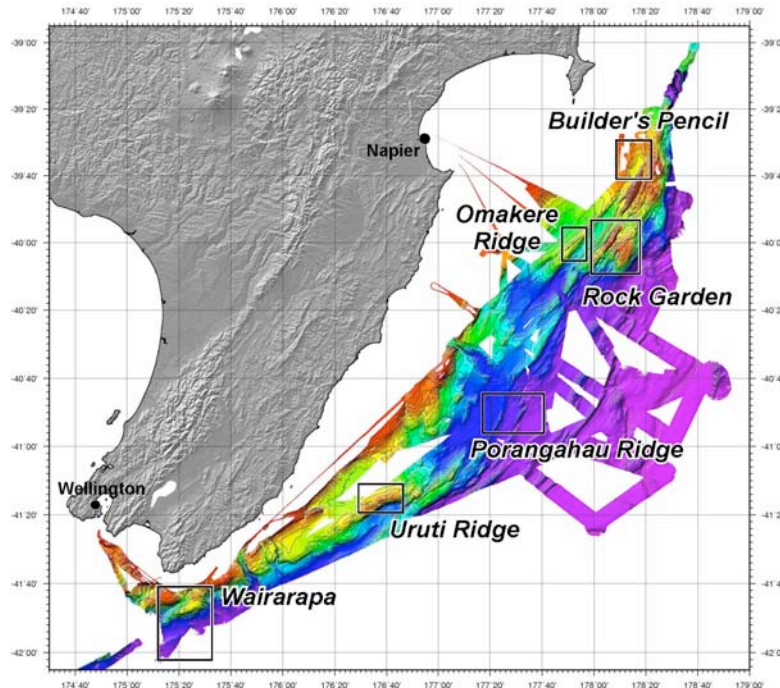


Wochenbericht 1

SO-214 NEMESYS

16.03.11

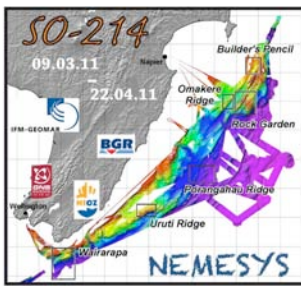
Am 09.03.2011 war der offizielle Starttermin der Reise SO-214 des FS SONNE für das Projekt NEMESYS im Hafen von Wellington, Neuseeland. Das Projekt NEMESYS gehört zu einer langen Reihe von Untersuchungen, die vom IFM-GEOMAR durchgeführt werden, um das Verständnis von Gashydratvorkommen voran zu treiben. Dieses vom IFM-GEOMAR koordinierte Projekt wird in Kooperation mit der BGR, Deutschland, dem NIOZ, Niederlande und dem GNS, Neuseeland durchgeführt.



Das Arbeitsgebiet der Expedition SO-214

Wenngleich Gashydrate an nahezu allen Kontinentalrändern vorkommen, so werden doch sehr unterschiedliche Beobachtungen bei den Begleiterscheinungen, wie z.B. aktiven Blasenaustritten, gemacht. Gashydratzonen sind solche Gebiete, in denen frei im Sediment verfügbares Gas sich mit Wasser zu einem eisähnlichen Feststoff, dem Hydrat, verbindet. So ist es besonders erstaunlich, wenn aus einem solchen Stabilitätsfeld freies Gas entweichen kann. An dem aktiven Kontinentalrand vor Neuseeland, dem Hikurangi Margin, werden besonders viele solcher als „Cold Seep“ bezeichneten Stellen beobachtet. Der Hikurangi Margin liegt vor der Ostküste der Nordinsel Neuseelands. Er wird durch die aktive Subduktion der pazifischen Platte unter die Australische Platte gebildet. Zum Süden geht die Subduktion in eine Strike-Slip Verschiebung über, in deren Folge auch das jüngste Erdbeben bei Christchurch verursacht wurde. Für eine Untersuchung der viele Kilometer tief liegenden Störungen, die um Christchurch aktiviert wurden ist die Expedition SO-214 jedoch nicht ausgerüstet. Die hier geplanten Untersuchungen zielen auf die flach im Sediment eingelagerten Gashydrate ab.

