

# ORWELL

**Oregon and Washington Exploration of the Lithosphere - a  
Geophysical Experiment**

**SONNE FAHRT  
SO108**

**ABSCHLUßBERICHT**

- 03G00108A -

Berichtszeitraum: 1. März 1996 bis 30. November 1998

*Ernst R. Flüh, Dirk Kläschen, Nina Kukowski, Jörg Bialas, Martin Gerdom  
und Sanyu Ye*

**GEOMAR**  
Forschungszentrum für Marine Geowissenschaften  
an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel  
Wischhofstraße 1 - 3  
24148 Kiel

April 1999

# Schlußbericht

## 1. Aufgabenstellung

Die Hauptzielsetzung im Projekt ORWELL war es, den Krustenaufbau vor Oregon und Washington zu erkunden und damit Fragen zu der anomalen Seismizität und zur Quantifizierung der Fluidaustritte zu beantworten. Aufgrund der verfügbaren Datenfülle aus mehreren Jahren intensiver Forschung liefert der Cascadia-Kontinentalrand eine außergewöhnlich gute Basis, um solche Arbeiten zielgerichtet angehen zu können. Die im Antrag formulierten Ziele umfassen 1) ein detailliertes geophysikalisches Weitwinkelprofil in Ergänzung zu vorhandenen Steilwinkelprofilen über ein bekanntes Fluidaustrittsgebiet mit vorhandenen ODP-Bohrungen vor Oregon und 2) die land- und seewärtige Ergänzung von seismischen Profilen zur Untersuchung der Krustenstruktur und ihrer geodynamischen Interpretation vor Washington. Diese Arbeiten können zu den folgenden Themen neue Antworten liefern:

- 1.) Entstehung und Evolution der Kontinente.
- 2.) Natur der Erdbeben und Wechselwirkungen an Plattengrenzen.
- 3.) Entstehung und Dynamik von Magmen in der kontinentalen Kruste.
- 4.) Ursachen der Deformation und Mobilität der kontinentalen Lithosphäre.
- 5.) Entstehung und Entwicklung von Sedimentbecken.
- 6.) Natur des kontinentalen Mantels und seines Einflusses auf die Entwicklung der Kontinente.
- 7.) Massentransfer und Deformationsstrukturen an konvergenten Plattenrändern.
- 8.) Fluidbudget konvergenter Plattenränder.

Die Schlüssel zu diesen Problemen liegen teilweise im Ozean und können mit marinen bzw. kombinierten Land-See - Beobachtungen angegangen werden. Die oben genannten refraktionsseismischen Profile konnten durch Messungen an Land verlängert werden. Das Hauptinteresse gilt hier dem großen Erdbeben, das für den Cascadia-Plattenrand in Washington vorhergesagt wird, mit einer Abschätzung der Magnitude von über 9.0! Diese Vorhersage beruht auf geologischen Geländebefunden, die Anzeichen für entsprechend große Tsunamis und Verwerfungsbeträge in prähistorischer Zeit erbracht haben. Die neuen Daten werden zu einer umfassenden Untersuchung über die Erdbebengefährdung durch den USGS und die Oregon State University beitragen. Die amerikanischen Partner haben bereits tiefenseismische Informationen vom Cascadia-Vulkanbogen bis zur Küste, und die SONNE-Profile werden diese seewärts bis hin zum Kontinentalfuß ergänzen (zusammengefaßt in Trehu u. a., 1994). Da die Plattengrenze wegen der geringen natürlichen Seismizität in diesem Gebiet nicht nach der klassischen Methode durch Hypozentrenbestimmungen der Benioffzone erfolgen kann, sind aktive seismische Experimente (Reflexion und Refraktion) die einzige Methode, diese verlässlich zu bestimmen.

## 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:

US Geological Survey, Menlo Park (M. Fisher, D. Scholl, T. Parsons, R. Wells, B. Bekins)

US Geological Survey, Woods Hole (U. ten Brink)

Oregon State University (A. Trehu, L. McNeil, C. Goldfinger)

GEOMAR, Abteilung Marine Umweltgeologie (E. Suess, G. Bohrmann)

Daneben hat sich im Verlaufe der Auswertungen noch eine sehr fruchtbare Zusammenarbeit mit dem Geologischen Institut der Universität Hamburg entwickelt (Dr. J. Adam, Prof. K. D. Reuther),