

## 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  $\Delta L$  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  $500 \text{ Hz}$ )  $\approx 90 \text{ Phon}$

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

13.4 -