

SO 103 - CONDOR 1 B
A study of Chilean Offshore Natural Disasters and
Ocean environmental Research

ABSCHLUßBERICHT

- 03G0103B -

Berichtszeitraum: Februar 1995 bis November 1998

***Ernst R. Flüh, Roland von Huene, Wilhelm Weinrebe, César R. Ranero,
Andre Hojka, Neus Vidal, Martin Gerdom, Ingo Sieber, Nadja Grotzki
und Alexander Stavenhagen***



GEOMAR

Forschungszentrum für marine Geowissenschaften
der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Wischhofstraße 1 - 3
24148 Kiel

Dezember 1998

Schlußbericht

1. Aufgabenstellung

Die verheerenden Erdbeben und Tsunamis, die immer wieder den chilenischen Kontinentalrand heimsuchen, gefährden nachhaltig die soziale und ökonomische Entwicklung der Infrastruktur Chiles und des gesamten pazifischen Randbereiches. In Chile kann dieser Tendenz durch verbesserte Abschätzungen des seismischen Risikos mit neuen marin-geowissenschaftlichen Arbeiten entgegengewirkt werden. Gebiete, in denen große Erdbeben und Tsunamis erzeugt werden, sind an bestimmten Stellen durch die Subduktion von ozeanischen Rücken und Seamounts gekennzeichnet. Gegenstand des hier beschriebenen Projektes war es, die seismogenerative Zone in dem Kollisionsgebiet des Juan Fernandez - Rückens mit dem Kontinentalrand durch marin-geowissenschaftliche Methoden zu untersuchen. Diese Arbeiten sollten zusätzlich die tsunamigenerativen Zonen auf dem Kontinentalabhang erfassen und besser lokalisieren. Mithilfe hochauflösender Seismik und bathymetrischer Vermessungen sollten Transportwege, Sedimentbecken und unterschiedliche marine Lebensräume lokalisiert werden. Dieses interdisziplinäre Programm hatte die Abschätzung von Naturkatastrophen und Untersuchungen zu lokalen Umweltveränderungen zum Ziel.

Ein Erdbeben mit großer Zerstörungskraft ereignete sich 1985. Obwohl die Magnitude geringer war als beim Beben von 1960, entstand ein großer Schaden an Gebäuden in Santiago und einigen Küstenstädten. Dieses Erdbeben fand im Bereich der Subduktion des Juan Fernandez - Rückens unter den Kontinent statt. Eine Aufgabenstellung von CONDOR ist es, den Zusammenhang zwischen dem Beben von 1985 und der Subduktion des Juan Fernandez - Rückens mit seinen zahlreichen Seamounts zu klären.

Das Projekt CONDOR beinhaltet zwei Ausfahrten mit FS SONNE (SO101 und SO103), wobei der hier vorgelegte Schlußbericht sich auf die Ausfahrt SO103 bezieht. Im Mittelpunkt der Arbeiten stand die Aufnahme refraktionsseismischer Messungen, die die Krustenstruktur am Kontinentalrand erfassen sollen. Schon bei der Fahrtplanung, vor allem aber bei der sich anschließenden Interpretation wurden jedoch die Ergebnisse beider Ausfahrten stets zusammen betrachtet. Begleitend zur Ausfahrt SO103 wurden unter Federführung des CSIC Jaime Almera, Barcelona, Landregistrierungen der seismischen Schüsse vorgenommen. Auf der anschließenden Ausfahrt SO104 wurden von der BGR, Hannover einige tiefenreflexionsseismische Profile im CONDOR-Meßgebiet aufgezeichnet. Beide Datensätze wurden ebenfalls in die Interpretation integriert. Daher ist in diesem Abschlußbericht auch eine gewisse Redundanz zu den zu SO101 und SO104 vorgelegten Abschlußberichten gegeben.

