



# Probleme mit Pegelwerten bei linearen und quadratischen Größen

UdK Berlin  
Sengpiel  
05.2003  
Schall

Verhältnis ( $p_1/p_2$ )	$\log(p_1/p_2)$	$20 \cdot \log(p_1/p_2)$ oder $10 \cdot \log(I_1/I_2)$ $p^2 \sim I$ (Unterscheide klein $p$ und groß $I$ )	$\log(I_1/I_2)$	Verhältnis ( $I_1/I_2$ )
0,001	-3,0	-60 dB	-6,0	0,000001
0,01	-2,0	-40 dB	-4,0	0,0001
0,1	-1,0	-20 dB	-2,0	0,01
0,316	-0,5	-10 dB (Lautheitshalbierung)	-1,0	0,1
0,5	-0,3	-6 dB (Schalldruckhalbierung)	-0,6	0,25
0,7071	-0,15	-3 dB (Energiehalbierung)	-0,3	0,5
1	0	0 dB	0	1
$\sqrt{2} = 1,414$	0,15	3 dB (Energieverdopplung)	0,3	2
2	0,3	6 dB (Schalldruckverdopplung)	0,6	4
$\sqrt{10} = 3,16$	0,5	10 dB (Lautheitsverdopplung)	1,0	10
10	1,0	20 dB	2,0	100
100	2,0	40 dB	4,0	10000
1000	3,0	60 dB	6,0	1000000

Hier wird gezeigt, dass zu **einem dB-Wert** in der Mitte ganz links ein anderer Verhältniswert steht, als ganz rechts. Links ist die lineare Schallgröße (Schalldruck  $p$ ) und rechts die quadratische Schallgröße (Schall-Intensität  $I$ ). Darum findet man links unten der Wert 1000 und rechts unten der Wert  $1000^2 = 1000000$  und zu diesen beiden unterschiedlichen Verhältniswerten gehört nur ein dB-Wert und zwar hier 60 dB.

Bei der folgenden Tabelle ist zu **einem Verhältnis** der dB-Wert der linearen Größe und der dazugehörige halbe dB-Wert der quadratischen Größe angegeben. Die Tabellen oben und unten sagen das Gleiche aus. Nur sind oben zu **einem dB-Wert** die verschiedenen Verhältniswerte als Faktor angegeben und unten sind zu **einem Verhältniswert** (Faktor) die unterschiedlichen dB-Werte angegeben. Lassen Sie sich dadurch nicht verwirren.

Lineare Größen sind Schallfeldgrößen:

Schalldruck  $p$   
Schallschnelle  $v$   
Schallauslenkung  $\xi$

Elektr. Spannung  $U$   
Elektr. Strom  $I$   
Widerstand  $R$

Verhältnis (Faktor) ( $p_1/p_2$ ) ( $I_1/I_2$ )	Pegel in dB lineare Größe $20 \cdot \log(p_1/p_2)$	Pegel in dB quadratische Größe $10 \cdot \log(I_1/I_2)$
0,000001	-120 dB	-60 dB
0,00001	-100 dB	-50 dB
0,0001	-80 dB	-40 dB
0,001	-60 dB	-30 dB
0,01	-40 dB	-20 dB
0,1	-20 dB	-10 dB
0,316	-10 dB	-5 dB
0,5	-6 dB	-3 dB
0,7071	-3 dB	-1,5dB
1	0 dB	0 dB
1,414	3 dB	1,5dB
2	6 dB	3 dB
3,16	10 dB	5 dB
10	20 dB	10 dB
100	40 dB	20 dB
1000	60 dB	30 dB

Quadr. Größen sind Schallenergiegrößen:

Schall-Intensität  $I$   
Schall-Leistung  $P_{ak}$   
Schallenergie  
Schallenergiegedichte  $E$

Elektr. Leistung  $P$

Die Nachhallzeit  $T$  ist die Zeitspanne, in der der Schall-**druck**pegel in einem Raum nach Abschalten der Schallquelle um 60 dB, das heißt auf den tausendsten Teil des Anfangs-Schalldrucks abgenommen hat.

Akustiker sagen lieber:

Die Nachhallzeit  $T$  ist die Zeitspanne, in der der Schall-**intensitäts**pegel in einem Raum nach Abschalten der Schallquelle um 60 dB, das heißt auf den millionsten Teil der Anfangs-Schall-Intensität abgenommen hat. Verstehen Sie das?

Merken Sie sich allein die obere Festlegung, die praktischer für die Tonaufnahmetechnik ist und bringen Sie nichts durcheinander. Eintausend ist sicher nicht eine Million =  $1000^2$ .

