

## SO213 – SOPATRA, Wochenbericht Nr. 1

28. Dezember 2010 – 3. Januar 2011

Am 28.12. gegen 13:00 hieß es „Leinen los“ auf der FS Sonne und damit Beginn der Expedition SO213 und Aufbruch in die nur wenig untersuchten Weiten des Südpazifiks. Trotz zahlreicher Flug-Umbuchungen und verspäteter Abflüge infolge des Schneechaos in Europa sind alle Fahrtteilnehmer noch rechtzeitig in Valparaiso, Chile, eingetroffen. Einige brauchten für den weiten Weg über 2 Tage, nachdem sie am Flughafen in Paris für einen Tag strandeten. Unsere Kollegen aus Chile und Neuseeland hatten es da deutlich einfacher. Am Morgen des 27.12. begannen wir mit dem Einladen von Expeditionsgütern. Gegen Mittag empfingen wir eine chilenische Delegation aus Politik, Wissenschaft und Wirtschaft, Vertreter der deutschen Botschaft, sowie zwei Schulklassen, die einen wissenschaftlichen Wettbewerb und damit eine Besichtigungstour auf der FS Sonne gewonnen hatten. Am nächsten Morgen konnten dann die restlichen Container mit unseren Expeditionsgütern an Bord verladen werden. Die folgenden drei Tage auf unserem Weg zur ersten Beprobungsstation nutzten wir, um die Laborräume auszurüsten, die Messapparaturen und unsere Beprobungsgeräte für die Wassersäule und den Meeresboden einsatzbereit zu machen.

Obwohl der Südozean eine Schlüsselstellung im globalen Klimageschehen einnimmt, ist seine größte Region – der Südpazifik – kaum bearbeitet. Um diese Wissenslücke zu schließen, sollen mit dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekt SOPATRA (**S**outh **P**acific **T**ransects) umfangreiche Datensätze zur Rekonstruktion der atmosphärisch-ozeanischen Zirkulationsmuster im Südpazifik gewonnen werden. Mit dem Probenmaterial der Sedimentkerne können Temperaturen, Salzgehalte, und vertikale Schichtungen von Wassermassen, aber auch zeitliche Veränderungen in der Plankton-Produktivität rekonstruiert werden. Diese Daten werden Rückschlüsse auf zeitliche und räumliche Dynamik der subtropischen Hochdruckzelle, der Westwindzone und des kalten Humboldt-Stromes erlauben. Sie liefern damit ein weiteres wichtiges Puzzleteil für ein verbessertes Verständnis von klimawirksamen Prozessen, ihrer Ursachen und Auswirkungen. Für eine genauere Abschätzung der zukünftigen Klimaentwicklung bedarf es nämlich einer genauen Kenntnis über die natürlichen Klimaschwankungen, also aus Zeiträumen, in denen der Einfluss durch den Menschen noch keine oder nur eine geringe Rolle spielte. In diesem Zusammenhang versuchen wir auf der SOPATRA Expedition auch Klimaarchive von erdgeschichtlichen Zeiten aufzuspüren, die durch ein ähnliches oder wärmeres Klima als heute gekennzeichnet waren. Ein prominentes Beispiel ist das Pliozän, 3 bis 5 Millionen Jahre vor heute. Damals waren die globalen Mitteltemperaturen etwa 2-3°C wärmer als heute und



FS Sonne an der Pier in Valparaiso (Foto: Thomas Ronge)



Montieren des Multicorers (MUC) zur Beprobung des Meeresbodens (Foto: Thomas Ronge)



Testen des Multinetzes (Foto: Thomas Ronge)

entsprechen etwa dem bis zum Ende des 21. Jahrhunderts zu erwartenden Temperaturanstieg.

In den frühen Morgenstunden am 31. Dezember war es dann soweit. Wir erreichten unsere erste Beprobungsstation, eine Bergkette an der Challenger Bruchzone (ca. 1300 km von Valparaiso entfernt), die sich aus 5000 m Wassertiefe bis in 2500 m Wassertiefe erhebt. Nach Vermessung der Meeresboden-topographie und „Durchleuchtung“ der Sedimentabfolgen mit Hilfe des Parasound-Systems, beprobten wir erfolgreich die Meeresbodenoberfläche mit dem MUC und zogen mit dem Kolbenlot einen Sedimentkern von 13.60 m Länge aus 2800 m Wassertiefe. Nach einer ersten zeitlichen Einstufung durch unseren neuseeländischen Kollegen Bruce Hayward dokumentiert der Sedimentkern die Klimageschichte der letzten 5 Millionen Jahre, wobei insbesondere das warme Pliozän zeitlich höher aufgelöst ist. Ein guter Beginn! Mit der CTD und dem Fluorometer wurden Temperatur, Salzgehalte, Dichte und Chlorophyllkonzentrationen der Wassersäule gemessen und Wasserproben aus unterschiedlichen Wassermassen mit dem Kranzwasserschöpfer entnommen. Außerdem wurden in den obersten 1000 m der Wassersäule Planktonfänge mit dem Multinetz und dem Planktonnetz durchgeführt. Alle waren mit Eifer bei der Arbeit. So konnten wir die Station kurz vor Mitternacht erfolgreich beenden und die Sektkorken auf der bunt dekorierten „Kegelbahn“ (ein breiter und sehr langer Gang unter Deck) zum Jahreswechsel knallen lassen. Dazu wurden von Besatzung und Wissenschaft Tische und Bänke aufgestellt, ein Festessen bereitgestellt, Getränke und eine Musikanlage herbeigeschafft. Schon nach wenigen Stunden tanzte Besatzung und Wissenschaft mit Perücken, Hüten, und bunten Schlipsen bestückt in Neue Jahr. Alles in allem eine gelungene Silvesterparty.

Am nächsten Morgen setzten wir unsere Stationsarbeiten weiter westlich fort. Nach erfolgreicher Beprobung mit dem MUC, setzten wir ein 20 m Kolbenlot ein, das leider als „Banane“ stark verbogen wieder nach oben kam. Gemeinsam und mit trickreichem Sachverstand der Decksmannschaft konnten wir dennoch das Kolbenlot erfolgreich mit einem Kerngewinn von 11.30 m an Bord bringen. In den folgenden Tagen konzentrierten sich unsere Arbeiten auf die Gewinnung von Sedimentkernen am Chile Rücken. Dort konnten wir 2 Kolbenloteinsätze, ein Schwereloteinsatz, 3 MUC-Einsätze und zwei CTD-Stationen gepaart mit Planktonfängen erfolgreich abschließen. Der Chile Rücken ist eine ca. 3000 m lange NW-SE verlaufende Gebirgskette und bildet die Nahtstelle zwischen der Antarktischen Platte im Südwesten und der Nazca Platte im Nordosten. Gleichzeitig ist der Chile Rücken der Motor für das Auseinanderdriften beider Platten, da an seiner Spreizungsachse ständig neue Ozeankruste an beide Platten geschweißt wird. Die Drift der Nazca Platte und ihre Subduktion unter den südamerikanischen Kontinent steht auch in direktem



**Silvester auf der Kegelbahn  
(Foto: Thomas Ronge)**



**Erfolgreiche Beprobung des  
Meeresbodens (Foto: Thomas  
Ronge)**



**„Bergung der Banane“ (Foto:  
Thomas Ronge)**

Zusammenhang mit dem erst kürzlich erfolgten Erdbeben in Chile.

Mit dem Wetter hatten wir bislang Glück, viel Sonnenschein und wenig Wellengang (Wellenhöhe nur 3-4 m). Die Stimmung an Bord ist gut. Alle Fahrtteilnehmer sind wohlauf. Wir werden vom Koch gemästet.

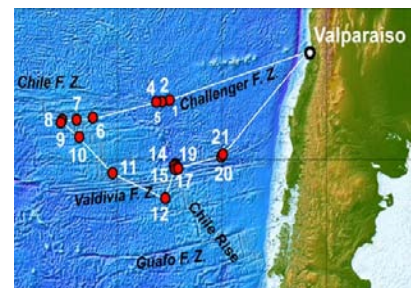
Chile Rücken, auf See: 38°11'S, 94°30'W  
Ralf Tiedemann  
(Fahrtleiter)

## SO213 – SOPATRA, Wochenbericht Nr. 2

### 4. Januar – 11. Januar 2011

Nach 14 Tagen auf See haben wir gestern unsere letzte Station auf dem ersten Fahrtabschnitt unserer SOPATRA Expedition erfolgreich beendet und steuern wieder Valparaiso an. Insgesamt werden wir dann eine Wegstrecke von ca. 3100 Seemeilen (= 5700 km) zurückgelegt haben. An nahezu allen Stationen kamen der Multicorer zur Beprobung der Sedimentoberfläche und das Kolbenlot bzw. das Schwerelot zur Entnahme von Sedimentkernen zum Einsatz. Insgesamt wurden 81 m Kernmaterial in einem tektonisch sehr anspruchsvollen Gebiet gewonnen. An 4 Stationen wurde die Wassersäule mit Kranzwasserschöpfer und CTD (zur Bestimmung von Temperatur, Salzgehalt, Sauerstoffgehalt und Chlorophyllkonzentration), dem Multinetz und Planktonnetz (Mikroplanktonfänge) beprobt. Alle arbeiten nun mit Hochdruck an dem Fahrtbericht und der Zusammenstellung der Ergebnisse.

