



!

# Antworten zum "Tonmeistertest"

35

UdK Berlin  
Sengpiel  
10.2006  
F + A

1. Ein bekannter Tonmeister erklärt, dass er bei seinen EQ-Einstellungen die Formanten bei Stimme und Instrumenten beachtet und er eine Bandbreite der Filter von einer Quinte bis zu einer Oktave bevorzugt. Welche Einstellung des Gütefaktors  $Q$  wird er denn bei der Bandbreite Oktave und Quinte einstellen?

Eine Filter-Bandbreite von 1 Oktave entspricht einem  $Q$  von 1,41 und eine Filterbandbreite von 1/2 Oktave entspricht einem  $Q$  von 2,87, wobei hier sicher die Quinte gemeint ist. Also etwa  $Q = 2,1 \pm 0,7$ . Siehe die Umrechnung 'Bandbreite in Oktaven'  $N$  in Gütefaktor  $Q$ : <http://www.sengpielaudio.com/Rechner-bandbreite.htm>

2. Was muss man bei Mikrofonen (!) beachten und weshalb, wenn diese Mikrofone durch sehr lange Kabel an die Mikrofonvorverstärker angeschlossen werden müssen?

Damit der Höhenabfall durch die Kabellänge gering bleibt, muss der Innenwiderstand  $R_i$  der Mikrofone so gering wie möglich sein; dazu wird man Kondensatormikrofone mit  $R_i = 50$  Ohm und geringer auswählen.

3. Wie groß ist bei einem Schallpegel (SPL) von 50 dB a) der Schalldruck in  $N/m^2$  und b) die Schallintensität in  $W/m^2$ ? Bitte auch die Berechnung angeben. Siehe: <http://www.sengpielaudio.com/Rechner-schallpegel.htm>

a) Bei 50 dB SPL ist der Schalldruck  $p = 0,00002 \cdot 10^{50/20} = 0,0063$  Pa ( $N/m^2$ ) =  $6,3 \cdot 10^{-3}$  Pa.  $p_0 = 2 \cdot 10^{-5}$  Pa.

b) Bei 50 dB SPL ist die Schallintensität  $I = 10^{-12} \cdot 10^{50/10} = 10^{-7}$   $W/m^2$ .  $I_0 = 10^{-12}$  Watt.

4. Wie groß ist der Spannungspegel  $L_U$  in dB<sub>u</sub> beim Nennwert unserer europäischen Netzspannung?

Wir haben 230 Volt effektiv als Netzspannung. Bezugswert  $0$  dB<sub>u</sub> = 0,7746 Volt.  $L_U = 20 \log \cdot (230/0,7746) = 49,5$  dB<sub>u</sub>.  
Siehe: <http://www.sengpielaudio.com/Rechner-db-volt.htm>

5. Der Chef eines Studios gibt Ihnen als Angestelltem ein unbekanntes "China-Mikrofon" ohne Mikrofondaten und bittet Sie den Nennwert des Innenwiderstands des Mikrofons auszumessen. Wie gehen Sie vor?

Man gibt auf einen Lautsprecher einen Messton mit 1 kHz, stellt das Mikrofon davor und misst die Ausgangsspannung des Mikrofons. Dann gibt man einen Regelwiderstand (Poti) auf den Ausgang des Mikrofons und stellt den Widerstand so ein, dass man die halbe Spannung (Pegel -6 dB) erhält. Dieser eingestellte Widerstand stellt dann den Nennwert des Innenwiderstands dar, den man mit einem Ohmmeter ausmessen kann.

6. In englisch-sprachigen Ländern kennt man nicht unsere Tonbezeichnungen in der jeweiligen Oktave (Oktavlage). Wie wird in USA die Tonlage von unserem Kammerton a' genannt?

Das ist der Ton A4. Siehe: "Klaviatur, Frequenzen, Notennamen, Pianotastatur. Das englisch-amerikanische System gegen das deutsche System". Siehe: <http://www.sengpielaudio.com/Rechner-notennamen.htm>

7. "Wie unterscheidet sich beim Tonbandgerät der Wiedergabekopf (Hörkopf) vom Aufnahmekopf (Sprechkopf)?" So hieß eine Frage in der Abschlussprüfung. (Material, Bauform, Induktivität, Kopfspalt, VM ...)

Für den Sprech- oder Aufnahmekopf verwendet man Material, das möglichst geringe Hysterese- und Wirbelstromverluste aufweist. Das ermöglicht eine weitgehende Linearisierung zwischen Sprechwechselstrom und Magnetisierungsfeld, wodurch die nichtlinearen Verzerrungen ebenfalls niedrig gehalten werden können. Die Impedanz des Sprechkopfes stellt eine nahezu reine Induktivität dar, so dass der Widerstand mit der Frequenz linear ansteigt. Um trotzdem einen linearen Frequenzverlauf zu erreichen, muss der Widerstand des Aufnahmekopfes im Verhältnis zum Innenwiderstand des Aufnahmeverstärkers gering sein. Die typische Induktivität eines Sprechkopfes beträgt etwa 7 mH. Das erlaubt kleine Wicklungszahlen, die zusammen mit den Wicklungs- und Zuleitungskapazitäten einen Resonanzkreis bilden, dessen Frequenz weit außerhalb des hörbaren Frequenzbereiches liegt. Neben dem aufzuzeichnenden Nutzsignal wird dem Sprechkopf auch die hochfrequente Vormagnetisierung zugeführt. Allerdings gab es auch Bauformen, wo die Vormagnetisierung mit einem separaten Kopf von der Bandrückseite erfolgte. Die Spaltbreite eines Sprechkopfes beträgt etwa 10 bis 25  $\mu m$ . Der Hör- oder Wiedergabekopf ist im Wesentlichen genau so aufgebaut wie ein Sprechkopf. Lediglich die Spaltbreite ist besonders von der Bandgeschwindigkeit abhängig. Bei größeren Bandgeschwindigkeiten kann der Kopfspalt breiter sein, da hier der Einfluss des Abtastspaltes im Vergleich zur Selbstentmagnetisierung kleiner ist. Die Spaltbreite eines Wiedergabekopfes kann zwischen 2 und 10  $\mu m$  liegen. Hörköpfe sind stets abgeschirmt, um Einstreuungen zu vermeiden, Wiedergabeköpfe seltener.