

Reflexion/Transmission

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

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

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.

2. Ein Gestein mit P-Wellengeschwindigkeit 5km/s und Poissonverhältnis 0.25 in einem Reservoir hat eine Porosität von 20% und ist mit Öl gefüllt (1.4km/s). Wie ändert sich die Impedanz im Vergleich zum Ausgangsgestein? Berechnen Sie den Reflexions- und Transmissionskoeffizient für die Grenzfläche zwischen beiden Gesteinen (senkrechter Einfall). Folgende Definition ist nützlich

$$\frac{1}{v_b} = \frac{\Phi}{v_f} + \frac{(1-\Phi)}{v_m}$$

Zweischichtfall, Kritische Distanz

3. 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?
4. Nehmen Sie eine Krustendicke von 30km mit einer P-Wellengeschwindigkeit von 6km/s und eine Geschwindigkeit im oberen Mantel von 8km/s an. Ab welcher Entfernung (eines Erdbebens, einer Explosion) können Sie die refraktierte P_g Welle beobachten?

Überholentfernung

5. 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).

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