Während der letzten Woche verlief unsere Reiseroute entlang des Chile Rückens in südöstlicher Richtung bis in das Gebiet der „Valdivia Fracture“ Zone, eine Bruchzone, die die Spreizungsachse des Chile Rückens um ca. 650 km in Ost-West Richtung versetzt. Ziel war es nach kleinen Talartigen Einschnitten in den Bergketten zu suchen, die mit Sedimenten verfüllt sind, sogenannten „Sedimenttaschen“ – die Suche nach der Stecknadel im Heuhaufen begann. Beim Aufspüren nutzten wir unsere Meßsysteme zur Vermessung der Meeresboden-topographie (Simrad) und zur „Durchleuchtung“ der Sedimentabfolgen (Parasound) unterhalb des Meeresbodens. Die schroffe und sich auf kurze Distanzen schnell ändernde Meeresbodentopographie lieferte zu viele Seitenechos von den umgebenden Gipfeln und Tälern, was die gewünschte „Durchleuchtung“ des Meeresbodens beeinträchtigte. Selbst eine Reduzierung in der Fahrtgeschwindigkeit auf 2 kn führte zu keiner Verbesserung. Also änderten wir unsere Taktik. Nach einer vorangegangenen Vermessung des Meeresbodens mit „Simrad“ legten wir potentielle Kernlokationen anhand der Meeresboden-topographie fest. Nur wenn das Schiff direkt oberhalb dieser Lokationen aufstoppte (die nicht selten kaum größer als ein Fußballfeld waren) lieferte das Parasound System vernünftige Aufzeichnungen – ein zeitaufwendiges Unterfangen. Die eng verflochtene Zusammenarbeit zwischen Schiffsmannschaft und Wissenschaft funktionierte vorbildlich. So gelang es uns einige der gesuchten Sedimenttaschen aufzuspüren. Im Mittelpunkt der Arbeiten stand die Gewinnung von Sedimentkernen und Sedimentoberflächen entlang einer Tiefenwasser-Traverse zwischen 4100 und 2200 m Wassertiefe. Anhand der Sedimentkern-Traversen sollen später über umfangreiche Untersuchungen in den Laboren des AWI und des IFM-GEOMAR zeitliche und räumliche Veränderungen in der



Fahrtroute SOPATRA Expedition (2te Woche: Stationen 10-21)



Probennahme im Geolabor (Foto:



Manganknollen (Foto: Thomas Ronge)



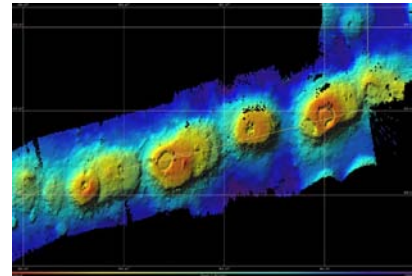
Kranzwasserschöpfer: Entnahme von Wasserproben (Foto:

tiefen Ozeanzirkulation erfasst werden. Als der MUC aus 4100 m Wassertiefe wieder an Deck stand, führte dies zu einer wissenschaftlichen Überraschung. Die Sedimentoberflächen in den MUC-Rohren waren mit Manganknollen übersät, die etwa 70% der geborgenen Meeresbodenoberfläche ausmachten. Wir hatten offenbar ein weiteres Tiefseefeld mit Manganknollen gefunden. Sie kennzeichnen Regionen, in denen die Sedimentationsraten sehr gering sind. Ursache dafür ist die hohe Karbonatlösung in dieser Wassertiefe, die zu einer vollständigen Auflösung der kalkigen Mikrofossilien führt, sowie der extrem geringe Sedimenteintrag vom Kontinent (über Staub). Die Sedimentkerne aus geringeren Tiefen bestehen im Gegensatz dazu fast ausschließlich aus kalkigen Mikrofossilien (Foraminiferen- und Nannoplanktonschalen) und decken zeitlich hauptsächlich das Pliozän ab. Leider konnten wir keine Kerngewinne über 10 m erzielen. Die weitere Eindringung der Kolbenlotrohre wurde durch härtere Coccolithenschlämme verhindert, was wiederum zu „Bananen“ führte.

Während unserer Stationsarbeiten förderten unsere Gerätschaften neben Sedimenten und Wasserproben auch anderes in großen Mengen zu Tage – Portugiesische Galeeren, die an unseren Geräten klebten. Die Portugiesische Galeere sieht aus wie eine blaue Qualle mit rotvioletten Tentakeln, besteht aber aus einer Polypenkolonie. Ein direkter Kontakt mit den Nesselfäden ist unbedingt zu vermeiden, da es einen allergischen Schock auslösen kann. Deshalb wurden die Geräte vor Entnahme der Proben mit Süßwasser abgespült, was die Nesselzellen zum Platzen bringt.

Im weiteren Verlauf der Expedition suchten wir eine andere noch unbekannte Gebirgsregion nördlich der Valdivia Bruchzone auf um dort weitere Sedimentkerne zu entnehmen. Beim Eintreffen waren wir sehr überrascht, denn die Gebirgsregion entpuppte sich als eine untermeerische Vulkankette. Auf der Suche nach geeigneten Kernlokalationen konnten wir vier noch namenlose Vulkane kartieren. Die Kartierung räumt uns nun das Vorrecht einer Namensgebung ein, die beantragt wird. Insgesamt haben wir auf unseren Profilfahrten mehr als zehn unbekannte „Seamounts“ entdeckt. Die Vorschläge unserer Wissenschaftler für Namen reichen von „Mount Mon Dieu“, „Mount Grand Malheur“ (wegen der Bananen) bis hin zu „Mount Sopatra“. Die Sedimente an der Vulkankette offenbarten eine große Schichtlücke von ca. 14 Millionen Jahren und gewähren uns nun Einblicke in das Miozän.

Nach Sammlung zahlreicher Vorschläge wurde ein T-Shirt fähiges Logo für unsere Expedition entworfen (natürlich durfte die Portugiesische Galeere nicht fehlen, hohe künstlerische Punktzahl!). Außerdem feierten wir am 8.1.2011 den Geburtstag uneres AWI-Technikers. Da sein Koffer auf dem Flug nach Valparaiso verloren ging, ließen wir beim Schneider unseres Vertrauens eine Shorts als



**Entdeckung einer untermeerischen Vulkankette; Simrad Aufzeichnung; Ausschnitt ca. 30 x 8 km (Foto: Thomas Ronge)**



**Geburtstag unseres AWI-Technikers (Foto: Thomas Ronge)**



**Unser Logo der Expedition SOPATRA = South Pacific Transekt. (die griechische Bedeutung ist „Retter des Vaters“. Sopatra hieß angeblich auch die Enkelin von Diogenes)**

Geburtstagsgeschenk anfertigen; ein paar Sonne T-Shirts gab's noch oben drauf.

Die Stimmung an Bord ist unverändert gut. Alle sind wohlauf. Die Versorgung an Bord ist nach wie vor prima. Heute Mittag gab es Cordon Bleu in Rahmsoße, am Abend dann geschneuzelte Rinderleber „Stroganoff“ und diverse Platten mit Aufschnitt.

Mit den besten Grüßen aus dem sommerlichen Südpazifik, heute mit romantischem Sonnenuntergang.

auf See: 38°01'S, 78°18'W

Ralf Tiedemann (Fahrtleiter)



**Sonnenuntergang im Südpazifik  
(Foto: Torsten Bierstedt)**

## SO213 – SOPATRA, Wochenbericht Nr. 3

12. Januar – 18. Januar 2011

Am frühen Morgen des 12. Januar machten wir wieder an der Pier in Valparaiso fest. Damit endete der erste erfolgreiche Fahrtabschnitt unserer SOPATRA-Expedition. Nach einem gemeinsamen Abendessen in Valparaiso mit anschließender Tanzeinlage, verabschiedeten wir einen großen Teil unserer wissenschaftlichen Crew. Neben der Vervollständigung der Fahrtberichte gaben uns die folgenden zwei Hafentage auch Gelegenheit für Sightseeing. Die Schiffscrew war damit beschäftigt, die FS Sonne für den nun folgenden, über 50 Tage dauernden, zweiten Fahrtabschnitt unserer Expedition vorzubereiten. Es wurden Diesel, Frischwasser und Lebensmittel gebunkert, mehrere tausend Meter neue Kabel aufgetrommelt und unter dem A-Rahmen wurde die über 20t schwere Seismikwinde installiert. Am 14. Januar war unsere wissenschaftliche Crew wieder komplett, bereichert durch neue Arbeitsgruppen aus der Geophysik (AWI) und Vulkanologie (Erlangen). Am 15. Januar gegen 13:00 Uhr hieß es dann wieder „Leinen los“ und wir machten uns auf den langen Weg zum Pazifisch-Antarktischen Rücken.

Die wissenschaftlichen Zielsetzungen auf dem zweiten Fahrtabschnitt der Expedition SOPATRA (**South Pacific Transects**) sind sehr interdisziplinär ausgerichtet und gehen paläo-ozeanographischen, geophysikalischen und vulkanologischen Fragestellungen nach – in einer Region, die bislang nur kaum untersucht wurde. SOPATRA ist Teil einer groß angelegten Initiative der Geowissenschaften am AWI, mit dem Ziel ein die Pole umspannendes Netzwerk von Sedimentkernen zu schließen. Aus diesem Grund konzentrieren sich die Gewinnung von Sedimentkernen auf den Nord- und Südpazifik, um die letzten großen weißen Flecken auf der Weltkarte der Paläoklimatologie zu tilgen. So ist z. B. die Rückseite des Mondes besser kartiert als die Topographie des Südpazifiks. SOPATRA ist vorerst die letzte von vier pazifischen Expeditionen und erweitert die mit der ANT XXVI/2 Polarstern-Expedition begonnenen Sedimentkern-Transekte weiter nach Norden.

Dabei sollen entlang des Pazifisch-Antarktischen Rückens auf einem Profil von Norden nach Süden lange Sedimentkerne zur Rekonstruktion der atmosphärisch-ozeanischen Zirkulationsmuster im Südpazifik gewonnen werden. Gleichzeitig sollen die Sedimentkerne eine Tiefenwassertraverse zwischen 2000 und 4000 m Wassertiefe abdecken, um Veränderungen in der Tiefenwasserzirkulation zu erfassen. Hierbei interessieren die Paläo-Ozeanographen insbesondere zeitliche Veränderungen in der Strömungsdynamik und in den Nährstoffgehalten des Pazifischen Zentralwassers, das aus dem Nordpazifik Richtung Antarktis strömt. Es ist die älteste Wassermasse der Welt und ist durch hohe Nährstoff- und CO<sub>2</sub>-Gehalte gekennzeichnet. Im Bereich der Antarktischen



Einlaufen in Valparaiso (Foto: Thomas Ronge)



FS Sonne an der Pier von Valparaiso (Foto: Thomas Ronge)



Installation der Seismik-Winde auf dem Achterdeck (Foto: Thomas Ronge)

Polarfront treiben diese Wassermassen an die Oberfläche und tauschen ihr CO<sub>2</sub> mit der Atmosphäre aus. Gleichzeitig werden dabei große Nährstoffreserven freigesetzt, die die Algenproduktion anregen. Diese zirkumantarktische Zone zählt zu den produktivsten der Welt, ist von entscheidender Bedeutung für den globalen Kohlenstoffkreislauf und hat das Potential die atmosphärischen CO<sub>2</sub>-Gehalte entscheidend zu verändern.

