

1 Stehende Wellen

- Eine stehende Welle ist eine Welle mit der Gruppengeschwindigkeit = 0
- Schwingungsbauch im Abstand d vom Mittelpunkt

$$d = n \cdot \frac{\lambda}{2} \quad (1)$$

- Schwingungsknoten

$$d = (n + \frac{1}{2}) \cdot \frac{\lambda}{2} \quad (2)$$

- Superposition zweier gegeneinander laufenden Wellen:

$$x_1(\vec{r}, t) = x_0 \cdot \cos(\vec{k} \cdot \vec{r} - \omega t) \quad (3)$$

$$x_2(\vec{r}, t) = x_0 \cdot \cos(-\vec{k} \cdot \vec{r} - \omega t) \quad (4)$$

$$x(\vec{r}, t) = -2x_0 \cdot \cos(\vec{k} \cdot \vec{r}) \cos(\omega t) \quad (5)$$

- Für $\vec{r} = 0$

$$x(\vec{r}, t) = 2x_0 \cdot \cos(-\omega t) = 0 \quad (6)$$

- Ein festes Ende:

$$\lambda_n = \frac{4l}{2n + 1} \quad (7)$$

- Zwei feste Enden:

$$\lambda_n = \frac{2l}{n + 1} \quad (8)$$

- Kein festes Ende:

$$\lambda_n = \frac{2l}{n + 1} \quad (9)$$

1.1 Resonanzprinzip

- Phasenverschiebung bei Reflexion und Amplitude $x_0 = 0$:

$$kL = n\pi \quad (10)$$

$$\lambda = \frac{2L}{n} \quad (11)$$

- Differenz der Frequenz zweier Moden:

$$\Delta\nu = \frac{c}{2L} \quad (12)$$