

TRANSALP UND ALP 2002: SEISMISCHE TOMOGRAPHIE IN DEN OSTALPEN

F. Bleibinhaus¹, TRANSALP und ALP 2002 Working Groups

¹Institut für Geodäsie und Geophysik
Technische Universität Wien, Gusshausstrasse 27-29, A-1040 Wien, Austria

Auf einem Profil zwischen München und Venedig wurden im Rahmen des TRANSALP-Projekts in den Jahren 1998/99 reflexions- und refraktionsseismische Messungen zur Erforschung der Struktur der Kruste und des oberen Mantels durchgeführt. Dabei wurden vibro- und sprengseismische Signale u.a. von bis zu 110 kurzperiodischen 3K-Stationen kontinuierlich aufgezeichnet. Für die Messkampagne ALP 2002 wurden drei Jahre später knapp 50 Stationspunkte wiederbesetzt (ALP 12), um den Anschluss dieses Datensatzes an TRANSALP zu gewährleisten. So können Ergebnisse von TRANSALP als Randbedingung für ALP 2002 verwendet und Teile der Daten einer gemeinsamen Auswertung zugeführt werden.

Laufzeiten von Ersteinsätzen und Weitwinkelreflexionen der TRANSALP-Daten wurden mit einem tomographischen 3D-Verfahren invertiert. Durch die Verwendung von über 30 Vibrosektionen, die teilweise bis in 80 km Entfernung korrelierbares Signal zeigen, ergibt sich ein hochauflösendes dreidimensionales Bild der Geschwindigkeitsstruktur der oberen Kruste. Die simultane Inversion von sprengseismischen Refraktionen und Moho-Reflexionen (PMP) ermöglicht eine zweidimensionale Auflösung der Unterkruste und Moho, welche allerdings deutlich geringer ist als in der Oberkruste.

Die obere Kruste zeigt bemerkenswert starke Variationen der Geschwindigkeiten, von 2 km/s in den Vorlandbecken über 3–4 km/s in bestimmten Regionen in den Dolomiten bis zu 6 km/s und mehr im Nördlichen Kalkalpin (NCA). Beobachtungen von shear wave splitting und azimutabhängige Untersuchungen von Ersteinsatzlaufzeiten im Tauernfenster weisen außerdem auf eine Anisotropie von 10 % in den oberen 2–3 km mit einer E-W orientierten schnellen Achse hin, was durch Lateralbewegungen (escape tectonics) erklärt werden kann. Diese Anisotropie erklärt auch Laufzeitdifferenzen zwischen TRANSALP und dem älteren E-W gerichteten Alpenlängsprofil, welche sich im südlichen Zillertal senkrecht kreuzen.

Die europäische Unterkruste zeichnet sich gegenüber der adriatischen durch relativ geringe Geschwindigkeiten aus. Die europäische Moho ist ab einer Tiefe von 40 km in den NCA bis zu knapp 55 km etwas südlich des Hauptkamms durch Weitwinkelreflexionen belegt. Weiter südlich scheint sie ihren reflektiven Charakter zu verlieren. Die wenigen PMP-Beobachtungen von der adriatischen Moho weisen auf eine nordfallende Diskontinuität in etwa 40 km Tiefe hin. Im Einklang mit Ergebnissen anderer Teilprojekte von TRANSALP kann dieses Bild im Rahmen einer Subduktion penninischer ozeanischer Kruste nach Süden erklärt werden.

Ein vom Inntal nach S einfallender und von der Steilwinkelseismik bis in die Unterkruste belegter Reflektor, der als tektonische Rampe interpretiert wird, lässt sich auch in den Geschwindigkeiten bis in die mittlere Kruste verfolgen.

Mit dem tomographischen TRANSALP-Modell wurden inzwischen erste Simulationen für Teile der ALP 2002-Daten gerechnet. Zwei profilnahe Schüsse zeigen in den Ersteinsätzen ebenso wie in den Reflexionen von der europäischen Moho gute Übereinstimmung, während die adriatischen PMP-Beobachtungen Differenzen aufweisen. Ob dies an Unzulänglichkeiten des Modells oder an lateralen Variationen liegt, wird noch zu klären sein.