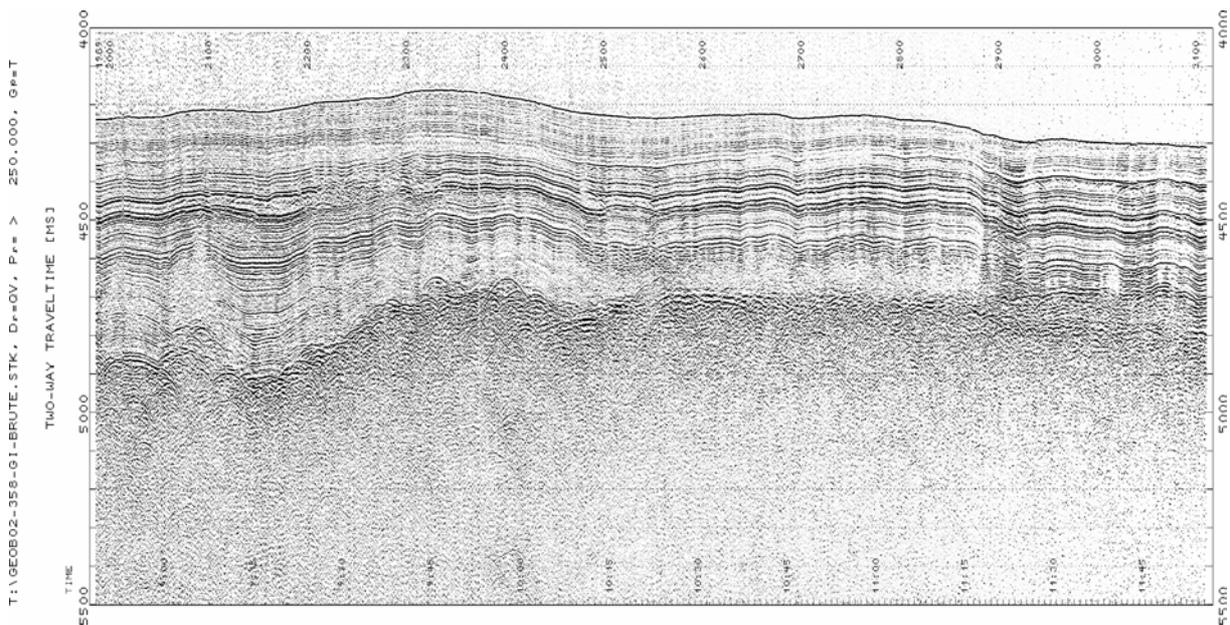
Am 30.7. bewegten wir uns dann weiter nach Nordwesten, legten ein auch dort von Fischern behindertes Kreuzprofil über den Rio Bongo Scar und liefen im Anschluß endgültig die längst geplanten Profile über die Ozeanbodenseismometer ab, die wir einige Tage vorher im Gebiet des Nicoya Slide ausgesetzt hatten. Dort ging es vor allem um die Charakterisierung der Gashydratzone und des BSR Reflektors sowie die Aufnahme von Profilen, die einen Aufschluß über die möglicherweise mehrphasige Entwicklung der Rutschmasse geben könnten. Am frühen Morgen des 31.7. wurden alle Ozeanbodeninstrumente noch so frühzeitig geborgen, daß die Stromversorgung einen durchgehenden Registrierbetrieb und Zeitabgleich erlaubten.



Als wir uns danach auf die Fortsetzung unserer 3D-seismischen Messungen im Hongo Gebiet machen wollten, briste es erstmals auf der Reise doch etwas stärker auf und wir entschieden uns, die Vermessungen für einige Tage auf die ozeanische Platte zu verlagern und abzuwarten, bis es für die Positioniergenauigkeit unserer Meßanordnung wieder günstigere Verhältnisse geben würde.