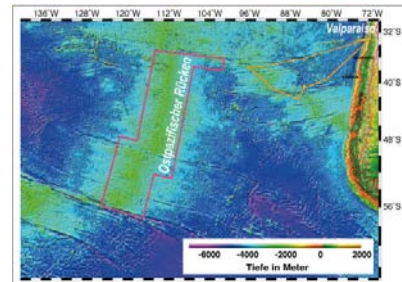
Ein gemeinsames Ziel der Geophysiker und der Paläo-Ozeanographen ist das Aufspüren mehrerer hundert Meter mächtiger Sedimentabfolgen mit Hilfe der Reflektionsseismik, die eine tiefreichende „Durchleuchtung“ des Meeresbodens erlaubt. Diese Messungen und die Entnahme „kurzer Sedimentkerne“ sind Voraussetzung für die Erarbeitung von Bohrvorschlägen im Rahmen des Internationalen Tiefsee-bohrprogramms (IODP). Diese Tiefbohrungen erschließen erdgeschichtlich weit zurückliegende Klimaarchive, vor allem für Zeiträume in denen es deutlich wärmer war als heute und die antarktischen Eisschilde gar nicht oder nur teilweise vorhanden waren.

Das Hauptarbeitsgebiet der Vulkanologie ist der Schnittbereich zwischen dem Chile Rücken und dem Pazifisch-Antarktischen Rücken. Dieser Bereich kennzeichnet die Nahtstellen dreier großer tektonischer Platten, der Antarktischen Platte im Süden, der Nazca Platte im Nordosten und der Pazifischen Platte im Nordwesten. Diese Nahtstellen kennzeichnen Spreizungsachsen, an denen untermeerische Laven ausströmen, die neue Ozeankruste bilden. Die Besonderheit bildet eine bekannte Hotspot-Vulkankette (Foundation Seamounts). Solche Vulkanketten stehen in Verbindung mit stationären thermischen Anomalien im Erdmantel, an denen heißes Mantelmaterial aufsteigt. Durch das Wandern der darüber liegenden Platte bildet sich eine Vulkankette aus. Die Beprobung der Vulkankette soll klären, ob Spreizungsachse und Hotspot eine gemeinsame Magmaquelle besitzen oder ob eine Vermischung vorliegt.

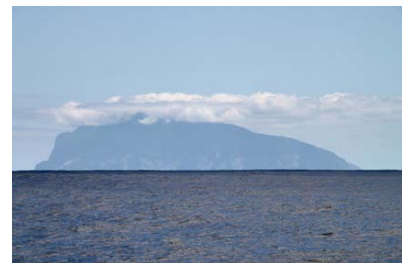
Voller Ungeduld erwarten wir das Eintreffen am Pazifisch-Antarktischen Rücken. Die Geophysik nutzt die Transitzeit um ihre umfangreiche wissenschaftliche Ausrüstung startklar zu machen. Eine willkommene Abwechslung war das Passieren der Alexander Selkirk-Insel, ca. 850 km westlich von Valparaiso, deren Klippen bis zu 1300 m aus dem Meer herausragen. Alexander Selkirk war ein schottischer Seefahrer und Abenteurer. Man nimmt an, dass er das Vorbild für die weltberühmte Romanfigur „Robinson Crusoe“ war.

Die Stimmung an Bord ist unverändert gut. Alle sind wohlauf. Die anfänglichen Anflüge von Seekrankheit sind überstanden. Trotz vereinzelter Schauer ist es überwiegend sonnig. Mit den besten Grüßen aus dem Südpazifik.

auf See: 38°04'S, 86°56'W  
Ralf Tiedemann (Fahrtleiter)



**Unser Arbeitsgebiet am Pazifisch-Antarktischen Rücken (rot umrandet). Die gelbe Linie zeigt die Fahrtroute des ersten Fahrtabschnittes.**



**Die Alexander Selkirk-Insel (Foto: Thomas Ronge)**





## SO213 – SOPATRA, Wochenbericht Nr. 4

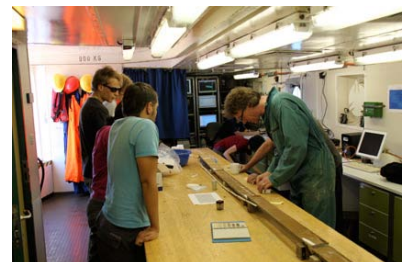
19. Januar – 26. Januar 2011

Nach einer langen Transifahrt von knapp 2000 Seemeilen (ca. 3600 km) erreichten wir am Abend des 21. Januars endlich die östlichen Ausläufer des Pazifisch-Antarktischen Rückens. Auf dem Weg dorthin passierten wir das nördliche Arbeitsgebiet des ersten Fahrtabschnittes und begannen westlich davon intensiv mit der Stationssuche für die Paläoozeanographie. Ziel war dabei das Sedimentkern-Profil über den Humboldt Strom nach Westen zu verlängern. Wie bereits während des ersten Fahrtabschnittes, erwies sich die Stationssuche als äußerst schwierig, weil die „Durchleuchtung“ des Meeresbodens mit Hilfe des Parasound-Systems fast keine Sedimentbedeckung erkennen ließ. Erst nach Aufstoppen der SONNE konnten wir an wenigen Stellen geringmächtige Sedimentabfolgen im Parasound sichtbar machen. Die Beprobung der Meeresbodenoberfläche mit dem Multicorer (MUC) war sehr erfolgreich und fast alle der 12 Beprobungsrohre waren mit Karbonatschlamm gefüllt. Die Gewinnung eines Sedimentkerns war allerdings problematisch. Das Schwerelot knickte bei etwa 4 m Sedimenttiefe ab. Erneut konnten wir nur eine „Banane“ bergen. Schuld waren mal wieder stark konsolidierte Sedimente in geringer Tiefe.

Dennoch entpuppte sich der Sedimentkern als wissenschaftlich äußerst spannend. Die erste Alterseinstufung anhand von kalkigen Mikrofossilien (Coccolithen) durch unsere spanische Kollegin Mariem Saavedra zeigte nämlich, dass der Sedimentkern die Zeitspanne der letzten ca. 3.5 Millionen Jahre abdeckt, ohne erkennbare größere Schichtlücken. Umgehend wurde der noch geschlossene Kern mit unserem Multi-Sensor-Kernlogger analysiert. Dabei werden physikalische Parameter wie z.B. die Dichte und der Gehalt an magnetischen Mineralen in Zentimeterabständen gemessen und erlauben erste Aussagen über die Zusammensetzung der Sedimente. Überraschend deutlich nahm der Gehalt an magnetischen Mineralen von der Basis zur Oberfläche des Kernes stetig zu. Ursache dafür ist an dieser landfernen Position wahrscheinlich ein zunehmender Staubeintrag aus Australien. Nach Öffnung des Kernes war diese Zunahme selbst mit bloßem Auge zu erkennen. Ab ca. 2.7 Millionen Jahre werden die kalkreichen Sedimente aufgrund des zunehmenden Staubanteiles deutlich dunkler. Der Zeitpunkt dieser Veränderung ist den Paläoozeanographen nicht unbekannt und kennzeichnet die Ausbildung erster größerer Eiskappen auf Grönland, Skandinavien und in Nordamerika. Die Ausbildung dieser ersten Vereisungsschübe auf der Nordhemisphäre beeinflusste anscheinend auch das Klima in Australien und führte dort zu erhöhter Trockenheit. Ob der Staubeintrag allein auf eine Ausweitung der australischen Wüsten zurückgeht, oder im Zusammenhang mit einer Intensivierung und Verlagerung



**Einholen des Multicorers (MUC) während der Nacht (Foto: Thomas Ronge)**



**Gemeinsame Inspektion eines Sedimentkernes im Geo-Labor (Foto: Thomas Ronge)**



**Schaltzentrale für den Geräteinsatz. Gespanntes Warten auf den „Biss“ der Dredge (Foto: Thomas Ronge)**



**Bathymetrische Karte eines heute aktiven Spreizungsrückens (Foto: Thomas Ronge)**

der Westwindzone einhergeht, kann leider erst mit weiteren Analysen zurück in der Heimat geklärt werden.

Diese ersten Befunde ließen uns zuversichtlich auf den nächsten Sedimentkern blicken, der in der Nähe der aktiven Spreizungsachse des Pazifisch-Antarktischen Rückens gewonnen wurde. Auch hier wurden wir wiederum überrascht. Die Farbe der Sedimente war durchgehend tief dunkelbraun. Unter dem Mikroskop konnten wir das Geheimnis nach intensiven Diskussionen zwischen Paläoozeanographen und Vulkanologen schließlich lüften. Die Sedimente ließen einen hohen Anteil von vulkanischen Aschen erkennen, die vermutlich über Strömungen von aktiven untermeerischen Vulkanen eingetragen wurden.

Im Anschluss an dieses kurze paläoozeanographische Programm erreichten wir das Arbeitsgebiet unserer Vulkanologen, das Gebiet der Foundation Seamounts. Diese sind Teil einer Hotspot-Vulkankette. Der Hotspot ist seit der Kreidezeit, also seit mehr als 65 Millionen Jahren aktiv und hat eine Spur von Vulkanen hinterlassen, die sich von Samoa, im tropischen Westpazifik, über tausende Seemeilen bis in unser Arbeitsgebiet erstreckt. Die jüngsten Zeugen dieser vulkanischen Aktivität wurden während der letzten Tage intensiv von den Vulkanologen beprobt. Hier war Teamarbeit gefordert und jede helfende Hand notwendig, weil die Geräte rund um die Uhr im Einsatz waren und die dreiköpfige Gruppe unserer Vulkanologen auch mal schlafen musste.

Eines der Geräte was hier zum Einsatz kam, war das Vulkanologie Stoßrohr, auch „the Bumper Tube“ genannt. Dieses Stoßrohr hat an seiner Unterseite kleine 5 cm breite Stanzbecher und wird mit einem Gewichtsträger in die Vulkankruste gerammt. Der Trick - man sollte es kaum glauben - ist, dass diese Stanzbecher mit Vaseline gefüllt werden, an denen die zerschlagenen Gesteinssplitter haften bleiben. Unglaublich, alle Einsätze des Stoßrohres waren erfolgreich. Ein wesentlich robusteres und größeres Gerät der Vulkanologen ist die Dredge mit robusten Sägezähnen. Damit wurden bis zu 1 m mächtige Basaltgesteine aus den Vulkanen herausgebissen. Die geborgenen Gesteine werden von der Arbeitsgruppe der Vulkanologen in Erlangen geochemisch analysiert, um herauszufinden ob die Magmaquelle des im Erdmantel verankerten Hotspots auch die permanent ausfließende Lava an der Spreizungsachse des Pazifisch-Antarktischen Rücken speist.

Das Wetter ist nachwievor gut, tagsüber liegen die Temperaturen teilweise deutlich über 20 Grad. Luftfeuchtigkeiten von bis zu 95% erinnern an die Tropen. Dazu passt auch die heute gemessene Wassertemperatur von 22,5°C. Leider ist Baden nicht erlaubt. Allerdings sind die Ausläufer der weiter südlich ziehenden Tiefdruckgebiete allgegenwärtig und liefern uns gelegentlich einen kleinen Vorgeschmack auf das Wetter der nächsten Wochen, wenn wir uns auf den Weg in Richtung Süden machen.

