

1 Aufgabe 1

Der Kompressionsmodul ist durch $K = -\frac{dp \cdot V}{dV}$ definiert.

$$\lambda_{Wasser} = \frac{c}{f} = \frac{1492}{2.5 \cdot 10^6} = 5.968 \cdot 10^{-4} m$$
$$\lambda_{Muskel} = \frac{c}{f} = \frac{1568}{2.5 \cdot 10^6} = 6.272 \cdot 10^{-4} m$$
$$R = \left(\frac{Z_2 - Z_1}{Z_2 + Z_1} \right)^2 = \left(\frac{1.48 - 1.63}{1.48 + 1.63} \right)^2 = 0.413\%$$

2 Aufgabe 2

- Reflektion: Erst durch das reflektierte Signal kann überhaupt eine Bildgebung stattfinden. Da die Reflektion an den Übergängen zweier unterschiedlicher Gewebe gut gemessen werden kann, kann man Aussagen darüber treffen wo sich diese Übergänge befinden.
- Dämpfung: Durch unterschiedliche Abschwächungen von Ultraschallwellen in Geweben kann man feststellen, um welche Art von Gewebe es sich handelt.

Zwei Wechselwirkungen, die sich indirekt auf die Dämpfung auswirken:

- Refraktion
- Streuung

3 Aufgabe 3

$$A - mode : PRF = \frac{c}{x_{max}} = \frac{1540}{2 \cdot 10 \cdot 10^{-2}} = 7.7 \cdot 10^3$$
$$B - mode : FR = \frac{PRF}{Linien} = \frac{7.7 \cdot 10^3}{256} = 30.07$$

4 Aufgabe 4

$$Frequenzverschiebung : \Delta f = 2 \frac{v \cdot f}{c} \cdot \cos(\theta) = 4870.13 Hz$$
$$PRF = \frac{4 \cdot f \cdot v_{max} \cdot \cos(\theta)}{c} = 9740.26 Hz$$

Nach dem Nyquist-Abtasttheorem kann das Signal exakt rekonstruiert werden, wenn die Abtastrate mindestens doppelt so groß ist als die Frequenzverschiebung. Demnach kann die Flussgeschwindigkeit von 1,5m/s detektiert werden.