



UdK Berlin
Sengpiel
01.98
F + A

! Antworten zu "Machen Sie sich Gedanken ..." 9

Unter der Internet-Adresse <http://www.inf.ethz.ch/personal/doebeli/eth/diplom/Kapitel2.html> ist folgender Text in einer Diplomarbeit unter 2.1.1 zu finden:

Die **Amplitude** der Schwingung wird vom Menschen als **Lautstärke** logarithmisch wahrgenommen: Eine Schallquelle wird als doppelt so laut empfunden, wenn sich der Schalldruck verzehnfacht. Die Einheit für den Schalldruck heißt **Dezibel (dB)**, benannt nach Alexander Bell. Die genannte Verzehnfachung des Schalldruckes entspricht dabei 10 dB.

Bei diesen Sätzen sollten Sie stutzen. Wie ist das mit dem 10-fachen Schalldruck? Oft wird gedankenlos der Schallfeld-Begriff "Schalldruck" mit dem Schallenergie-Begriff "Schallintensität" gleichgesetzt. Das ist falsch.

1. Wieviel dB Pegelerhöhung entspricht der Verzehnfachung des Schalldrucks?

Einer Verzehnfachung des Schalldrucks entspricht einer Pegelerhöhung von $\Delta L = 20 \cdot \log 10 = 20$ dB.

2. Wievielfach ist eine Erhöhung des Schalldrucks um 10 dB?

Eine Erhöhung des Schalldrucks um 10 dB ist $10^{10/20} = 3,16$; also das ist etwas mehr als eine Verdreifachung.

3. Bei wieviel dB Schalldruckpegelerhöhung wird eine Schallquelle subjektiv mit doppelter Lautstärke empfunden?

Das ist nicht ganz klar zu beantworten. Nach den Kurven gleicher Lautstärkepegel (Robinson-Dadson) sollen das 10 dB sein. Dieser Wert gilt dort nur für frontale Sinustöne. Lautstärke gehört zu den hörpsychologischen Empfindungen, so dass je nach der frequenzmäßigen Zusammensetzung der Musik eine Erhöhung des Schalldruckpegels um 6 bis 10 dB etwa doppelt so laut empfunden wird.

4. In ein herkömmliches Schallmessgerät ist immer ein Mikrofon mit Kugelrichtcharakteristik eingebaut. Welche Schallfeldgröße wird damit gemessen?

Der Druckempfänger in dem Schallmessgerät misst den skalaren (richtungslosen) Wert des Schalldrucks p in Pascal.

5. Welcher Schallfeldpegel wird gemessen wenn das A-Filter eingeschaltet wird?

Auch wenn man oft fälschlicherweise annimmt, dass hierbei die Intensität (Energie) des Schalls gemessen wird, so wird richtig der bewertete Schalldruckpegel in dB-A gemessen. (Mikrofon mit Kugelcharakteristik).

6. Weshalb wird der Schalldruckpegel meistens mit Frequenz-Bewertungsfiltern gemessen?

Damit der Messwert etwa der Empfindlichkeit unseres Gehörs angepasst wird, denn das ist bei tiefen und bei hohen Frequenzen deutlich unempfindlicher als bei mittleren Frequenzen.

7. In einer englischsprachigen Gebrauchsanweisung (manual) eines Schallmessers steht, dass der RMS-Wert angezeigt wird. Was heißt RMS und welcher Wert ist das?

RMS heißt "root mean square" und das ist bei einer "Sinusschwingung" der quadratische Mittelwert (Effektivwert) und der ist 70,71% der höchsten Amplitude als Spitzenwert.

8. Man findet in einem Buch die Angabe, dass bei einem Schalldruck von $p = 50$ Pa die Schmerzschwelle erreicht sei. Die Schmerzschwelle ist frequenzabhängig und kann nicht genau festgelegt werden, weil es nicht genügend leidensfähige Probanden gibt. Gut so, aber welchem Schalldruckpegel L_p in dB entspricht diese angegebene Schmerzschwelle?

$$L_p (\text{Schmerz}) = 20 \cdot \log (50 / 2 \cdot 10^{-5}) = 128 \text{ dB}$$

9. Wie ist kurz gesagt die Unterscheidung von Schalldämpfung und Schalldämmung?

Schalldämpfung ist Absorption von Schall und Schalldämmung ist Reflexion von Schall. Schalldämpfung ist Abbau von Schallenergie durch Reibung von Schallwellen an Grenzflächen bzw. innere Reibung. Unter Schalldämmung wird die Verhinderung bzw. Behinderung der Fortpflanzung von Schallwellen durch eine Trennfläche verstanden.

10. In der Praxis spricht man oft allgemein von „Schalldämmstoffen“. Wieso ist das physikalisch falsch?

Dämmstoffe (wie z. B. Schaumstoff) absorbieren eben nicht. Bei Dämmung muss der Schall "eingeschlossen" werden.