

Meteor Reise M56A

Wochenbericht 20.11. - 1.12.02



Für die Meteor Reise M56, die in die Congo Region am südwestafrikanischen Kontinentalrand führen sollte, mußten noch kurz vor Besteigen des Schiffes einige Änderungen der Planungen vorgenommen werden, die aus der kurzfristigen Hafenverlegung von Abidjan, Elfenbeinküste nach Douala, Kamerun, wegen des Aufflammens von bürgerkriegsähnlichen Unruhen, resultierten. So ließen Überraschungen insbesondere bei den Containertransporten nicht auf sich warten, denn Teile der Fracht waren bereits frühzeitig in Abidjan angekommen. Die Hauptgruppe der Wissenschaftler reiste am 17.11. in Douala an mit dem Ziel, bereits am darauffolgenden Tag mit den Aufbauarbeiten beginnen zu können. Leider konnte das Schiff erst gegen Abend des 17.11. in Douala festmachen, und die Wissenschaftler der M55 Reise hatten noch alle Hände voll zu tun, diverse Container im Hafen zu beladen.

Auch in den kommenden Tagen waren wir immer wieder mit afrikanischen Zeitmaßstäben konfrontiert. So kamen die Bremer und Kieler Container erst am 19. an Bord, und die umgeleitete Fracht aus Abidjan sogar erst am 20. - nur wenige Stunden vor dem geplanten Auslauftermin am Nachmittag. Auf diese Weise blieb aber ein wenig Zeit für alle, sich vor der intensiven Anfangsphase an das mit über 30° sehr heiße und feuchte Klima zu gewöhnen. Erstaunlicherweise waren wir dann zum Auslaufen komplett an Bord, d.h. 17 Wissenschaftler von der Universität Bremen und dem GEOMAR Kiel, und alle Geräte und Frachten.

Die Meteor Reise M56 ist eingebunden in das *geotechnologien Programm* des BMBF, der das Forschungsprojekt CONGO sowie andere Gashydratprojekte finanziert, und der Deutschen Forschungsgemeinschaft, die die Schiffsexpedition finanziell fördert. Der Schwerpunkt der Arbeiten liegt auf der Suche und Quantifizierung von **Gashydratvorkommen**, die mit einem intensiven Aufstieg von Fluiden und speziell Methangas aus organisch reichen jüngeren Sedimenten sowie bekannten kretazischen Kohlenwasserstofflagerstätten verbunden sind. Aus einer zwei Jahre zurückliegenden Expedition in diese Region war bekannt, daß zahlreiche sogenannte Pockmarks - Vertiefungen im Meeresboden von einigen Hundert Metern Durchmesser und einigen 10 Metern Tiefe - existieren, die auch in jüngster Zeit aktiven Fluidaufstieg zeigten und damit Lebensgemeinschaften in der Tiefsee, die Bildung von Karbonaten und die Vorkommen von oberflächennahen Gashydraten unterstützen. Diese Pockmarks sind das Ziel der M56 Expedition, die aufgeteilt in 2 Unterabschnitte zunächst eine intensive Vermessungskampagne vorsieht und danach eine gezielte Beprobung, Videosondierung und Wärmeflußmessungen.

Nachdem wir am 20.11. Douala verlassen konnten, machten sich alle sofort an die Aufbauarbeiten in Labors und an Deck, um nach einem zweitägigen Transit dann



auch arbeitsfähig zu sein - der Beginn der seismischen und echographischen Vermessungsarbeiten war für diesen Termin vorgesehen.