Trotz einiger Erkältungen, die gerade ihre Runde machen -



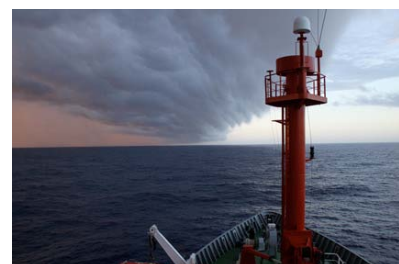
**Einholen des Vulkanit-Stoßrohres. Die Gesteinssplitter (Basalt) an den Vaseline-gefüllten Stanzbechern kennzeichnen eine erfolgreiche Beprobung der Vulkanoberfläche (Foto: Thomas Ronge)**



**Die Dredge – unser Steinbeißer (Foto Thomas Ronge)**



**Ausbeute eines erfolgreichen Dredge-Zuges: Basaltkruste von einem unter-meerischen Vulkan (Foto Thomas Ronge)**



**Erste Ausläufer der „Westerlies“. Ein kleiner Vorgeschmack auf die kommenden Wochen (Foto**

und einige von uns etwas stärker erwischt haben - sind **Thomas Ronge**)  
Besatzung und Wissenschaft wohlauf.

auf See: 36°28'S, 111°17'W  
Ralf Tiedemann (Fahrtleiter)

## SO213 – SOPATRA, Wochenbericht Nr. 5

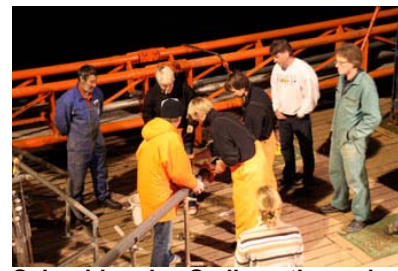
27. Januar – 3. Februar 2011

Zu Beginn der 5. Woche setzten wir das wissenschaftliche Programm der Vulkanologie an der Foundation Vulkankette und weiter südlich am Ostpazifischen Rücken fort und konnten es am 28. Januar bei schönstem Wetter erfolgreich abschließen. Nahezu alle Dredge-Einsätze und Beprobungen mit dem Vulkanitstoßrohr verliefen erfolgreich.

Danach machten wir uns auf den Weg nach Süden zu den „Roaring Foursies“. Schon lange vorher hatten wir die Wettervorhersagen studiert. Der Zeitpunkt für den Vorstoß nach Süden war gut gewählt. Die Vorhersagen versprachen ein 8-Tage langes Wetterfenster mit optimalen Arbeitsbedingungen für die Paläo-Ozeanographie und die Geophysik. Auf dem 500 Seemeilen langen Transit konnten wir mit dem Parasound-System beobachten wie die Mächtigkeit der Sedimentpakete zunahm. Daher stoppten wir zweimal auf und setzten den Multicorer und das Kolbenlot zur Beprobung des Meeresbodens und zur Gewinnung von Sedimentkernen ein. Dabei wurden bis zu 12 m lange Sedimentkerne gewonnen. Mit der CTD und dem Fluorometer wurden Temperatur, Salzgehalte, Dichte und Chlorophyllkonzentrationen der Wassersäule gemessen und Wasserproben aus unterschiedlichen Wassermassen mit dem Kranzwasserschöpfer entnommen. Außerdem wurden in den obersten 1000 m der Wassersäule Planktonfänge mit dem Multinetz durchgeführt.

Nach einer ersten Alterseinstufung anhand von fossilen Kalkalgen (Coccolithophoriden), decken die Sedimentkerne wiederum den Zeitraum der letzten 5 Millionen Jahre ab. Die überlieferten Kalkschalen sind kleiner als 0.01 mm und werden unter dem Mikroskop bestimmten Arten zugewiesen. Die erdgeschichtlichen Alter für das erste Erscheinen einer Art oder auch ihr Aussterben sind bekannt und ermöglichen so die Erstellung eines Altersmodells. Unsere Biostratigraphin hatte jede Menge Arbeit. Entlang des Sedimentkerns werden mit dem Zahnstocher winzige Probenmengen entnommen und auf einen Objektträger geschmiert und versiegelt (Smear Slides). Danach beginnt die zeitaufwendige Mikroskopierarbeit (bei Seegang wirklich kein Vergnügen) und das ungeduldige Warten der Paläo-Ozeanographen auf die ersten Alterseinstufungen.

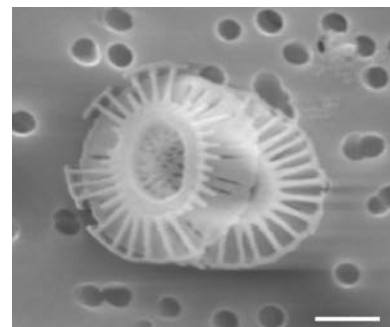
Die so erstellten Altersgerüste bilden die Grundlage für zeitliche Vergleiche zwischen den einzelnen Sedimentkernen. Ein genauer Abgleich wird dann über Variationen in der Sedimentzusammensetzung durchgeführt. Diese Veränderungen werden einerseits über die Kernbeschreibung der Sedimentologen und andererseits über engständige Messreihen zur Farbe und anderer physikalischer Sedimenteigenschaften erfasst.



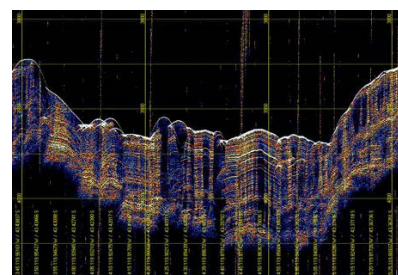
**Schneiden des Sedimentkerns in handliche 1 m (Foto: Thomas Ronge)**



**„Smear Slides“ (Foto: Mariem Saavedra)**



**Das erste Erscheinen von *Emiliana huxleyi* liefert ein Alter von 290.000 Jahren (Foto: Mariem Saavedra)**



**Parasound: Aufzeichnung von bis**

Am 2. Februar erreichten wir dann ein Gebiet mit bis zu 200 m mächtigen Sedimentablagerungen auf ca. 20 Millionen Jahre alter ozeanischer Basaltkruste. Solche mächtigen Sedimentpakete können natürlich nicht mit unseren auf der SONNE eingesetzten Kolbenloten erbohrt werden, sondern nur mit einem speziell dafür ausgerüstetem Bohrschiff. Das Aufspüren von geeigneten Bohrlokationen für das Internationale Tiefseebohrprogramm „IODP“ ist eines der Ziele von unserer SOPATRA Expedition. Voraussetzung für einen erfolgreichen IODP-Bohrvorschlag sind seismische Voruntersuchungen, mit denen die Gesamtmächtigkeit der Sedimentbedeckung quantifiziert werden kann. Dafür wird ein so genanntes seismisches Kreuzprofil über die Bohrlokation benötigt. Nun war die Geophysik gefragt. Umgehend wurde mit dem Ausbringen der Luftpulser begonnen. Diese senden alle 10 Sekunden ein akustisches Signal zum Meeresboden. Die dort ankommenden Schallwellen dringen in die Sedimentschichten ein und werden an den Schichtflächen mit unterschiedlichen Intensitäten reflektiert. Die rückkehrenden Schallwellen werden von einem „Streamer“ registriert – eine ca. 3 km lange Aneinanderreihung von Hydrophonen, die hinter dem Schiff hergeschleppt wird. Für optimale Aufzeichnungen ist es notwendig die Schiffsgeschwindigkeit auf 5 Knoten zu reduzieren. Ferngesteuerte Stabilisatoren erlauben es den „Streamer“ in einer konstanten Wassertiefe von 10 m hinter dem Schiff hergleiten zu lassen.

Darüber hinaus soll mit dem geophysikalischen Messprogramm die großskalige Geometrie von Sedimentkörpern erfasst werden. Darüber können Variationen in den bodennahen Strömungs-Richtungen und Intensitäten rekonstruiert werden. Momentan verfolgen wir die Veränderungen der Sedimentablagerungen auf einem 200 Seemeilen langen seismischen Transekt in Richtung Ostpazifischer Rücken, wo die Sedimentpakete ausdünnen sollten. Die Ursache ist ganz einfach – das Alter der Ozeankruste wird zum Rücken hin immer jünger, so dass weniger Sediment akkumuliert wird.

Wir hoffen, dass sich das Wetter wie vorhergesagt bis zum 7. Februar hält. Zwar ist es deutlich kühler geworden, die Wassertemperaturen liegen nur noch bei 14°C, dennoch ist es überwiegend sonnig. Die kühleren und nährstoffreicheren Wassermassen sorgen auch für nächtlichen Besuch – zahlreiche Fischschwärme, die im Scheinwerferlicht nach Beute jagen. Die Erkältungskrankheiten sind mittlerweile überstanden und alle sind wohlauf.

Auf See, 44°17'S, 119°25'W, Wassertiefe: 3777 m.

Ralf Tiedemann  
Fahrtleiter

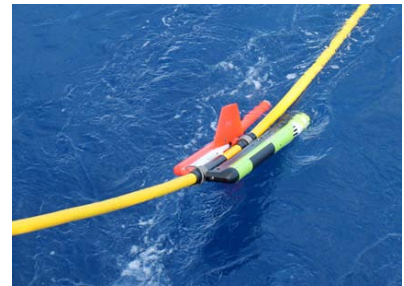
zu 200 m mächtigen  
Sedimentschichten (Foto: Lars  
Max)



Ausbringen der Luftpulser (Foto: Thomas Ronge)



Montieren der Stabilisatoren am  
„Streamer“ (Foto: Thomas  
Ronge)



Ausbringen des „Streamers“  
(Foto: Thomas Ronge)



Morgenstimmung bei 40°S (Foto:  
Marcelo Arevalo)

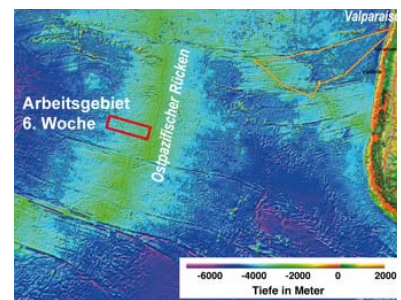
## SO213 – SOPATRA, Wochenbericht Nr. 6

4. Februar – 11. Februar 2011

Zu Beginn der 6. Woche setzten wir das geophysikalische Messprogramm fort. Mit Hilfe der Seismik wurden die geometrischen Veränderungen der Sedimentablagerungen auf einem 200 Seemeilen langen Transekt in Richtung Ostpazifischer Rücken kartiert. Die Mächtigkeit der Sedimentbedeckung war zwar geringer als erwartet, dennoch konnten wir stellenweise bis zu 220 m mächtige Sedimentpakete identifizieren, die als potentielle IODP-Bohrlokationen in Frage kommen.

