



!

# Antworten zum "Tonmeisterest"

61

UdK Berlin  
Sengpiel  
11.2008  
F + A

1. Welche Richtcharakteristik hat ein frei aufgehängtes Grenzflächenmikrofon - also nicht auf einer Grenzfläche liegend - a) oberhalb der unteren Grenzfrequenz und b) unterhalb der unteren Grenzfrequenz?

a) Die Richtcharakteristik ist oberhalb der unteren Grenzfrequenz halbkugelförmig. b) Unterhalb der unteren Grenzfrequenz ist die Richtcharakteristik kugelförmig mit um 6 dB abgesenktem Pegel.

Siehe dort: "Frequenzgang bei verschiedenen Grenzflächendurchmessern":

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

2. Wie viele separate Schuko-Stromkreise benötigt man um 20 kW Licht und 4 kW Ton tontechnisch gesetzeskonform möglichst problemfrei gleichzeitig verwenden zu können, wenn diese einzeln mit je 16 Ampere abgesichert sind? Bei 230 Volt ist mit 16 Ampere eine Leistung von  $P = U \cdot I = 230 \cdot 16 = 3680$  Watt abgesichert.

Man braucht für die 4 Kilowatt Audioleistung schon 2 Stromkreise, weil ja die 3680 Watt für einen Kreis gerade nicht ausreichen. Für das Licht braucht man  $20000/3680 = 5,6$  Kreise, also 6 Kreise.

2 Kreise für Audio und 6 Kreise für Licht sind zusammen 8 Kreise.

3. In der Tontechnik hat ein bekannter Wert des Schallwechseldrucks genau 1 Pa. Der normale Luftdruck 1 atm (internationale Standardatmosphäre) ist  $p_0 = 101325$  Pa. Zwischen welchen Pascalwerten schwingt diese Schallwelle von 1 Pa als Überlagerung des normalen Luftdrucks hin und her?

Mit diesem Schalldruck von 1 Pa ist immer der Effektivwert gemeint. Der tatsächliche Druck der Schallwelle schwingt zwischen den Spitzenwerten  $1 \text{ atm} - \sqrt{2} \text{ Pa}$  und  $1 \text{ atm} + \sqrt{2} \text{ Pa}$  hin und her, das heißt zwischen 101323,6 und 101326,4 Pa. Diese kleine Änderung des Luftdrucks um den Normaldruck von 101325 Pa wird bei einem Schalldruck von 1 Pa entsprechend 94 dB SPL als hohe Lautstärke empfunden.

4. Bei einem Abspielgerät für schwarze 30-cm-Scheiben (Plattenspieler) steht in der Gebrauchsanweisung angegeben, dass der Tonabnehmer mit einer Auflagekraft von 0,015 Newton auf der Platte aufliegen soll. Sie haben eine Federwaage. Wieviel Gramm muss diese dazu anzeigen?

1 Newton N ist die Kraft der Erdanziehung mit  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$  auf ein Objekt mit der Masse von etwa 102 Gramm oder 0,102 Kilogramm.  $0,015 \text{ Newton} / 9,81 \text{ m/s}^2 = 1,00153 \text{ kg}$  oder 1,53 Gramm muss die Federwaage anzeigen.

"Gewicht" wird umgangssprachlich in der Einheit der Masse  $m$  angegeben, also Kilogramm, anstelle der für die Kraft  $F$  korrekten Einheit Newton.

5. Wie groß ist der Unterschied in dB zwischen +6 dBu und 12,3 mV?

+6 dBu = 1550 mV. Spannungsverhältnis:  $1550/12,3 = 126,0162602$

Der Pegelunterschied (Pegeldifferenz)  $\Delta L = 20 \cdot \log 126,0162602 = 42 \text{ dB}$ .

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

6. Wir haben eine 1000 Watt Endstufe die 100 Watt abgibt. Nun wird der Masterfader um weitere 6 dB aufgemacht. Wie viel Leistung wird nun von der Endstufe abgegeben?

6 dB Spannungspegelunterschied sind das 4 fache Leistungsverhältnis, also  $100 \text{ Watt} \cdot 4 = 400 \text{ Watt}$ . Doppelte Leistung entsprechen +3 dB.

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

7. Welcher Verstärkungsfaktor  $v$  entspricht dem Spannungspegel 52 dB?

$v = 10^{52/20} = 398,1$ , also rund 400.

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

8. Erklären Sie a) den richtigen Begriff "Wirkungsgrad beim Lautsprecher" und b) geben Sie an, wie groß etwa der Wirkungsgrad bei einem Studiomonitor ist. In den Lautsprecherdaten wird der Kennschalldruckpegel in dB/W/m angegeben, der dort unrichtig mit "Wirkungsgrad" bezeichnet wird. Dieses ist natürlich nicht gemeint.

a) Der Wirkungsgrad  $\eta$  (eta) ist allgemein das Verhältnis von abgegebener akustischer Leistung  $P_{ak}$  (Nutzen) zu zugeführter elektrischer Leistung  $P_e$  (Aufwand).

$$\eta = \frac{P_{ak}}{P_e}$$

b) Üblicherweise liegt der Wirkungsgradwert eines Lautsprechers bei schwachen 0,2 bis 2 Prozent, diesen Wert traut sich aber keine Lautsprecherfirma anzugeben.