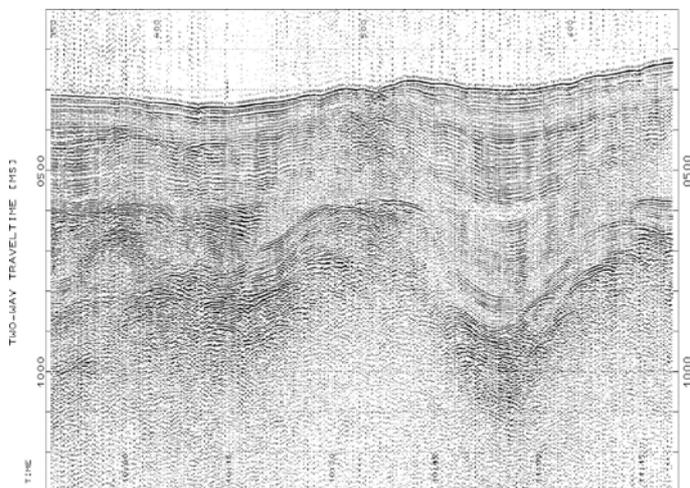
Bedauerlicherweise entstand während dieser Vorbereitung ein Getriebebeschaden an der Seismikwinde, der trotz sehr intensiver Unterstützung durch die Schiffsingenieure und eines eingeschobenen sedimentechographischen Vermessungspro-

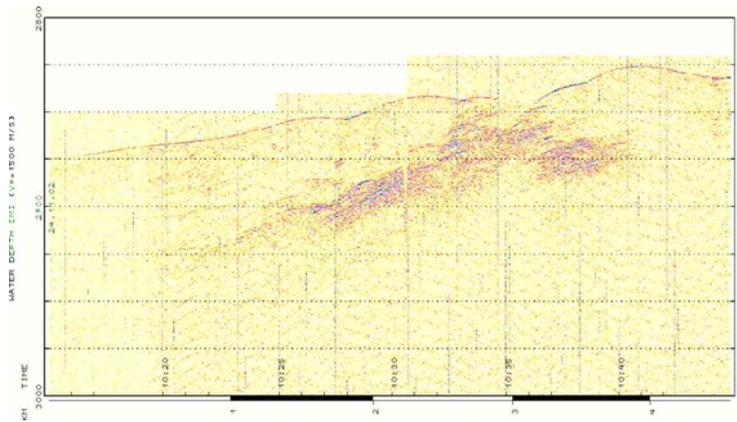
gramms neuer Pockmarks nicht behoben werden konnte. Wir mußten uns daher entschließen mit sehr rudimentären Mitteln das Seismikgerät auszubringen, über Spillkopf, Behelfstrommeln für Streamer und anderen mühseligen Arbeitsschritten. Wir fanden schließlich eine Möglichkeit, 300 m aktive Streamer-sektionen auszubringen und eine zumindest halbwegs angemessene Konfiguration für die geplanten dreidimensionalen seismischen Vermessungen zu finden.

Nachdem dies gelungen war und mit zehn Leuten das Gerät in der Nacht vom 23. zum 24.11. ausgebracht werden konnte, begannen wir am frühen Sonntagmorgen um 1:00 die ersten, wissenschaftlich berichtenswerten Aktivitäten dieser Reise mit einem Vermessungsprogramm im Bereich des Astrid Slump, einer Pockmark- und Diapirstruktur, die bereits von französischen Kollegen besucht worden war. Sie zeigte eine ähnliche Untergrundstruktur wie die uns schon bekannten Pockmarks - mit deutlichen Hinweisen auf Fluid- und Gasaufstieg, möglicherweise auch oberflächennahe Gashydratvorkommen. Die sedimentechographischen Daten



zeigten darüber hinaus, daß mit oberflächennahen Vorkommen von Gashydraten zu rechnen ist, da im Pockmark ähnliche Amplitudenanomalien zu sehen sind wie an der Gashydrat Fundstelle von 2000 im 'Hydrate Hole'. Diese Daten waren eine weitere Bestätigung, daß solche Strukturen durchaus typisch für das Untersuchungsgebiet sind und davon auszugehen ist, daß sie einen signifikanten