Dort wo die Sedimentablagerungen am mächtigsten sind, konnten wir einen 9-m langen Sedimentkern gewinnen, der uns erste Einblicke in die oberste Sedimentabfolge gewährte – mit verblüffendem Ergebnis. Die oberen 8 m beinhalten bereits die letzten ca. 10 Millionen Jahre. Da dieses Sedimentpaket auf einer ozeanischen Kruste ruht, die nicht älter als ca. 25 Millionen Jahre ist, bedeutet dies, dass der Zeitraum von 10 bis 25 Millionen Jahre in einer 200 m mächtigen Sedimentabfolge zeitlich hochauflösend dokumentiert ist. Diese erdgeschichtliche Epoche, das Miozän, ist generell als eine Warmzeit bekannt, die im mittleren Miozän (vor ca. 15 Millionen Jahren) ihren Höhepunkt fand. Allerdings folgte im späten Miozän eine lang anhaltende Abkühlung, die insbesondere zu einer zunehmenden Vereisung der Ostantarktis führte. Aus dieser Epoche ist bislang nichts über die klimatischen und ozeanographischen Veränderungen im Südpazifik bekannt. Weiter östlich, in Richtung der ozeanischen Spreizungsachse, lagen auf ca. 10 Millionen Jahre alter Ozeankruste, noch etwas über 100 m Sediment. Unsere bis zu 8 m langen Kerne aus diesen Sedimenten konnten den Zeitraum der letzten 400.000 Jahre zeitlich höherauflösend erfassen. Mit einer Tiefbohrung kann hier insbesondere die jüngere Klimageschichte erschlossen werden.

Am 5. Februar wurde das seismische Profil aufgrund abnehmender Sedimentmächtigkeiten beendet. Da wir auch die jüngste Erdgeschichte der letzten Warmzeit/Eiszeit Zyklen erfassen wollten, haben wir die geringmächtigen Sedimentablagerungen mit dem Parasound System durchleuchtet und bis an die Spreizungsachse weiter verfolgt. Ziel war es, geeignete Kernlokationen aus unterschiedlichen Wassertiefen aufzuspüren um damit Einblicke in die Veränderlichkeit der Tiefenwasserzirkulation zu erlangen. In Richtung des Ostpazifischen Rückens werden nämlich die Wassertiefen immer geringer. Dies hängt mit dem Alter der Ozeankruste und der Plattendrift zusammen. An der Spreizungsachse, der Nahstelle von ozeanischen Platten, wird heute in Wassertiefen um 2000-2500 m neue Ozeankruste an die Platten geschweißt. Junge Ozeankruste ist noch warm und weniger dicht. Mit zunehmendem Alter, zunehmender Abkühlung und Entfernung vom Magmenherd zieht sich die Kruste zusammen, verdichtet sich und sinkt tiefer in den oberen Erdmantel ein. Leider waren unsere Versuche Sedimentmaterial aus Wassertiefen von weniger als 3000 m zu gewinnen nicht erfolgreich. Die Beprobung der Meeresbodenoberfläche mit dem Multicorer erbrachte reine Foraminiferen-Sande, die generell mit unseren gängigen



Arbeitsgebiet der 6. Woche



Geburtstag unserer AWI-Technikerin (Foto: Thomas Ronge)



Einholen des Streamers (Foto: Thomas Ronge)



Neugierige Pilotwale beobachten unsere Stationsarbeit (Foto: Torsten Bierstedt)

Techniken schwer zu kernen sind. Im tieferen Bereich, zwischen 3000 und 4000 m Wassertiefe, konnten wir hingegen 6 Schwerelotkerne gewinnen. Die Farb- und Dichteänderungen in den Sedimentkernen zeigen zeitlich übereinstimmende, einheitliche Muster. Während der Warmzeiten sind die Sedimente deutlich heller und weisen eine höhere Dichte auf als in den Eiszeiten. Dies spiegelt die warmzeitlich höheren Gehalte an kalkigen Mikrofossilien wider. Die Eiszeiten beinhalten dagegen höhere Anteile an dunklem Staub und kieseligen Mikrofossilien mit geringerer Dichte.

Diese Sedimentkerne wurden unter widrigsten Wetterbedingungen geborgen. Ab den frühen Morgenstunden des 8. Februar machten die "Roaring Forties" ihrem Namen alle Ehre. Der Wind nahm binnen kürzester Zeit auf bis zu 9 Windstärken zu und die Dünung stieg im weiteren Verlauf auf bis zu 8 m. Ein bereits begonnener Einsatz des Multicorers mußte abgebrochen werden. Wir hatten keine Wahl – es hieß Nase in den Wind und abwettern. Auch in den darauf folgenden Tagen sollte sich die Wetterlage nicht wesentlich verbessern. Nun zahlte sich die Erfahrung der Schiffsbesatzung aus. Trotz der erschwerten Wetterbedingungen gelang es uns - Dank der gut abgestimmten Zusammenarbeit zwischen Schiffsführung und Arbeitsdeck – dennoch einige Sedimentkerne mit dem Schwerelot zu ziehen. Auf den Einsatz des Kolbenlotes, mit dem vielleicht längere Sedimentkerne möglich gewesen wären, mußten wir verzichten.

Unseren ursprünglichen Plan noch weiter nach Süden vorzustoßen, haben wir aufgegeben. Die Wettervorhersagen für die nächsten 7 Tage lassen ein Arbeiten auf 50°S derzeit unmöglich erscheinen. Bereits im Vorfeld haben wir uns auf eine solche Situation eingestellt. Unser Alternativplan wird uns nun in neuseeländische Gewässer führen, wo wir unsere geophysikalischen und paläoozeanographischen Arbeiten fortsetzen werden.

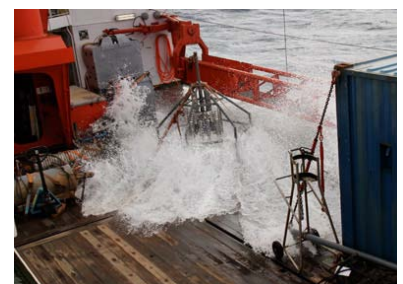
Trotz der rauen See, hielten sich die Auswirkungen der Seekrankheit in Grenzen – man gewöhnt sich eben an Vieles. Das Essen ist nach wie vor abwechslungsreich, nur die Vorräte an Schokolade und Cola gehen zur Neige. Die Stimmung ist weiterhin sehr gut. Am 5. Februar gab es zwei Geburtstage, die wir gemeinsam im Sedimentlabor feierten. Für Abwechslung sorgte auch eine Gruppe von Pilotwalen, die uns während der Stationsarbeiten begrüßte.

Auf See, 45°26'S, 122°46'W, Wassertiefe: 4168 m.

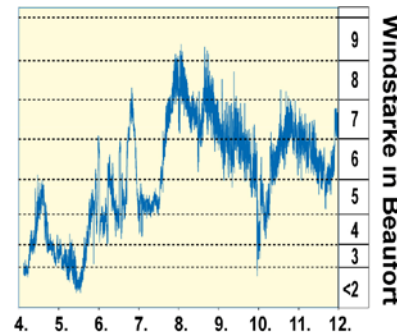
Ralf Tiedemann  
 Fahrtleiter



Schwere See in den „Roaring Forties“ (Foto: Thomas Ronge)



Die See holt über (Foto: Thomas Ronge)



Verlauf der Windstärke während der letzten Woche



Einholen des Schwerelotes bei rauer See (Foto: Thomas Ronge)



## SO213 – SOPATRA, Weekly Report No. 1

28 December 2010 – 3 January 2011

On December 28, at 1:00 pm, it was “all men on deck” aboard R/V Sonne, marking the beginning of the expedition SO213 and the start into the poorly investigated expanse of the South Pacific. All cruise participants arrived just in time at Valparaiso (Chile) despite numerous cancelled and delayed flights as a result of the chaotic snow conditions in Europe. Some of them took more than 2 days after they were stranded at the airport in Paris. The trip of our colleagues from Chile and New Zealand to Valparaiso was by comparison simpler. On the morning of the 27<sup>th</sup>, we started loading of expedition goods. At noon, a delegation of Chilean representatives from politics and economy, a group from the German embassy, as well as two Chilean school classes visited the R/V Sonne. Next morning, we continued uploading the rest of our containers and expedition goods. We used the time of the following three days to set up our laboratories, measuring systems and devices for sampling the water column and sea floor.

Although the Southern Ocean represents a key component for understanding the processes of past climate variability, its largest region – the South Pacific - forms a blank spot on our paleoceanographic maps. Our project SOPATRA (**S**outh **P**acific **T**ransects), which is funded by the German Ministry for Education and Science, will contribute to close this gap in our knowledge. The aim of our expedition is to collect sediment records for reconstructing changes in atmospheric and oceanic circulation patterns in the South Pacific. The sediment records will enable us to reconstruct changes in temperature, salinity, vertical stratification of water masses as well as changes in plankton productivity. These data will be used to gain insights into the temporal and spatial dynamic of the subtropical high, the west wind drift, and the cold Humboldt Current. Thus, they will provide another important jigsaw piece for understanding the variety and interaction of climate processes, their causes and impacts. An improved assessment of future climate development requires a precise knowledge of the natural climate variability, i.e. from periods in which human influence did not yet play a role or at most a minor role. In this context, we try to detect and to sample climate archives during our expedition, which contain a memory map of climate intervals characterized by a similar or still warmer climate than today. A prominent example is the Pliocene age, 3 to 5 million years ago. At that time, the global mean temperatures were about 2-3°C higher and roughly corresponded to the temperature rise expected towards the end of the 21<sup>st</sup> century.

On December 31<sup>st</sup>, during the early morning hours, we reached our first research station at the Challenger Fracture Zone above a seamount that rises from 5000 m to 2500 m



R/V Sonne at the pier in Valparaiso (Photo: Thomas Ronge)



Setting up the Multicorer (MUC) for sampling the sediment surface (Photo: Thomas Ronge)



Testing the multi net (Photo: Thomas Ronge)

water depth. After mapping the seafloor topography (with the swath echosounder HYDROSWEEP) and the distribution of sediment layers below the ocean floor (PARASOUND), we successfully sampled the sediment surface with the MUC and retrieved a 13.6 m sediment record with the piston corer from 2800 m water depth. Preliminary biostratigraphic results provided by our colleague Bruce Hayward from New Zealand suggest that the sediment record is documenting the climate history of the last 5 million years. A good start! Nearby, we deployed the CTD with rosette and fluorometer and measured the variability in temperature, salinity, density and chlorophyll concentrations and collected water samples between 4000 m water depth and the water surface. This provides us with information about the water-mass structure and the plankton productivity at this site. In addition, we collected plankton by using the multinet and the plankton net devices. All scientists were very enthusiastic. This put us in a position to successfully finish our work at this station just in time before celebrating the turn of the year at the "Bowling Alley" (a broad and very long corridor below deck). The ship and science crew built up benches and tables and installed hi-fi equipment. The cooks provided a banquet meal. Within a few hours the whole crew were dancing equipped with wigs, hats, and coloured ties. All in all a perfect "Happy New Year Party".