2. Voraussetzungen

Das Vorhaben wurde in enger Anlehnung an die Fahrtplanung für FS SONNE durchgeführt. Während der Bearbeitung hat es stets eine enge Kooperation mit folgenden Gruppen gegeben:

- CSIC Jaime Almera, Barcelona (Dr. Dañobeitia, Dr. Vidal)
- Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover (Prof. K. Hinz)
- Rice University, Houston, Texas (Prof. C. Zelt)
- Chilenische Marine (Comandante Gorziquilia, SIC, H. Vergara)
- SERNAGEOMIN (Geologischer Dienst), Chile (Prof. Corvalán, Dr. Wall, Dr. Yáñez)
- Universidad Catolica de Valparaíso, Chile (Prof. E. Morales)

CONDOR 1B

- Universidad de Chile, Santiago (Dr. E. Vera, Dr. D. Comte)
- Cornell University, USA (Prof. S. Kay)
- USGS, USA (Dr. Scholl, Dr. Kirby)
- Universität Bochum (D. Krüger)
- Universität Bremen (M. Segl, D. Beese, F. Lamy)
- Universität Montpellier, Frankreich (S. Domínguez)
- Aarhus University, Dänemark (Prof. Korstgard, J. Laursen, P. Trinhammer)
- Universidad Complutense, Madrid (Dr. D. Cordoba)

3. Planung und Ablauf

Die Fahrt fand vom 02. bis 21.07.1995 statt, Ausgangs- und Endhafen war Valparaiso, Chile, unmittelbar im Meßgebiet. Von wenigen Einschränkungen abgesehen konnte das geplante Fahrtprogramm realisiert werden. Die anschließende Aufbereitung und Auswertung der geophysikalischen Daten erfolgte plangemäß, wobei gelegentlich nicht vorhersehbare kleinere Verzögerungen auftraten. Diese waren durch die Komplexität der Daten bedingt, die eine gewisse Mehrarbeit erforderten. Über Zwischenergebnisse wurde auf verschiedenen Tagungen berichtet, auch vor Ort in Chile. Einen ständigen Austausch gab es mit allen am Projekt Beteiligten (siehe Punkt 2), insbesondere auch mit der Rice Universität in Houston (Prof. C. Zelt), wo wichtige Vorarbeiten für die Auswertung des sternförmigen Netzwerkes seismischer Profile über das Valparaiso Becken erarbeitet wurden.

4. Wissenschaftlich-technischer Stand

Die Geschichte marin-geologischer Untersuchungen entlang des chilenischen Kontinentalrandes läßt sich bis in Darwins Zeiten zurückverfolgen. Über die tektonische Struktur war allerdings nicht viel bekannt, bis das große Erdbeben in Chile von 1960 das Interesse an der Struktur dieses Kontinentalrandes weckte. Das 1960er Erdbeben von Mittelchile wies eine Magnitude (M_W) von 9.5 auf und tötete mehr als 1000 Menschen. Zu der massiven Zerstörung im chilenischen Küstengebiet kamen außerdem weitere 200 Todesopfer und die Zerstörung von 500 Gebäuden in Japan und Hawaii.

In den frühen 60er Jahren erstellte bathymetrische Profile entlang des nördlichen chilenischen Kontinentalrandes zeigten ein starkes Gefälle von einem schmalen Festlandssockel bis zu 7 km tief in die Grabenachse (Hayes, 1966). Im Jahre 1967 wurde durch USNS Davis die erste reflektionsseismische Studie durchgeführt (Scholl et al., 1970). Sie zeigte, daß der chilenische Kontinentalrand nicht in das gängige Modell eines Konvergenzrandes paßte. Bathymetrische Arbeiten im Rahmen des Nazca Plate - Projektes (Schweller et al., 1980) lieferten die erste vollständige Morphologie entlang Peru und Chile. Die zum Zeitpunkt dieser frühen Studien existierenden Instrumente waren noch nicht in der Lage, kritische Strukturen abzubilden, die während großer Erdbeben entstehen. Die sichtbare tektonische Struktur war jedoch nicht mit den in den 60ern vorherrschenden plattentektonischen Vorstellungen von einem Kontinentalrand vereinbar. Eine der seismischen Linien von USNS Davis zeigte ein ungewöhnliches Forearc-Becken nahe Valparaíso, passend zu einer bathymetrischen Terrasse (Schweller et al., 1980 und 1981). Dieses wurde als Valparaíso-Becken bezeichnet. Es liegt genau östlich vom O'Higgins - Seamount, einem Teil des Juan Fernandez - Rückens, der sich etwa 900 km westlich von der chilenischen Küste erstreckt. Der Rücken besteht aus 11 größeren unterseeischen Vulkanen. Drei davon erheben sich über den Meeresspiegel und bilden

