1 EINLEITUNG

1.1 Übersicht

Nach der Theorie der Plattentektonik setzt sich die Lithosphäre, die die Erdkruste und den oberen Erdmantel umfasst, aus mehreren starren geologischen Einheiten, den Platten, zusammen, die relativ zueinander verschoben werden (Tuzo Wilson J., 1962, McKenzie D.P., 1969, Dewey J.F. and Bird J.M., 1970, Hallam A., 1973, Richter F. et al., 1978, Wegener A., Nachdruck 1980). Die Ränder der Platten können in Abhängigkeit von der Art der Bewegung drei verschiedene Formen annehmen (Keary et al., 1996, Isacks, 1968):

- akkretiver oder konstruktiver Rand (z.B. Ozeanische Rücken) bei *divergenter* Plattenbewegung
- destruktiver Rand (z.B. Tiefseegräben) bei *konvergenter* Plattenbewegung und
- konservativer Rand (Blattverschiebung) bei *tangentialer* Plattenbewegung.

Die aktiven konvergenten Plattenränder, verbunden mit Subduktionszonen, sind von besonderem Interesse, da sie durch die enge Verknüpfung von geologischer Verformung und orogener Hebung, von Magmatismus und damit verbundener Krustenbildung, und durch die Tatsache, dass mehr als 90% der globalen seismischen Energie hier frei gesetzt wird, ein natürliches Laboratorium darstellen, in dem geologische Abläufe, Massenbewegungen und energetische Veränderungen untersucht werden können (Sonderforschungsbereich 267, 2001, Isacks B.L. et al., 1971, Shemenda A., 1994, Hanus et al., 1978). Eine dieser Subduktionszonen liegt an der Westküste Südamerikas, an der die pazifisch-ozeanische Nazca-Platte unter die kontinentale Südamerikanische Platte subduziert wird und das mächtigste Subduktions-Orogen der Erde, die Anden, bildet.

Folgerichtig ist diese Zone seit vielen Jahren intensiv erforscht worden, um das Subduktionsverhalten und die orogenen Abläufe einschließlich der bestimmenden Faktoren zu verstehen. Im Rahmen des Sonderforschungsbereiches 267 (Deformation Processes in the Andes) haben die Freie Universität Berlin, die Technische Universität Berlin, das GeoForschungszentrum Potsdam und die Universität Potsdam in Zusammenarbeit mit der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR, Hannover) und GEOMAR (Kiel) sowie lateinamerikanische Partner seit 1993 Projekte durchgeführt, die diesem Ziel dienten. Die seismischen und seismologischen Experimente sind im Wesentlichen

- PISCO'94 - aktives und passives Experiment
  refraktionsseismische Landmessungen bei 21º-24ºS sowie ein temporäres seismologisches Netz, (Schmitz et al., 1999)
- CINCA'95 - aktives und passives Experiment
  refraktions- und reflexionsseismische Land- und Seemessungen im Steilwinkel- und Weitwinkelbereich bei 19º-26ºS
  (von Huene et al., 1999)

- PRECORP'95 - Steil- und Weitwinkel-Landseismik bei 20ºS (Yoon et al., 2002)
- ANCORP'96 - aktives und passives Experiment Steil- und Weitwinkel-Landseismik auf einer Linie entlang des Breitengrades 21ºS (Buske et al., 2002, ANCORP working group, 2003)
- Puna 97 - passives Experiment (Schurr et al., 1999)
- ISSA - passives seismologisches Experiment und eine aktive Refraktionslinie entlang des Breitengrades 39°S (Bohm et al., 2002)
- SPOC - Steil- und Weitwinkel-Land- und Seeseismik bei 28º-44ºS, magnetische, gravimetrische, bathymetrische und echographische Messungen (Krawczyk et al., 2003)

