

UNIVERSITÄT BREMEN
Fachbereich Geowissenschaften

Bremen, im Januar 1998

B.Sc. (Hon.) Jens Klump
Dipl.-Geol. Frank Lamy
Dr. Margarita Marchant
Dr. Dierk Hebbeln
Prof. Dr. Gerold Wefer

Abschlußbericht für das BMBF-Projekt:

SPÄTQUARTÄRE VARIATIONEN DER PALÄOPRODUKTIVITÄT IM ÖSTLICHEN SÜDPAZIFIK (VOR CHILE):

Kurzwort: **CHIPAL**

Förderkennzeichen: **03G0102A**

Berichtszeitraum: 1.2.95 - 31.7.97

1) Einleitung

Im Mittelpunkt dieses Vorhabens stand die Rekonstruktion der Paläoproduktivität und die Geschichte des terrigenen Sedimenteintrags im Peru/Chile-Strom im Verlauf der spätquartären Klimazyklen. Gekennzeichnet durch eine extrem lange Nord-Süd Erstreckung und durch ein kontinuierliches Auftriebsgeschehen stellt das küstennahe Auftriebsgebiet im Bereich des Peru/Chile-Stromes das größte Hochproduktionsgebiet im östlichen Randstrombereich in den Ozeanen dar. Über den südlichen Peru/Chile-Strom und seine jüngste geologische Vergangenheit war zu Beginn dieses Vorhabens aber nur wenig bekannt.

Im Verlauf dieses Projektes sollte die Rolle dieses Hochproduktionsgebietes bei den globalen Produktivitätsänderungen im Wechsel von Glazial- und Interglazialzeiten, die häufig als Ursache für die entsprechenden Variationen des CO₂-Gehaltes in der Atmosphäre postuliert wurden, untersucht werden. Einen weiteren Schwerpunkt im Rahmen dieses Vorhabens stellte die Untersuchung des Eintrages terrigenen Materiales entlang des chilenischen Kontinentalhangs dar, wobei dessen Variationen mit postulierten Verschiebungen der Klimazonen in Chile verglichen werden sollten. In engem Zusammenhang mit einer international angelegten Studie über den heutigen Kohlenstoffkreislauf im Peru/Chile-Strom hat dieses Vorhaben zu einem umfassenden Verständnis über die Prozesse der Sedimentbildung und die Entwicklung der Sedimentation in diesem wichtigen Produktionsgebiet geführt.

Im Zentrum dieses Vorhabens stand die Expedition SO-102 mit dem FS SONNE, die im Mai und Juni 1995 erfolgreich durchgeführt werden konnte. Im Verlauf dieser Expedition konnten an 66 Positionen Sedimentkerne mit einer Länge von bis zu 10 m gewonnen werden, wobei die Gesamtlänge des gewonnenen Sedimentkernmaterials 315 m betrug. Hinzu kommt ein ausgedehntes Netz von Sedimentoberflächenproben, das eine weiträumige Erfassung der heutigen Sedimentbildung in Abhängigkeit der herrschenden Umweltbedingungen erlaubt, und somit als Eichkurve für die Rekonstruktion der Paläoumweltbedingungen aus älteren Sedimenten dienen kann.

Untersuchungen an Luftblasen, die in Eiskerne aus der Antarktis und aus Grönland eingeschlossen waren, haben gezeigt, daß sich der CO₂-Gehalt der Atmosphäre im Verlauf des letzten Klimazyklus von ca. 180 ppm während der letzten Eiszeit auf ca. 280 ppm während

des jetzigen Interglazials erhöht hat. Als Ursache für diese Variationen werden in erster Linie Veränderungen in der Produktivität der Ozeane angenommen, wobei heute aber noch nicht hinreichend geklärt ist, wo und in welchem Ausmaß entscheidende Produktivitätsänderungen aufgetreten sind. Die bisher im Rahmen dieses Projektes erzielten Ergebnisse deuten daraufhin, daß sich die Paläoproduktivität im Peru/Chile-Strom während der Glazialzeiten regional unterschiedlich entwickelt hat, so daß es einerseits Gebiete gibt, in denen die Produktivität im Glazial höher war als heute und andererseits Gebiete in denen sie niedriger war.

Anhand des klastischen Sedimenteintrages, der gerade am Kontinentalhang den größten Teil der Sedimentation ausmacht, sollten Fragestellungen, die sich mit dem Zusammenhang zwischen Klimaentwicklung und Erosion befassen, bearbeitet werden. Ein Schwerpunkt dieser Untersuchungen befaßte sich mit der Auswirkung der Klimazonenverschiebung (um mehr als 5 Breitengrade zwischen Glazial und Interglazial) auf das System Erosion und Sedimentation.

Die Untersuchungen am nördlichen Teil des chilenischen Kontinentalhanges haben gezeigt, daß dort der Eintrag terrigenen Materials deutlichen Schwankungen ausgesetzt ist, die einen ausgeprägten 23.000 Jahre-Zyklus aufweisen. Die Veränderungen im Eintrag sind größtenteils wahrscheinlich auf Veränderungen der Niederschlagsverhältnisse zurückzuführen und werden als Abbild der oben erwähnten Verschiebungen der Klimazonen in Chile während der letzten 120.000 Jahre interpretiert. Hochauflösende Studien haben inzwischen auch den Nachweis von Sub-Milankovitchzyklen in diesen Sedimenten erbracht, die zeigen, daß die vor allem aus der Nordhemisphäre bekannten kurzfristigen Klimavariationen der letzten 60.000 Jahre auch in Südamerika Auswirkungen gehabt haben.

