PANGEO AUSTRIA 2010, Montanuniversität Leoben, 15.-19. September 2010

Erzeugung eines dreidimensionalen Geschwindigkeitsmodells auf Basis von Refraktionstomographieauswertungen im Gschliefgraben, Österreich

J. Amtmann[1] & C. G. Eichkitz[1]

[1)]Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH, RESOURCES - Institut für Wasser, Energie und Nachhaltigkeit, Roseggerstraße 17, 8700 Leoben, Austria.
@mail: johannes.amtmann@joanneum.at; christoph.eichkitz@joanneum.at

Projektübersicht

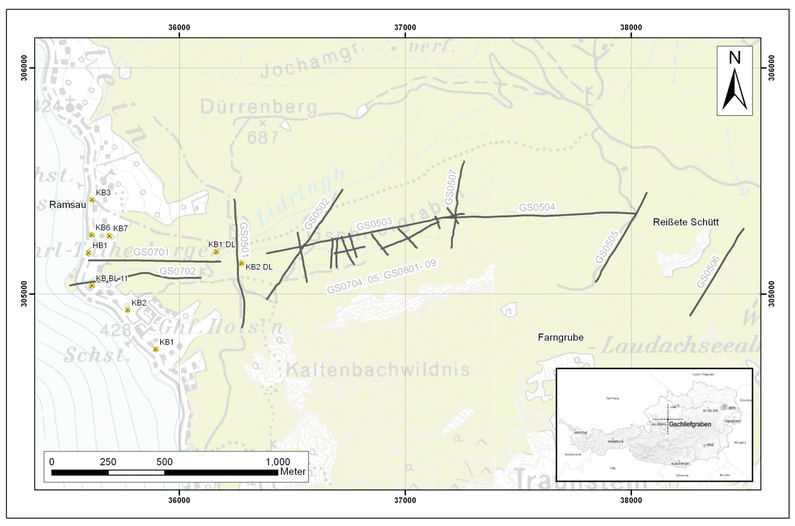

Abb. 1: Projektübersicht der gemessenen Refraktionsseismikprofile und der abgeteuften Bohrungen im Gschliefgraben, Österreich.

Datengrundlage

Im Zuge von mehreren Forschungsprojekten (2004-2008) wurden im Bereich des Gschliefgraben 23 refraktionsseismische Profile aufgenommen. Die seismischen Profile wurden zuerst getrennt voneinander interpretiert. Die Refraktionsseismik-auswertung wurde mit 2 unterschiedlichen Datenbearbeitungen durchgeführt:

- Refraktionstomographie (SCHUSTER & QUINTUS-BOSZ, 1993)
- Klassische Refraktionsauswertung nach PALMER (1980).

Welchen der Ergebnisse der beiden unterschiedlichen Methoden der Vorzug einzuräumen ist, kann im Vorhinein nicht immer entschieden werden. Erst ein Vergleich der Ergebnisse lässt eine Bewertung der Aussagekraft beider Methoden zu .
Im Bereich des Gschliefgraben fehlen sprunghafte Geschwindigkeitsänderungen und daher werden Aufgrund der kontinuierlichen Zunahmen der Geschwindigkeiten in diesem Projekt die refraktions-tomographischen Auswertungen für die weiteren Berechnungen verwendet.

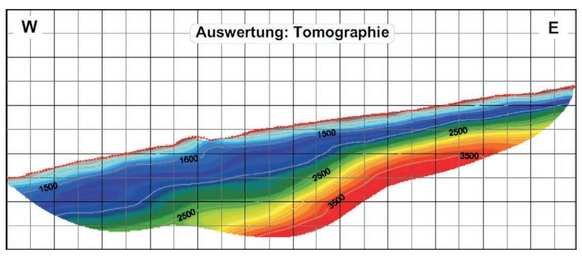

Abb. 2: Tomographieauswertung nach SCHUSTER & QUINTUS- BOSZ (1993).

