

FS Polarstern Reise ANT-XVII/4

Wochenbericht (13. 5. - 21. 5.2000)

Kalt und herbstlich war es in Punta Arenas im Vergleich zu dem warmen Frühsommer-Wetter in Deutschland, das die meisten der Fahrtteilnehmer vor einer mehr als 36-stündigen Anreise verlassen hatten. Trotz der Reiseanstrengungen begannen einige noch am Abend mit dem Einrichten der Laborplätze. Dieses ist oft sehr viel einfacher, solange das Schiff noch ruhig im Hafen liegt. Aber auch nach dem Auslaufen am Samstag kurz vor Mitternacht befanden wir uns noch bis zum nächsten Morgen in den ruhigen Gewässern der Magellanstraße. Unter einem kräftigen Nordwestwind passierten wir in der folgenden Nacht zügig die Falkland-Inseln. Viele Fischerboote, die wohl mit Licht Calamares anlockten, bildeten helle Lichtpunkte auf dem Wasser und werden für die nächsten Wochen auf dem Atlantik wohl das letzte Zeichen menschlicher Aktivität gewesen sein.

Neben 42 Besatzungsmitgliedern, fast alle schon während der vorangegangenen Forschungsreise in die Antarktis an Bord, beherbergt die Polarstern zur Zeit 31 Fahrtteilnehmer zur Bearbeitung unterschiedlicher wissenschaftlicher und technischer Fragestellungen. Hierunter befinden sich auch Gäste aus Belgien, Irland und aus Frankreich. Die Fahrt soll im Südatlantik durch das Argentinische Becken, dann auf kürzestem Weg zum zweiten Forschungsgebiet südwestlich Irlands und von dort nach Bremerhaven gehen, wo das Schiff am 19. Juni festmachen soll.

An Bord gibt es jeweils eine atmosphärenphysikalische, geochemische bathymetrische, sedimentgeologische und geophysikalische Arbeitsgruppe. So wird die Zusammensetzung der Troposphäre mit Hilfe von Laserstrahlen untersucht. Ozonkonzentrationen und UV-Strahlungen werden gemessen. Temperatur, Salzgehalt und Schichtung der Wassersäule werden mit einer CTD-Sonde gemessen, und entnommene Wasserproben werden geochemisch analysiert. Die Morphologie des Meeresbodens und der Aufbau der oberen Schichten wird mit Echoloten vermessen und diese Informationen helfen bei der Auswahl von Stellen für die Probennahme vom Meeresboden. Die Vermessung der magnetischen Muster der Erdkruste soll mit einem neu auf dem Schiff installierten Magnetometer-Array getestet werden.

Am Dienstag früh begannen außerhalb der 200-Seemeilen-Zone der Falklands die Stationsarbeiten. Am Kontinentalhang wurde ein CTD-Profil mit 4 Stationen gefahren, bei dem neben der Messung von Temperatur und Salzgehalt durch die am Tiefseedraht hängende CTD-Sonde mit Wasserschöpfern in verschiedenen Tiefen Wasserproben genommen wurden, die mit geochemischen Methoden auf ihre Herkunft untersucht werden sollen. Der Meeresboden fiel während der ersten 3 Stationen auf einer Distanz von nur 30 km um ca. 3000 m ab. Die Steigung des Hanges beträgt hier ca. 10 %. Die vorgefundenen Wassermassen unterscheiden sich deutlich in Temperatur und Salzgehalt, wobei in schon sehr geringem Abstand zum Schelf der Einfluss von Nordatlantischem Tiefenwasser sichtbar wird. An den genommenen Wasserproben sollen später die Konzentration des Elements Neodym (Nd) und das Verhältnis seiner Isotope untersucht werden. Diese Messungen werden Aufschluss über die Herkunft der vom Land in das Argentinische Becken eingetragenen Partikel geben. Parallel wurden Oberflächenwasserproben genommen, an denen Radium-228 bestimmt werden soll. Mit Hilfe dieses natürlichen Radionuklids können Aussagen über die Ausbreitung von Wassermassen, die mit dem Argentinischen Schelf in Kontakt standen, gemacht werden. Dieses Wasser könnte eine Rolle bei der Steuerung des Algenwachstums im Antarktischen Zirkumpolarstrom spielen.

Die grobkörnigen Sedimente des Meeresbodens an diesem steilen Kontinentalhang widerstrebten sich sowohl der Beprobung durch den unter der CTD befestigten Minicorer als auch durch kurze Schwerelote. Nur wenige Handvoll Sand und grober Schill von Seepockenschalen wurden geborgen. Dies änderte sich an den Stationen unterhalb 4500 m Wassertiefe, wo längere Sedimentkerne geborgen wurden und die Meeresboden-Oberfläche durch den Minicorer beprobt wurde, dessen kombinierter Einsatz unter der CTD uns erheblich Schiffszeit sparen ließ.

