3 STRUKTURELLE INTERPRETATION

Mit Hilfe der Interpretation seismischer 2D Sektionen oder 3D Volumina beabsichtigt man, ein Modell des Untergrundes zu erstellen, das mit den seismischen Messergebnissen und Beobachtungen im Einklang steht (Yilmaz, 2001). Dabei wird zwischen der strukturellen Interpretation, deren Aufgabe es ist, die Makrostrukturen zu bestimmen, d.h. den Verlauf von Horizonten zu markieren, Störungen und Störungsflächen zu kartieren und Verschiebungsrichtungen und -beträge zu ermitteln, und der stratigraphischen Interpretation, die sich mit den geologischen Formationen, den Amplituden bzw. Reflexionskoeffizienten und den Gesteinsparametern befasst, unterschieden.

Im Falle der SPOC Daten wurde eine strukturelle Interpretation der Processing-Ergebnisse im Zeitbereich durchgeführt mit dem Ziel,

- den Verlauf ausgewählter Horizonte zu markieren,
- Störungen und Störungsmuster zu bestimmen,
- Zonen von Kompression und Dilatation zu identifizieren und
- zu untersuchen, ob es eine Relativbewegung zwischen dem ozeanischen Basement und den darüber liegenden Sedimenten im trench-Bereich gibt.

Abb. 3-1 zeigt einen Ausschnitt des Profils 3842 mit der Markierung einiger Horizonte und tektonischer Störungen im trench-Bereich.

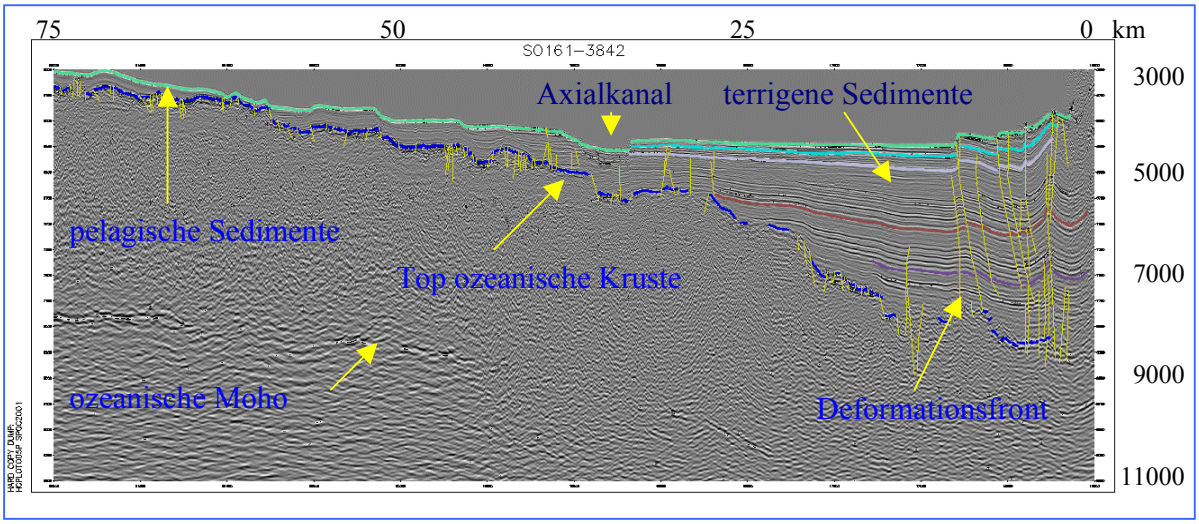

Abb. 3-1: Profil 3842 mit markierten Horizonten und tektonischen Störungen (Ausschnitt)
Vertikale Achse: TWT-Time in ms, horizontale Achse: Entfernung in km

Eine Beschreibung der interpretierten Profile folgt in den beiden nächsten Abschnitten.