Workflow und Methodik

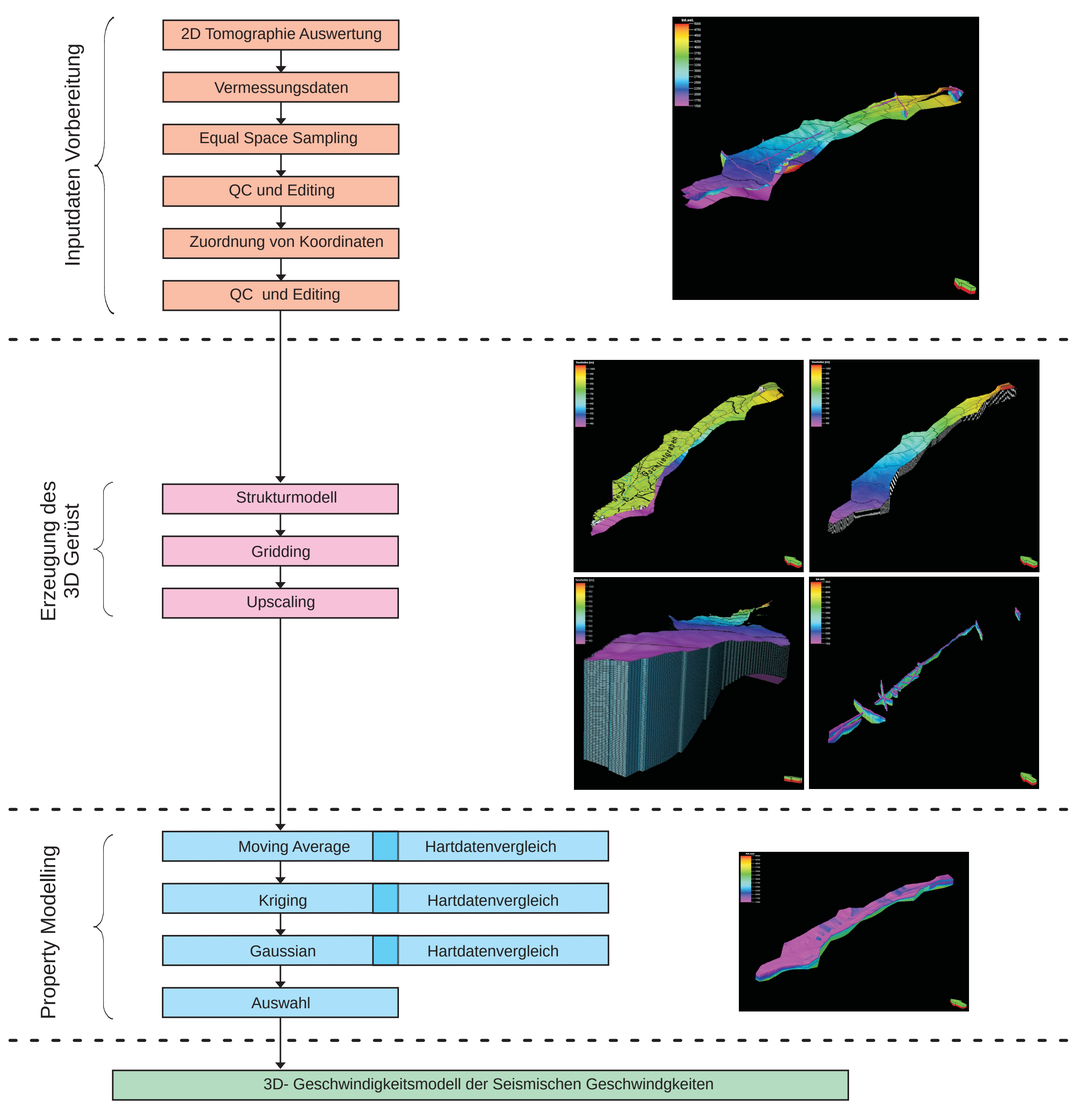

Abb. 3: Workflow für die Erstellung eines dreidimensionalen Geschwindigkeitsmodell der seismischen Geschwindigkeiten aus Tomographieauswertungen im Gschliefgraben .