Während der folgenden Tage wechselten Dampfzeiten mit Stationsarbeiten ab, die bei stehendem Schiff durchgeführt wurden. Das Sedimentwellengebiet im Argentinischen Becken wurde ausgiebig beprobt und mit den Echoloten vermessen. Doch darüber werde ich im nächsten Wochenbericht schreiben. Durch das uns begleitende Hochdruck-gebiet ist der Wind gegen Ende der Woche recht schwach geworden, und die hier sonst so rauhe See zeigt sich von ihrer gutmütigen Seite.

Heute gegen 9:00 Uhr begannen die abschließenden Stationsarbeiten im Sedimentwellengebiet. Sie werden noch bis zum Nachmittag andauern, denn bei der großen Wassertiefe von über 5000 m benötigen die am Seil zum Meeresboden herabgelassenen Geräte doch viel Zeit. Erfolgreiche Beprobung entschädigt für das lange Warten. Ein Mißerfolg kann aber auch enttäuschend sein. Unser weiterer Kurs führt zunächst noch nach Osten um dort das geologische Programm im Argentinischen Becken abzuschließen.

Alle Fahrtteilnehmer sind wohlauf und senden herzliche Grüße an die Daheimgebliebenen.

Gerhard Kuhn

FS Polarstern Reise ANT-XVII/4

Wochenbericht (21. 5. - 28. 5.2000)

Blauer Himmel, ab und zu getrübt durch ein Schauer, wenig Wind, Wasser- und Lufttemperatur über 24° C, das sind die heutigen Wetterbedingungen auf einer Breite von 20°S mitten im Südatlantik. Zu Beginn der vergangenen Woche war das noch anders. Das uns freundlich gesonnene Hochdruckgebiet wurde von zwei Tiefdrucksystemen in die Zange genommen und zur Wochenmitte hin hatten sich eine hohe Dünung und kräftiger Seegang aufgebaut. Da wir - dank unserer guten Wetterberatung - die geplanten geologischen Probennahmestationen weiter in nordöstliche Richtung verschoben hatten, war aber das Stationsprogramm im Argentinischen Becken doch noch ohne wetterbedingte Ausfälle durchzuführen.

Hohe Wellen sind im Argentinischen Becken nicht nur für den Seegang typisch, sondern auch für den dortigen Meeresboden, auf dem sich großflächig (1000 x 1000 Km) Sedimentwellen ausgebildet haben. Diese Strukturen sind mit Dünen (Wanderdünen) in der Wüste zu vergleichen. Auf dem ca. 5500 m tiefen Meeresboden wurden mit dem 'Hydrosweep'-Fächerecholot Sedimentwellen erkundet, die sich bis zu 100 m erheben und sich im Abstand von ca. 7 km über 50 km Länge erstrecken können. Strömungen am Meeresboden sind für die Bildung dieser Sedimentstrukturen verantwortlich. Wir wissen noch sehr wenig darüber, wie schnell sich die Sedimentwellen verlagern. Außerdem ist unklar zu welchen Klimaphasen (Kalt- oder Warmzeiten) die Strömungen am Meeresboden besonders aktiv sind und die Umlagerung der Sedimente in den Sedimentwellengebieten besonders groß ist. Ein wissenschaftliches Ziel ist es, aus der Form und der Lage der Sedimentwellen die vorherrschenden Strömungsrichtungen und -stärken zu modellieren. Zur Beantwortung dieser Fragestellungen wurden mit dem 'Parasound'-Sedimentecholot, das über 100 m tief die obersten Schichten des Meeresbodens durchdringen und deren Strukturen aufzeichnen kann, mehrere Profile gefahren. An geeigneten Stellen wurden lange Sedimentkerne entnommen. Dieses geschieht mit dem Schwerelot, einem Stahlrohr, das oben durch ein Gewicht beschwert am Tiefseedraht zum Meeresboden herabgelassen wird und dort eindringt.

Die letzte Station im Sedimentwellengebiet wurde schon am vergangenen Sonntag abgeschlossen. Danach ging es weiter nach Osten in etwas flachere Wassertiefen, in denen dann auch eine bessere Erhaltung von kalkschaligen Mikrofossilien möglich ist, was bessere Methoden zur Altersbestimmung der Sedimente ermöglicht. Diese Stationen sollen die Verbindungspunkte zu schon vorhandenen Sedimentkernen vom weiter östlich gelegenen Mittelatlantischen Rücken liefern. Auf einem zunächst nach Osten und dann nach Norden verlaufenden Profilschnitt wurden Montag bis Donnerstag vier Stationen abgearbeitet. Eingesetzt wurden Multicorer zur Beprobung der möglichst ungestörten Meeresbodenoberfläche und das Kolbenlot zur Gewinnung besonders langer Sedimentkerne. Hier gelang uns auch mit einer Kernlänge von 22,8 m ein nach bisheriger Ermittlung neuer Rekord in der deutschen Meeresforschung. An der letzten Station wurde ein ebenfalls über 20 m langer Sedimentkern gewonnen, was den Rekord nicht zur Ausnahme werden läßt. In diesen Sedimentkernen sind je nach Ablagerungsrate längere Abschnitte der vergangenen Erd- und Umweltgeschichte dokumentiert, die es nun zu entschlüsseln gilt. Hiermit wurde am Donnerstag vormittags das geowissenschaftliche Programm im Argentinischen Becken abgeschlossen und nun geht es in zügiger Fahrt Richtung Norden.

