



UdK Berlin  
Sengpiel  
07.95  
F + A

!

# Antworten zum "Akustikwissen"

1

1. Welcher Unterschied besteht in der Voraussetzung zur Ausbreitung von Schallwellen und elektromagnetischen Wellen?

Schallwellen sind an ein Ausbreitungsmedium (Luft) gebunden, elektromagnetische Wellen benötigen kein Ausbreitungsmedium.

2. Wovon ist die Schallgeschwindigkeit abhängig?

Die Größe der Schallgeschwindigkeit hängt nur von der Temperatur und dem Ausbreitungsmedium ab.

3. Wie groß ist die Geschwindigkeit  $c$  des Schalls im Medium Luft bei 20°C und bei 0°C?

Bei 20°C beträgt die Schallgeschwindigkeit  $c_{20} = 343$  m/s und bei 0°C ist sie mit  $c_0 = 331$  m/s geringer.

4. Um wieviel Zentimeter ändert sich die vom Luft-Schall in einer Sekunde zurückgelegte Strecke bei 1° Temperaturänderung?

Bei 1°C Temperaturerhöhung nimmt die Strecke um 60 cm zu.  $c = 331 + 0,6 \cdot \vartheta$ . Temperatur  $\vartheta$  in °C.

5. Wie groß ist die Ausbreitungsgeschwindigkeit von elektromagnetischen Wellen und von Licht im Vakuum?

Für beide Wellenarten hat sie die gleiche Größe:  $c = 299\,792\,458$  m/s (Konstante), also rund 300 000 km/s.

6. Was versteht man unter Schalldruck?

Der Schalldruck  $p$  ist ein Wechseldruck, der dem statischen Atmosphärendruck der Luft überlagert ist.

7. Welche Schalldruckempfänger kennen Sie?

Mikrofone mit Kugelcharakteristik und auch das menschliche Ohr.

8. Was versteht man unter Schallschnelle?

Schallschnelle ist die Wechselgeschwindigkeit der Mediums-Teilchen z. B. Luft um ihre Ruhelage. Sie steht senkrecht zur Ausbreitungsgeschwindigkeit des Schalls (Schallgeschwindigkeit).  $v = p / Z_0$  und  $Z_0 = \rho \cdot c$

9. Mikrofonentwickler kennen den Begriff "Druckgradient". Was ist das eigentlich?

Es ist die "Druckdifferenz (der Druckunterschied) zwischen Vorderseite und Rückseite der Mikrofonmembran". Der Schallwechseldruck fällt aus einer bestimmten Richtung auf das Mikrofon und die Mikrofonmembran selber macht daraus den Druckgradienten.

10. Wie heißen die verschiedenen Schallpegel und ihre Bezugsgrößen? Nennen Sie vier davon.

| Schallpegel | Bezugsgröße (Feldgröße als Effektivwert) |
|-------------|--|
|-------------|--|

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1. Schalldruckpegel $L_p$       | $p_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ N / m}^2 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa}$ |
| 2. Schallschnellepegel $L_v$    | $v_0 = 5 \cdot 10^{-8} \text{ m / s}$                                |
| 3. Schall-Leistungspegel $L_w$  | $P_0 = 10^{-12} \text{ W}$   |
| 4. Schallintensitätspegel $L_J$ | $J_0 = 10^{-12} \text{ W / m}^2$                                     |

11. Mit einem Mikrofon wird ein Schalldruck von  $p = 0,5 \text{ N/m}^2 = 0,5 \text{ Pa}$  gemessen. Wie groß ist der Schalldruckpegel  $L_p$ ?

$L_p = 20 \cdot \log(0,5 / 2 \cdot 10^{-5}) = 88 \text{ dB}$ . Oder  $1 \text{ Pa} = 94 \text{ dB}$ . Und  $94 \text{ dB} \text{ minus } 6 \text{ dB} = 88 \text{ dB}$ .

12. Wie kann die Schallausbreitung beeinflusst werden?

Durch Schallreflexion, Schallabsorption und Schalldämmung.

13. Was versteht man unter einem Pegel bzw. einem Maß, und welchen Sinn hat die Einführung dieser Rechengrößen?

Pegel und Maße sind logarithmische Verhältnisse von Größen gleicher Einheit und zwar in der Regel mit sehr unterschiedlicher Größenordnung. Die Handhabbarkeit dieser Größen wird durch dieses logarithmische Verhältnis deutlich verbessert.

14. Wie unterscheiden sich die Kurven gleicher Lautstärke von den Schall-Bewertungskurven?

Kurven gleicher Lautstärkepegel sind Kurven gleichen Lautstärkeeindrucks in phon. Bewertungskurven sind spiegelbildliche Näherungen von bestimmten Kurven gleicher Lautstärke, die die Schallpegelmessung mit unterschiedlichen Bewertungskurven z. B. in dBA oder nach CCIR 468 (DIN 45405) auswerten.

15. Welche Pegelkorrektur ist bei der A-Bewertung nach IEC 651 (DIN 45633) bei Schall von 100 Hz erforderlich?

Bei 100 Hz hat das A-Bewertungs-Filter eine Pegeldämpfung von etwa (-)20 dB (19,1 dB).