Das Ablaufprofil führte uns dann in den Bereich, der auf der TicoFlux Expedition amerikanischer Kollegen im vergangenen Jahr erstaunliche Unter-

schiede im Wärmestrom gezeigt hatte. Diese werden auf eine signifikante Abkühlung der Platte zurückgeführt, die nur durch eine intensive Duchströmung der ozeanischen Kruste erklärt werden könnte. Wo allerdings Meerwasser ein- und auströmt, ist bislang ebenso unbekannt wie die Ursache dafür, daß es vergleichsweise scharfe Übergänge zwischen normal temperierten und stark abgekühlten Krustenteilen gibt. Soweit es die seismischen Messungen anging, fiel uns vor allem die sehr unterschiedliche Morphologie der ozeanischen Kruste mit deutlichen Übergängen von glatt zu rauh auf, die wir aber noch nicht direkt mit den thermischen Ergebnissen vergleichen konnten. Hier wird vor allem die im September geplante zweite amerikanische TicoFlux Expedition Aufschluß geben können, die anhand unserer Meßergebnisse hoffentlich bessere Chancen haben wird, kritische Positionen für Wärmeflußmessungen und geochemische Sedimentbeprobung zu finden. Es ist zu erwarten, daß der thermische Zustand der ozeanischen Platte einen nicht unerheblichen Einfluß auf Subduktion und Tektonik am costaricanischen Kontinentalrand haben dürfte und insofern auch die Fragestellungen des SFB 574 berührt.



Zum Abschluß dieser Meßwoche bewegten wir uns durch das Arbeitsgebiet von ODP Leg 170 zum Hongo Gebiet, um bei besserem Wetter unsere 3D-seismischen Messungen in der folgenden Woche zu komplettieren.

Nach inzwischen 3 arbeitsreichen Wochen können wir sicherlich zufrieden und mit einem reichen Datenschatz beladen in die letzte Wochen schauen. Alle an Bord sind wohlauf und grüßen ganz herzlich die Heimat

Die 'Meteoriten'

(von denen sich zur Zeit Dutzende auch am abendlichen Sternenhimmel mit wunderschönen Leuchtspuren zu erkennen geben!)



GeOB

Meteor Reise M54/1

6.7. -11.7 / 14.7. - 10.8.