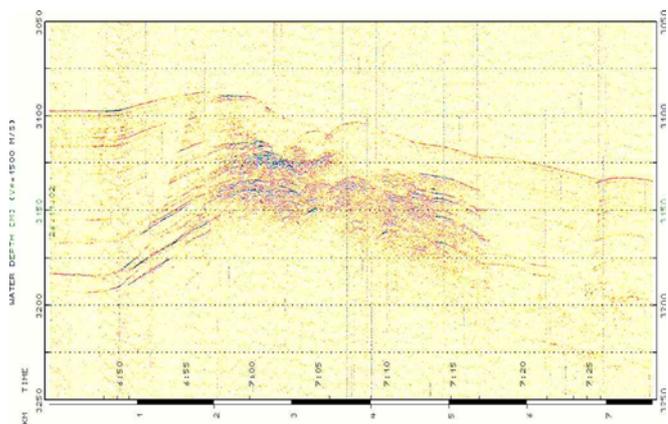


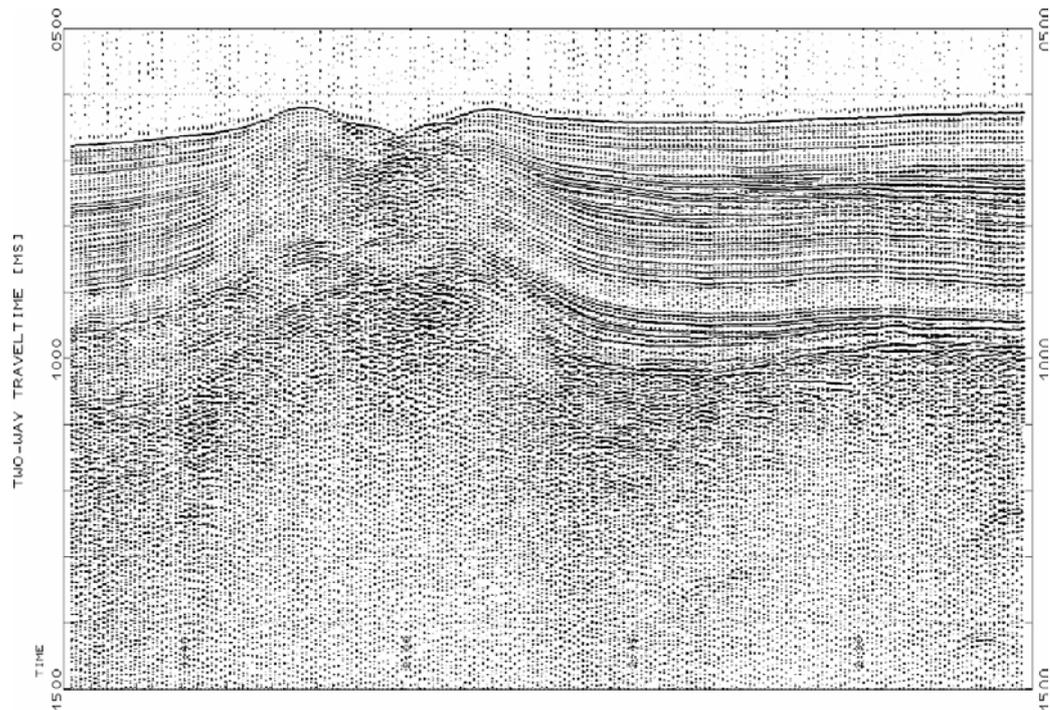
Beitrag zur lokalen Entgasung und zum Stoffaustausch mit dem Ozean leisten.

Wir nutzten diese Zeit auch, um die notwendigen Änderungen an den Luftkanonen vorzunehmen und den Scherbretteinsatz zu optimieren, der sich aber bei den unruhigen Seebedingungen und vor allem Strömungsverhältnissen als schwierig erwies.

