



Umrechnung: Schalldruck in Schallintensität und zurück (Formeln)

English: Conversion and Formulas: Sound pressure to Sound intensity and vice versa
<http://www.sengpielaudio.com/SoundPressureToSoundIntensityFormula.pdf>

Hier sind die Gleichungen für die häufig gewünschte direkte Umrechnung von Schalldruck in Schallintensität und zurück.

UdK Berlin
Sengpiel
05.2013
Tutorium

Schalldruck p $1 \text{ Pa} \equiv 0,0025 \text{ W/m}^2$ (entspricht Schallpegel 94 dB)
Die Hörschwelle ist der festgelegte Bezugsschalldruck $p_0 = 20 \text{ } \mu\text{Pa} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa}$.
Das entspricht bei $f = 1 \text{ kHz}$ dem Schalldruckpegel $L_p = 0 \text{ dB}$.

$$p = 2 \cdot 10^{-5} \cdot 10^{\frac{10 \cdot \log\left(\frac{I}{10^{-12}}\right)}{20}}$$

Schallintensität I $1 \text{ W/m}^2 \equiv 20 \text{ Pa}$ (entspricht Schallpegel 120 dB)
Die Hörschwelle ist die festgelegte Bezugsschallintensität $I_0 = 1 \cdot 10^{-12} \text{ W/m}^2$.
Das entspricht bei $f = 1 \text{ kHz}$ dem Schallintensitätspegel $L_W = 0 \text{ dB}$.

$$I = 10^{-12} \cdot 10^{\frac{20 \cdot \log\left(\frac{p}{10^{-5}}\right)}{10}}$$

Es geht auch einfacher unter der Annahme der gerundeten Konstanten:
Schallkennimpedanz von Luft $Z_0 = 400 \text{ N} \cdot \text{s/m}^3$

(Schallkennimpedanz von Luft: $Z_0 = 413 \text{ N} \cdot \text{s/m}^3$ oder $\text{Pa} \cdot \text{s/m}$ bei 20°C)

Schalldruck p $1 \text{ Pa} \equiv 0,0025 \text{ W/m}^2$ (entspricht Schallpegel 94 dB)

$$p = \sqrt{I \cdot Z} = \sqrt{I \cdot 400}$$

Schallintensität I $1 \text{ W/m}^2 \equiv 20 \text{ Pa}$ (entspricht Schallpegel 120 dB)

$$I = \frac{p^2}{Z} = \frac{p^2}{400}$$

"Temperaturabhängigkeit von physikalischen Größen":

<http://www.sengpielaudio.com/TemperaturSchall.htm>

Schallgeschwindigkeit c , Dichte ρ , Kennwiderstand von Luft $Z = \rho \cdot c$ (Spezifische akustische Impedanz)

"Direkte Umrechnung: Schalldruck in Schallintensität und zurück":

<http://www.sengpielaudio.com/Rechner-schallgroessen.htm>

<http://www.sengpielaudio.com/Rechner-schallpegel.htm>