



! Antworten zur "Wissensprüfung" (Contrôle de connaissances) 10

UdK Berlin
Sengpiel
08.98
F + A

1. Was ist unter Schallpegel L_p in der Tonstudioteknik zu verstehen? (Der Index ist ein kleines p .)
Schallpegel (engl. SPL Sound Pressure Level) ist eine Bezeichnung für das Verhältnis zweier linearer Schallfeldgrößen. Dieser Ausdruck in dB ist das 20-fache des logarithmierten Quotienten aus einem Schalldruck p und dem Bezugsschalldruck (Hörschwelle) $p_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Pa. Schalldruckpegel = Schallpegel: $L_p = 20 \cdot \log p / p_0$ in dB.

2. Welche Bandbreite hat ein Präsenzfilter mit $Q = 5$, das mit einer Anhebung von 6 dB auf die Mittenfrequenz $f_0 = 4$ kHz eingestellt ist?

$Q = f_0 / B$. Deshalb ist die Bandbreite $B = f_0 / Q = 4000 / 5 = 800$ Hz. Die Anhebung von 6 dB hat dabei prinzipiell keine Bedeutung. Siehe: <http://www.sengpielaudio.com/ZusammenhangBandbreiteGuetefaktor.pdf> und <http://www.sengpielaudio.com/Rechner-bandbreite.htm>

3. Wie lange dauert eine Schwingung einer Stimmgabel mit dem üblichen Normstimmton von a' in Millisekunden?
Beim Kammerton ist $f_0 = 440$ Hz und eine Periode davon ist $T = 1 / f_0 = 1 / 440 = 0,0022727$ Sekunden = 2,27 ms.

4. Unser Richtungshören wird dadurch erklärt, dass die Schallwellen mit unterschiedlicher Intensität und mit unterschiedlicher Laufzeit an den Ohren eintreffen. Welche mit unterschiedlicher Stärke auf die Trommelfelle einfallende Schallgröße wirkt denn hier?

An den Trommelfellen wirkt der Schalldruck bzw. die Schalldruckpegeldifferenz ΔL , auch Pegeldifferenz genannt, denn Ohren sind Schalldruckempfänger. Oft wird hier die Schallenergiegröße "Schallintensität" falsch angegeben.

5. Eine Klavieraufnahme, die mit der Stimmung $f_1 = 443$ Hz (a') aufgenommen wurde, soll an die Tonhöhe eines anderen Klavierstücks mit $f_2 = 440$ Hz angepasst werden. Beim Sonic Solutions Editor (Digital-Schnittplatz) ist zur Korrektur das Intervallmaß in "cent" anzugeben. a) Wieviel cent muss eingestellt werden?

Man sagt, dass 5 cent Tonhöhenänderung (Verstimmung) von Fachleuten erkannt werden. b) Ist der Tonhöhenunterschied der beiden Klaviere (443 Hz und 440 Hz) überhaupt hörbar?

a)
$$\text{Intervallmaß } F = 1200 \cdot \frac{\log f_1 / f_0}{\log 2} = 1200 \cdot \frac{\log 1,00682}{0,30103} = 11,78 \text{ 02 cent sind mit "minus" einzustellen.}$$

Siehe: <http://www.sengpielaudio.com/Rechner-centfrequenz.htm>

b) Der Tonhöhenunterschied von mehr als 11 cent zwischen beiden Klavierstimmungen ist hörbar.

6. Welche (Grundton-)Mittenfrequenz in Hz und welche Notentaste erhält man bei einer üblichen Flügeltastatur (Klaviatur), wenn der tiefste Ton das Subkontra-A mit $f_1 = 27,5$ Hz und der höchste Ton das fünfgestrichene c mit $f_2 = 4186$ Hz ist (Das sind 88 Tasten)?

Die Klaviaturmitte liegt bei $f_0 = \sqrt{27,5 \cdot 4186} = 339,3$ Hz und als Tasten sind dieses das eingestrichene e und f.

7. Von welchen zwei physikalischen Größen ist die subjektive Empfindung der Schall-Lautstärke bei einem Sinuston abhängig? Hilfe: An Robinson-Dadson bzw. Fletcher-Munson denken.

Die Lautstärke eines Sinustons ist vom Schalldruck p und von der Frequenz f abhängig.

8. Zur Schallwellenausbreitung wird als Anschauungsmodell meistens das Beispiel eines Steinwurfs in stilles Wasser genommen. Was sind denn bei der normalen Schallwellenausbreitung in Luft die größten Unterschiede hierzu?

Der Schall breitet sich in Luft als Longitudinalwelle aus und das findet dreidimensional im Raum statt.

9. Wie wird die Schallschnelle v (Geschwindigkeit der Luftteilchen) mit dem Schalldruck p , der Dichte der Luft ρ und der Schallgeschwindigkeit c ausgedrückt?

Die Schallschnelle ist $v = p / (\rho \cdot c)$, wobei $\rho \cdot c = Z_0$, die Schallkennimpedanz von Luft ist.

10. Wie heißt die wichtigste Schallgröße, die Sie als Tonverantwortlicher mit der Lautstärke bzw. der Lautheit in Verbindung bringen und woran denken dagegen eher Akustiker, Forscher und Amateure?

Aktiv auf dem Gebiet der Tonaufnahmetechnik arbeitende Menschen verbinden den Begriff "Lautstärke" ausschließlich mit der Schallfeldgröße "Schalldruck" bzw. mit dem Schalldruckpegel. Dagegen meinen Akustiker, Forscher und Laien damit eher die Schallenergiegröße "Schall-Intensität". Die drei Menschengruppen sollen damit nicht in einen Topf geworfen oder gar ausgegrenzt werden.