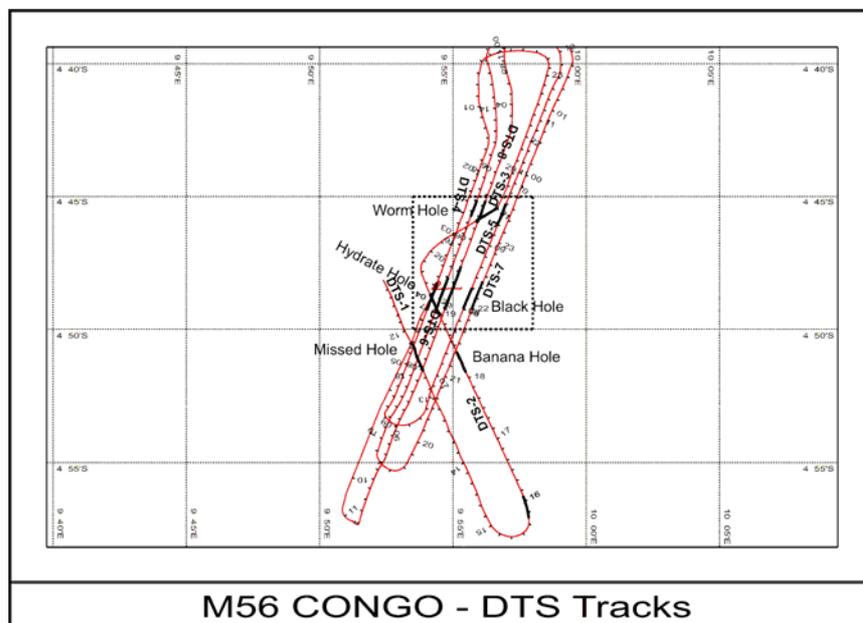
So entschlossen wir uns, mit einer einfachen Meßanordnung, einer einzelnen Watergun für höchste Auflösung und einer GI Gun, am Abend des 24.11. mit den Messungen in unserem Hauptuntersuchungsgebiet von 8 km x 9 km Ausdehnung zu beginnen.

Die eigentlich erste Arbeitswoche vom 25.11. bis 1.12. umfaßte dann auch schon den größten Teil der zur Verfügung stehenden Meßzeit, denn bereits am 3.12. würden wir aus dem Arbeitsgebiet wieder nach Libreville ablaufen müssen. In den ersten Tagen sammelten wir zunächst auf einem groben Raster seismische Daten über die wichtigsten Pockmarkstrukturen, und erreichten trotz der widrigen Umstände eine gute Datenqualität - immerhin kam uns dabei auch das tropische Wetter mit wenig Regen und Temperaturen zwischen 20 und 30°C entgegen. Bis zum 26.11. führten wir die Messungen in unserer 3D Box fort, um die Hauptstrukturen, denen wir auf der M47/3 Reise im Juni 2000 Namen gegeben hatten wie Hydrate Hole, Black Hole und Worm Hole, detaillierter zu vermessen. Das Parasound Profil über 'Worm Hole' zeigt die imposante Größe von beinahe 2 Kilometern Durchmesser und immerhin bis zu 50 Metern Tiefe. Gestörte Sedimentformationen und hohe Amplituden deuten darauf hin, daß es lokal zu Bewegungen und zu Veränderung der physikalischen Eigenschaften kommt, wie etwa durch die Bildung von Karbonaten oder Gashydraten aus den aufsteigenden Gasen. Welche Ursachen diese Anomalien nun haben, sollen die Arbeiten des nachfolgenden Abschnittes im Einzelnen erbringen. Die seismischen Messungen belegen, daß die Ursachen für die Aufstiegszone und das Pockmark einige hundert Meter tiefer in einer Aufwölbung des Untergrundes, möglicherweise durch Salzdiapirismus, zu vermuten sind. Hier könnten Fluide und Gase fokussiert werden, um eine kontinuierliche Zufuhr für das nachgewiesene aktive Venting zu liefern. Die hohen Reflexionsamplituden in größerer Tiefe sind