Aus früheren Beobachtungen der neuseeländischen Kollegen und den Arbeiten während der Reise SO-191 New Vents des FS SONNE ist bekannt, dass diese Seeps entlang des Hikurangi Margin deutlich unterschiedliche Intensität zeigen. Ebenso konnte in den Arbeiten gezeigt werden, dass unterschiedlich strukturierte Wegsamkeiten den Transport von freiem Gas durch das Stabilitätsfeld hindurch ermöglichen. Aufbauend auf den Erkenntnissen der früheren Arbeiten, sollen diese Strukturen nun hoch auflösend mit neuen 3-D Techniken vermessen werden. Die daraus resultierenden Erkenntnisse sind von besonderer Bedeutung für die



Wochenbericht 1

SO-214 NEMESYS

16.03.11

Beurteilung der Stabilität von Hydratlagerstätten und der Funktionsweise möglicher Leckagewege, wenn solche Reservoirs zur Energiegewinnung oder CO₂ Speicherung genutzt werden sollen.

21 Wissenschaftler aus vier Nationen haben sich dazu für den ersten Abschnitt der Reise SO-214 an Bord eingefunden. Material aus 4 Containern wurde entladen. Insbesondere die Aufrüstung des mehrkanaligen 3-D seismischen P-Cable Systems hat zwei Hafentage in Anspruch genommen. Zusätzlich wurde ein neues Lot der Fa. ELAC Nautik mit Tauchern unter dem Rumpf befestigt. Dieses Lot ermöglicht die räumliche Vermessung der Gasblasen in der Wassersäule.



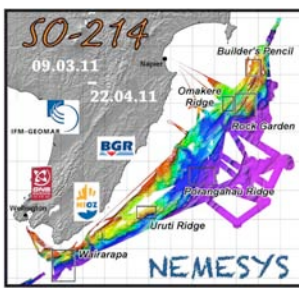
Taucher installieren das ELAC Nautik Fächerecholot

Nach dem Auslaufen am 11.03. wurde ein Wasserschallprofil zur Kalibrierung der Lote mit der CTD vermessen und die akustischen Releaser der Ozean-Boden-Seismometer geprüft. Anschließend wurde das nördlichste Arbeitsgebiet Omakere angesteuert. Trotz anfänglicher Probleme konnte bereits ein größerer Abschnitt der geplanten Fläche mit dem 3-D System vermessen werden. Erste Kontrollen der Daten ergeben eine gute Eindringung der Signale, die ein aussagekräftiges Datenvolumen versprechen. Neben weiteren CTD Profilen werden die Arbeiten mit dem Sidescan Sonar fortgesetzt. Die Aufnahmen sollen Aufschluss über mögliche Veränderung gegenüber den vier Jahre alten Vermessungen geben und ergänzende Detailaufnahmen bekannter Strukturen erfassen.

An Bord sind alle wohlauf.

Mit besten Grüßen für die Fahrtteilnehmer

Jörg Bialas

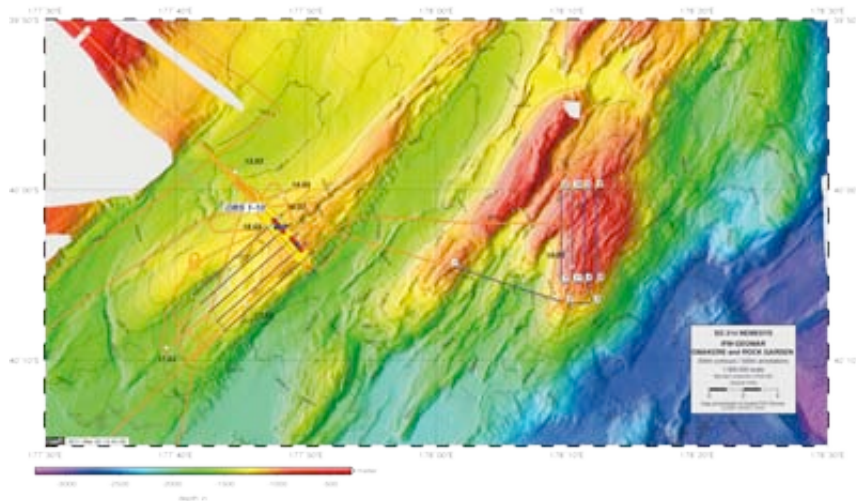


Wochenbericht 2

SO-214 NEMESYS

25.03.11

Die vergangene Woche hat bei zunächst bestem Wetter gute Fortschritte in der 3-D Seismik gebracht. Die Profile über die Lokation Omakere konnten trotz einer Unterbrechung erfolgreich beendet werden. Ein gerissenes Schleppseil des Streamersystems hat zu einem Bruch der Datenleitung geführt. Nach der Bergung konnte der Bruch repariert und mit einem Kettenvorlauf die Gefahrstelle entschärft werden.



Lageplan der Profile von Omakere und Rock Garden

Die Reparaturzeit wurde genutzt, um verbliebene Lücken der Meeresbodenkarte zu schließen. Bei ruhiger See konnte die routinemäßige Testfahrt der Rettungsboote ebenfalls absolviert werden. Für die Geochemiker an Bord wurden mit 2 CTDs an den Seeps Kakapo und Bear Paw neue Wasserproben genommen.