die Alexander Selkirk -, Robinson Crusoe - und Santa Clara - Inseln (Sandwell and Smith, 1995). Am westlichen Ende liegt der jüngste Seamount. O'Higgins, am östlichen Ende, ist der älteste dieser Vulkane. Sie stellen möglicherweise eine Hotspot - Kette dar, welche mindestens bis zum Miozän zurückdatiert werden kann (Stoffers et al., 1992). Satelliten-Schwerekarten (Sandwell und Smith, 1995) zeigen die Subduktion des Rückens unter den chilenischen Kontinentalrand im Bereich des Valparaíso-Beckens. Dies ist auch ein Bereich wiederkehrender Erdbeben, von denen sich das letzte 1985 ereignete. Diese Erdbeben sind bis jetzt alle 82 ± 6 Jahre entlang der Bebenbruchzone aufgetreten, die sich etwa 150 km entlang des Kontinentalrandes erstreckt (Barrientos und Kausel, 1990). Über die Natur der Reibungsflächen, an denen diese Erdbeben generiert werden, weiß man noch wenig, möglicherweise aber gehören sie zum subduzierten Juan-Fernandez-Rücken. Interessanterweise befindet sich auf dem Festland in den Anden das Nordende des südlichen vulkanischen Gürtels auf der gleichen Breite wie die Juan Fernandez - Kollisionszone.

Ein weiteres auffallendes Charakteristikum des Kontinentalrandes ist der San Antonio - Canyon, der die südliche Flanke des Valparaíso - Beckens begrenzt. Dieser unterseeische Canyon führt auf die Mündung des Flusses Maipo zu, und sein Verlauf, mit einem scharfen rechten Winkel, scheint tektonisch kontrolliert zu sein. Aufgrund der Erosion könnten an den Wänden des Canyons einige der tieferen Felsschichten des Kontinentalrandes bloßliegen. Der Transport von Sedimenten canyonabwärts ist Gegenstand einer auf Seabeam-Kartierung basierenden Studie (Hagen et al., 1996). Allgemein weiß man jedoch wenig über die Sedimentation an diesem Kontinentalrand. Die Quelle der das Valparaíso-Becken ausfüllenden Sedimente und tiefere Transportwege in den Graben sind mithilfe konventioneller bathymetrischer Karten nicht auszumachen. Im dem Graben ist der axiale Transport von Sedimenten nach Norden im Bereich von Valparaíso jäh unterbrochen. Die mächtige Sedimentfüllung in südlicher Richtung wird durch eine Basement-Erhebung abgegrenzt. Nordwärts, jenseits Valparaíso in Richtung Arica, sind in der Grabenachse nur wenig Sedimente zu finden (Scholl et al., 1970; Schweller et al., 1981). Die Menge subduzierter Sedimente landwärts des Grabens ist wichtig für ein Verständnis des Vulkanismus sowie der Entstehung von Erdbeben.

Über die tieferen Krustenstockwerke gibt es nur wenige Aussagen aus entfernteren Gebieten. Im Gebiet zwischen 21 und 24° S liegen Beobachtungen von Landprofilen (Wigger et al., 1993) und aus Erdbebenbeobachtungen (Comte et al., 1994) vor. Die Sedimentbedeckung ist zum Teil aus frühen reflexionsseismischen Arbeiten bekannt (Scholl et al., 1970; von Huene, 1989), und südlich des Untersuchungsgebietes wurden im Rahmen der Kohlenwasserstoffexploration mehrere kleine Becken gefunden (Gonzalez, 1989).

Literatur

- Barrientos, S.E. and Kausel, E., 1990, Rupture processes of the 1985 central Chile earthquake, *Revista de Geofisica*, v.46, p 3-18.
- González, E., Hydrocarbon resources in the coastal zone of Chile, in *Geology of the Andes and its relation to hydrocarbon and mineral resources*, 1989, edited by G.E. Ericksen, M.T. Canas Pinochet and J.A. Reinemund, pp. 383- 404, Circum-Pacific Council for Energy and Mineral Resources Earth Science Series, v. 11, Houston, Texas
- Hagen, R., H. Vergara und D. Naar, 1996, Morphology of San Antonio submarine canyon on the central Chile forearc, *Mar. Geol.*, 129, 197 - 205.
- Hagen, R., Vergara, H., Naar, D., 1996, Morphology of San Antonio submarine canyon on the central Chile forearc, *Mar. Geol.*, 129, 197-205.