3.1 Reflexionshorizonte

Der Peru-Chile-Graben wird durch die Subduktion der ozeanische Nazca-Platte unter die kontinentale Südamerikanische Platte gebildet. Die ozeanische Kruste ist mit einer dünnen Schicht pelagischer und hemipelagischer Sedimente bedeckt, deren Mächtigkeit weniger als 150 m beträgt. Südlich des 33. Breitengrades sind die klimatischen Bedingungen durch große Niederschläge gekennzeichnet, die erodiertes oder verwittertes Material aus den Gebirgsregionen der Anden durch ein System von Flussläufen und deren submariner Fortsetzung, die Canyons, in den Tiefseebereich transportieren (Lamy, 1998). Der Peru-Chile-Graben bildet dabei eine ideale Auffangrinne, in der die terrigenen Sedimente auf der ozeanischen Kruste und den bereits vorhandenen pelagischen Sedimenten abgelagert werden. Der Materialtransport im trench selbst erfolgt in der Regel in Form von Turbiditen (Suspensionsströme), deren Strömungsrichtung auf Grund des nach Norden abfallenden Meeresbodens und der Gravitationskraft von Süden nach Norden verläuft.

Die Reflexionshorizonte liegen im oberen Teil der trench-Füllung söhlig, während sie mit zunehmender Tiefe zum Kontinentalrand einfallen. Dadurch bilden sich keilförmige Schichten, die sich nach Westen verjüngen. Der Meeresboden bildet auf der Linie 022 eine morphologisch glatte Fläche. Die Sedimentschichten erfahren am Fuße des Schelfabhanges auf Grund der Druckverhältnisse eine Verkürzung, die sich in einer vertikalen Sequenz von Antiklinalen zeigt.
Der Meeresboden entlang der Linie 046 steigt zum Schelfabhang in Form eines angedeuteten Schuttfächers an. Auf der Linie 3842 ist der Meeresboden vor dem Schelfabhang durch Staffelbrüche und Aufschiebungen tektonisch verformt.

Der Axialkanal, der den trench durchzieht, ist durch Erosion der Turbidite, stellenweise gefördert durch tektonische Vorgänge entstanden. Er liegt auf Profil 022 als Erosionserscheinung im zentralen Bereich des trench. Auf Höhe des Profils 046 ist er nahe an den Schelfabhang verlagert und zum größten Teil mit Sedimenten gefüllt, während er auf dem Profil 3842 am westlichen Rand der trench-Sedimente durch Erosion, möglicherweise in Kombination mit tektonischen Vorgängen entstanden ist.