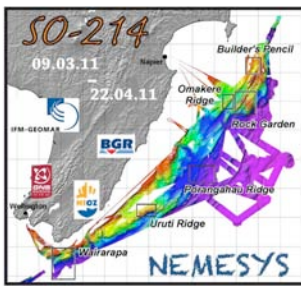
Durch die bis dahin erfolgte dichte Vermessung des Gebietes Omakere mit Airgun-Profilen hatten die ausgelegten OBS genügend Signale bekommen, um eine Auswertung zu ermöglichen. Die Geräte wurden daher vor der Aufnahme neuer Arbeiten geborgen. Die Datenaufbereitung wurde gleich in Angriff genommen. Bestimmung der Bodenposition und eine erste Filterung der Daten erlauben die Sicht auf die gute Qualität der Signale.

Die beiden geplanten Einsätze des Sidescan bei Omakere und dem Faure Site wurden wegen der Nähe zueinander in einem Einsatz bewältigt. Die Sidescankarte von Omakere konnte nach Süd-West über die Ausläufer der Rückenstruktur erweitert werden. Dabei wurde auch eine neue aktive Seep Site entdeckt. Nach 2 Tagen wurden die Profile mit der Abdeckung über den Faure Site abgeschlossen.

Eine letzte Nacht wurde noch auf das Schließen verbliebener Lücken in der Überdeckung des 3-D Profildfeldes bei Omakere verwendet. Anschließend sind wir nach Süden zum Porangahau Rücken abgelaufen.

Auch hier wurden erst die OBS Geräte ausgesetzt. Bisher sind uns hier keine aktiven Gasaustritte bekannt. Aus 2-D seismischen Linien ist aber eine wiederholte Unterbrechung des BSR und mögliche Fluidaufstiegswege zu erkennen. Daher wurden auch die Methansensoren auf die OBS aufgebaut, um evtl. Anomalien erfassen zu können.

Anschließend wurde das 3-D System in nur 1.5 Stunden ausgesetzt. Wissenschaftler und Mannschaft haben mittlerweile eine gute Routine entwickelt und die erst zeitgleich mit dem Aussetzen mögliche Montage laufen gut Hand in Hand ab. Ein aufziehender Sturm zwang uns



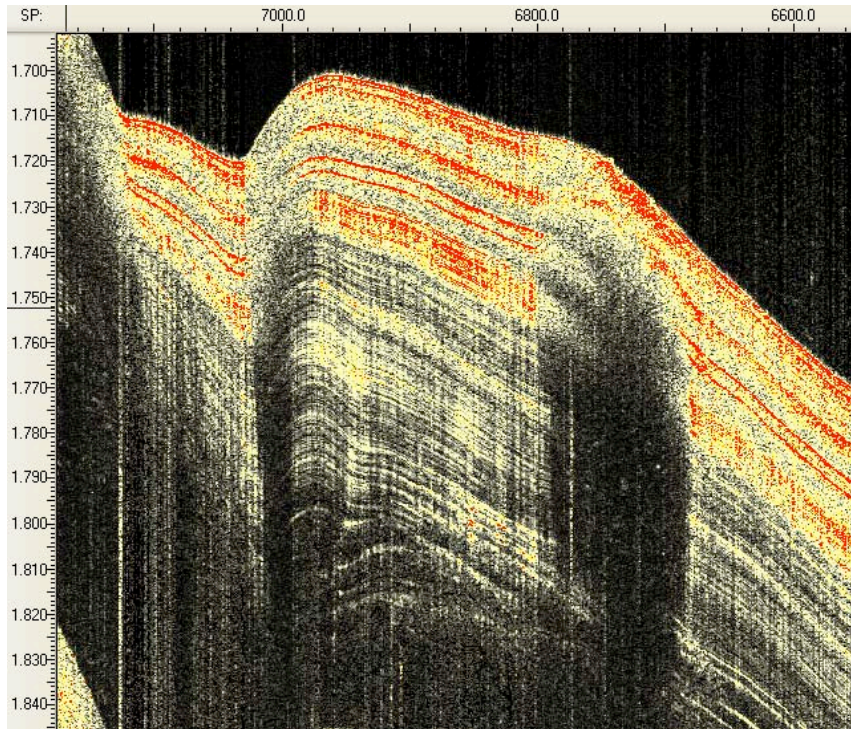
Wochenbericht 2

SO-214 NEMESYS

25.03.11

bei Windstärken bis 8 Bft. und zunehmenden Seegang nach nur einer Nacht zum Abbruch der 3-D Vermessung auf dem Porangahau Ridge.

