



!

# Antworten zum "Tonmeistertest"

UdK Berlin  
Sengpiel  
01.2006  
F + A

1. Diese dB-Werte sollten bekannt sein:

Verdopplung der Anzahl der Schallquellen:	+3 dB (Leistungsaddition)
Halbierung des Abstands zur Schallquelle:	+ 6 dB (bei Annäherung gibt's Verdopplung)
Subjektiv empfundene Lautstärkeverdopplung:	+10 dB (sagen die Psycho-Akustiker)

2. Was ist der Unterschied zwischen einem Großmembranmikrofon und einem Kleinmembranmikrofon, beide mit Nierencharakteristik, wenn man allein die Richtcharakteristiken bei 1 kHz und tiefer vergleicht?

Das Großmembranmikrofon hat eine Rückwärtsdämpfung (180°) bei 1 kHz von nur 20 bis 25 dB, das Kleinmembranmikrofon dagegen eine um 30 bis dB. Bei tieferen Frequenzen ist die 180°-Dämpfung noch geringer.

Siehe auch: <http://www.sengpielaudio.com/VergleichRichtcharakteristikNiereGrossKleinmembran.pdf>

3. Eine E-Gitarre mit einem 15-Kilo-Ohm-Tonabnehmer wird direkt an einen 1,5-Kilo-Ohm-Mikrofoneingang eines Studio-Mikrofonvorverstärkers angeschlossen. Wie ändert sich beim Verstärkeranschluss die Signalspannung in Volt (nicht der Pegel in dB) des Gitarrentonabnehmers? Spannungen verhalten sich wie ihre Widerstände.

$$D = 20 \cdot \log U_2 / U_1 \quad U_2 / U_1 = 1500 / (15\,000 + 1500) = 0,09091 = 9\% \quad (D = 20 \cdot \log 0,09091 = -20,82 \text{ dB})$$

Die Spannung fällt nicht um 9 % sondern auf 9%. Das ist eine hohe Spannungsdämpfung der Quelle.

4. Um wieviel dB wird die Ausgangsspannung des Endverstärkers mit einem Quellwiderstand von 0,1 Ohm kleiner, wenn ein 8-Ohm-Lautsprecher angeschlossen wird?

$$D = 20 \cdot \log U_2 / U_1 \quad U_2 / U_1 = (8 / 8 + 0,1) = 8 / 8,1 = 0,987654321 \text{ (lustige Zahl)}$$

$D = 20 \cdot \log 0,987654321 = -0,108 \text{ dB}$ . Das ist eine nicht zu bemerkende Dämpfung.

5. a) Ein radioaktiver Strahler gibt ungeschützt seine Strahlung ab. Einmal wird in 50 cm und dann in 2 Meter Abstand die Aktivität mit einem Geiger-Müller-Zähler in Becquerel gemessen. Wie verringert sich die mit einem Strahlungsmesser gemessene Strahlung (Radioaktivität) mit dem Abstand von der Quelle und auf den wievielten Teil ist der zweite Wert gefallen? Der erste gemessene Wert soll mit 1 angenommen werden.

b) Eine Schallquelle mit weißem Rauschen gibt ihren Schall ab. Einmal wird in 50 cm und dann in 2 Meter Abstand der Schall mit einem Schallmesser in Pascal gemessen. Wie verringert sich der gemessene Schall mit dem Abstand des Mikrofons von der Quelle und auf den wievielten Teil ist der zweite Wert gefallen? Der erste gemessene Wert soll mit 1 angenommen werden.

a) Radioaktiver Strahler, die Intensität  $I$  und das  $1/r^2$ -Gesetz:

$$I_2 = I_1 \cdot r_1^2 \cdot 1 / r_2^2 = 1 \cdot 0,25 \cdot 1 / 4 = 0,0625. \quad \text{Der 2. Wert ist auf den } 1 / 0,0625 = 16. \text{ Teil gefallen}$$

b) Schall-Strahler, der Schalldruck  $p$  und das  $1/r$ -Gesetz:

$$p_2 = p_1 \cdot r_1 \cdot 1 / r_2 = 1 \cdot 0,5 \cdot 1 / 2 = 0,25. \quad \text{Der 2. Wert ist nur auf den } 1 / 0,25 = 4. \text{ Teil gefallen}$$

6. Was ist unter dem Tontechnikbegriff **Trading** zu verstehen?

Beim Trading-Versuch wird durch eine Laufzeit- oder Pegeldifferenz das Hörereignis aus der Mitte der Lautsprecherbasis zwischen zwei Lautsprechern in eine Lautsprecher-Richtung ausgelenkt. Es wird diejenige gegenseitige Pegel- oder Laufzeitdifferenz bestimmt, die nötig ist, um das Hörereignis wieder in das "Center" zurückzubringen, also um die **Richtungsauslenkung durch gegenseitige Signale zu kompensieren**. Trading ist das gegenseitige "Aushandeln", also das Kompensieren von  $\Delta t$ - und  $\Delta L$ -Lautsprecher-Signalen. Das Verfahren wird verwendet, um etwas über das Hören von Schallwellen als Auswirkung beim Laufzeit-"Intensitäts"-Trading zu erfahren.

Siehe: <http://www.sengpielaudio.com/UnterscheideAequivalenzVonTrading.pdf>

7. Was ist unter dem Tontechnikbegriff **Äquivalenz** zu verstehen?

Äquivalenz bedeutet in der Tontechnik die Gleichwertigkeit von gleichsinnig wirkenden  $\Delta t$ - (Laufzeit) und  $\Delta L$ - (Pegeldifferenz)-Lautsprecher-Signalen zur Erzeugung von Phantomschallquellen beim Richtungshören im Stereodreieck, wie es bei der Lautsprecher-Stereofonie angewendet wird. Bei den Stereo-Lautsprecher-Signalen (Interchannel-Signaldifferenzen) haben **gleichsinnige Laufzeit- und Pegeldifferenzen** Auswirkungen auf den Ort des Hörereignisses, denn beide führen zu einer seitlichen Hörereignisrichtung als Richtungsauslenkung und Lokalisation. Für den größenmäßigen Vergleich der beiden Parameter ist es deshalb sinnvoll zu fragen, welche Laufzeitdifferenz jeweils einer bestimmten Pegeldifferenz und welche Pegeldifferenz umgekehrt einer bestimmten Laufzeitdifferenz in Bezug auf die erzeugte Hörereignisrichtung äquivalent, also gleichwertig ist.