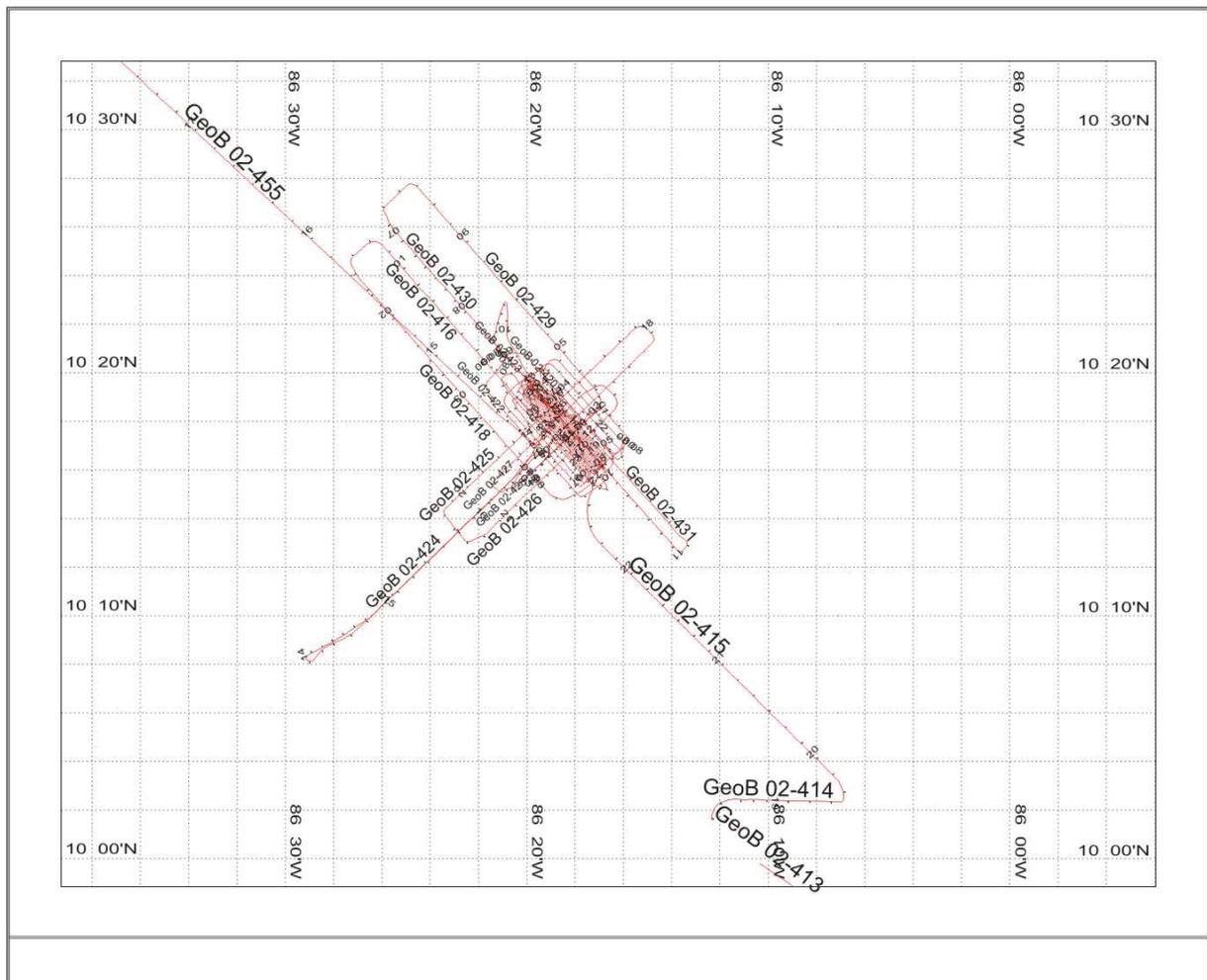
4. Wochenbericht - 5.8. - 10.8.



Das Arbeitsprogramm der letzten Arbeitswoche der M54/1 Reise sollte noch einmal einige besonders interessante Untersuchungsgebiete des costaricanischen Kontinentalrandes einschließen. Am Nachmittag des 3.8. liefen wir erneut das Hongo Gebiet an. Dabei überquerten wir die von ODP Leg 170 Bohrungen durchteuften Sedimentpakete, die sich in hochfrequenten Daten deutlich anders abbilden als in niederfrequenter Seismik und auf den ersten Blick wenig klare interne Strukturen offenbaren. Diffuse hochreflektive Lagen in wenigen 10 bis 100 m Teufe finden sich allerdings entlang des gesamten Kontinentalhanges, so daß sich dahinter möglicherweise lokale Überprägungen durch erhöhte Gas- oder Gashydratgehalte vermuten lassen. Bis zum 5.8. dauerte es dann noch, bis wir auch die letzten Linien des 3D-Vermessungsnetzes gefüllt hatten und das Gebiet endgültig verlassen konnten. Aufgrund der vielen anderen Fragestellungen sollte dieses Gebiet das einzige bleiben, in dem wir "echte" 3D Seismik fahren sollten.