Den Refraktionstomographieauswertungen wurden Datenbearbeitungsschritten, wie im Bereich “Inputdaten Vorbereitung” dargestellt unterzogen. Weiters wurde aus einem Höhenmodell und aus der refraktionsseismischen Auswertung abgeleiteten Unterkante einer geologischen Schicht, ein Strukturmodell mit einer Zellgröße von 10x10x10 m generiert. Die vorbereiteten Geschwindigkeitsinformationen aus den zweidimensionalen refraktionstomographischen Auswertungen wurden in dieses Gitter gesampelt und anschließend über geostatistische Methoden im Untersuchungsgebiet räumlich verteilt. Um eine optimale Verteilung zu gewährleisten wurden mehrere Algorithmen getestet .

Ergebnisse

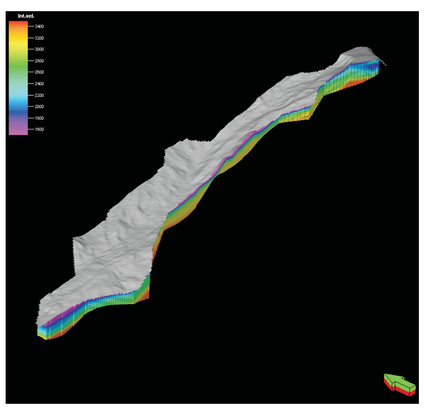

Abb. 4: 3D- Geschwindigkeitsmodell der seismischen Geschwindigkeiten.

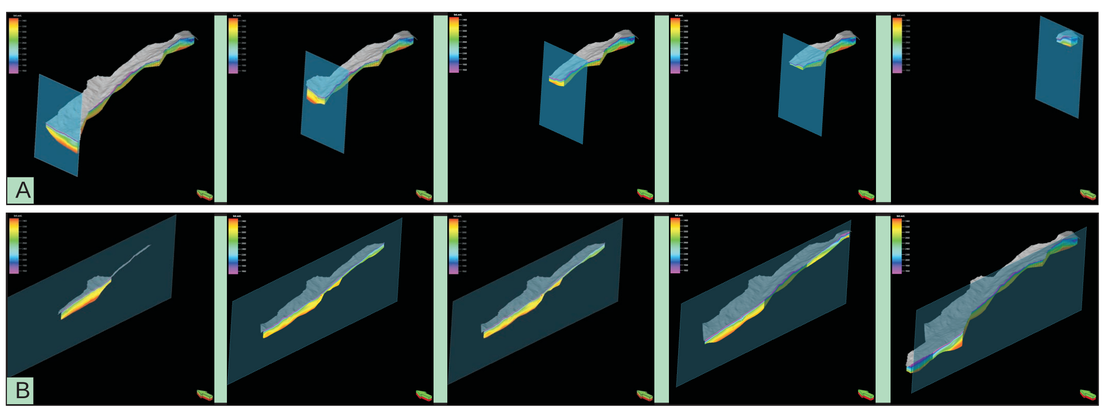

Abb. 5: Profilschnitte durch das 3D- Geschwindigkeitsmodell orthogonal (A) zur Hangrutschung und längs (B) zur Hangrutschung.

Das Ergebnis dieser Modellierung ist ein drei-dimensionales Geschwindigkeitsmodell, welches die Intervallgeschwindigkeiten der geologischen Schichten im gesamten Untersuchungsgebiet wiedergibt. Die Verteilung der Intervallgeschwindigkeiten kann mit unterschiedlichen Algorithmen erfolgen.

Unter Einbeziehung von Geschwindigkeits-informationen aus geophysikalischen Bohrlochmessungen oder Geschwindigkeits-messungen an Bohrkernen und Handstücken ist es nun möglich mittels Inversionstechniken aus den modellierten Geschwindigkeiten Rückschlüsse über Lithologien oder Wassersättigungen zu treffen .

Literatur

PALMER, D. (1980), The generalized reciprocal method of seismic refraction interpretation. Society of Exploration Geophysicists, Tulsa, 104 p.
SCHUSTER, G.T. & QUINTUS-BOSZ, A. (1993), Wavepath eikonal traveltime inversion: Theory. Geophysics, 58, 1314-1323.