



!

# Antworten zum "Tonmeistertest"

53

UdK Berlin  
Sengpiel  
06.2007  
F + A

1. Ein absoluter Schalldruckpegel von 80 dB entspricht welchem effektiven Schalldruck  $p$ ?

$$p = 10^{80/20} = 10^4$$

Bei einer Feldgröße entsprechen 80 dB einem Verhältnis von 1:10000.

80 dB = 20 dB + 20 dB + 20 dB + 20 dB entsprechend  $10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10^4$ . Der Bezugsschalldruck (Referenz) ist mit  $p_0 = 2 \cdot 10^{-5}$  Pa bei 1 kHz festgelegt. Auch dieses ist **immer ein Effektivwert**.

Also entspricht 80 dB einem effektiven Schalldruck von  $p = 10^4 \cdot 2 \cdot 10^{-5}$  Pa =  $2 \cdot 10^{-1}$  Pa = 0,2 Pa.

2. Welchen Faktor bedeutet der Pegelunterschied, wenn ein Schallereignis einen Pegel von -60 dB gegenüber einem anderen hat? Das ist der Fall bei der Definition der Nachhallzeit.  $T_N$  oder  $RT60$ .

Der effektive Schalldruck als Schallfeldgröße ist um den Faktor 1000 kleiner.

3. Warum schmerzt es nicht, wenn man z. B. vom Obergeschoss 10 m tiefer geht und sich dabei der Luftdruck um etwa 1,2 hPa = 120 Pa nach der barometrischen Höhenformel erhöht?

Wir wissen, dass der Schalldruck sehr klein gegenüber dem konstanten Luftdruck ist. Es genügen schon winzige Druckschwankungen im Bereich von einem Tausendstel des Luftdrucks, um Schmerz beim Hören auszulösen. 120 Pa entsprechen 135,6 dB SPL. Der Normalluftdruck beträgt hingegen 101325 Pa = 194 dB SPL.

Wenn man 10 m hinauf- oder hinuntersteigt, liegt der Druckunterschied zwar über der Schmerzschwelle, aber die **Änderung erfolgt so langsam** (mit sehr tiefer Frequenz), so dass dieses "akustische" Ereignis frequenzmäßig außerhalb der Hörfläche liegt.

4. a) Warum hat ein Schallschnelle-Mikrofon eine Acht als Richtcharakteristik? b) Was ist beim praktischen Einsatz (Ausrichtung) von Schallschnelle-Mikrofonen zu beachten?

a) Weil die Schallschnelle eine gerichtete Größe ist (Vektor), der in Richtung der Ausbreitungsrichtung der Schallwelle zeigt. Quer zur Ausbreitungsrichtung ist die Schallschnelle nicht vorhanden und daher auch nicht messbar.

b) Die Ausrichtung des Mikrofons ist infolge der Achter-Charakteristik nicht egal. Man muss sich entscheiden, ob die Schallquelle stört, dann muss das Mikrofon zur Ausblendung quergestellt werden oder ob die Schallquelle gut aufgenommen werden soll, dann muss das Mikrofon auf die Quelle zeigen. Die Schnellempfindlichkeit im Nahfeld nimmt mit dem Quadrat des Abstandes ab; daher sind Schallschnelle-Mikrofone vor allem als Nahbesprechungs-Mikrofone geeignet, bei denen der Tiefenanstieg als Effekt gewünscht wird.

5. Was ist unter dem Spektrum eines Signals zu verstehen?

Das Spektrum eines Signals ist die Zerlegung eines beliebigen Signals in Basisfunktionen (Sinustöne), aus denen das Signal durch lineare Kombination zusammengesetzt werden kann (Synthese). Ein periodisches Signal lässt sich durch die Fourier-Reihenentwicklung in seine Obertöne zerlegen, die immer auf ganzzahligen Vielfachen der Grundfrequenz des Signals liegen (Linienspektrum). Einmalige Ereignisse (Impulse) haben ein kontinuierliches Spektrum; stochastische Signale (Rauschen, Frikative) können nur als gemittelttes Spektrum bestimmt werden. Durch Annahme der Quasistationarität kurzer Signalstücke kann jedes beliebige Signal als periodisch gesehen und analysiert werden.

6. Was heißt auf englisch Breite Niere? Es gibt sogar drei Ausdrücke dafür. Hypocardioid, subcardioid or wide-angle cardioid (also: wide cardioid).

7. In der Naturtonreihe kommt vom Grundton aus gesehen der ganz leicht tiefere "Ton der kleinen Septime" vor.

a) Der wievielte Oberton ist das? Das ist der 6. Oberton.

b) Die wievielte Harmonische ist das? Das ist die 7. Harmonische.

8. Wie groß ist der Wechselspannungswiderstand eines ohmschen Widerstands von  $R = 1$  M Ohm bei einer Frequenz von  $f = 10$  kHz?

Ein ohmscher Widerstand ist üblicherweise frequenzunabhängig. Darum ist die Antwort hier  $R = 1$  M Ohm. Anders sieht die Frequenzabhängigkeit beim Wechselstromwiderstand von Spule oder Kondensator aus.