

Angewandte Geophysik I - Übungsblatt 9

Bemerkung: Für jeden Aufgabenblock (I-III) geben wir 10 Min Zeit, um die Ergebnisse zu umreißen. Anschließend werden die Aufgaben mit den Tutoren besprochen. Wichtig ist, dass (ggf.) die Rechenwege verstanden werden. Notieren Sie sich die Ergebnisse, so dass Sie später nachrechnen können.

I Reflexionskoeffizienten

Die Reflexions/Transmissionskoeffizienten (R-T) sind definiert wie folgt:

$$R = \frac{\rho_2 v_2 - \rho_1 v_1}{\rho_2 v_2 + \rho_1 v_1} = \frac{Z_2 - Z_1}{Z_2 + Z_1} \quad T = \frac{2\rho_1 v_1}{\rho_2 v_2 + \rho_1 v_1} = \frac{2Z_1}{Z_2 + Z_1}$$

Ein geschichtetes Modell ist charakterisiert durch folgende Parameter:

Schicht	Dichte (kg/m ³)	Geschwindigkeit (m/s)
1	2500	3000
2	2600	3200

Für eine eingehende Amplitude (vertikaler Einfall) mit Wert 1 berechnen Sie a) die transmittierte Amplitude in Schicht 2, sowie b) die an der Oberfläche beobachtete Amplitude, die von der Schichtgrenze 1-2 reflektiert wird. Was bedeutet das, wenn wir ein Medium mit vielen Schichten haben und uns Reflexionen aus großen Tiefen interessieren?

II Zweischichtfall, Kritische Distanz

Sie wollen mit Hilfe der Hammerschlagseismik die Tiefe des Permafrostbodens in Sibirien erkunden. Sie wissen, dass die aufgetaute Schicht eine Geschwindigkeit von 1200m/s hat und die gefrorene Schicht 2000m/s. Sie rechnen mit der Schichtgrenze in Tiefen zwischen 2m und 8m. Wie müssen Sie ihr Experiment konfigurieren, damit sie **refraktierte Wellen** beobachten? Ab welcher Distanz würden Sie Refraktionen beobachten? Machen Sie eine Skizze! Wie viele Seismometer würden Sie in welchen Entfernungen etwa aufstellen?

Sie benötigen

$$t_{refr} = \frac{2h \cos i_c}{v_1} + \frac{\Delta}{v_2} = t_{refr}^i + \frac{\Delta}{v_2}$$

III Überholentfernung

Die Überholentfernung ist die Distanz von der Quelle, bei der die Laufzeit für die refraktierte Welle t_{refr} gleich der Laufzeit der direkten Welle t_{dir} ist. Leiten Sie die Beziehung für die Überholdistanz durch Gleichsetzen der Laufzeiten her. (Ergebnis in den Vorlesungsgrafiken). Zu obiger Gleichung brauchen Sie noch:

$$t_{dir} = \Delta / v_1$$