Soweit abnehmender Wind und Seegang es zulassen wird die Zeit genutzt um ergänzende Bathymetrie, mehr aber noch zusätzliche Parasound Profile zu fahren. Das neue System erlaubt uns selbst bei Seegang und 9 kn Fahrt noch gute Aufnahmen der obersten Sedimente auf dem Meeresboden.



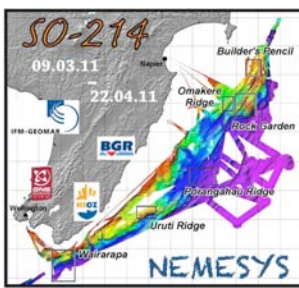
Parasoundaufnahme des Kakapo Seep Sites

Seit zwei Tagen verhindern starke Winde (um 8 Bft.) und hoher Seegang (bis > 3 m) das Aussetzen der 3-D Seismik. Die in nur 2 m Tiefe geschleppten Streamer und Scherbretter, wie auch die kleine Airgun würden nicht mehr sicher zu betreiben sein, so dass wir auf die angekündigten abnehmenden Wind und Wellenbedingungen am Abend hoffen.

An Bord sind alle wohlauf.

Mit besten Grüßen für die Fahrtteilnehmer

Jörg Bialas

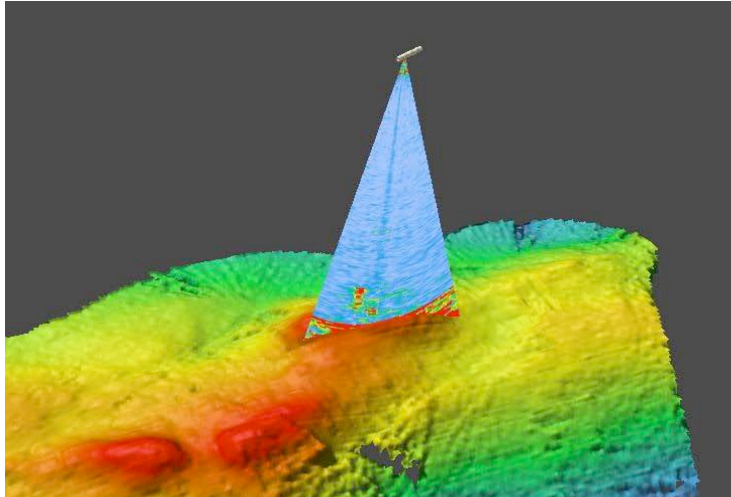


Wochenbericht 3

SO-214 NEMESYS

31.03.11

Mit abnehmendem Wind und sich langsam beruhigender See haben wir die Arbeiten am Porangahau Ridge wieder aufgenommen. Bis ein sicheres Aussetzen der 3D Seismik möglich ist wurden die Parasound Profile weiter ergänzt und eine CTD Station an den Flares LM10 und Tomtit genommen. Sowohl Parasound, als auch das ELAC Fächerlot wurden zur Beobachtung der Blasenfahne in der Wassersäule benutzt.



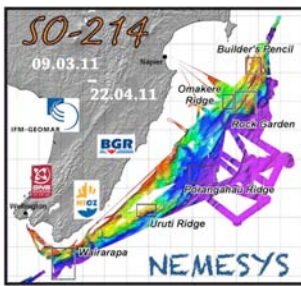
Der URUTI Flare abgebildet mit dem ELAC Nautik Fächerlot

Ein Versuch das 3-D System bei noch hoher Welle auszusetzen ist dann leider fehlgeschlagen und hat zum Bruch einiger Seile geführt. Für die Dauer der Reparatur und des hohen Seegangs wurden dann weitere OBS auf dem Porangahau Rücken ausgesetzt. Bei weiter zu hohem Seegang für die 3-D Seismik wurden einige 2-D Profile mit dem umgebauten Streamer abgeschossen. Mit diesen Querverbindungen zu bestehenden seismischen Linien der Kollegen vom GNS konnte die NE-SW Ausdehnung und der Verlauf einer aufsteigenden, höchst wahrscheinlich Gas führenden Schicht verfolgt werden. Einige markante Stellen am Südwest-Ende des Porangahau Rücken lassen auf Gasansammlungen dicht unter dem Meeresboden schließen. Blasenausstritte wurden aber weder im Parasound noch in den Daten aus der Wassersäule des ELAC Multibeam gesehen. So nimmt der Porangahau Rücken ohne aktive Seep Sites weiter eine Sonderstellung im Hikurangi Margin ein.