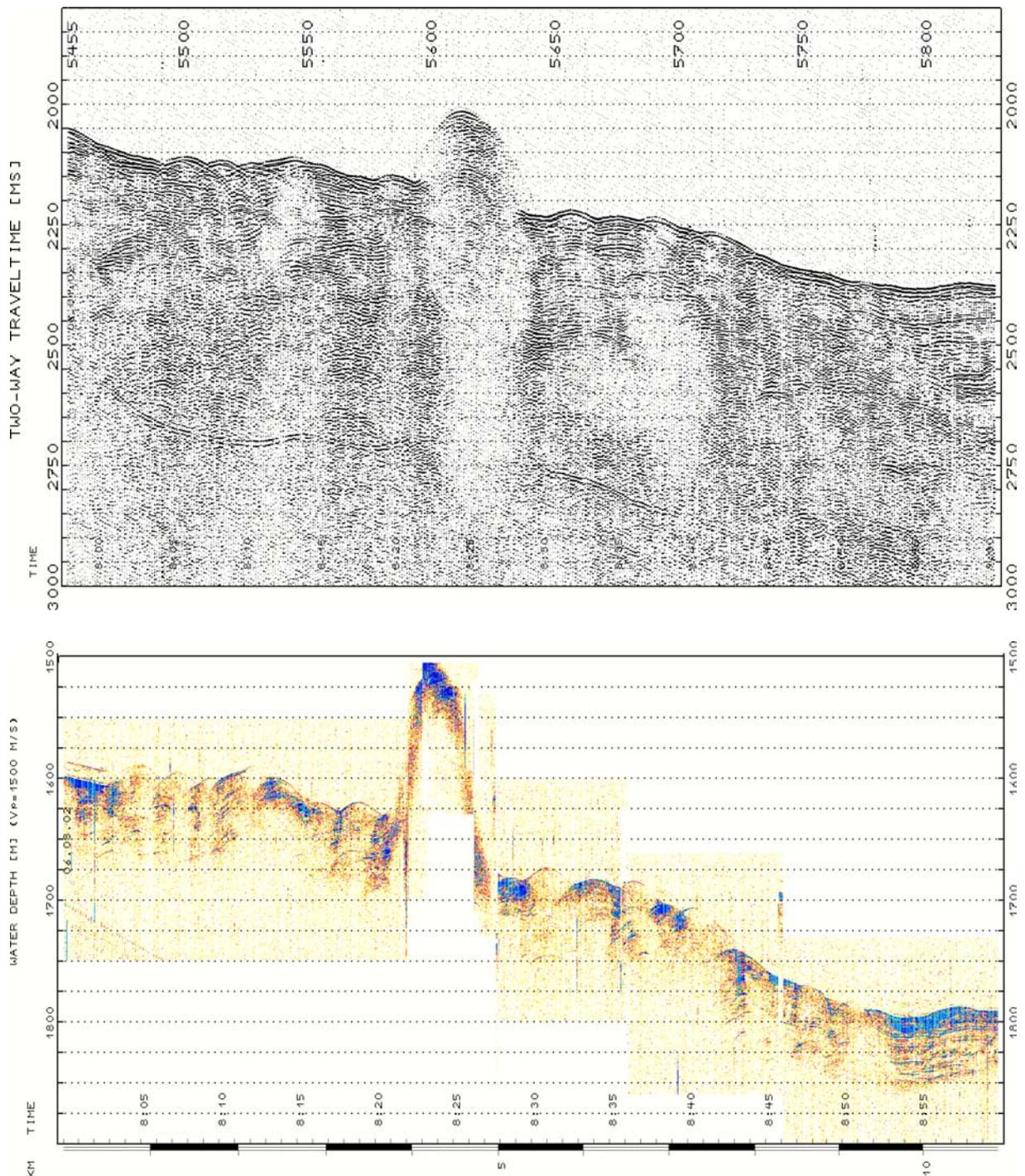
Die Ablaufprofile führten erneut in das Gebiet der ODP Leg 170 Bohrungen, insbesondere in den Hangabschnitten, in denen der südwärtige Übergang zu markanteren BSR Reflexionen beobachtet wird und für den auf dem nachfolgenden Fahrtabschnitt Messungen des Wärmeflusses geplant waren. Auf diesen sowie den weiter nordwestlich liegenden Profilen war dann auch in den Online Schrieben bereits ein BSR zu erkennen - trotz höherer Signalfrequenz unserer Systeme und geringerer Energie als auf früheren Seismikexpeditionen.

