

## Zusammenfassung

Mit der Annahme schwacher Anisotropie vereinfachen sich die Lösungen der Modellierung und Inversion anisotroper Medien. Üblicherweise werden Perturbation-Methoden zur Beschreibung der Wellen-Ausbreitung in schwach anisotropen Medien verwendet, ein anisotropes Medium wird ersetzt durch ein isotropes Hintergrundmodell. Hier lässt sich die Wellenausbreitung leicht behandeln und die anisotropen Effekte werden mit Hilfe der Perturbations-Methode berechnet.

Um die jeder Perturbations-Methode anhaftenden Fehler zu minimieren, sollte das gewählte isotrope Hintergrundmedium dem korrektem anisotropen Medium so ähnlich wie möglich sein. Zur Bestimmung des optimalen isotropen Mediums wurden Formeln für sektoriell best angepasste isotrope Medien entwickelt. Deren Anwendung wurde anhand von Modellen mit transversal isotropen und orthorombischen Symmetrien gezeigt.

Für das Modellieren in schwach anisotropen Medien wurde ein quasi-isotroper (QI) Ansatz verwendet. Die mit Hilfe dieses Ansatzes erhaltenen Seismogramme wurden mit Seismogrammen verglichen, die durch Standard-Strahl-Methoden und Finite-Differenzen Vorwärtsmethoden bestimmt worden sind. Dieser Vergleich hat eine ausreichende Genauigkeit für Medien mit 1–5% Anisotropie ergeben.

Ich habe eine 3D Finite-Differenzen (FD) Perturbations-Methode für die stabile und effektive Bestimmung von Laufzeiten in anisotropen Medien entwickelt. Laufzeiten werden für eine Vielzahl von Anwendungen, z.B. Modellieren und Inversion, benötigt. Für die Laufzeitberechnung kann sowohl ein isotropes als auch ein ellipsoides anisotropes Hintergrundmodell angenommen werden. Letzteres erhöht die Genauigkeit der Laufzeitbestimmung.

Die Annahme schwacher Anisotropie erlaubt die Verwendung eines linearen Zusammenhanges zwischen der Perturbation der elastischen Parameter in Bezug auf das isotrope Hintergrundmedium und die dazugehörigen Laufzeit-Perturbationen. Es besteht ein linearer Zusammenhang für die  $qP$ -Wellen-Laufzeiten. Der Zusammenhang für  $qS$ -Wellen lässt sich unter Zuhilfenahme der  $qS$ -Polarisations Vektoren ebenfalls linearisieren. Die  $qS$ -Polarisationsvektoren sind ebenso wie die Laufzeiten aus dem seismischen Experiment bekannt. Aufgrund dieses linearen Zusammenhanges kann der gleiche tomografische Inversions Algorithmus für beide Wellentypen verwendet werden. Durch die gemeinsame Inversion der  $qP$ - und  $qS$ -Wellen kann der gesamte elastische Tensor für schwach anisotrope Medien berechnet werden. Die Inversionsmethode wurde sowohl an verrauschten als auch an rauschfreien synthetischen Daten für homogene und geschichtete Modelle erfolgreich angewendet.