Mit der fortschreitenden Zeit ist uns nach der Besserung der Seebedingungen nicht mehr genug Zeit verblieben, um auf dem Rücken eine komplette 3-D Datenerfassung abzuschließen. Die sehr hoch auflösende 2-D Mehrkanalseismik lässt sich mit nur 1.2 m Gitterweite migrieren und wird viele neue Strukturdetails enthalten.

Die Anfahrt zum vorerst letzten Arbeitsgebiet Wairarapa haben wir für kurze Profile über den Seep Pahaua genutzt. Aber auch mit dem ELAC Multibeam war in der näheren Umgebung keine Blasenaktivität zu finden.

Die erneute Vorhersage von einem Strumttief mit 8 Bft. hat zunächst nur Zeit für eine Sidescan-Vermessung gelassen. Erst am darauf folgenden Morgen konnten die Arbeiten mit CTD Stationen wieder fortgesetzt werden. Nach dem Auslegen von 13 OBS konnte am nächsten Tag auch die 3D Seismik wieder zu Wasser gelassen werden. Seit nunmehr 48 Stunden drehen wir im Gebiet Wairarapa bei wechselndem Wetter unsere Kreise. Hier sind bisher 15 Seep Sites bekannt, von denen wir fünf in unserem 3-D Würfel überlaufen. Trotz



Wochenbericht 3

SO-214 NEMESYS

31.03.11

der kleinräumigen Nähe zueinander zeigen sie in den bisher bekannten 2-D Schnitten deutlich unterschiedliche Strukturen und wir sind auf das räumliche Abbild gespannt.



© Torsten Bierstedt

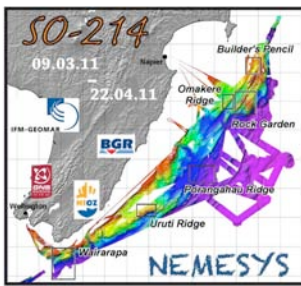
Das Steuerbord Scherbrett setzt über die Wellen

In der Mitte des Auftriebskörpers ist die GPS Funkanlage zur Übertragung der Position zu erkennen.

An Bord sind alle wohlauf.

Mit besten Grüßen für die Fahrtteilnehmer

Jörg Bialas



Wochenbericht 4

SO-214 NEMESYS

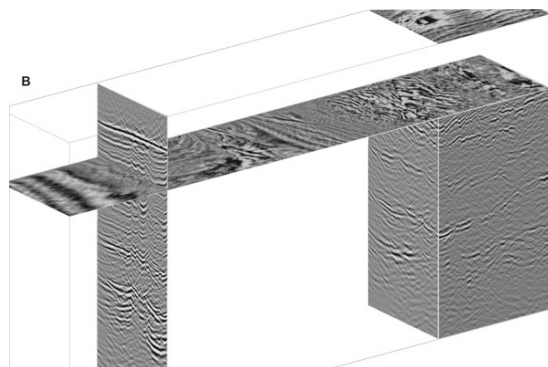
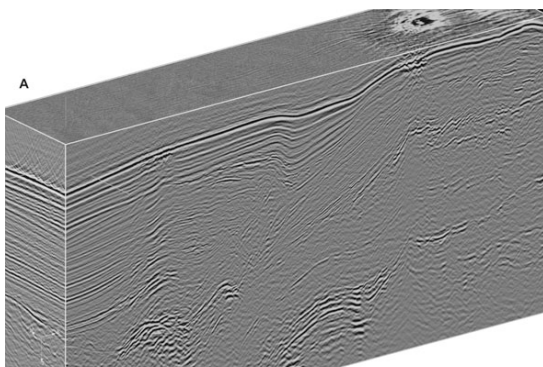
08.04.11

Obwohl der Wind zeitweise auf 6 -7 Bft zunahm und auch der Seegang stärker wurde konnten wir unsere 3-D Vermessung mit der Seismik weiter fortsetzen. Am 02. April konnten wir nach 50300 Schuss mit der GI-Airgun den Würfel über den Seep Sites von Wairapa beenden. Seither sind die Rechner noch mit der Migration der Daten beschäftigt. Zum Abschluss der ersten Fahrtabschnitts wurde dann noch der neue tief geschleppte Streamer des SUGAR Projektes eingesetzt. Dieses System wird hinter dem Sidescan 100 m – 200 m über dem Meeresboden geschleppt. Durch den kürzeren Abstand zum Meeresboden können die Strukturen mit größerer Genauigkeit vermessen werden. Dazu kommt, dass das tief geschleppte System rund 2 km hinter dem Schiff geschleppt wird, d.h. es wird eine Weitwinkelvermessung vorgenommen. Hierdurch sind wir in der Lage auch unter stark reflektierenden Meeresbodenschichten Strukturen aufzulösen. Diese Eigenschaft soll uns insbesondere helfen in die sonst „leeren“ Felder der Gaskanäle unter dem Meeresboden hinein zu schauen.