Mit dem jüngsten dieser Projekte, SPOC (Subduction Processes off Chile) , befasst sich diese Arbeit. Das Messgebiet liegt, anders als bei den vorangegangenen Projekten, in und vor dem südlichen Teil Zentral-Chiles zwischen den Breitengraden 28º-44ºS und stellt eine geographische Erweiterung des bisherigen SFB 267 Untersuchungsbereiches nach Süden dar. In demselben Gebiet zwischen 35º-40ºS war im Jahre 1988 eine reflexionsseismische Messung des Lamont-Doherty Geological Observatory (heute Lamont-Doherty Earth Observatory) in Zusammenarbeit mit der nationalen Ölgesellschaft Chiles Empresa Nacional del Petróleo (ENAP) durchgeführt worden. Auf der Fahrt C-2901 der R/V CONRAD waren damals sechs seismische Profile aufgenommen und von Bangs und Cande (Bangs et al., 1997) sowie von Diaz-Naveas (Diaz-Naveas, 1999) bearbeitet worden. Dabei lag der Schwerpunkt der letzteren Arbeit in der Untersuchung des Subduktions- und Akkretionsverhaltens nördlich und südlich der Mocha Fracture Zone.

Mit dem SPOC Projekt sollten die schon vorhandenen land-seismischen Messungen der PRECORP 95 und ANCORP 96 Projekte (Buske et al., 2002, ANCORP working group, 2003) durch weitere Landprofile und durch ein dichtes Netz von 2D see-seismischen Profilen nach Süden hin ergänzt werden. Zusätzlich wurden magnetische, gravimetrische, hochauflösende bathymetrische und echographische Daten aufgenommen und auf vier Ost-West-Traversen amphibische (d.h. kombinierte land-/see-) weitwinkel-/refraktions-seismische Beobachtungen durchgeführt (Krawczyk et al., 2003). Insgesamt sind 48 seismische 2D-Profile mit einer Gesamtlänge von etwa 5300 km vermessen worden.

Wesentlicher Untersuchungsgegenstand des SPOC Projektes ist die Änderung der Subduktionseigenschaften entlang der Subduktionszone und der Parameter, die den Subduktionsvorgang beeinflussen können, wie das Alter der ozeanischen Kruste, ihr Aufbau und ihre Struktur, die sedimentäre Bedeckung, der thermische Zustand, der Subduktionswinkel und der Zufluss terrigener Sedimente (Reichert et al.,(1), 2002).

1.2 Zielsetzung dieser Arbeit

Im Rahmen des SPOC Projektes wurden drei Profile aus dem Gebiet zwischen 36°S und 40°S ausgewählt, die jeweils einen Landanschluss haben und durch die Kombination der marinen Daten mit den Landdaten eine durchgehende Abbildung des Untergrundes vom Tiefseebereich über den Tiefseegraben (trench), den Schelfabhang und das Schelf mit den Beckenstrukturen, sowie die Küstenkordillieren, die Präkordillieren, das Längstal und die Westkordillieren liefern. Das Hauptaugenmerk gilt der Subduktionszone im engeren Sinne, also dem Abschnitt, in dem sich die ozeanische Platte bereits unter die kontinentale Platte geschoben hat und den Bedingungen, die in diesem Bereich herrschen. Der trench, der dem südamerikanischen Kontinentalsockel vorgelagert ist, ist im Gegensatz zu dem Gebiet vor Nord-Chile und vor dem nördlichen Zentral-Chile mit Sedimenten gefüllt, was eine interessante Frage aufwirft, der hier nachgegangen werden soll:

Kann man globale paläoklimatische Variationen in den Sedimenten des Peru-Chile - Grabens nachweisen und über welchen geologischen Zeitraum lässt sich dieser Nachweis führen?

Um zu zeigen, dass im trench eine zyklische Sedimentation über einen Zeitraum von ca. 400.000 Jahren stattgefunden hat, habe ich im Einzelnen,

- hochaufgelöste seismische Sektionen der ausgewählten Profile im Zeitbereich erstellt,
- eine strukturelle Inversion zur Bestimmung der Tiefenlage der Horizonte durchgeführt,
- eine strukturelle Interpretation zur Bestimmung von Störungsmustern angewendet und
- eine mögliche Zyklizität der Reflexionen terrigener Sedimente im trench untersucht.

Auf Grund dieser Aufgabenstellung galt das Interesse in erster Linie dem Bereich des trench und der dort vorhandenen Sedimente. Deshalb beschränken sich die meisten Darstellungen in dieser Arbeit auf den Bereich des Peru-Chile-Grabens, wenn auch die Profile in voller Länge bearbeitet worden sind.