

Pegelrechnung - Formeln und Zusammenhänge

Rechnen mit dem Logarithmus

$$\log 10^a = a$$

$$\log a^b = b \cdot \log a$$

$$10^{\log a} = a$$

$$\log a/b = -\log b/a$$

$$\log a/b = \log a - \log b$$

$$\log a \cdot b = \log a + \log b$$

Formeln zur Berechnung eines Pegels in Dezibel

1. Formel für Energiegrößen (z.B. el. Leistung, ak. Leistung, Schallintensität)

$$L = 10 \log (P2/P1)$$

L... Pegel in Dezibel

P1... Leistung in Watt vor der Änderung

P2... Leistung in Watt nach der Änderung

2. Formel für Feldgrößen (z.B. Schalldruck, Schallschnelle, Spannung, Strom)

$$L = 20 \log (U2/U1)$$

L... Pegel in Dezibel

U1... Spannung in Volt vor der Änderung

U2... Spannung in Volt nach der Änderung

Relative Pegel

| Änderung | Energiegröße | Feldgrößen |
|----------------|--------------|------------|
| Verdoppelung | +3 dB | +6 dB |
| Halbierung | -3 dB | -6 dB |
| Verzehnfachung | +10dB | +20 dB |
| Ein Zehntel | -10dB | -20 dB |

+10 dB entsprechen in etwa einer Verdoppelung der empfundenen Lautstärke

Absolute Pegel

| dB | Referenz | Name | Formel |
|--|--------------------------------------|------------------------|---|
| dB _{SPL} | 2*10 ⁻⁵ Pa | Schalldruckpegel | $L_{SPL} = 20 \cdot \log(p/2 \cdot 10^{-5})$ |
| dB _U | 0,775 V | Spannungspegel | $L_U = 20 \cdot \log(U/0,775)$ |
| dB _V | 1 V | Spannungspegel | $L_V = 20 \cdot \log U$ |
| dB _m | 1 mW (1*10 ⁻³ W) | el. Leistungspegel | $L_m = 10 \cdot \log(P_{el}/ 1 \cdot 10^{-3})$ |
| dB _{SWL} dB _{PWL} | 1*10 ⁻¹² | ak. Leistungspegel | $L_{SWL} = 10 \cdot \log(P_{ak}/ 1 \cdot 10^{-12})$ |
| dB _I | 1*10 ⁻¹² W/m ² | Schallintensitätspegel | $L_I = 10 \cdot \log(I/ 1 \cdot 10^{-12})$ |

$$dB_{SWL} = dB_{PWL}$$

$$dB_{SPL} = dB_I \text{ (in Luft)}$$

$$dB_U = dB_m \text{ (bei 600 Ohm)}$$