Mit der Bergung der letzten OBS und 2 CTD Stationen wurde der erste Fahrtabschnitt beendet. Rechtzeitig vor dem nächsten Sturmtief konnten wir in der Palliser Bay Schutz vor dem Seegang suchen. Das Verpacken der seismischen Anlagen konnte dann bei ruhigem Wasser gefahrlos erfolgen.

Beendet wurde inzwischen auch die erste Migration des 3-D Würfels aus dem Omakerefeld. Hier steht nun mit 6 m Gitterweite ein extrem hochauflösender Datensatz zur Verfügung.



Am 05. April fand dann der große Wechsel statt. Bis auf 6 Wissenschaftler hat sich die erste Mannschaft auf den Heimweg oder einen kurzen Urlaub begeben. Eine neue Gruppe von Kollegen aus Instituten in Deutschland, Neuseeland, den Niederlanden, Kanada, Norwegen und USA ist an Bord gekommen, um im folgenden Abschnitt die geologischen und geochemischen Arbeiten, sowie elektromagnetische Vermessungen durchzuführen. Das Team wird jetzt von 2 Journalisten der deutschen Welle begleitet, die in Rundfunk und Film über die Suche nach Gashydraten und deren zukünftige Rolle als Energieträger berichten. Einen täglichen Blog von Stefan Nestler findet man unter:

<http://futurenow.dw-world.de/deutsch/category/mobilitaet/methan-blog>

Nach einem Blick in die Wetterkarte haben wir den Hafenaufenthalt um einige Stunden verlängert, um in Ruhe die Einrichtung der Labore und Montage der Geräte bewerkstelligen zu können. Kurz hinter der Bucht von Wellington hat uns gleich wieder eine hoch gehende See in Empfang genommen. Zwei Parasound Profile und ein mehrstündiger OFOS Einsatz waren in der Nacht noch möglich, bevor die Schiffsbewegungen einen sicheren Einsatz der Geräte verhinderten. Zum Wochenende ist nun Besserung versprochen und alle warten voller Elan auf die ersten Probennahmen.



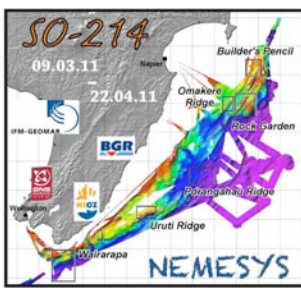
© Stefan Nestler

Die Wartezeit wird benutzt, um Abgleiche zwischen der Mehrkanalseismik, den Parasound Aufnahmen der Sedimente und der Blasenfahnen herzustellen. Diese detaillierte Kartierung der Ausdehnung der Gasaufstiege dient als Grundlage für die kommende Profilplanungen und Probennahmen.

An Bord sind alle wohlauf.

Mit besten Grüßen für die Fahrtteilnehmer

Jörg Bialas



Wochenbericht 5

SO-214 NEMESYS

15.04.11

Nach einem 2-tägigem Sturmintermezzo ist uns das Wetter nun freundlich gesonnen. Bei strahlendem Sonnenschein und spiegelglatter bis leicht bewegter See sind die Arbeiten weiter zügig voran gekommen.

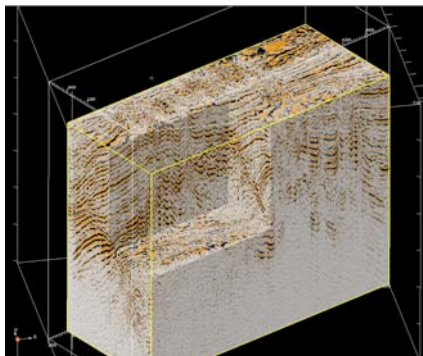
CTD und Schwerelot sind jetzt die am häufigsten bewegten Geräte. Im Wechsel bringen sie neue Proben an Deck. Der Gaschromatograph läuft rund um die Uhr, um die einzelnen Proben zu verarbeiten. Auch kleine Überraschungen sind dabei. Eine Gasprobe scheint neben Methan weitere Gase zu enthalten. Weitere Analysen sind notwendig um zu zeigen, ob etwa in Wairarapa auch nicht biogenes Gas vorhanden ist. Das Schwerelot hat viele gute Kerne erbracht, von denen einzelne noch an Deck vor lauter Gas kräftig am blubbern waren. In der letzten Nacht wurde ein Kern geborgen, der beim Öffnen noch Reste von Gashydrat enthielt. Die Korrelation der Fußpunkte der Blasenfäden im Parasound mit den Karten des Sidescan zeigt, dass die aktiven Punkte der Seeps offenbar am Rand der Strukturen liegen. Dies scheinen die Schwerelotkerne zu bestätigen.