Next morning we continued our scientific station work in a region further westward. After a successful sampling of the sea floor, we tried a longer piston corer in the hope of 20 m sediment recovery. Unfortunately, the piston corer arrived at the sea surface as a "banana" (a bent pipe). With tricky know-how the deck crew managed to rescue the piston corer with 11.3 m sediment recovery. Within the next days our work focussed on recovering sediment records from the Chile Rise. There, we successfully finished two operations with the piston corer, three with the MUC and two CTD stations. The Chile Rise represents a 3000 km long submarine rift zone, which is marked by sea floor spreading, separating the Antarctic plate and the Nazca plate. The tectonic drift of the Nazca plate and its subduction below South America is in direct relationship to the earthquake that quite recently shocked Chile.

In terms of weather, we are lucky. It's sunny and warm and the sea is calm. All participants are well.

Chile Rise, at sea: 38°11'S, 94°30'W  
Ralf Tiedemann



Happy New Year party at the „Bowling Alley“ (Photo: Thomas Ronge)



Successful recovery of the sediment surface with the MultiCorer, MUC (Photo: Thomas Ronge)



“Operation Banana“ (Photo: Thomas Ronge)

## SO213 – SOPATRA, Weekly Report No. 2

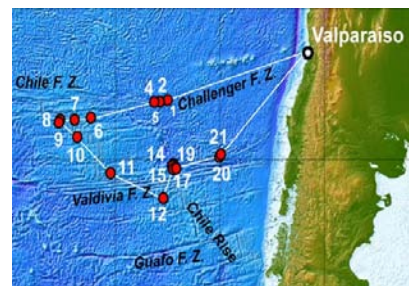
4 January – 11 January 2011

After having spent 14 days at sea, we successfully completed our last station during the first leg of our SOPATRA expedition and are now heading back to Valparaiso. In total, we will have traveled approximately 3100 sea miles (about 5700 km). We were able to utilize the Multicorer for sampling the sediment surface, as well as the piston corer (or the gravity corer) for obtaining sediment cores, at almost all stations. Altogether, 81 meters of core material were recovered from a tectonically demanding area. At 4 stations, the water column was sampled with the aid of a rosette water sampler and CTD (to determine the temperature, salinity, oxygen content and chlorophyll concentration), with multi-net and plankton-net. Now, everyone is working at very high pace to complete the cruise report and to compile the results.

Last week our traveling route lead us alongside the Chile Rise in southeastern direction to the area known as the “Valdivia Fracture” zone, a fracture zone which shifts the spreading axis of the Chile Rise approx. 650 km in east-westerly direction. It was our goal to detect for small valley-like recesses in the mountain range that are usually filled with sediments, so called “sediment-pockets” – and with that our search for the needle in the haystack began.

We used our Simrad and Parasound system for the detection of these pockets, which measures the ocean floor topography and screens the sediment sequences underneath the ocean floor. The rugged ocean floor topography, changing very quickly over even short distances, provided too many side echoing from the adjacent peaks and valleys, which in turn had a negative effect on the “screening” of the sediment sequences. Even lowering our ship’s speed to 2 knots did not provide an improvement. So we changed our tactics.

After having previously used Simrad for mapping of the seafloor topography we specified potential core locations based on the seafloor topography. However, only when the ship was positioned directly above these locations (which were usually only about the size of a soccer field) was the Parasound system able to deliver interpretable data – a time-consuming procedure. But the tightly woven cooperation between ship crew and scientists functioned ideally. Because of it we were able to locate some of the sought-after sediment-pockets. Our work was focused in obtaining sediment cores and sediment surface samples along a deepwater traverse of 2200 and 4100 m water depth. Based on these sediment core traverses, extensive research in the laboratories of AWI and the IFM-Geomar shall reveal temporal and spatial changes of the deep ocean circulation. When the MUC was hauled back on deck after having been at a water depth of 4200 m, we were confronted with scientific surprise. The sediment surfaces of



Cruise track of the SOPATRA expedition (2nd week: stations 10-21)



Sampling in the Geolab (Photo: Thomas Ronge)



Manganese nodules (Photo: Thomas Ronge)



The Rosette: Bottling of water samples (Photo: Thomas Ronge)

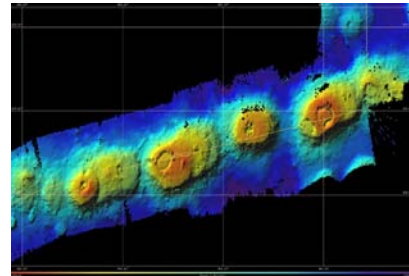
the MUC-tubes were covered with manganese nodules, which comprise about 70% of the recovered ocean floor surface. We had obviously discovered another deep sea area with manganese nodules. They mark regions with very low sedimentation rates. The reason for this is the high carbonate dissolution found at this water depth, leading to a complete dissolution of calcareous microfossils, as well as the extremely low sediment supply from the continent (through dust). In contrast, the sediment cores from lower water depths are composed almost entirely of calcareous microfossils (foraminifera and nanoplankton shells) and primarily cover the time span of the Pliocene. Unfortunately, we could not recover any sediment cores longer than 10 m. Our piston corer was not able to conduct any farther penetration as it was hindered by stiff nanoplankton ooze, which turned the tubes into “bananas”.

During our station work, our equipment recovered not only sediment and water samples but also other things in large amounts – Portuguese Men-of-war, which clung to our equipment. The Portuguese Men-of-war look like a blue jellyfish with red-violet tentacles; however, they actually consist of a colony of polyps. Direct contact with their stinging cells is to be avoided at all cost as it could lead to an allergic or even toxic shock. This is why we cleaned the entire equipment with fresh water before recovering our samples since freshwater contact causes the stinging cells to burst.

During the course of our expedition we headed toward a still unknown mountainous region north of the Valdivia fault zone in order to obtain additional sediment cores. Having arrived, we were very surprised to find that the mountainous region was in fact a submarine chain of volcanoes. Searching for a suitable core location, we were able to chart four volcanoes unknown to-date. Charting them will now give us the privilege of also naming them, which we will apply for with the authorities. In total, we have discovered ten of these unknown seamounts during our profiling tour. Suggestions for names from our scientists range from “Mount Mon Dieu”, “Mount Grand Malheur” (because of the banana incidents) to “Mount Sopatra”. Recovered sediments of these seamounts revealed a great stratigraphic hiatus of about 14 million years and provide us with insights now into the Miocene.

After having collected numerous suggestions, we designed a printable T-Shirt logo for our expedition (naturally, the Portuguese man-of-war had to be included, high artistic score!). Furthermore, on January 8, 2011 we celebrated the birthday of our AWI-technician. Since his luggage was lost during the flight to Valparaiso, we ordered a pair of shorts for him from our trusted tailor on board, and rounded the gifts up with a few “Sonne” T-Shirts.

The mood onboard is still continuously good. All are well. Like always, the food is excellent. We had Cordon Bleu in a sweet cream sauce for lunch today, and for dinner we were served beef “Stroganoff” (with calf liver) and several plates



**Discovery of a submarine chain of volcanoes; recorded by Simrad; scale ca. 30 x 8 km (Foto: Thomas Ronge)**



**Birthday of our AWI-technician (Photo: Thomas Ronge)**



**Our logo for the expedition SOPATRA = South Pacific Transekt. (the Greek meaning is „rescuer of the father“. The granddaughter of Diogenes has been called Sopatra)**



of different cold cuts.

Sending our best regards from the summerly South-Pacific,  
today with a romantic sunset.

At sea: 38°01'S, 78°18'W

Ralf Tiedemann

**Sunset in the South Pacific**  
**(Photo: Torsten Bierstedt)**

## SO213 – SOPATRA, Weekly Report No. 3

January 12 – 18, 2011

We entered the harbor of Valparaiso in the early morning hours of January 12th. The first leg of our SOPATRA-expedition had successfully come to an end. After a nice evening with joint dinner and dancing in Valparaiso we said good-bye to a large part of our scientific crew. In the following two days the ship stayed in the harbor, which gave us some time for completing cruise reports as well as some sightseeing. The ship's crew was busy getting RV Sonne ready for the following second leg of the expedition, which will last 50 days. We replenished supplies such as diesel fuel, fresh water and food, rolled up several thousand meters of new cable, and installed a seismic winch weighing more than 20t. On January 14th, our scientific crew was completed with new working groups from the geophysics (AWI) and volcanology (Erlangen). At about 1 p.m. on January 15th, we "cast off" and embarked on our long way to the Pacific-Antarctic Rise.

The scientific goals of the second leg of the SOPATRA (South Pacific Transects) expedition are interdisciplinary oriented and are concerned with paleoceanographic, geophysical and volcanological questions, of a region that has barely been investigated to date. SOPATRA is part of a comprehensive initiative of the Geosciences Division at AWI, with the goal of establishing a circumpolar network of sediment cores. In order to erase the last great "white spots" of the world map of paleoclimatology, we concentrate our attempts to obtain sediment cores on the North and South Pacific. For example, it is a little known fact that the backside of the moon is more thoroughly mapped than the topography of the South Pacific. As of now, SOPATRA is going to be the last of four Pacific expeditions, following the Polarstern expedition ANTXXVI/2, trying to expand the sediment transects towards the north.

We aim to obtain long sediment cores along a North-South transect at the Pacific Antarctic Rise, in order to reconstruct the atmospheric-oceanic circulation patterns of the South Pacific. At the same time, the sediment cores shall cover a deep-water traverse of 2000 to 4000 m water depth to record changes in the deep-water circulation. The paleoceanographers are especially interested in temporal changes of the flow dynamics and in the nutrient contents of the Pacific Central Water, which flows from the North Pacific towards Antarctica. It is the oldest water mass of the world, characterized by high nutrient- and CO<sub>2</sub> contents. Within the region of the Antarctic Polar Front, these water masses are exposed to the surface and exchange their CO<sub>2</sub> with the atmosphere. During this exchange, great nutrient reserves are being released, which in turn stimulate the production of algae. This circumantarctic zone is one of the most productive in the world and therefore is of crucial importance for the global carbon cycle, as it has the



Arrival at Valparaiso (Photo: Thomas Ronge)



RV Sonne at the pier of Valparaiso (Photo: Thomas Ronge)



Installation of the seismic winch at the afterdeck (Photo: Thomas Ronge)

potential to critically change the CO<sub>2</sub> contents of the atmosphere.

