



UdK Berlin
Sengpiel
05.2001
F+A

! Antworten zu den "Schallgrundlagen" 01

1. Was ist Schall? Erklärung, ohne auf den für die Tonaufnahmetechnik weniger anwendbaren Energiegehalt des Schallfelds einzugehen.

Mit Schall wird die sich wellenartig ausbreitende räumliche und zeitliche Druckänderung (Druckschwankung) eines elastischen Mediums bezeichnet; das bei uns üblicherweise Luft ist. Die Welle ist dem statischen Luftdruck überlagert. Es wird eine Bewegung ausgelöst, sobald ein Luftteilchen (Partikel) das nächste anstößt. Dieser Dominoeffekt pflanzt sich in Luft mit der Schallgeschwindigkeit von $c = 343 \text{ m/s}$ bei 20°C fort.

2. Eine Schallwelle sei "sin x" als Teilchenschwingung. Wie heißt die Schwingung mit dreifacher Amplitude?

Die Schwingung mit dreifacher Amplitude heißt: " $y = 3 \sin x$ ".

3. Wie heißt die Gleichung für die Welle "sin x" mit doppelter Tonhöhe?

Die Welle mit doppelter Frequenz heißt: " $y = \sin 2 x$ ".

4. Die Schallamplitude wird als die Kraft F gemessen, die auf die Fläche A wirkt. Wie wird diese Schallfeldgröße genannt?

Dieses ist die Schalldruckamplitude oder der Schalldruck (Schallwechseldruck) $p = F/A$.

5. Wie heißen die Einheitenzeichen dieser Größe?

Kraft durch Fläche wird gemessen in Newton pro Quadratmeter (N/m^2), die kurz Pascal (Pa) genannt wird.

6. Die durch die Schallwelle erzeugten Schwankungen sind adäquate Reize zur Erregung des Gehörorgans. Welche Schwankungen sind an den Ohren wirksam?

Schalldruckschwankungen sind hier wirksam, die dem statischen Druck der Luft (Luftdruck) mit durchschnittlich 101325 Pascal überlagert sind.

7. Welche Schallgröße bestimmt die Lautstärke (Lautheit)?

Die psychoakustisch empfundene Lautstärke (Lautheit) wird von der Schalldruckamplitude bestimmt.

8. Welche Größe bestimmt die Tonhöhe des Höreindrucks?

Die Tonhöhe ist die Frequenz der Schwingung.

9. Welchen Schallpegel in dB SPL muss ein tiefer Sinuston von 20 Hz an unseren Ohren haben, um überhaupt wahrgenommen zu werden?

Um hörbar zu sein, muss der Schalldruckpegel höher als die Hörschwelle der Kurven gleicher Lautstärkepegel nach ISO 226:2003 sein - also für 20 Hz mehr als 73 dB SPL.

10. Wieviel N/m^2 entsprechen diesem Pegel in dB SPL? Siehe Nr. 9.

Das sind $10^{73/20}$ mal $0,00002 = 0,089 \text{ Pa}$, also rund $0,09 \text{ Pa}$ als Schalldruckpegel. $\text{N/m}^2 = \text{Pa}$.

11. Wie wird die Wechselgeschwindigkeit genannt, mit der die schwingenden Luftpartikel um ihre Ruhelage oszillieren?

Das ist die Schallschnelle oder die Schnelle v .

12. Wie heißen die Einheitenzeichen dieser Wechselgeschwindigkeit der Luftpartikel?

m/s , also Meter pro Sekunde für die Schnelle. Das ist die Einheit wie auch die Schallgeschwindigkeit.

13. Welche Schallgröße wird von Mikrofonen direkt proportional in welche elektrische Größe umgewandelt?

Die Schallfeldgröße Δp , der Schallwechseldruck (Schalldruck) in $\text{Pa} = \text{N/m}^2$ wird proportional in die Audio-Spannung ΔU umgewandelt.