Jens und Andy freuen sich über Gashydrate im Kern

TV-MUC und OFOS haben ebenfalls etliche Bilder und Proben der Fauna an den Seep Sites geliefert. Am spannendsten scheint sich dabei immer mehr der Takahe zu zeigen, an dem sehr erfolgreich beprobt wird.

Weiter wird an der Datenbearbeitung des ersten Fahrtabschnitts gearbeitet. Die sehr dichten Parasoundprofile (60 m) und die 3-D Seismik werden immer wieder befragt, um die nächsten Probenpunkte und Profile zu planen. Die erste Migration des 3-D Cubes aus Wairarapa ist nun auch fertig. Es sind spektakuläre Blicke in die räumliche Verteilung der Gasverteilung.



Schnitt durch den 3-D Datenwürfel bei Wairarapa. Erst durch diese allseitige Erfassung wird die Ausdehnung und Ausrichtung der Seep Sites deutlich.

Von diesen Eindrücken haben sich auch die beiden CSEM (Controlled Source Electromagnetics) – Gruppen an Bord leiten lassen. Die Gruppe der BGR hat mit Ihrem

Schweinchen (PIG), dem Leitkopf des Hydra-Systems ein langes Profil über die Linie dichtester Seepkonzentration abgeschlossen. Zwei weitere Linien sollen noch folgen.



Das Schweinchen, die Kopfeinheit des CSEM System Hydra kommt zurück an Deck

Am meisten bestaunt wurde aber der Aufbau der neuen CSEM Quelle der IFM-GEOMAR Gruppe. Die Klapparme mit den glänzenden Dipolkugeln der „Königskrone“ gaben ein dankbares Photoobjekt ab. Trotz einiger technischer Probleme dieses, bisher nur trocken getesteten, Prototypen konnten die ersten Messungen erfolgreich durchgeführt werden.

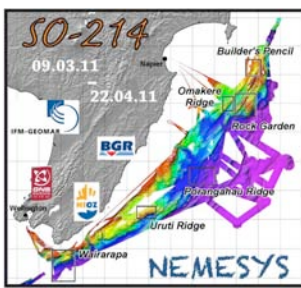


Der neue CSEM Transmitter wird zum ersten Einsatz fertig gemacht.

An Bord sind alle wohlauf.

Mit besten Grüßen für die Fahrtteilnehmer

Jörg Bialas



Wochenbericht 6

SO-214 NEMESYS

22.04.11

Mittlerweile haben wir den Hafen von Auckland erreicht und die Reise SO-214 beendet. Kurz nach dem Einlaufen wurden bereits Kisten und Container von Bord gehoben. Die Labore sind leer und die letzten Sätze für den Bordbericht werden geschrieben.

Leider ist es zum Ende der Reise noch zu zwei Geräteverlusten gekommen. Das CSEM System der BGR hat sich heftig am South Tower verhakt. Erst nach fünfstündigem manövrieren mit dem Schiff gelang es das Kopfgewicht des System wieder an Bord zu bekommen. Das anhängende Messkabel war jedoch abgerissen. Bergungsversuche mit einem Suchanker am OFOS und dem schnell vorbereiteten TV-Greifer der SONNE haben zwar das Kabel immer schnell ins Blickfeld gebracht, aber keiner der Versuche konnte das Kabel bis zur Oberfläche bringen. Offenbar ist ein Ende des Kabels ebenfalls verhakt und hat bisher allen Hebeversuchen widerstanden.

Ein auf dem ersten Fahrtabschnitt nicht aufgetauchtes OBS wurde ebenfalls gesucht, aber trotz sorgfältiger Positionsbestimmung nicht gefunden.

Dafür wurde aber vorher die Serie der Kernbeprobung in Wairarapa erfolgreich abgeschlossen. Es konnte ein komplettes Profil über eine Seep Site beprobt werden, die nun bessere Aufschlüsse über die interne Feinstruktur der Gas- und Hydratverteilung und die aktiven Bereiche ermöglichen.

Nach erneuter 30 stündiger Wetterpause in der Hawkes Bay wurde das Arbeitsprogramm mit einem OFOS Track und einem MUC im Gebiet Omakere beendet. Der Bears Paw genannte Seep zeigte sich im Vergleich zu SO-191 überraschender Weise als sehr belebt. Selbst Gasaustritte wurden beobachtet.

