

## Zusammenfassung

Im Frühjahr 1994 wurde im Rahmen des Sonderforschungsbereiches „Deformationsprozesse in den Anden“, Teilprojekt C4, von der Freien Universität Berlin und dem GeoForschungsZentrum Potsdam in Kooperation mit der Universidad Católica del Norte und der Universidad de Chile das kombinierte seismologische und seismische Feldexperiment PISCO '94 (Proyecto de Investigación Sismológica de la Cordillera Occidental) durchgeführt. Über einen Zeitraum von 100 Tagen registrierten insgesamt bis zu maximal 32 Stationen mit einer kontinuierlichen, digitalen 3-Komponenten Aufzeichnung die lokale Seismizität zwischen der Präkordillere und dem vulkanischen Bogen der Westkordillere zwischen 21,8°S und 24,3°S. Die Stationen wurden flächendeckend auf einer Fläche von 230 x 180 km<sup>2</sup> mit einem durchschnittlichen Stationsabstand von 40 bis 50 km aufgebaut. Die Geometrie dieses temporären seismologischen Stationsnetzes wurde in erster Linie für die Aufzeichnung der lokalen Seismizität in der Benioff-Zone der abtauchenden Nazca-Platte ausgelegt. In diesem Zeitraum wurden ca. 5340 Ereignisse erfasst. Neben der großen Zahl der Erdbeben in der Benioff-Zone wurden erstmalig im Bereich zwischen Prä- und Westkordillere auch Beben in der Oberplatte (*in dieser Arbeit als Krustenbeben bezeichnet*) systematisch erfasst. Ihre kleine Magnitude und die geringe Zahl von ca. 2 Beben/Tag im Vergleich zur Zahl der Beben in der Benioff-Zone (ca. 100 Beben/Tag) erschwerten das Erkennen dieser Krustenbeben.

Es war das Ziel der vorliegenden Arbeit, Beben zu identifizieren, die in der Oberplatte entstehen und nicht im PISCO-Katalog verzeichnet waren. Hierfür wurden verschiedene Kriterien untersucht, um Beben in der Oberplatte von denen in der Benioff-Zone liegenden Beben zu diskriminieren. Die Untersuchung erfolgte durch Anwendung der folgenden Kriterien:

- (1) S- und P-Laufzeitdifferenzen
- (2) P-Laufzeitdifferenzen sowie Signalamplituden
- (3) Frequenzspektrum.

Das erste Kriterium erwies sich als die erfolgreichste Methode für die Erkennung von Krustenbeben.

Die Suche nach Krustenbeben ergab ca. 300 Ereignisse, von denen 215 Beben schließlich zur weiteren Bearbeitung ausgewählt wurden. Der Rest sind Ereignisse, die entweder eine zu geringe Magnitude aufweisen ( $m_b < 0,5$ ) oder außerhalb des Netzes liegen ( $gap > 200^\circ$ ). Die Bestimmung der P- und S-Einsätze erfolgte mit dem Programm PITSA, und die Lokalisierung wurde mit der Routine HYPO71 unter Annahme eines 1-D-Geschwindigkeitsmodells durchgeführt. Re-Lokalisierungen erfolgten mit der Routine VELEST. Für Beben oberhalb 15 km kann der Fehler der Tiefenbestimmung maximal ca. 10 km betragen, für tiefere Beben beträgt die Lokalisierungsfehler dagegen nur 3 bis 5 km.

Die Seismizität ist ungleichmäßig in der Erdkruste verteilt. Eine Konzentration der seismischen Aktivität ist insbesondere im Bereich der präandinen Depression südlich ca. 22,7°S-23°S zu erkennen. Die Zahl der Hypozentren verringert sich im nördlichen Teil des Untersuchungsgebietes im Bereich der Westkordillere und der Präkordillere. Die meisten Beben liegen zwischen 5 und 30 km Tiefe. Im nordwestlichen Teil des Salar de Atacama (*Cordillera de Domeyko-Cordillera de la Sal*) tritt ein Nest von Beben in 40-50 km Tiefe auf. In ca. 60-70 km Tiefe ist unter der Präkordillere auf der Breite von 22,8°S eine weitere Gruppierung von Beben zu erkennen, die ca. 10 km oberhalb der durch die Seismizität definierten Benioff-Zone liegen. Die Seismizität in der Westkordillere scheint mit der vulkanischen Aktivität verbunden zu sein. Hier liegen die tiefsten Beben in nur ca. 20 km Tiefe. Im Bereich der Präkordillere liegen einige Bebensnester ebenfalls in einer Tiefe von ca. 20 km. Im Übergangsbereich zwischen der Westkordillere und der präandinen Depression sowie der präandinen Depression und der Präkordillere treten zwei Lücken ohne Seismizität auf.

Erdbebensfreie Bereiche unter der Präkordillere und unter der präandinen Depression (*Atacama Block*) werden unter Annahme einer hier nur elastischen Deformation in einem rigidem Gestein erklärt. Im Gegensatz dazu zeigen die Nester in 40 km Tiefe am westlichen Teil des Salar de Atacama und in 60 km Tiefe unter der Präkordillere an, dass hier Deformationsprozesse in einem spröden Medium stattfinden.

Die Magnituden der Beben variieren zwischen 0,5 und 2,5. Wie die Herdmechanik dieser Beben zeigt, unterliegt das lokale Spannungsfeld starke Richtungsänderungen. Eine wechselnde Hauptspannungsrichtung bestimmt den Typ der Bruchmechanismen. Ab- und Aufschiebungsmechanismen charakterisieren die Mechanismen der oberhalb von 30 km Tiefe liegenden Beben. Die Beben in ca. 40-50 km Tiefe zeigen überwiegend einen Aufschiebungsmechanismus, während die Beben in ca. 60-70 km Tiefe einen Abschiebungsmechanismus.

Der abgeleitete b-Wert schwankt zwischen 0,5 und 1,2. Diese große Variation des b-Wertes in der vorliegenden Arbeit lässt keine deutliche Rückschlüsse auf erniedrigte oder erhöhte Spannung zu.

Schließlich werden Überlegungen zur Rheologie und Tektonik des Untersuchungsgebietes vorgestellt. Ein regionaler W-E-Effekt der Isothermen sowie wechselnde regionale Spannungen scheinen durch eine heterogene Struktur der Oberplatte sowohl in der Oberkruste als auch in ca. 60 km Tiefe bedingt zu sein. Die Verschiebung des magmatischen Bogens nach Osten und die Hypothese der Existenz eines anomalen rigidem Körper (*Atacama Block*) steht in Übereinstimmung mit den hier erarbeiteten Daten.