



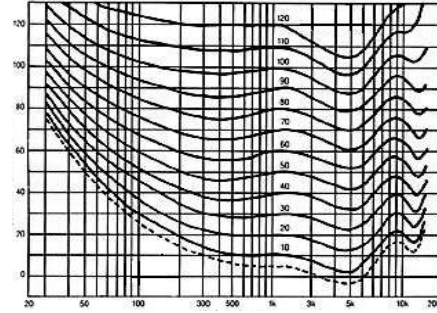
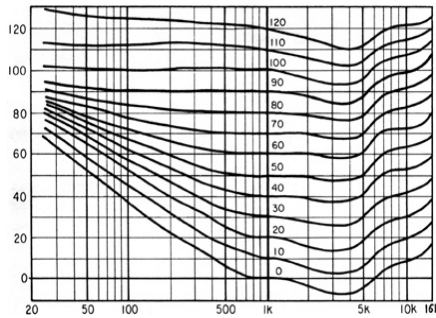
!

Antworten zum Colloquium-Wissen

34

1. Bei den "Kurven gleicher Lautstärkepegel" sind drei Abbildungen im Umlauf, die häufig falsch bezeichnet werden. Es gibt die Kurven von Fletcher-Munson, die von Robinson-Dadson und die neue ISO R 226 (2003).

Hier sind zum Vergleich beide Kurven abgebildet. a) Welche ist die linke? b) Woran erkennen Sie diese?



UdK Berlin
Sengpiel
06.2004
F + A

a) Die "Fletcher-Munson-Kurven" links haben b) unterhalb von 1 kHz bei 90 und 100 Phon eine fast gerade Linie.

2. Irgendwann wurde der übliche Übertragungsbereich von Tonaufzeichnungs- und Übertragungsgeräten von 80 Hz bis 16000 Hz auf den Bereich von 30 Hz bis 20000 Hz vergrößert. Alles staunte über die große Erweiterung von 16000 bis 20000 Hz. Die kleinen Zahlen 80 und 30 wurden kaum beachtet.

a) Wieviele Halbtönschritte (Intervall) wurde denn der Frequenzbereich in den Höhen von 16000 Hz auf 20000 Hz erweitert? b) Wie viele Halbtönschritte (Intervall) wurden denn der Frequenzbereich in den Tiefen von 80 Hz auf 30 Hz erweitert. c) Welcher Bereich ist der klanglich hörbar größere Schritt?

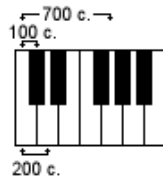
a) Das Frequenzverhältnis $f_2 / f_1 = 20000 / 16000 = 1,25$. Das sind in cent $x = (1200 / \log 2) \cdot (\log (f_2 / f_1)) = 386$. Das sind so gut wie 4 Halbtöne, also eine **große Terz**.

b) Das Frequenzverhältnis $f_2 / f_1 = 80 / 30 = 2,67$. Das sind in cent $x = (1200 / \log 2) \cdot (\log (f_2 / f_1)) = 1670$. Das sind etwa 17 Halbtöne, also eine **große Oktave plus eine Quarte**.

c) Die Erweiterung des Frequenzbereichs zu den **tiefen** Frequenzen ist der weitaus wahrnehmbarere Schritt.

3. Wieviel cent hat das Intervall der gleichstufig temperierten Quinte?

Genau 700 cents.



Das sind 7 Halbtönschritte zu je 100 cent.

4. Eine Spannung von genau 1 Volt wird um **(-)26 dB** gedämpft. Welche Spannung in Millivolt ergibt sich nach dieser Dämpfung? Das kann man auch ohne Rechner herleiten. Wie kommen Sie auf das Ergebnis?

20 dB Dämpfung von 1 Volt ist 0,1 Volt und eine weitere Dämpfung um 6 dB ist davon die Hälfte, also 0,05 Volt, das sind 50 mV.

5. Ein Doppelmembranmikrofon, wie z. B. das Neumann TLM 170 kann man auch auf die Richtcharakteristik Breite Niere schalten. Die Empfindlichkeit des Mikrofons aus der 0° Schalleinfallrichtung ist als Feldübertragungsfaktor bei 1 kHz mit **8 mV/Pa** angegeben. Welche Empfindlichkeit in mV/Pa hat das Mikrofon aus der Schalleinfallrichtung 180°, also von hinten?

Die Rückwärts-Dämpfung eines Mikrofons mit der Richtcharakteristik "Breite Niere" beträgt $s(180^\circ) = (-)11,7$ dB, das ist ein Faktor von $\Delta L = 10^{-11,7/20} = 0,260$. Demnach errechnet sich die Empfindlichkeit (Feldübertragungsfaktor) für 180° Schalleinfall (also von hinten) zu $8 \text{ mV/Pa} \times 0,26 = 2,24 \text{ mV/Pa}$.

6. In den Mikrofondaten der europäischen Firmen sind immer zwei Angaben zum Ersatzgeräuschpegel (Äquivalenzschalldruckpegel) zu finden: Bewertet nach **CCIR 468-3** und nach **DIN EN 61672-1 2003-10 (DIN/IEC 651) A-bewertet**.

a) Wieviel dB beträgt der Unterschied dieser beiden Angaben? b) Welcher Wert ist der scheinbar günstiger aussehende? c) Wieso kommt es zu diesen unterschiedlich angezeigten Angaben?

a) Der Unterschied beträgt 10 bis 12 dB. b) Die A-bewertete Zahl nach IEC 651 ist die kleinere und diese sieht günstiger aus. c) Die A-Bewertung ist eine Effektivwertmessung mit dem A-Kurven-Bewertungsfilter, das (-)20 dB bei 100 Hz, 0 dB bei 1 kHz und (-)6 dB bei 15 kHz hat. Die CCIR-Bewertung ist eine quasi Spitzenwertmessung mit dem CCIR-Bewertungsfilter, das (-)20 dB bei 100 Hz, 0 dB bei 1 kHz, +12 dB bei 6 kHz und (-)22 dB bei 15 kHz hat. Dadurch muss es zu verschiedenen Mess-Anzeigewerten kommen.