Die von anderen Arbeitsgruppen im Rahmen der Expedition SO-102 durchgeführten Forschungen sind inzwischen soweit fortgeschritten, daß auch dort bereits einige Manuskripte zur Veröffentlichung in anerkannten internationalen Zeitschriften eingereicht sind.

2) Voraussetzungen

Folgende Mitarbeiter des Fachbereiches Geowissenschaften der Universität Bremen waren an dem Projekt beteiligt (Grundausrüstung):

Prof. Dr. Gerold Wefer	Meeresgeologie, Mikropaläontologie Isotopengeologie, Paläozeanographie Leitung der Arbeitsgruppe
Dr. Peter J. Müller	Anleitung der organisch-geochemischen Arbeiten
Dr. Jürgen Pätzold	Anleitung der isotopengeochemischen Arbeiten
Dr. Monika Segl	Betreuung der Isotopen-Massenspektro- meter
Dr. Barbara Donner	Anleitung zu mikropaläontologischen Arbeiten
Frau Maika Scholz (techn. Angestellte)	Präparative und analytische Laborarbeiten, Expeditionsvorbereitung

Aus den Mitteln dieses Projektes finanzierte Mitarbeiter:

Dipl. Geol. Frank Lamy (BAT IIa/2, 01.04.95-31.07.97)	Korngrößen-, Tonmineral- und Gesamt- mineralogie-Analysen,
B.Sc. (Hon.) Jens Klump (BAT IIa/2, 15.02.96-31.07.97)	Paläoproduktivitätsberechnungen Barium-Analysen, Element-Analysen
CTA Karsten Slickers (Bat Vc, 15.05.95-30.09.95)	präparative und analytische Labor- arbeiten
CTA Dietmar Grotherr (Bat Vc/2, 01.01.96-31.07.97)	präparative und analytische Labor- arbeiten

Mit DAAD-Stipendium finanzierte Mitarbeiterin:

Dr. Margarita Marchant	Verteilung planktischer Foraminiferen und deren paläozeanographische Deutung
------------------------	--

Außerdem standen Projektmittel im Umfang von DM 38.025,- für Beschäftigungsentgelte (studentische Hilfskräfte) zur Verfügung.

An Sachmitteln wurden für das Projekt von Februar 1995 bis Juli 1997 insgesamt bewilligt:

für Charterkosten FS Sonne:	DM 3.686.364,-
für Auftragsvergaben:	DM 51.751,-
für Verbrauchsmaterial:	DM 100.000,-
für Geschäftsbedarf:	DM 2.000,-
für Container-Transporte:	DM 63.640,-
für Dienstreisen:	DM 75.171,-
<hr/>	
Gesamt:	DM 3.978.926,-

3) Planung und Verlauf des Vorhabens

Zu Beginn des Projektes konzentrierten sich die Tätigkeiten auf die Vorbereitung der im Rahmen dieses Projektes geplanten Expedition SO-102 mit FS SONNE. Neben koordinatorischen und planerischen Aufgaben stand dabei besonders die Beschaffung der Expeditionsausrüstung im Mittelpunkt, die trotz der kurzen Vorlaufzeit zufriedenstellend durchgeführt werden konnte. In zwei Sendungen wurden insgesamt 6 Container mit dem gesamten Expeditionsmaterial nach Valparaiso, Chile, geschickt.

Dort begann am 9.5.1995 der erste Fahrtabschnitt der Expedition SO-102, in dessen Verlauf der chilenische Kontinentalhang und der angrenzende ozeanische Bereich zwischen 35°S und 43°S bis 88°W bearbeitet wurde (Abb. 1). Nach einem kurzen Hafenaufenthalt vom 1.6.1995 bis zum 3.6.1995 schloß sich der zweite Fahrtabschnitt an, dessen Schwerpunkte in der Bearbeitung des nordchilenischen Kontinentalhanges (bis 27°S) und des Nazca-Rückens lagen (Abb. 1). Am 28.6.1995 endete die Expedition wieder in Valparaiso. Insgesamt nahmen an der SO-102 Fahrt 44 Wissenschaftler aus Deutschland, Chile, Schweden, Dänemark und Kanada teil. Das Hauptziel dieser Expedition war die Gewinnung von Sedimentkernen vom chilenischen Kontinentalhang, anhand deren die jüngste geologische Geschichte des Peru/Chile Stromes rekonstruiert werden sollte. Im Verlauf der Expedition konnten an 66 Positionen Sedimentkerne mit einer Länge von bis zu 10 m gewonnen werden. Die Gesamtlänge des gewonnenen Sedimentkernmaterials betrug 315 m. Eine detaillierte Beschreibung der während der Expedition durchgeführten Arbeiten und der dort gewonnenen Sedimente kann dem beiliegenden Fahrtbericht entnommen werden.

Nach Abschluß der Fahrt wurden wiederum 6 Container mit der Expeditionsausrüstung und mit dem Probenmaterial von Valparaiso nach Bremen zurückgeschickt. Nach der Ankunft der