CONDOR 1B

- Hayes, D.E., 1966, A geophysical investigation of the Peru-Chile Trench: *Marine Geology*, 4, 309 - 351.
- Sandwell, D., und W.H.F. Smith, 1995, Gravity anomaly from Geosat and ERS-1 altimetry, version 6.0, Geol. Data Cent., Scripps Inst. of Oceanogr., La Jolla, Calif.
- Scholl, D.W., M.N. Christensen, R. von Huene und M.S. Marlow, 1970, Peru-Chile Trench sediments and sea-floor spreading: *Geological Society of America Bulletin*, 81, 1339 - 1360.
- Schweller, W. J., L. D. Kulm und R. A. Prince, 1981, Tectonics, structure and sedimentary framework of the Peru-Chile Trench, in L. D. Kulm et al., eds., *Nazca Plate: crustal formation and Andean convergence: Geological Society of America Memoir* 154, 323 - 349.
- Schweller, W.J. und R. A. Prince, 1980, Bathymetry of the Peru-Chile Trench and continental margin, Latitude 31° - 36° south: *Geol.Soc. Am. Memoir* 154, 323 - 349.
- Wigger, P., Baldzuhn, S., Giese, P., Heinsohn, W.-D., Schmitz, M., Araneda, E., Ricaldi, E., Viramonte, A.J., 1994, Variations of the crustal structure of the southern central Andes deduced from seismic refractions investigations. In : *Tectonics of the Southern Central Andes*, Reutter, Scheuber, Wigger (eds.), 23-48, Springer Verlag, Berlin.
- von Huene, R., 1989, Structure of the Andean convergent margin and some implications for hydrocarbon resources, in *Geology of the Andes and its relation to hydrocarbon and mineral resources*, edited by G.E. Ericksen, M.T. Canas Pinochet, and J.A. Reinemund, pp. 119-129, Circum-Pacific Council for Energy and Mineral Resources Earth Science Series, v. 11, Houston, Texas.

5. Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Während des Projektes gab es eine stetige Zusammenarbeit mit den obengenannten Partnern und darüberhinaus vielen anderen interessierten Kollegen. Dies konnte erreicht werden durch eine rasche Präsentation der Ergebnisse auf nationalen und internationalen Fachkongressen.

6. Wissenschaftlich-technische Ergebnisse

Die wissenschaftlich-technischen Ergebnisse sind in mehreren Publikationen dargestellt. Zudem wurden in Veröffentlichungen Dritter Erkenntnisse, die aus diesem Projekt gewonnen wurden, eingebracht. Die gewonnenen Ergebnisse sind außerdem Gegenstand einer Dissertation, die gerade an der CAU in Kiel eingereicht wurde (Hojka, 1998). Die enge Verknüpfung dieses Projektes mit den schon unter 1. genannten Ausfahrten SO101 und SO104 machen eine strikte Trennung unmöglich. Das Hauptergebnis der refraktionsseismischen Untersuchungen, die auf SO103 im Vordergrund standen, ist in einer Veröffentlichung (Flueh et al., 1998) dargelegt, die diesem Bericht als Anlage 1 beiliegt. Dabei stehen die beiden kombinierten See-Landprofile im Vordergrund.

Die Auswertung der seismischen 3-D Weitwinkelmessungen über dem Valparaíso - Becken, die auch einige methodische Weiterentwicklungen erforderten (gemeinsam mit C. Zelt, Rice University, Houston), sind Hauptgegenstand der soeben eingereichten Dissertation von A. Hojka (Anlage 2, Kurzfassung). Eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse dieses innovativen Experimentes ist in einem Expanded Abstract für das Sonne-Statusseminar 1999 dargestellt und diesem Bericht als Anlage 3 beigelegt. Zwei weitere Beiträge des Untersuchungsgebietes betreffend sind ebenfalls in Anlage 3 enthalten.

Über die tektonisch/geologische Entwicklung des Meßgebietes werden in der Publikation von von Huene et al. (1997) alle Ergebnisse des CONDOR Projektes diesbezüglich zusammengefaßt. Diese Publikation liegt dem Bericht als Anlage 4 anbei.

