

Exkurs Dezibel / Bel

Dezibel sind keine Einheit! Sie sind mehr eine Rechenvorschrift bzw. die Angabe eines Spannungs- oder Leistungsverhältnisses in einer log-Skala. Die Ursprüngliche Einheit ist Bel und Dezibel bezieht sich auf Bel, aber mit einer logarithmischen Betrachtung!

Es werden 2 unterschiedliche Definitionen für Leistungspegel und Spannungspegel festgelegt (die aber durch die Tatsache, dass $P \propto U^2$ ist, identische Definitionen sind):

Für Leistungspegel:

$1 \text{ dB} = 10 \log \left(\frac{P}{P_0} \right)$ wobei P für eine Leistung steht, wenn wir dies nun Umrechnen kommen

wir auf

$$\frac{P}{P_0} = 10^{\frac{\text{dB-Wert}}{10}}$$

$$\frac{P}{P_0} = \left\langle 10 \log \frac{P}{P_0} \right\rangle \text{dB}$$

Für Spannungspegel:

$$1 \text{ dB} = 20 \log \frac{U}{U_0}$$

$$\frac{U}{U_0} = 10^{\frac{\text{dB-Wert}}{20}}$$

$$\frac{U}{U_0} = \left\langle 20 \log \frac{U}{U_0} \right\rangle \text{dB}$$

Es werden verschiedene Bezugspegel verwendet (und als Index gekennzeichnet):

$$\text{dB}_m \rightarrow \text{Leistungsangabe mit Bezug auf } P_0 = 1 \text{ mW} \quad P = \left\langle 10 \log \frac{P}{1 \text{ mW}} \right\rangle \text{dB}_m$$

$$\text{dB}_W \rightarrow \text{Leistungsangabe mit Bezug auf } P_0 = 1 \text{ W}$$

$$\text{dB}_V \rightarrow \text{Spannungsangabe mit Bezug auf } U_0 = 1 \text{ V} \quad U = \left\langle 20 \log \frac{U}{U_0} \right\rangle \text{dB}_V$$

$$\text{dB}_U \rightarrow \text{Spannungsangabe mit Bezug auf } U_0 = \sqrt{600 \Omega \cdot 0,001 \text{ W}} = 0,77 \text{ V}$$

$$\text{dB}_A \rightarrow \text{Schallleistungspegel mit Bezug auf } P_0 = 10^{-12} \text{ W} \quad P = \left\langle 10 \log \frac{P}{P_0} \right\rangle \text{dB}_A$$

$$\text{dB}_A \rightarrow \text{Schalldruckpegel mit Bezug auf } p_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa} \quad p = \left\langle 20 \log \frac{p}{p_0} \right\rangle \text{dB}_A$$

Als Beispiel eine 3 dB -Dämpfung:

Leistung:

$$-3 = 10 \cdot \log \frac{P}{P_0}$$

$$\frac{-3}{10} = \log \frac{P}{P_0}$$

$$10^{\frac{-3}{10}} = \frac{P}{P_0}$$

$$P = 10^{\frac{-3}{10}} P_0 \approx 0,5 P_0$$

$$P \propto U^2$$

$$\Rightarrow U^2 = 0,5 \cdot U_0^2 \Rightarrow U = \frac{1}{\sqrt{2}} U_0$$

Spannung:

$$-3 = 20 \log \frac{U}{U_0}$$

$$\Rightarrow U = 10^{\frac{-3}{20}} U_0$$

$$U \approx \frac{1}{\sqrt{2}} U_0$$