

---

# Übungen zur Physik für Chemiker I WS19/20

Prof. Dr. M. Agio, L. Strauch

## Übungsblatt 13

Ausgabe: Di, 14.01.2020, Abgabe: Di, 21.01.2020

---

### Aufgabe 1. *Zwei Lautsprecher*

Die beiden Lautsprecher in Abb. 1 haben einen Abstand von 2 m und seien in Phase. Ein Zuhörer befindet sich in einem Abstand von 3,75 m direkt vor einem der Lautsprecher. Wir nehmen an, die Amplituden der Schallwellen von den Lautsprechern seien bei dem Zuhörer nahezu gleich.

- (a) Für welche Frequenzen im hörbaren Bereich, also 20 Hz – 20 kHz nimmt der Zuhörer ein minimales Signal wahr ?
- (b) Für welche Frequenzen ist das Signal maximal ?

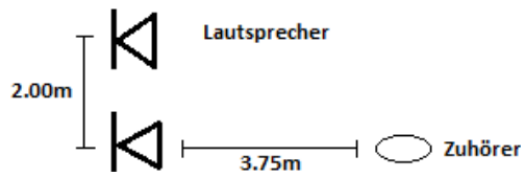


Abbildung 1: Skizze der Lautsprecher

### Aufgabe 2. *Intensität und Amplitude*

Der Schallpegel einer bestimmten Schallquelle werde um 30 dB erhöht. Um welchen Faktor erhöht sich

- (a) die Intensität
- (b) die Druckamplitude

### Aufgabe 3. *Doppler-Effekt I*

Ein Sender bewegt sich mit der Geschwindigkeit  $v$  auf einen ruhenden Empfänger zu und sendet einen Ton der Wellenlänge  $\lambda$  (Frequenz  $f$ , Periode  $T$ ) aus.

- (a) Bestimmen Sie die vom Empfänger registrierte Wellenlänge  $\lambda_E$  und leiten Sie daraus eine Beziehung zwischen der Frequenz  $f$  und der vom Empfänger registrierten (höheren) Frequenz  $f_E$  her.
- (b) Bestimmen Sie für den Fall, dass sich der Sender vom Empfänger wegbewegt erneut  $\lambda_E$  und  $f_E$ .

- (c) An einem ruhenden Beobachter fährt eine pfeifende Lokomotive (1500 Hz) mit einer Geschwindigkeit von 120 km/h vorbei. Bestimmen Sie die Frequenz des Tones, den der Beobachter
- (i) vor dem Vorbeifahren der Lokomotive hört
  - (ii) nach dem Vorbeifahren der Lokomotive hört

**Aufgabe 4.** *Doppler-Effekt II*

Bei einem Marschmusikwettbewerb marschieren eine Blaskapelle an einer Jury vorbei. Wie schnell müssten die Musiker marschieren, damit die Jury-Mitglieder die Musik nach dem Vorbeimarsch um einen halben Ton tiefer hören würden als beim Herannahen der Kapelle ?  
*Hinweis:* Das Frequenzverhältnis zweier Töne, die sich um einen halben Ton unterscheiden, beträgt 16 : 15