Ebenfalls eng verbunden mit dem Projekt, aber auch die anderen Fahrten berührend sind 5 Beiträge, die wir auf dem VIII Chilenischen Geologischen Kongress in Antofagasta, 1997 vorgestellt haben, die Expanded Abstracts sind in Anlage 5 zusammengefaßt.

7. Voraussichtlicher Nutzen

Die erzielten Ergebnisse sind von offensichtlichem Wert für die Grundlagenforschung. Sie sind in mehreren wissenschaftlichen Manuskripten zitiert worden. Die Informationen wurden der chilenischen Marine zur Verfügung gestellt, welche sie vor dem Chilenischen Kongreß für ihre Budgetverhandlungen verwendet hat. Wie uns von einem der chilenischen Fahrteilnehmer mitgeteilt wurde, hat außerdem die Gruppe für Fischereiforschung an der Universität von Chile für ihre Arbeit von den Ergebnissen Gebrauch gemacht.

Mögliche Reibungsflächen sind identifiziert worden und könnten zu einem besseren Verständnis früherer großer lokaler Beben führen. Die Arbeit hat eine Neubewertung des Erdbebens von 1985 motiviert. Es sind steile Abhänge lokalisiert worden, an denen durch große Erdrutsche lokale Tsunamis entstehen könnten. Basierend auf den Ergebnissen der refraktionsseismischen Messungen wurden von der Universität Santiago (D. Comte, E. Vera) ein Antrag für ein lokales seismisches Netz im Untersuchungsgebiet eingereicht, bei positivem Bescheid sollen wir eingeladen werden, dieses Experiment mit marinen Stationen zu ergänzen. Die jetzt festgelegte Neigung der Plattengrenze kann für eine optimale Platzierung der Stationen herangezogen werden, ebenso hat die Kenntnis über die Lage des verschluckten Papudo Seamounts erhebliche Auswirkungen auf die Konfiguration des seismischen Netzes. Die Geschwindigkeitsinformationen können weiterhin für eine Relokalisierung der vorhandenen Erdbebenregistrierungen genutzt werden.

8. Ergebnisse Dritter

Die Ergebnisse der CONDOR-Fahrten sind seit der Präsentation der an Bord gewonnenen Materialien vor der chilenischen wissenschaftlichen Gemeinschaft von vielen chilenischen Wissenschaftlern für ihre Publikationen verwendet worden. Sie stellen einen Teil der wissenschaftlichen Dokumentation für eine geplante tiefenreflexionsseismische Traverse durch die Anden da, die federführend von der Cornell University, USA betrieben wird. Weiterhin flossen die Ergebnisse in die Projekte SO 101 - CONDOR und SO 104 - CINCA ein.

9. Liste der Vorträge und Veröffentlichungen

9.1 Veröffentlichungen

Andruleit, H., Asch, G., Block, M., Delisle, G., Flueh, E.R., Fritsch, J., Giese, P., Grotzki, N.R., Heeren, F., Hinz, K., Husen, S., Kudrass, H.-R., Mechie, J., Neben, S., Patzig, R., Patzwahl, R., Poggenburg, J., v. Rad, U., Reichert, C., Rubio, E., Schreckenberger, B., Seyfried, H., Sobiesiak, M., Teschner, M., Torné, M., Wissmann, G., Weinrebe, W., und S. Ye., 1998, Fachlicher Abschlußbericht, Forschungsvorhaben 03G0104A, Geowissenschaftliche Untersuchungen on- und offshore Nazca-Platte/Zentralanden an der aktiven südostpazifischen Subduktionszone, SONNE-Fahrt SO-104, Fahrtabschnitte SO-104/1, SO-104/2, SO-

CONDOR 1B

104/3, BGR, Archiv-Nr.: 117.613, pp. 217, August 1998.

