



# ! Antworten zur "Pegelrechnung in dB"

1. Der Pegel ist bei einem Spannungsverhältnis: (Anwendung in der Audio- und NF-Technik)

Feldgröße:  $L_U = 20 \cdot \log (U_1 / U_2)$  Gleichung (1)

Diese Gleichung gilt für die elektrische Spannung sowie andere "lineare" Größen.

2. Der Pegel in dB ist bei einem Leistungsverhältnis: (Anwendung in der HF- und Nachrichtentechnik)

Energiegröße:  $L_p = 10 \cdot \log (P_1 / P_2)$  Gleichung (2)

Diese Gleichung gilt für die elektrische Leistung sowie andere "quadratische" Größen. ( $P \sim U^2$ )

UdK Berlin  
Sengpiel  
10.96  
F + A

## Aufgabe 1:

Es ist anzukreuzen, welche der beiden Pegel-Gleichungen für die jeweiligen Verhältnisse zutrifft.

Verhältnis $a_1/a_2$ bzw. $b_1/b_2 = \text{Faktor}$	Energiegröße	Feldgröße	
	$L = 10 \cdot \log (a_1/a_2)$	$L = 20 \cdot \log (b_1/b_2)$	
Schall-Druck $p$		X	
Schall-Leistung $P_{ak}$	X		
Schall-Intensität $J$	X		
Schall-Schnelle $v$		X	
Schall-Energiedichte $E$	X		
Schall-Auslenkung $\xi$		X	
Schall-Entfernung $r$ (Schalldruck)		X	
Elektrische Spannung $U$		X	
Elektrische Stromstärke $I$		X	
Elektrische Leistung $P$	X		
Elektrischer Widerstand $R$		X	Wird selten in dB angegeben.

Der Schalldruck ist die weitaus am häufigsten verwendete akustische Feldgröße, so wie es die Spannung bei elektrischen Schaltkreisen ist. Deshalb wird diese zweite Gleichungsform mit " $20 \cdot \log b_1/b_2$ " viel häufiger angewendet.

Merke: Verhältnisse von physikalischen Größen sind immer dimensionslos.

Das "dB" ist eine Pseudo-Einheit.

Die akustischen Feld- und Energiegrößen werden fast immer in dB angegeben. Um die absoluten Größenwerte errechnen zu können, muss die jeweilige Bezugsgröße (Referenz) bekannt sein.

## Aufgabe 2:

Welches sind die wichtigsten akustischen Bezugsgrößen mit ihrer Einheit bei der Pegelrechnung?

Bezugspegel	Bezugsgröße	Einheit	
Schall-Druckpegel $p_0$	$2 \cdot 10^{-5}$	Pa	Pascal = Pa = N / m <sup>2</sup>
Schall-Schnellepegel $v_0 = p_0 / Z_0$	$5 \cdot 10^{-8}$	m / s	
Schall-Intensitätspegel $J_0 = p_0 \cdot v_0$	$1 \cdot 10^{-12}$	W / m <sup>2</sup>	
Schall-Leistungspegel $P_0 = J_0 \cdot A_0$	$1 \cdot 10^{-12}$	W	
Schall-Energiedichtepegel $E_0 = J_0 / c$	$1 \cdot 10^{-12}$	$10^{-12} \text{ J/m}^3$ oder $\text{W} \cdot \text{s/m}^3$	Joule = J = W · s

Weitere Hilfsgrößen zu Aufgabe 2:  $Z_0 = 413 \text{ N} \cdot \text{s} / \text{m}^3$  bei 20°C  $A_0 = 1 \text{ m}^2$   $c = 343 \text{ m/s}$  bei 20°C

Die Pegelgröße "dB" wird unter Ton- und Fachleuten immer nur "De-Be" ausgesprochen. In Vorträgen für die Allgemeinheit (im Fernsehen) wird "Dezibel" gesagt, um scheinbar die Verständlichkeit zu erhöhen: "Durch die Doppelfenster konnte der Fluglärm im Schlafzimmer um 17 Dezibel gesenkt werden."

Hilfe: "Elektrische Spannung und die dB-Werte" und "Vergleichende Darstellung von Schallfeldgrößen":

<http://www.sengpielaudio.com/ElektrischeSpannungUndDieDB.pdf>

<http://www.sengpielaudio.com/VergleichendeDarstellungVonSchallfeld.pdf>