

Aufgaben 13 Wellen Schalleistung, Schallintensität, Schallpegel, Lautstärke

Lernziel

- die Zusammenhänge zwischen den Grössen Schalleistung, Schallintensität, Schallpegel und Lautstärke kennen und in konkreten Problemstellungen anwenden können.

Aufgaben

- 13.1 Gegeben ist eine als punktförmige Schallquelle betrachtete Sirene mit der Schalleistung 1000 W (vgl. Tabelle "Schall-Leistung" im Unterricht).
Bestimmen Sie die Schallintensität und den Schallpegel ...
- a) ... im Abstand 100 m ...
 - b) ... im Abstand 1000 m ...
- ... von der Sirene, falls von Verlusten abgesehen wird.
- 13.2 Bestimmen Sie den Schallpegel und die Lautstärke einer Trompete im Abstand von 5 m.
Nehmen Sie vereinfachend an, dass die Trompete eine punktförmige Schallquelle ist, die in alle Richtungen mit gleicher Intensität abstrahlt.
- 13.3 Bestimmen Sie die Änderung ΔL des Schallpegels, wenn man die Entfernung von einer punktförmigen Schallquelle verdoppelt.
Hinweis:
- Bei dieser Aufgabe benötigt man die Logarithmengesetze.
- 13.4 Führen Sie in Moodle den [Test 13.1](#) durch.

Lösungen

13.1 a) $I = \frac{\bar{P}}{A} = \frac{\bar{P}}{4\pi r^2} = 8.0 \cdot 10^{-3} \text{ W/m}^2$
 $L = 10 \cdot \lg\left(\frac{I}{I_0}\right) = 10 \cdot \lg\left(\frac{\bar{P}}{4\pi r^2 \cdot I_0}\right) \text{ dB} = 99 \text{ dB}$

b) $I = \frac{\bar{P}}{A} = \frac{\bar{P}}{4\pi r^2} = 8.0 \cdot 10^{-5} \text{ W/m}^2$
 $L = 10 \cdot \lg\left(\frac{I}{I_0}\right) = 10 \cdot \lg\left(\frac{\bar{P}}{4\pi r^2 \cdot I_0}\right) \text{ dB} = 79 \text{ dB}$

13.2 Mittlere Schallleistung $\bar{P} = 0.1 \text{ W}$ (gemäss Tabelle "Schall-Leistung" im Unterricht)
Schallpegel $L = 10 \cdot \lg\left(\frac{I}{I_0}\right) = 10 \cdot \lg\left(\frac{\bar{P}}{4\pi r^2 \cdot I_0}\right) \text{ dB} \approx 85 \text{ dB}$ (bei $r \approx 5 \text{ m}$)
Lautstärke (bei $L \approx 85 \text{ dB}$ und 500 Hz) $\approx 90 \text{ Phon}$

13.3 $\Delta L = -10 \lg(4) \text{ dB} \approx -6 \text{ dB}$

13.4 -