Mit Reflexionsseismik machten wir uns am 5.8. auf den Weg in das letzte Detailuntersuchungsgebiet um Mound Culebra. Diese Region stellte sich in ihrem Charakter anders dar als vorher besuchte Gebiete. Es wurden großflächig geschichtete Sedimente beobachtet, obwohl auch hier Hinweise auf Rutschprozesse und Erosionsrinnen in der Bathymetrie vorhanden waren. Die seismische Signatur des Mound Culebra ähnelte dabei durchaus der von Schlammvulkanen aus dem Schwarzen Meer, die wir im Januar mit der gleichen Technik vermessen hatten. Allerdings konnten keine internen Strukturen des Mound abgebildet werden - und dessen Morphologie unterschied sich ebenso deutlich von Schlammvulkanen. Ob die darunter erkennbare transparente Zone durch Fluidtransport oder höhere Gasgehalte verursacht wird, oder nur ein größerer Teil der seismischen Energie an der karbonatischen Spitze reflektiert oder



gestreut wird, wird sich ohne weitere Beprobungen bzw. die Auswertung der Seismik leider nicht eindeutig und sofort beantworten lassen. Deutlich war jedenfalls die Unterbrechung des BSR unter dem Mound zu sehen, verbunden mit einer Anhebung in unmittelbarer Nähe. Als erste Erklärung kommt dafür wohl nur erhöhter Wärmetransport in Verbindung mit intensivem Fluidaufstieg in Frage, so daß es sich um ein längerfristig aktives System handeln sollte. Insofern wird dieses Gebiet, wie auch viele andere auf Einzelprofilen überlaufene Strukturen, sicherlich auch in Zukunft das Interesse weiterer Forschungsarbeiten zum aktiven Venting und Gas- und Fluidaufstieg durch die Gashydratzone auf sich ziehen.

In der Umgebung des Mound Culebra hatten wir bereits zu Beginn der detaillierten Vermessung mit Profilabständen von 100 bis 150 m am 6.8. insgesamt 7 Ozeanbodeninstrumente ausgebracht, die zur detaillierten Untersuchung der zentralen Aufstiegszone beitragen sollten. Tomographische Ansätze, aber auch reflexionsseismische Aufnahmen des BSR und randlicher Amplitudenanomalien, sollen helfen, die komplexe Natur dieser Struktur stellvertretend für andere in der Region zu untersuchen. Etwa zwei Tage später, am 8.8., mußten wir die Geräte endgültig wieder aufnehmen, um uns dem letzten



Programmpunkt, reflexionsseismischen Einzelprofilen in den Gewässern von Nicaragua, zuzuwenden. Diese führten uns entlang des Kontinentalrandes über zahlreiche, aus der Bathymetrie vermutete Mound Strukturen, die oft auch entsprechende seismische Signaturen rezenter Aktivität aufwiesen. Zuletzt kreuzten wir den Tiefseeegraben von im Norden über 5000 Metern Tiefe und nahmen ein letztes Profil über die stark durch Störungszonen durchsetzte ozeanische Kruste auf, die zugleich ein erstes Ziel der M54/2 Reise sein würden.

Nicht einmal 24 Stunden vom Hafen entfernt, schlossen wir die seismischen Arbeiten der M54/1 Reise endgültig ab und mußten uns dem unvermeidlichen

Einpacken von mehreren Containern zuwenden - am Ende einer intensiven, aber auch erschöpfenden Reise noch einmal eine große Anstrengung für alle. Rechtzeitig vor Einlaufen in Caldera am 10.8. war aber auch das erledigt, so daß wir einerseits zufrieden auf eine insgesamt sehr erfolgreiche Reise zurückblicken können, andererseits aber auch in freudiger Erwartung eines wohlverdienten Urlaubs in Costa Rica mit der Aussicht auf weitere Vulkane, auch Schlammvulkane und dem besonders wohltuenden Blick auf frisches Grün und Regenwälder an Land gingen.

Mit einem herzlichen letzten Gruß an die Heimat

Die 'Meteoriten'