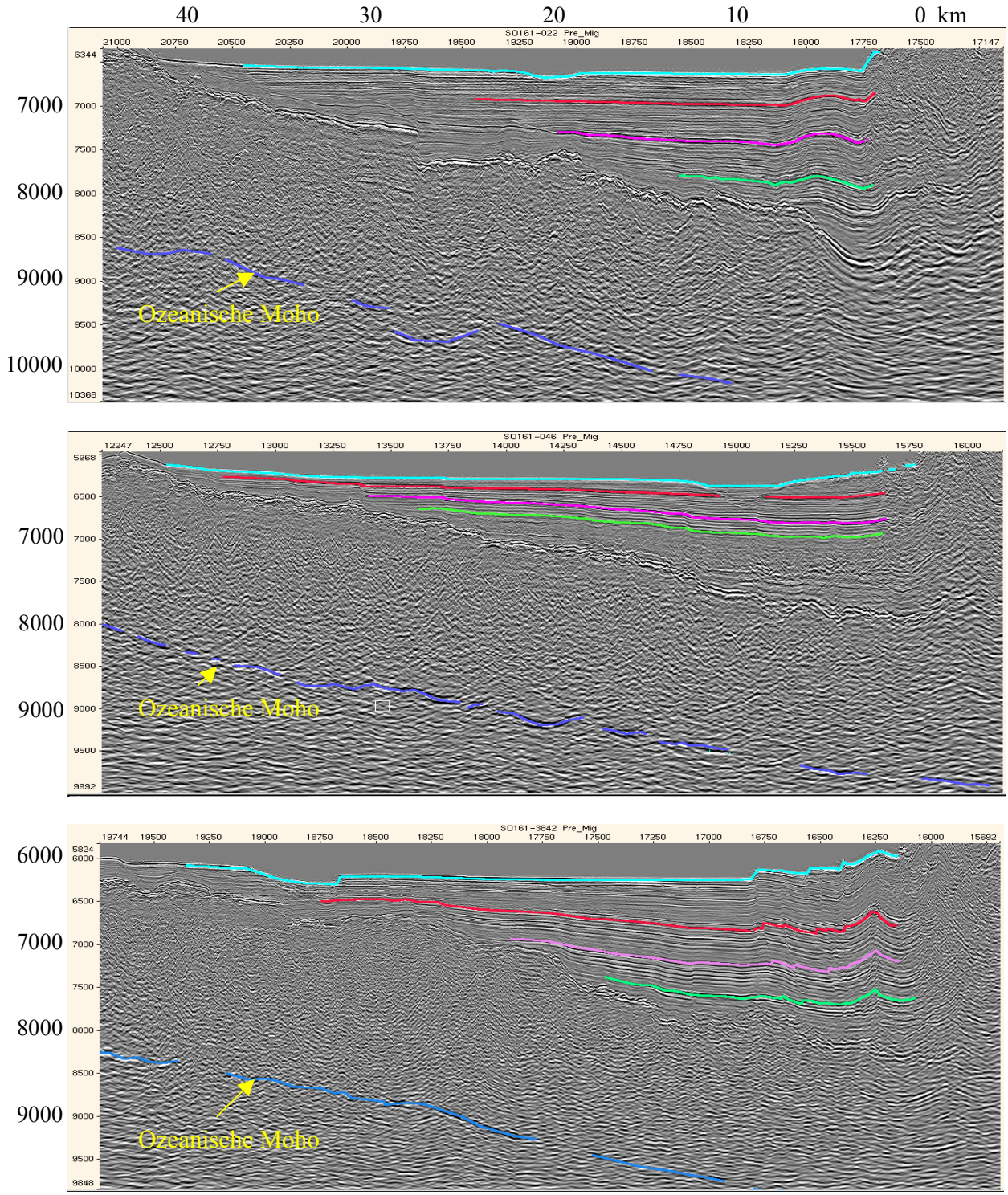

Abb. 3-2: Reflexionshorizonte der Profile 022 (o.), 046 (m.) und 3842 (u.)
Vertikale Achse: TWT-Laufzeit in ms, horizontale Achse: Entfernung in km

3.2 Tektonische Störungen

Durch die Bewegung der Nazca-Platte und durch den Widerstand, den die Südamerikanische Platte dieser Bewegung entgegensetzt, sowie durch die Krümmung, die die ozeanische Platte in diesem Bereich auf Grund der Subduktion erfährt, wirkt eine Vielzahl von Kräften auf die geologischen Schichten ein, die zu tektonischen Vorgängen führen müssen. Deutlich ist das an der Horst-und-Graben-Struktur der ozeanischen Kruste zu sehen, die die Topographie des Meeresbodens bestimmt. Durch die Krümmung der Kruste infolge des Abtauchens der Nazca-Platte entstehen in den oberen Schichten Dehnungsfugen, die diese Grabenbrüche verursachen. Eine dünne Schicht pelagischer Sedimente ist zum größten Teil prätektonisch auf dem Ozeanboden abgelagert worden.

Im Bereich des trench weist die ozeanische Kruste Störungen auf, die auf Grund der angreifenden Kräfte neu entstanden sind oder aber schon angelegt waren und jetzt erneut vertieft wurden. Diese Störungen betreffen auch die darüber lagernden terrigenen Sedimente und können für den Nachweis der Kopplung der terrigenen Sedimente mit der ozeanischen Kruste herangezogen werden, wie später noch gezeigt wird.

Die sedimentäre Füllung des trench weist auf Grund der Abtauchbewegung der ozeanischen Kruste Flexuren auf, die an einigen Stellen in Abschiebungsstörungen übergegangen sind. Markant sind die Störungen im Bereich der Kompressionszone östlich der Deformationsfront. Auf der Linie 022 bewirkt die Kompression eine Verkürzung der geologische Schichten, die sich in einer vertikalen Sequenz von Antiklinalen dokumentiert, die von steil einfallenden Störungen durchsetzt sind.

Ein anderes Bild bietet die Linie 046, auf der ebenfalls steil stehende Störungen die Kompressionszone markieren. Eine Verkürzung der Schichten findet allerdings erst innerhalb des Akkretionskeils statt, in welchem die Horizonte eine Folge von Synklinalen und Antiklinalen bilden.