- von Huene, R., Corvalán, J., Flueh, E. R., Hinz, K., Korstgard, J., Ranero, C. R., Weinrebe, W., and the CONDOR Scientists, 1997, Tectonic control of the subducting Juan Fernández Ridge on the Andean margin near Valparaíso, Chile, *Tectonics*, 16, 3, 474-488.
- Flueh, E. R. Vidal, N., Ranero, C. R., Hojka, A., von Huene, R., Bialas, J., Hinz, K., Cordoba, D., Dañobeitia, J. J., and Zelt, C., 1998, Seismic investigation of the continental margin off- and onshore Valparaíso, Chile, *Tectonophysics*, 288, 251-263.
- Mann, D., Kukowski, N., and Flueh, E. R., 1997, Die interne Struktur von Subduktionszonen, *Geowissenschaften* 15(9): 273-277.
- Vergara, H.P., 1996, La cuenca de Valparaíso: Antecedentes morfotectónicos y sedimentológicos, *Rev. Biol. Mar.*, Valparaíso, 31(1): 45 - 63
- Vergara, H.P., 1997, Efectos morfotectónicos en el margen Chileno (32° - 34 ° S) como consecuencia de la subducción del cordón Juan Fernandez, zur Veröffentlichung angenommen von einer chilenischen Fachzeitschrift.
- Yañez, G.A., von Huene, R., Ranero, C. R., und Díaz, J., 1998, A tectonic interpretation of magnetic anomalies across a segment of the convergent margin of the Southern Central Andes (32° - 34° S), *JGR*, angenommen.
- Flueh, E. R., 1995, Fahrtbericht SO103 CONDOR 1B; GEOMAR Report 41, 140pp.
- Weinrebe W & Heeren F (1997) Hochauflösende Bathymetrie - Basis mariner geowissenschaftlicher Arbeiten, *Geowissenschaften* 15, Heft 9: 278-281.
- Vidal, N., 1996, SONNE CONDOR SO103, Final Report Grant Z0068/28, 7pp.
- von Huene, R., Weinrebe, W., Ranero, C., 1997, SO101-CONDOR, Abschlußbericht 03G0101A, 171pp.
- Hojka, A., 1998, Zweidimensionale und dreidimensionale Untersuchungen an der chilenischen Subduktionszone bei 32°S; Dissertation, Universität Kiel, in Vorbereitung.

9.2 Vorträge und Poster

- Díaz-Naveas, J., R. von Huene, D. Kläschen and C. R. Ranero: Poster: Sediment subduction/ accretion at the Chilean convergent margin between 35° and 40°S. Bayreuth: 16. Geowissenschaftliches Lateinamerika-Kolloquium, 14.-16. Oktober 1998.
- Díaz-Naveas, J., R. von Huene, D. Kläschen and C. R. Ranero: Poster: Sediment subduction / accretion at the Chilean convergent margin between 35° and 40°S. . European Geophysical Society Annual Meeting, 20. - 24. 04. 1998, Nice.
- Flüh, E.R., A. Hojka, C.R. Ranero, N. Vidal, K. Hinz, C. Reichert, C. Zelt, Vortrag: CONDOR: Seismische Messungen offshore Valparaíso, Chile. Freiberg: 56. Jahrestagung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft (DGG), 18. - 23. März 1996
- Flüh, E. R., N. Vidal, C. Ranero, R. von Huene, A. Hojka, C. Zelt, K. Hinz, J.J. Dañobeitia, Vortrag: CONDOR - Seismic investigation off - and onshore Valparaíso, Chile; first results of Sonne Cruise SO 103, 02.07. - 21.07.95. Monterey: 7th International Symposium on Deep Seismic Profiling of the Continents, 16. - 20. September 1996.
- Flüh, E. R., N. Vidal, C. Ranero, R. von Huene, A. Hojka, C. Zelt, K. Hinz, J. J. Dañobeitia, Vortrag: CONDOR - seismische Untersuchungen bei Valparaíso, Chile; erste