One common goal of both geophysicists and paleoceanographers is to detect several hundred meters thick sediment sequences by using reflection seismics, which enables a screening of the ocean to great depths. These measurements as well as the extraction of “short sediment cores” are prerequisite for developing drilling proposals within the scope of the Integrated Ocean Drilling Program (IODP). These deep drillings will recover geological climate archives of the distant past, including time periods where the mean global temperature was distinctly higher than it is today and the Antarctic ice cap was only partially, or not at all, present.

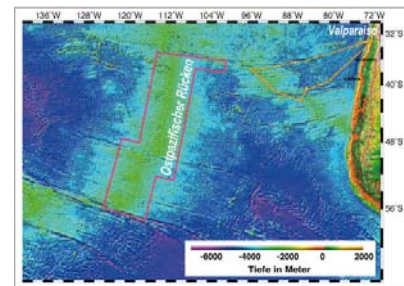
The volcanologists focus on the cross-section between the Chilean Ridge and the Pacific Antarctic Rise as their main region of interest. This area marks the interface of three great tectonic plates, the Antarctic Plate in the South, the Nazca Plate in the Northeast, and the Pacific Plate in the Northwest. This interface area is characterized by spreading ridges with submarine expulsion of lava, which in turn forms new ocean crust. A special feature of this region is a well-known Hotspot chain of volcanoes (Foundation Seamounts). These volcano chains are connected to stationary thermal anomalies in the mantle, from which hot mantle material rises. Since the overlying plate is moving, chains of seamounts are thus created. Sampling of the seamounts is supposed to clarify whether the spreading ridge and the Hotspot share a common magma source or mixing takes place.

Impatiently we are awaiting the arrival at the Pacific Antarctic Ridge. The geophysicists utilize the time in transit to get their extensive scientific equipment ready for use. Passing the Alexander Selkirk Islands was a welcomed change in scenery. They are located approximately 850 km west of Valparaiso, their cliffs rising up from the sea level about 1300 m. Alexander Selkirk was a famous Scottish navigator and adventurer. It is said that the famous novel character “Robinson Crusoe” was modeled based on him.

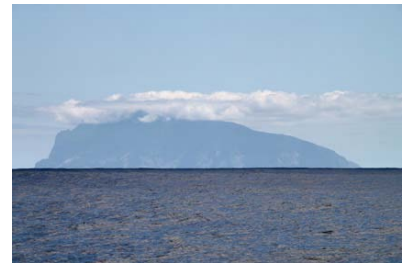
Spirits onboard are up as always. Everyone is doing well. All previous traces of seasickness have disappeared. Even though we are experiencing rain showers from time to time, the overall weather is sunny and friendly. Sending our best regards from the South-Pacific.

At sea: 38°04'S, 86°56'W

Ralf Tiedemann (chief scientist)



**Our working area at the Pacific Antarctic Rise ( am Ostpazifischen Rücken (red). The yellow line shows the ship track of the 1<sup>st</sup> Leg.**



**The Alexander Selkirk-Islands  
(Photo: Thomas Ronge)**

## SO213 – SOPATRA, Weekly Report No. 4

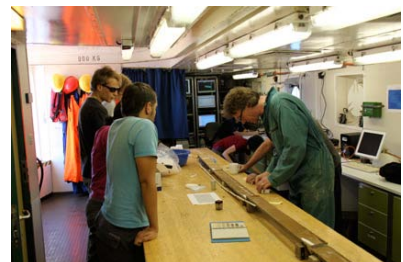
January 19<sup>th</sup>– 26<sup>th</sup>, 2011

After a long transit of about 2000 sea miles (ca. 3600 km), we finally reached the eastern extension of the Pacific-Antarctic Ridge in the evening of January 21<sup>st</sup>. During our journey, we passed the northernmost area of our first expedition leg, and intensively started our search for a paleoceanographic station west of this area. It was our goal to extend the transect of sediment cores further westward across the Humboldt Current. Similar to the first part of the expedition, searching for a station turned out to be very difficult as the screening of the ocean floor with the Parasound System failed to detect the sediments in this region. Only after stopping RV Sonne at various spots, the Parasound system could identify thin layers of sediment. Sampling the sediment surface with the multi corer (MUC) was very successful and yielded almost all of the 12 sampling tubes full of calcareous ooze. However, obtaining a sediment core turned out to be rather problematic. At a sediment depth of 4 m, our gravity corer got bend. Again, we could only recover a “banana”. The reason was a heavily consolidated layer, already at that shallow sediment depth.

From a scientific point of view, however, this sediment core turned out to be rather fascinating. First attempts of dating the core based on calcareous microfossils (coccoliths) by our Spanish fellow scientist Mariem Saavedra showed that this sediment core covers a time span of the last 3.5 million years, without any noticeable stratigraphical gaps. The still locked core was analyzed immediately with our Multi-sensor Core Logger. During this analysis, physical parameters such as the density and the magnetic mineral content are being measured in intervals of centimeters, thus allowing for first statements regarding the composition of the sediments. It was surprising to find that the magnetic mineral content increased steadily from bottom to top. Since this core was recovered at quite a distance from land, one explanation could be an increasing dust flux from Australia. After opening the core it was all clearly visible with the naked eye. From about 2.7 million years, the carbonate-rich sediments turned significantly darker due to the increasing dust content. Paleoceanographers are familiar with the changes of this time period as it marks the first formation of greater ice caps on Greenland, Scandinavia, and in North America. These initial glaciation phases on the northern hemisphere



Retrieval of the Multi Corer (MUC) during the night (Photo: Thomas Ronge)



Joint inspection of a sediment core in the Geo-Lab im (Photo: Thomas Ronge)



Nerve centre for operating our large facilities. Waiting in suspense for the „Bite“ of the Dredge (Photo: Thomas Ronge)



Bathymetric map of a still active spreading ridge (Photo: Thomas Ronge)



apparently had an influence on the climate of Australia, where it led to increased droughts. But whether the dust flux is to be attributed solely to an expansion of the Australian deserts or a connection to an intensification and shift of the Westerly Wind Zone can only be clarified through further analyses back home.

Our initial findings had us confidently turning to our next sediment core, which we obtained near the active spreading axis of the Pacific-Antarctic Ridge. However, once again there was a surprise in store for us. The sediment was colored deep dark-brown throughout. After intensive discussions between paleoceanographers and volcanologists, we were finally able to solve the mystery with the aid of a microscope. The sediments contained a high percentage of volcanic ash, which probably was brought about from active submarine volcanoes via ocean currents.

Following this short paleoceanographic program, we reached the envisaged working area of our volcanologists, the Foundation Seamounts. They are part of a hotspot chain of volcanoes. This hotspot has actually been active for over 65 million years, since the Cretaceous period, and has left a trail of volcanoes reaching from Samoa in the tropical West Pacific thousands of miles into our research area. The most recent witness to this volcanic activity was intensely sampled by the volcanologists during the last few days. Here, teamwork was essential and every helping hand to spare was necessary to handle the equipment, which operated around the clock, and to relieve the three-man-team of volcanologists so they might get some sleep as well.

One of the tools used by the volcanologists was the so-called "Bumper Tube". This tube contains small containers 5 cm in diameter at its bottom and is rammed into the volcanic crust with the aid of a two tons battering weight. The small containers are cleverly filled with Vaseline, to which the shattered pieces of rock stick. Unbelievably, all deployments of the "Bumper Tube" were successful. The Dredge with its tough saw teeth is an equipment far larger and brutal. It is able to bite chunks of basalt rock up to 1 m thick. The obtained rocks will be geochemically analyzed by the volcanologists in Erlangen in order to investigate whether the magma source of the hotspot embedded in the mantle also feeds the permanently flowing lava found at the spreading axis of the Pacific-Antarctic Ridge.

Just like before, the weather is nice, with temperatures



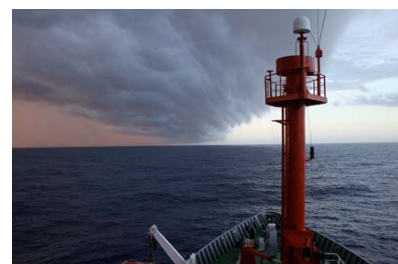
**Retrieval of the "Bumper Tube". The shattered pieces of rock stick to the small containers, which are filled with Vaseline and demonstrate a successful sampling of the volcanic crust. (Photo: Thomas Ronge)**



**The Dredge – our rock biter (Photo: Thomas Ronge)**



**The yield of a successful Dredge employment: basaltic crust from a submarine volcano (Photo: Thomas Ronge)**



**First precursors of the „Westerlies“ – an outlook for the upcoming days. (Photo: Thomas Ronge)**

well over 20 degrees during the day. Humidity of about 95% reminds us of the tropics, and today's measured water temperature was 22.5° C. Unfortunately, we are not allowed to swim. However, we feel the effects of a low pressure system moving further south, thus giving us a small taste of what weather to expect in the upcoming next few weeks, when we start our journey farther south. Despite a few colds going around, which some of us got worse than others, crew and scientists are doing well. **Ronge)**

At Sea: 36°28'S, 111°17'W  
Ralf Tiedemann (cruise coordinator)

## SO213 – SOPATRA, Weekly Report No. 5

January 27<sup>th</sup> – February 3<sup>rd</sup>, 2011

At the beginning of week 5, we continued the volcanological program at the “Foundation Seamount” as well as farther south at the East Pacific Rise and were able to successfully complete it on January 28<sup>th</sup> while enjoying perfect weather. Almost all of the dredging operations and sampling with the volcanological bumper tube were successful.

Thereafter, we continued our journey down south towards the “Roaring Forties”. We had been following the weather forecast intently. We were in luck and caught a good point in time for our southward advance. The forecasts promised an eight-day weather period of optimal working conditions for both the paleoceanographers as well as geophysicists. During our transit of 500 sea miles, we were able to observe via our parasound system just how much the sediment thickness increased. Hence, we stopped the ship twice in order to sample the ocean floor and the sediment sequences via multi-corer and piston corer. We retrieved cores of up to 12 meters in length. With the aid of CTD and fluorometer we measured the temperature, salinity, density and chlorophyll concentrations of the water column, and took samples from various water masses with our rosette water sampler. Furthermore, using the multi-net, we caught plankton within the upper 1000m of the water column.