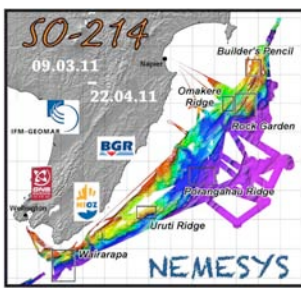
Trotz der Beeinträchtigungen durch schlechtes Wetter haben wir damit einen sehr attraktiven Datensatz gewonnen, mit dem von der Seismik bis zur kleinskaligen Geochemischen Analyse das gesamte Beobachtungsspektrum der Seep Sites abgedeckt ist. Ergänzt wird der Datensatz durch die Möglichkeit einen Vergleich zeitlicher Veränderung seit der Reise SO-191 in 2007 zu ziehen.



Wir bedanken uns bei Kapitän und Mannschaft, die sich in außerordentlicher Weise für unser Projekt und die Durchführung der Arbeiten an Bord engagiert haben.

Mit besten Grüßen für die Fahrtteilnehmer

Jörg Bialas



Wochenbericht 5

SO-214 NEMESYS

15.04.11

Currently we are enjoying nice weather conditions after two days of storms. With bright sun and calm seas, the tasks have been completed well.

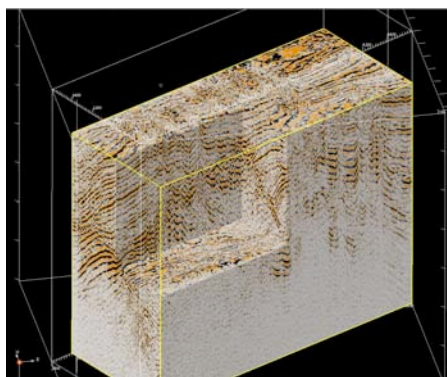
The most frequently operated instruments are the CTD and gravity core, providing the labs with new samples. The Gas chromatograph is occupied in a 24-hour schedule to deal with the delivered samples. Surprisingly, one sample did show additional gas components other than Methane. Future analysis will show whether gas sources other than biogenic are available at the Wairarapa Site. The gravity core delivered several nice cores, some of which were still releasing gas while the barrels were opened on deck. During the previous night we recovered a core containing remains of gas hydrate as it was opened. Correlations between the grounding point of the gas flares from Parasound records and the sidescan sonar maps show that the most active areas of the seeps are next to their rims. This seems to be confirmed by the gravity core samples.



Jens and Andy, happy about gas hydrate samples found in the core

Fauna at the seep sites could be probed by TV-MUC and OFOS. Takahe seems to be the most promising seep site with several very successful samples having been extracted from it. It seems that at the Hikurangi Margin, one of largest occurrences of worms living on methane-consuming bacteria exists.

Data processing from the first leg also continues. The very dense Parasound profiles (60 m) and the 3-D seismic cubes were used frequently to plan bottom sampling, OFOS tracks, and Controlled Source Electromagnetics (CSEM) profiles. The first migration of the 3-D cube from Wairarapa has been completed. It provides spectacular images of the volumetric extension of the gas distribution.



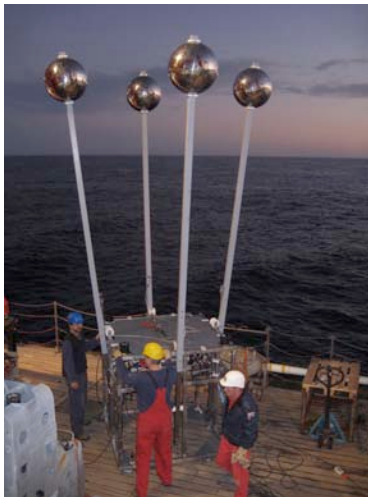
Cut through the 3-D volume of Wairarapa. The extension and dimension of the seep sites only becomes visible with this complete coverage.

The CSEM groups on board were inspired by this data volume. The BGR group used the PIG, the head instrument carrier of the Hydra System, to complete a long profile across the area of the most densely-populated seep sites. Two additional lines shall follow.



The PIG, the head system carrier of the HYDRA CSEM system returns on board.

However, the newly designed CSEM source of IFM-GEOMAR became the most admired instrument. With its moving levers and shiny dipole spheres, it provides an attractive motif for the photographers. This prototype had never seen the water before, and despite some technical issues, the first successful measurements on the seafloor were taken.



The new CSEM transmitter being prepared for its first deployment.

All on board are doing fine.

With best regards on behalf of the cruise participants

Jörg Bialas