- Ergebnisse der Sonne - Fahrt SO 103, 02.07. - 21.07.1995. Hamburg: Lateinamerika - Kolloquium, 16. - 18. Oktober 1996.
- Flüh, E. R., N. Grotzki, S. Husen, C. R. Ranero, C. Reichert und N. Vidal, Vortrag: Seismic refraction investigations of the deep crustal structure offshore Chile. VIII Congreso Geologico Chileno, 13. - 17. Oktober 1997, Antofagasta, Chile.
- Flüh, E. R., R. von Huene für die CONDOR-Arbeitsgruppe, Vortrag: CONDOR - Untersuchungen des chilenischen Kontinentalrandes vor Valparaíso (SO101, SO103, SO104a). Kiel: Meeresforschung mit FS SONNE - Statusseminar 1997, 19. - 21. März 1997.
- Hojka, A. M., C. Zelt, J. Bialas, E. R. Flueh: Poster: 3D Seismic refraction tomography of ocean bottom hydrophone data recorded offshore Valparaíso, Chile. San Francisco: AGU Fall Meeting, 8. - 12. Dezember 1997
- Hojka, A. M., C. A. Zelt und E. R. Flüh: Vortrag: Ergebnisse dreidimensionaler Weitwinkeltomographie von OBH - Daten vor Valparaiso, Chile, SONNE – Fahrt SO103 CONDOR. Bayreuth: 16. Geowissenschaftliches Lateinamerika-Kolloquium, 14.-16. Oktober 1998.
- Hojka, A. M. und E. R. Flüh, Poster: Die Tiefenstruktur des Valparaiso-Beckens aus dreidimensionaler seismischer Tomographie (SO 103). Freiberg: Meeresforschung mit FS SONNE - Statusseminar 1999, 10.-12. März 1999.
- Hojka, A.M., C. A. Zelt, E. R. Flüh, Vortrag: 3-D Seismic Refraction Tomography of Ocean Bottom Hydrophone Data Recorde offshore Vallparaiso, Chile. J. Díaz-Naveas, R. von Huene, D. Kläschen and C. R. Ranero: Poster: Sediment subduction / accretion at the Chilean convergent margin between 35° and 40°S. . European Geophysical Society Annual Meeting, 20. - 24. 04. 1998, Nice.
- Hojka, A.M., Zelt, C.A. and Flüh, E.R.: Poster: 3D velocity structure above the subduction Juan Fernandez Ridge offshore central Chile. Barcelona: 8th International Symposium on Deep Seismic Profiling of the Continents and their Margins, 20.-25. September 1998.
- Laursen, J., Vortrag: High resolution reflection seismic investigation of the continental margin offshore Valparaíso, Chile. VIII Congreso Geologico Chileno, 13. - 17. Oktober 1997, Antofagasta, Chile.
- Laursen, J., R. von Huene., D. Scholl, Vortrag: Subducting Seamount Chain and the Evolution of a Prominent Forearc High and Forearc Basin Pair, Offshore Central Chile. San Francisco: AGU Fall Meeting, 6.-10. Dezember 1998.
- Ranero C.R., R. von Huene und K. Hinz, Vortrag: The tectonic structure of the Chilean convergent plate boundary between 32 - 34°S (offshore Valparaíso). VIII Congreso Geologico Chileno, 13. - 17. Oktober 1997, Antofagasta, Chile.
- Ranero C.R., R. von Huene, Poster: Accretion versus Erosion at the Andean Convergent Margin Offshore Valparaíso. American Geophysical Union 1997 Fall Meeting.
- Ranero, C.R., R. von Huene, E. Flüh, K. Hinz and the CONDOR working group, Vortrag: The Chilean convergent margin between 32°-34°S (offshore Valparaiso). Freiberg: Meeresforschung mit FS SONNE - Statusseminar 1999, 10.-12. März 1999.
- Vidal, N., C. R. Ranero, E. Flüh, A. Hojka, R. von Huene, W. Weinrebe, K. Hinz, J. J. Dañobeitia, D. Cordoba, Poster: The tectonic structure of the Andean convergent margin between 32°S - 34°S. Results from the CONDOR Project. San Francisco: AGU Fall Meeting 15. - 19. Dezember 1996.
- Vidal, N., Dañobeitia J.J., D. Cordoba, V. Sallares, J. Díaz, E. R. Flüh, J. Mezcuca, Vortrag: Imagenes corticales de la zona de subducción de Chile entre 32 y 34 S. Puerto Vallarta: Reunion Anual 1996 de la Unión Geofisica Mexicana, 4. - 8. November 1996.