According to first age classification determined by fossil coccolithophores, the sediment cores cover a time span of the last 5 million years. In general, coccolithophores are smaller than 0,01mm in size and are being divided into various species under the microscope. Since the timing for the appearance as well as extinction of a key species is known, we can create an age model, accordingly. This kept our biostratigrapher quite busy. With a toothpick, we take tiny samples alongside the recovered core and transfer them onto a smear slide, which we then seal. Now, the time-consuming microscopic work begins (in rough swell by far no pleasure), leaving the paleoceanographers waiting for the first age assignments impatiently.

The age assignments thus constructed form the base on which to chronologically compare the distinctive sediment cores. Thereafter, a more precise alignment between different sediment records can be made through identifying and correlating sediment layers that have the same sediment composition. These variations are being recorded with the aid of the core description given by the geologists as well as narrow-spaced series of measurements according to color and other physical sediment characteristics.

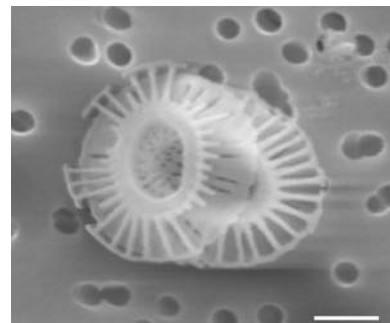
On February 2<sup>nd</sup>, we reached an area comprised of sediment deposits 200 m thick, resting on oceanic basalt crust approx. 20 million years old. Since these great sediment deposits cannot be sampled with the piston corer



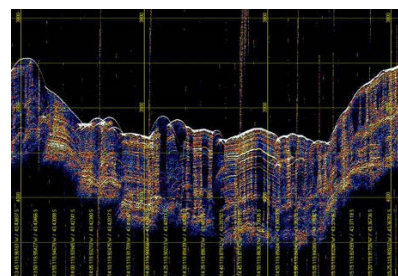
Cutting the sediment record into handy 1 m long segments (Photo: Thomas Ronge)



„Smear Slides“ (Photo: Mariem Saavedra)



The first occurrence of *Emiliana huxleyi* provides an age of 290.000 years (Photo: Mariem Saavedra)



Parasound: a record of 200 m thick sediment sequences (Photo: Lars Max)

employed on R/V Sonne, this would have to be attempted by a drilling vessel with specialized equipment. One of the goals of our SOPATRA expedition is the detection of suitable drilling locations for the International Deep Sea Drilling Program "IODP". Seismic presite-surveys are a prerequisite for a successful IODP-drilling proposal, so that the sediment cover can be quantified in its entirety. To achieve this, we need to establish a so-called seismic cross profile for the proposed drilling site. Now we had to rely on the expertise of the geophysicists. Right away, they started to deploy the air guns. This equipment sends an acoustic signal to the ocean floor every 10 seconds. The sound waves travel to the bottom, penetrating the sediment layers and are being reflected at the surface of the various layers with different intensity. A "streamer" – a stringing together of hydrophones approx. 3 km in length - is registering the returning sound waves while being towed in the back of the vessel. To obtain optimal recordings, it is necessary to reduce the ship's speed down to 5 knots. Remote-controlled stabilizers enable the "Streamer" to maintain a constant water depth of 10 meters while trailing behind the ship.

Furthermore, our geophysical measuring program aims to record the geometry of sediment bodies on a great scale. This will enable us to reconstruct variations of the current direction prevailing near the ocean floor as well as their intensity. At the time, we are observing the changes in sediment deposits alongside a transect stretching 200 sea miles toward the direction of the East Pacific Rise, where we expect the sediment cover to thin out. The reason for this is simple – the age of the ocean crust becomes perpetually younger towards the Rise, and thus less sediment is being accumulated.

We hope that the weather will remain stable as forecasted until February 7<sup>th</sup>. Although it is still sunny for most of the day, temperatures have dropped considerably, and the water temperature is now at only 14°C. However, since the water masses have become cooler and more nutrient-enriched, we are being visited by large school of fish at night, hunting for prey in the light of our floodlights. All colds onboard have been overcome by now and all participants are doing well.

At sea, 44°17'S, 119°25'W, water depth: 3777 m.

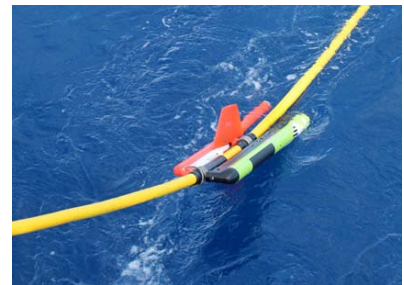
Ralf Tiedemann  
Chief scientist



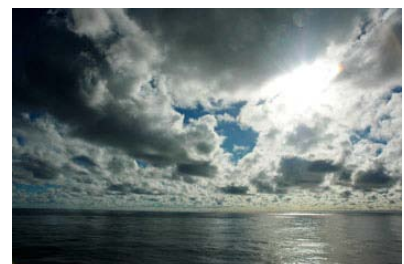
**Deploying the air guns (Photo: Thomas Ronge)**



**Fitting the stabilizer to the „Streamer“ (Photo: Thomas Ronge)**



**Operation of the „Streamer“ (Photo: Thomas Ronge)**



**Morning atmosphere at 40°S (Photo: Marcelo Arevalo)**

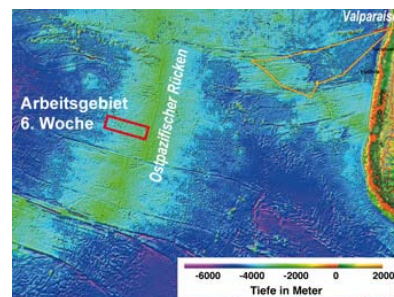
## SO213 – SOPATRA, Weekly Report No. 6

February 4<sup>th</sup> – 11<sup>th</sup>, 2011

At the beginning of the sixth week, we continued our geophysical measuring profile. Geometric changes within the sediment deposition on a transect, 200 sea miles in length toward the East Pacific Ridge, were mapped with the help of our seismic equipment. The thickness of the sediment cover was less than expected, however, at times we were able to identify sediment accumulations of up to 220 m, which could serve as potential drilling site locations for IODP.

In the region where the sediment deposits were the thickest, we were able to recover a sediment core 9 meter in length, which provided us with first insights into the uppermost sediment sequence – with an astonishing result. The upper 8 meters of sediment already contained sediments spanning approximately the last 10 million years. Since this sediment sequence rests on oceanic crust not older than about 25 million years, it shows that the time span from 10-25 million years is documented in a 200 m thick sediment sequence in high resolution. This geological epoch, known as the Miocene, represents a warm period, which had its peak in the Middle Miocene (about 15 million years ago). The following late Miocene was marked by a long lasting cooling period, leading to an intensification in East Antarctic glaciation. We do not have any information about this time period in regards to climatic and oceanographic changes in the South Pacific Further east, toward the spreading ridge, about 100 m of sediment rested on oceanic crust about 10 million years old. Our up to 8 m long cores, which we obtained from these sediments, document the time span of the last 400 000 years in chronologically good resolution. With the help of deep drilling it will be possible to explore the latest climate history at these sites in particular.

On February 5<sup>th</sup>, the seismic profiling came to an end due to decreasing sediment thickness. Since we also planned on registering the latest geological history of the last glacial/interglacial cycles, we screened the thin sediment layers with our parasound system and followed it to the spreading ridge. It was our goal to locate ideal core locations in various water depths in order to obtain sediment records indicative of changes in the deep-water circulation. Toward the East Pacific Rise, the water depths decreased. This is due to the age of the oceanic crust and the tectonic drift. Today, in water depths of 2000-2500m, newly formed oceanic crust is being added to the tectonic plates at the spreading axis, the joining place of the tectonic plates. Young oceanic crust is still warm and less dense. With continued age, increasing cooling and distance from the center of the lava source, the crust contracts, becomes dense and sinks into the upper earth mantle. Unfortunately,



Working area of the last week



Birthday of our AWI-technician  
(Photo: Thomas Ronge)



Taking in the streamer (Photo:  
Thomas Ronge)



Nosy pilot whales observe our  
station work (Photo: Torsten  
Bierstedt)

we were not successful in attempting to recover sediment material from water depth less than 3000 m. The sampling of the sediment surface with the Multi-corer brought about pure foraminiferal sands, which is technically hard to core with the equipment we had available. However, in deeper layers, between 3000 - 4000m water depth, we were able to obtain 6 cores with our gravity-corer. Within the sediment cores, changes in color and density show chronologically corresponding patterns. During warm periods, sediments appear significantly lighter in color and show a greater density than they do in glacial periods. This reflects the increased content of calcareous microfossils. Glacial periods, in comparison, contain higher contents of dark dust, and silicious microfossils of lesser density.



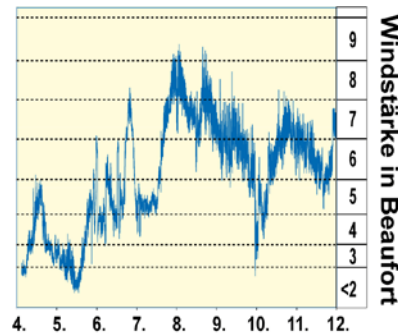
Rough sea within the „Roaring Forties“ (Photo: Thomas Ronge)

These sediment cores were obtained under rough weather conditions. From the early morning hours of February 8<sup>th</sup>, the “Roaring 40” lived up to their name. Winds increased to wind speeds of 9 within a short time, and the swell increased continuously to about 8 m. We had to abort our operation with the multi-corer, which we had started earlier. However, we had no choice – we had to brace the conditions and go along with it. The following days did not bring about an improvement in weather conditions. But now we could rely on the experience of our ship crew. Despite of bad weather conditions, we were able to retrieve a few sediment cores with our gravity corer, thanks to our well-coordinated teamwork between ship’s command and crew. We did, however, have to forego the use of our piston corer, with which the retrieval of larger sediment cores could have been possible.



The sea slops over (Photo: Thomas Ronge)

We abandoned our initial plan of going farther south. The weather forecasts for the next 7 days will make it impossible for us to get any work done on 50°S. But we anticipated such a situation. Our alternative plan will take us into the waters of New Zealand, where we will continue our geophysical and paleoceanographic work.



February 2011  
Development of wind strength during the last week.

Despite of a rough sea, the outbursts of seasickness were kept to a minimum – one can get used to almost everything. The food selection still varies, however, our supply of chocolate and Coke is coming to an end. The mood is continuously good. On February 5<sup>th</sup>, we jointly celebrated two birthdays at the sediment laboratory. A group of pilot whales provided some change in our daily routine when they stopped by to say hello during our station work.

At sea, 45°26’S, 122°46’W, water depth: 4168m.

Ralf Tiedemann  
Chief Scientist



Operating the gravity corer during rough sea (Photo: Thomas Ronge)