Herzliche Grüße von allen an Bord an die Lieben zu Hause.
Gerhard Kuhn

FS Polarstern Reise ANT-XVII/4

Wochenbericht (4. 6. - 11. 6.2000)

Heute abend haben wir die "Porcupine Seabight", unser Vermessungsgebiet südwestlich Irland, erreicht. Hier werden wir die nächsten Tage verbringen, bevor es dann Richtung Bremerhaven geht. In der vergangenen Woche hat das Schiff die restlichen Meilen der langen Transitstrecke von Süd nach Nord zurückgelegt. Überwiegend unter einem bedeckten Himmel mussten wir gegen den oft strammen Nordostpassat andampfen. Unterwegs begegneten uns ab und zu wieder Schiffe und zeigten, dass wir nun in der verkehrsdichteren Nördlichen Hemisphäre sind. Wir vermissen die großen Seevögel wie Albatros und Sturmvögel, die das Schiff im Süden begleiteten.

Die Arbeit geht in den Laboren des Schiffes weiter. So wurden die physikalischen Eigenschaften der genommenen Sedimentkerne vermessen. Anschließend wurden sie längsseits aufgesägt, geöffnet, fotografiert und beschrieben. Röntgenaufnahmen zeigen die Strukturen wie Schichtung oder Wühlgänge von Organismen, die zur Zeit der Ablagerung der Sedimente im Meeresboden lebten. Unterproben wurden für weitere Analysen im Labor des Institutes entnommen.

Die Arbeitsgruppe Geochemie konnte ihr erstes von drei Experimenten zur Spurenelementchemie des Meerwassers erfolgreich abschließen. Die Experimente sollen Aufschluß darüber geben, welche Rolle natürliche Partikel (Ton, Kalk, biogener Opal und Mangandioxyd) bei der Entfernung von Spurenelementen aus dem Ozean spielen. Das erste Experiment zeigt, dass sich auch ohne Zugabe zusätzlicher Partikel ständig neue Partikel im (vorher filtrierten) frischen Seewasser bilden. Hier gibt es wohl ein Gleichgewicht zwischen kolloidalen und festen Phasenzuständen. Die verschiedenen Partikel-Materialien zeigen große Unterschiede in ihrer Vorliebe für die Aufnahme bestimmter Spuenelemente. Nach Abschluß der Experimente soll untersucht werden, wie sich die Ergebnisse auf die in Sedimentkernen überlieferten Konzentrationen dieser Elemente übertragen lassen, und wie daraus die Konzentrationen von Partikeln im Ozean der Vergangenheit abzuleiten sind.

Bereits kurz nach dem Auslaufen in Punta Arenas wurden zwei Fluxgate-Digitalmagnetometer auf dem Krähenest montiert und mit dem Registrier-Computer im Arbeitsraum verkabelt. Beide Systeme laufen - was den technischen Aspekt angeht - sehr zuverlässig und liefern jede Sekunde Daten zur Ausrichtung und Stärke des Erdmagnetfeldes. Um die von den Schiffsbewegungen beeinflussten Messwerte auf das erdgebundene dreidimensionale Koordinatensystem überführen zu können, müssen die Daten unter Berücksichtigung der Raumlage des Schiffes korrigiert werden. Die Grundlage hierzu liefert das Lasergyroskop des Schiffes. Eine weitere Korrektur muss für die Störung des Magnetfeldes durch den Schiffskörper selbst vorgenommen werden. Hierzu wird das Magnetfeld auf mehreren unterwegs gefahrenen "Drehkreisen" von etwa 1 nm Durchmesser für alle Kurslagen bestimmt und auf einen Referenzwert korrigiert. Daraus ergeben sich dann Kompensations-koeffizienten für alle Lagen des Schiffes. Falls die Auswertung der Daten zeigt, dass mit dem System die gewünschte Präzision erreicht wird, soll es fest auf POLARSTERN installiert werden, um damit das magnetische Bild der ozeanischen Kruste zu vermessen und Altersinformationen über die Bildung des Ozeanbodens zu gewinnen.