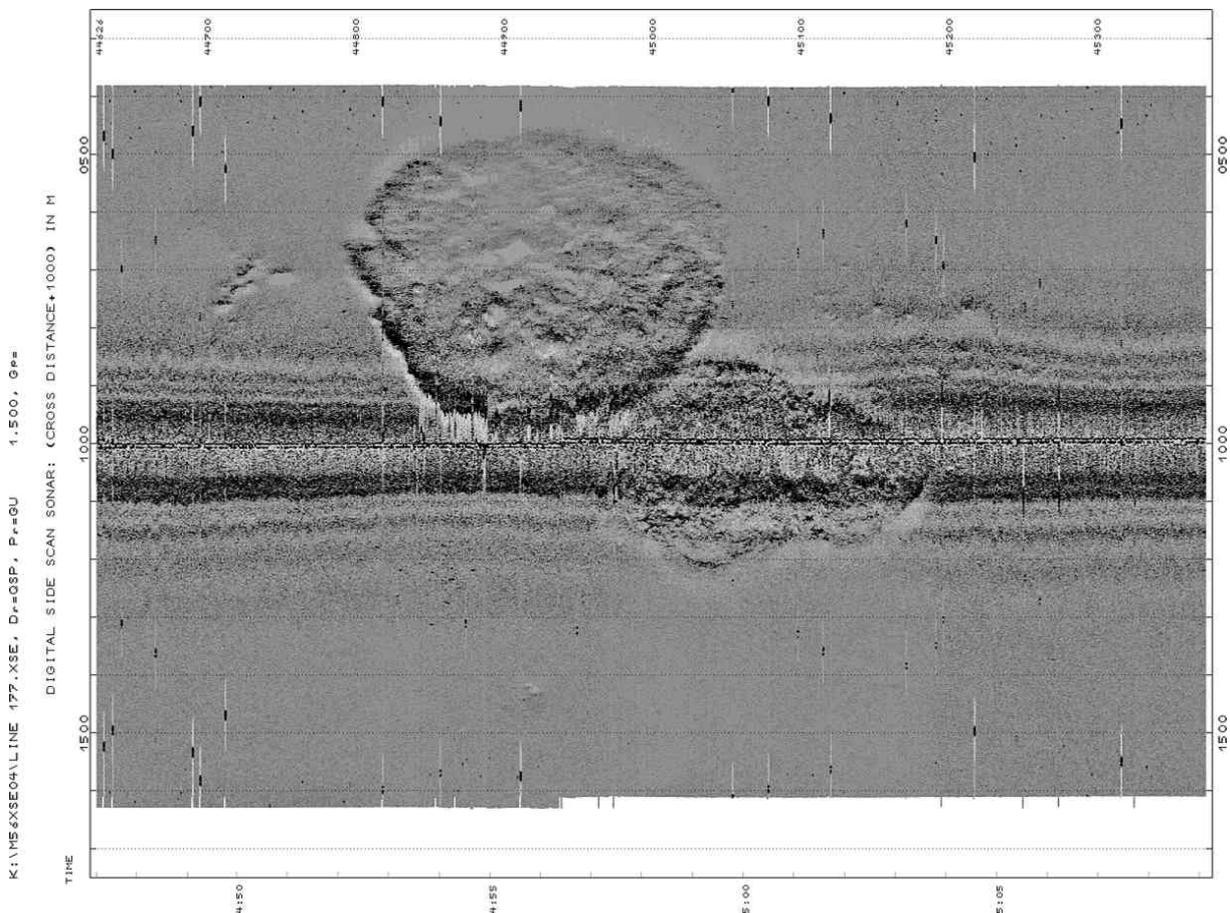


typischerweise Vorkommen von freiem Gas zuzuweisen, wie sie in Gebieten mit Kohlenwasserstoffgenerierung durchaus häufiger anzutreffen sind. Die gezeigten Rohstapelungen zeigen bereits einen großen Detailreichtum, so daß wir gespannt sind auf die fertig prozessierten 3D Daten aus diesem Gebiet, von denen wir uns eine präzise Rekonstruktion der Fluidaufstiegswege, der Verteilung von freiem Gas und möglicher Gashydratvorkommen erwarten.



Um die empfindliche Haut des Streamers zu schützen, entschieden wir uns, bis zur Rückfahrt nach Libreville nur zweimal das reflexionsseismische Instrumentarium zu Wasser zu lassen, und dazwischen den Einsatz des tiefgeschleppten Side Scan Sonar sowie des seismischen Streamers zu planen. Der erste Teil der Reflexionsseismik wurde am 26.11. nach ca. 3 Tagen abgeschlossen und die

