

Geophysikalische Geländeübung

Angabe von Fehlern

Eine Messung ohne Genauigkeitsangabe ist wertlos!

Versuch Hammerschlagseismik

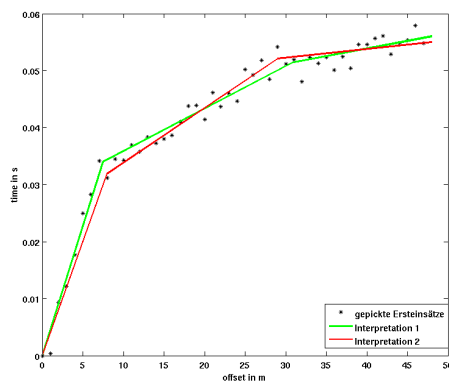
1 Fehlerabschätzung

Das Ziel in der Seismik ist die Erstellung eines Untergrundmodells und die Charakterisierung der darin befindlichen Strukturen durch abgeleitete seismische Geschwindigkeiten. Im Ein- oder Mehrschichtfall sind die jeweiligen Schichten und der Halbraum durch unterschiedliche seismische Geschwindigkeiten bestimmt. Die Genauigkeit der Schichtgeschwindigkeiten kann prinzipiell durch die Abschätzung der Fehler der direkten Messgrößen (z. B. Ersteinsatzzeiten, Geophon-, Quellpositionen) und einer Fehlerfortpflanzung hin zu den Fehlern der seismischen Geschwindigkeit abgeschätzt werden. Dies ist nicht trivial und soll im Protokoll nicht weiter betrachtet werden. Die Fehler der direkten Messgrößen und weitere Messfehler sollen aber im Protokoll quantitativ angegeben werden und es soll diskutiert werden, ob sie auf die Interpretation einen signifikanten Einfluss haben!

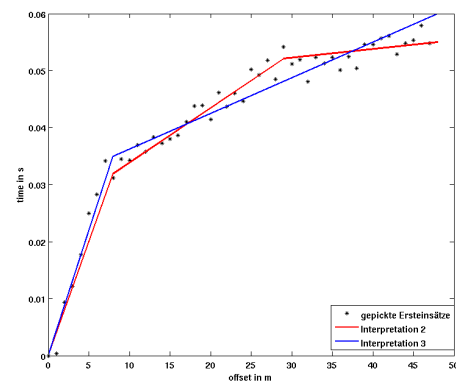
Zusätzlich kann der Fehler der linearen Regression abgeschätzt werden, um zu beurteilen, in welchen Bereich die seismische Geschwindigkeit durch Anwendung dieser Methode variieren kann. Dazu sollen die Ersteinsatzzeiten mindestens einer Schusssektion auf Millimeterpapier aufgetragen werden. Das Bestimmen verschiedener möglicher Geradenanstiege ist auf diesem Wege (händisch und unter Feldbedingungen) leichter möglich. In der Darstellung der Ersteinsatzzeiten über den Geophon-Offsets wird die maximale und minimale Steigung gesucht, die eine Gerade beim Legen durch die gepickten Ersteinsätze in einem vertretbaren Rahmen haben kann. Dazu ist es hilfreich, sich an exemplarischen Spuren den Fehlerbalken des Ersteinsatzes einzuzeichnen. Die optimale Steigung ist durch den Anstieg der Regressionsgerade gegeben. Für die jeweiligen Geraden kann aus dem Anstieg die seismische Geschwindigkeit bestimmt werden. Die maximale Differenz zwischen der extremalen und der optimalen Geschwindigkeit bildet dann den Fehler, mit dem die Geschwindigkeit angegeben werden soll. Diese Fehlerangabe in der Geschwindigkeit wird im Protokoll erwartet. Die Genauigkeit der Geschwindigkeitsangabe sollte in Relation zum Fehler stehen. Der daraus bestimmte Fehler ist eine Abschätzung des Maximalfehlers und kann sich auch je nach Messung, Seismogramm und Offset verändern.

1.1 Beispiel

In den unteren beiden Abbildungen 1(a) und 1(b) sind drei unterschiedliche hypothetischen Interpretationen der Ersteinsätze zu sehen. Die Ersteinsätze wurden in eine direkte Welle und zwei refraktierten Wellen (Interpretation 1 und 2) bzw. in eine direkte und eine refraktierte Welle aufgeteilt (Interpretation 3). Man erkennt deutlich, dass die Wahl des Regressionsbereiches und des Anstieges der Regressionsgerade einen deutlichen Einfluss auf die bestimmten Geschwindigkeiten haben. Für jede der Kurven könnte man die Auswertung durchführen und für die interpretierten Schichten die Schichtgeschwindigkeiten und Schichtmächtigkeiten mit dem jeweiligen Fehler berechnen.



(a) Interpretation 1 und 2



(b) Interpretation 2 und 3

Abbildung 1: Interpretation von hypothetischen gepickten Ersteinsätze. Es wurden jeweils verschiedene Bereiche und verschiedene Anstiege für mögliche Ausgleichsgeraden gewählt.

2 Weitere Fehler

Weitere Fehler die auftreten sollen nur benannt und beschrieben werden. Dazu zählen unter anderem die Modellannahmen, Fehler von Instrumenten, Messfehler, etc.. Wenn möglich soll auch der Fehler (ohne Fehlerfortpflanzung) abgeschätzt werden, wie beispielsweise beim Positionieren der Instrumente.