Heute ist Pfingsten und die Küchen-Crew hat uns wieder mit Köstlichkeiten verwöhnt. Allen geht es gut und viele freuen sich schon auf die baldige Heimkehr.

Im Namen aller Fahrtteilnehmer sende ich frohe Pfingstgrüße nach Hause
Gerhard Kuhn



© Hannes Grobe

Polarstern-Sedimentkernarchiv

FS Polarstern Reise ANT-XVII/4

Wochenbericht (11. 6. - 18. 6.2000)

Vergangenen Sonntag erreichten wir gegen Abend das Porcupine Becken, das zweite Untersuchungs-gebiet dieser Reise. Das Becken stellt eine Einbuchtung am europäischen Kontinentalhang südwestlich von Irland dar, dessen Meeresboden in einem Teilgebiet mit dem Fächerecholot 'Hydrosweep' und dem Sedimentecholot 'Parasound' systematisch vermessen werden sollte. Das Arbeitsgebiet, liegt zwischen 1500 m und 700 m Wassertiefe. Hier werden im Rahmen des GEOMOUND-Projektes sogenannte Carbonate Mounds näher untersucht. Dies sind von Korallen besiedelte Hügel, die möglicherweise in Verbindung mit dem Auftreten von Kohlenwasserstoffen und Flüssigkeitsbewegungen im Untergrund stehen. Ziel ist es, die Morphologie und Verteilung der Mounds zu bestimmen und deren Entstehung zu untersuchen. Weiterhin soll ein Modell der Flüssigkeitsbewegungen erstellt und Zusammenhänge zum Auftreten von Kohlenwasserstoffen geklärt werden. GEOMOUND ist ein EU Projekt, in das Wissenschaft und Industrie verschiedener europäischer Staaten eingebunden sind. An Bord sind deshalb auch eine Wissenschaftlerin aus Belgien und ein Wissenschaftler aus Irland.

Zunächst folgten wir mit dem Schiff einem Canyon - einer Schlucht am Meeresboden - vom tiefen Becken bis in das Arbeitsgebiet. Dort wurden dann an zwei Stationen CTD-Messungen durchgeführt um die Wasserschallgeschwindigkeit zu ermitteln. Dies ist für eine korrekte Umrechnung der Schalllaufzeiten des Echolotes in Tiefenwerte nötig. Zusätzlich zur Meeresbodentopographie zeichnet das 'Hydrosweep'-System die Rückstreuintensität der ausgesandten Signale auf. Aus diesen Daten sollen später, unter Verwendung von Bodenproben, Informationen über Sedimentzusammensetzung (Wassergehalt, Korngröße) abgeleitet werden. Deshalb wurden auf den CTD-Stationen gleichzeitig auch Bodenproben mit dem Multicorer genommen.

Das untersuchte Gebiet hat eine Größe von ca. 20 km mal 130 km und wurde in knapp viereinhalb Tagen entlang von 16 hangparallelen Profilen vermessen. Um eine vollständige Überdeckung des Gebietes zu erreichen, wurde die Profilplanung an die aktuell gemessene Meeresbodentopographie angepaßt. Dies ist notwendig, weil bei geringeren Wassertiefen auch die Streifenbreite des Vermessungsprofils abnimmt. Aus den gesammelten Daten kann nun eine lückenlose Kartengrundlage der Wassertiefen und Strukturen am Meeresboden erstellt werden.

Zu Beginn der Woche baute der Wind rasch vorbeiziehender Tiefausläufer eine recht hohe Dünung auf, und wir merkten wieder stärkere Schiffsbewegungen. Starker Wind und Probleme mit einem Kompressor veranlassten auch die 'Belgica', ein belgisches Forschungsschiff, einige Tage im Schutz der Bantry Bay an der südwestlichen Küste Irlands zu verbringen. Auf diesem Schiff werden zur Zeit seismische Vermessungen für das GEOMOUND-Projekt durchgeführt. Nebel löste den Wind Mitte der Woche ab und reduzierte die Sicht auf stellenweise weniger als 200 m. Mehr und mehr Fischerboote fanden sich nun in dem Vermessungsgebiet ein und einige Male mussten wir vom geplanten Kurs abweichen. Am Donnerstag abend verabschiedeten wir uns per Funk von der 'Belgica' und bei sonnigem Wetter verließen wir am Freitag vormittag das Arbeitsgebiet. Die Laborräume werden aufgeräumt, Berichte geschrieben und jeder genießt abschließend die sonnige Fahrt durch die südliche Nordsee. Montag nachmittag werden wir nach über 10.000 sm Fahrt in Bremerhaven einlaufen. Uns verbleiben noch genügend Daten und Probenmaterial für die spätere Auswertung.

Wir verabschieden uns vom Schiff, bedanken uns bei der hilfsbereiten Mannschaft und wünschen allen eine gute Heimfahrt.

Gerhard Kuhn