Die Linie 3842 zeigt ein ähnliches Störungsmuster wie die Linie 022. Allerdings sind hier die Antiklinalen in der Kompressionszone aufgebrochen und in Aufschiebungen übergegangen.

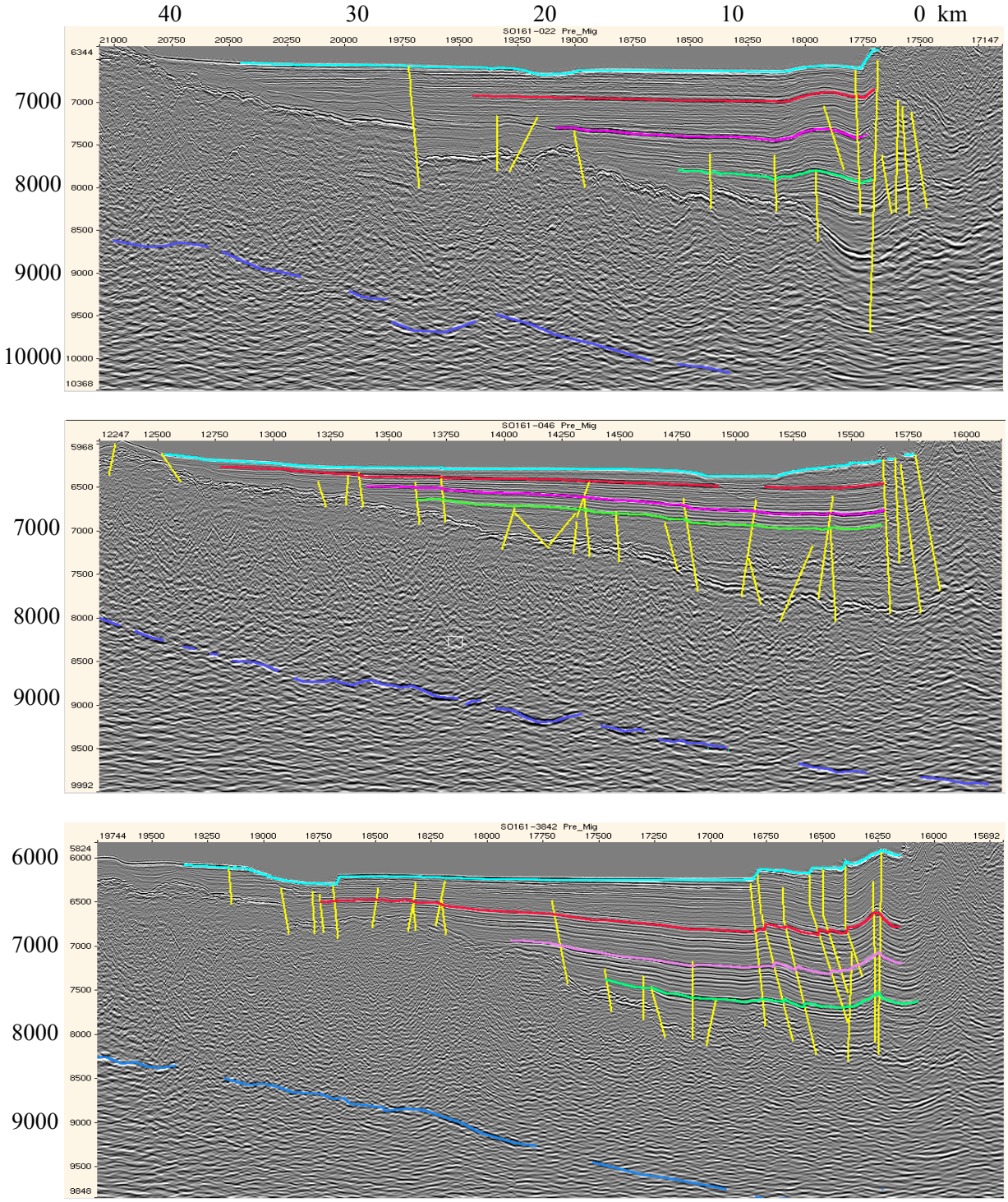

Abb. 3-3: Tektonische Störungen auf den Profilen 022 (o.), 046 (m.) und 3842 (u.)
Vertikale Achse: TWT-Laufzeit in ms, horizontale Achse: Entfernung in km