CONDOR 1B

- Vidal, N., C. Ranero, E. R. Flüh, A. Hojka, R. von Huene, J. J. Dañobeitia, D. Cordoba, K. Hinz, Vortrag: Crustal structure of the continental margin offshore - onshore Valparaíso. European Geophysical Society Annual Meeting, 21. - 25. 04. 1997, Wien.
- von Huene, R., Vortrag: Subduction of the Juan Fernandez Ridge beneath the Chile continental Margin - Results of Cruise SO 101. San Francisco: Fall Meeting of the American Geophysical Union, 11. - 15. Dezember, 1995.
- von Huene, R., D. Kläschen, C. Ranero, W. Weinrebe, Poster: CONDOR - Struktur des Kontinentalrandes vor Valparaíso, Chile. Freiberg: 56. Jahrestagung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft (DGG), 18. - 23. März 1996.
- von Huene, R., Vortrag: Chilean margin tectonics, Iquique to Isla Chiloé. VIII Congreso Geologico Chileno, 13. - 17. Oktober 1997, Antofagasta, Chile.
- von Huene, R., W. Weinrebe, F. Heeren: Poster: Seamount und Subduktion, Beispiele; Kiel: Meeresforschung mit FS SONNE - Statusseminar 1997, 19. - 21. März 1997.
- von Huene, R., W. Weinrebe, F. Heeren: Poster: "Bathymetrische Bilder" konvergenter Kontinentalränder. Potsdam: 57. Jahrestagung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft (DGG), 3. - 7. März 1997
- Yañez G.A., C. R., Ranero R. von Huene und J. Díaz, , Vortrag: Magnetic domains across a segment of the convergent margin at the Southern Central Andes (32° - 34° S). VIII Congreso Geologico Chileno, 13. - 17. Oktober 1997, Antofagasta, Chile.
- Zelt, C.A., Hojka, A. M., Poster: 3D Simultaneous Seismic Refraction and Reflection Tomography of Wide-Angle Traveltime Data From the Chilean Margin. San Francisco: AGU Fall Meeting, 6.-10. Dezember 1998.

Danksagung

Wir danken dem BMFT für die gewährte Unterstützung und dem Projektträger KFA Jülich für die reibungslose und stets schnelle Abwicklung aller administrativen Dinge. Unser besonderer Dank gilt weiterhin der Schiffsführung und Mannschaft.

Verzeichnis der Anlagen

Anlage 1: Publikation

Flueh, E. R. Vidal, N., Ranero, C. R., Hojka, A., von Huene, R., Bialas, J., Hinz, K., Cordoba, D., Dañobeitia, J. J., and Zelt, C., 1998: Seismic investigation of the continental margin off- and onshore Valparaiso, Chile; *Tectonophysics*, 288, 251-263.

Anlage 2:

Gliederung und Zusammenfassung der Dissertation von Andre Hojka

Anlage 3:

Expanded Abstracts für das SONNE Statusseminar , Freiberg, 1999:

Hojka, A., Flueh, E. R.: Die Tiefenstruktur des Valparaiso Beckens aus dreidimensionaler Tomographie (SO103)

Ranero, C., von Huene, R., Flueh, E., Hinz, K., and Condor Working Group: The Chilean convergent margin between 32°-34°S (offshore Valparaiso)

Laursen, J., Klaeschen, D., Ranero, C. R., and von Huene, R.: High resolution seismic investigation of the continental margin offshore Valparaiso, Chile

Anlage 4: Publikation

von Huene, R., Corvalán, J., Flueh, E. R., Hinz, K., Korstgard, J., Ranero, C. R., Weinrebe, W., and the CONDOR Scientists, 1997: Tectonic control of the subducting Juan Fernández Ridge on the Andean margin near Valparaiso, Chile; *Tectonics*, 16, 3, 474-488.

Anlage 5:

Expanded Abstracts für den VIII chilenischen geologischen Kongress, Antofagasta, 1977:

Flueh, E. R., Grotzki, N., Husen, S., Ranero, C., Reichert, C., and Vidal, N.: Seismic refraction investigations of the deep crustal structure offshore Chile.

Yanez, G. A., Ranero, C., von Huene, R., and Diaz, J.: Magnetic domains across a segment of the convergent margin at the southern central Andes (32°-34°S).

von Huene, R.: Chilean margin tectonics, Iquique to Isla Chiloe.

Ranero, C., von Huene, R., and Hinz, K.: The tectonic structure of the Chilean convergent plate boundary between 32°-34°S (offshore Valparaiso).

Laursen, J.: High resolution reflection seismic investigation of the continental margin offshore Valparaiso, Chile.