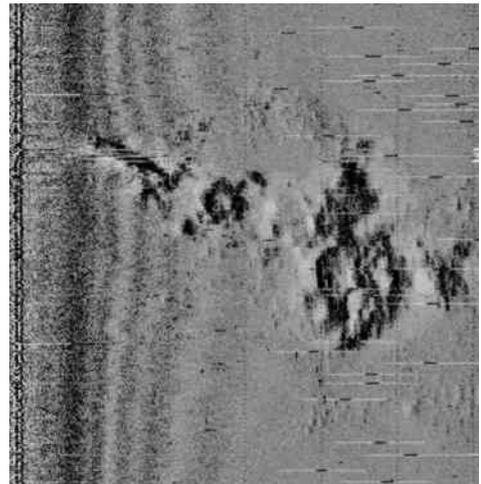
Geräte auch heil wieder an Deck gebracht. Wir hatten einen guten Überblick über das Vermessungsareal gewonnen und wollten nun die Oberflächenmorphologie mit mehreren Parallelprofilen mit dem DTS-System vermessen. Auch wenn die Region ansonsten eher unspektakulär hinsichtlich der Oberflächenbeschaffenheit ist, so waren die Pockmark Strukturen doch deutlich zu erkennen und zeigten insbesondere einen Grad an kleinskaliger Variabilität und Komplexität, der aufgrund der seismischen und sedimentechographischen Daten alleine nicht zu erwarten war. Neben den großen Strukturen von einigen hundert Metern Durchmesser waren auch viele kleine 'Löcher' zu sehen. Sie sind nur wenige Meter groß, über eine größere Fläche verteilt und können wohl ebenfalls als Fluidaustrittsstellen angesehen werden. Außerdem gibt es oft eine Entsprechung in den Parasound Profilen durch anomale Sedimentsignaturen.



In der Umgebung des 'Hydrate Hole' ist auch zu erkennen, daß es zwei nebeneinanderliegende Pockmarkstrukturen gibt sowie mehrere weitere kleinere in der weiteren Umgebung. Austrittsstellen finden sich in einem Umkreis von mehr als einem Kilometer. Wie die Parasound Vermessung vor zwei Jahren gezeigt hat, ist der Teil rechts unten weniger tief, wies aber bei der Beprobung oberflächennahe Gashydrate auf. Solche Ergebnisse erhoffen wir uns auch von dem zweiten Teilabschnitt, der auf Grundlage der Deep Tow Side Scan Daten

eine sichere Planungsgrundlage erhielt. Zwar gelang es uns nicht, das neue Posidonia System erfolgreich zum Einsatz zu bringen - möglicherweise machten und die ozeanographischen Verhältnisse einen Strich durch die Rechnung - aber der Kurskarte ist zu entnehmen, daß wir durch einen engen Profilabstand die Strukturen mehrfach überlaufen haben und damit eine gute Kontrolle über die Positionen gewonnen haben. Auch die seismische Datenaquisition in Bodennähe funktionierte reibungslos, es wurde ein umfangreicher Datensatz gesammelt, der den reflexionsseismischen und den Parasound Daten sehr ähnlich war und interessante Ergebnisse für einen Vergleich und die Verbesserung der Strukturauflösung erwarten läßt.

Insgesamt 5 größere Pockmarkstrukturen - Hydrate Hole, Worm Hole, Black Hole (Bild), Banana Hole und Missed Hole - wurden über diese Vermessung erfaßt, die bis auf eines auch schon während der M47/3 Reise besucht worden waren. Erstaunlich ist in Anbetracht der Komplexität, daß wir vor zwei Jahren mit einer 'blinden' Beprobung mit Schwereloten so erfolgreich sein konnten. Es spricht daher vieles dafür, daß großflächig Ventaktivität zu erwarten ist. Umso gespannter warten wir schon auf den zweiten Teil der Reise, auf dem wir hoffen, einige dieser Objekte in Videobild setzen zu können.



Neben den technischen Problemen, die sich auf dieser Reise leider etwas zahlreicher als üblich einstellten, und der Tatsache, daß durch das abgestimmte interdisziplinäre Fahrtprogramm die gesammelten Daten in kürzester Zeit aufzubereiten waren, ist diese Reise bislang äußerst arbeitsintensiv und ließ wenig Raum für Tischtennis, Sonnenbaden oder Kickern. Ein Highlight war allerdings ein Glühweinabend am 1. Advent, den wir alle gemeinsam zur Feier des Tages bei Lebkuchen und Schokolade begangen haben. In guter Stimmung grüßen die Fahrtteilnehmer, die alle wohlauf sind, die vorweihnachtliche Heimat.