

# Mechanische Schwingungen

Eine Schwingung ist eine zeitlich periodische Bewegung eines Körpers um seine Ruhelage.

## Begriffe

Auslenkung $y$	Abstand des schwingenden Teilchens von seiner Ruhelage
Amplitude $\hat{y}$	Maximale Auslenkung
Frequenz $f$	Anzahl Schwingungen pro Sekunde
Periode $T$	Dauer für eine Schwingung in Sekunden
Winkel $\varphi$	Zurückgelegter Winkel im Bogenmass (in rad)
Kreisfrequenz $\omega$	Zurückgelegter Winkel im Bogenmass (in rad) pro Sekunde

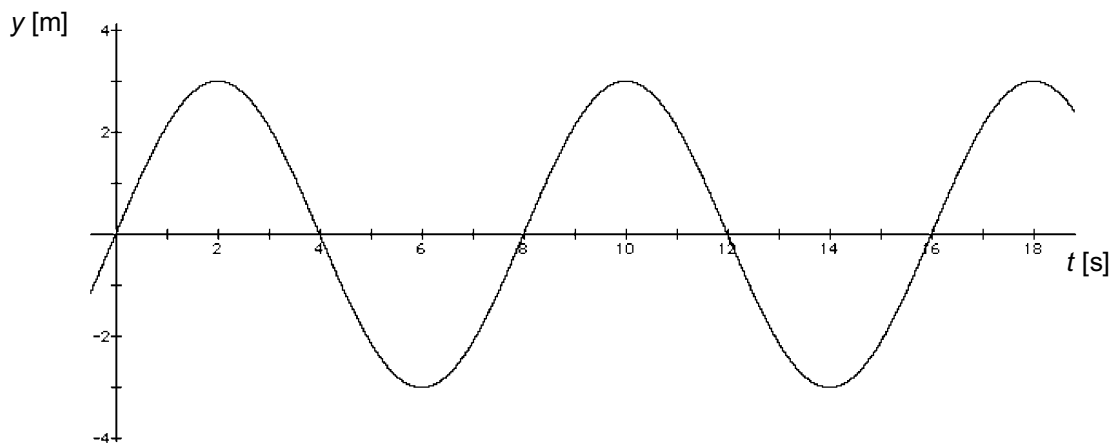
Eine Schwingung ist harmonisch, wenn sie durch eine Sinusfunktion beschrieben werden kann.

**Formeln:**  $f = \frac{1}{T}$        $\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi \cdot f$        $y(t) = \hat{y} \cdot \sin(\omega \cdot t + \varphi_0)$

**Beispiele:** Schaukel, Masse an Feder

**Sinusfunktion:** Die Projektion einer Kreisbewegung ist eine harmonische Schwingung. Stellt man diese Bewegung in einem  $s$ - $t$ -Diagramm dar, ergibt sich eine Sinusfunktion.

[https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=kv\\_pohyb\\_po\\_kruznicil&l=de](https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=kv_pohyb_po_kruznicil&l=de)



# Mechanische Wellen

**Eine Welle ist eine Störung, die sich in einem Medium ausbreitet.**

Ein Medium besteht aus vielen schwingenden Teilchen, die miteinander verbunden sind. Wird eines davon ausgelenkt, gibt es seine Auslenkung an das nächste weiter, dieses an den übernächste etc. Die einzelnen schwingenden Teilchen bleiben dabei am gleichen Ort. Schwingen die Teilchen des Mediums quer zu Ausbreitungsrichtung der Welle, spricht man von einer *Transversalwelle*. Wenn sie hingegen in die gleiche Richtung wie die Ausbreitungsrichtung der Welle schwingen, spricht man von einer *Longitudinalwelle*.

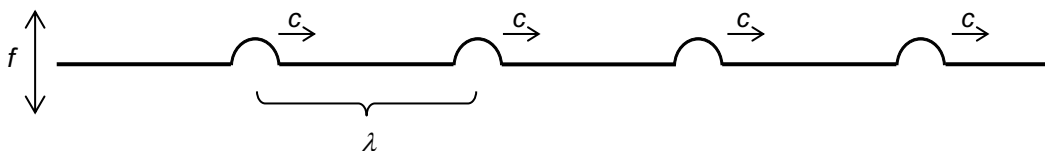
**Eine Welle transportiert Energie, aber keine Materie.**

Beispiele:

## Beschreibung von allen Wellen (Grundgleichung der Wellenlehre)

Damit eine Welle entsteht, muss sie von einem Erreger erzeugt werden. Das kann z. B. ein Tropfen sein, der ins Wasser fällt. Dann breitet sich eine einzelne Störung (nur *ein* Wellenbuckel) aus.

Ein tropfender Wasserhahn hingegen ist ein periodischer Erreger. Dann breitet sich eine ganze Reihe von Störungen (eine Folge von Wellenbergen) aus.



**Ausbreitungsgeschwindigkeit  $c$  in  $\frac{m}{s}$ :** Geschwindigkeit, mit der sich eine Störung ausbreitet. Sie ist durch die Eigenschaften des Mediums gegeben.

**Frequenz  $f$  in Hz:** Frequenz des Erregers (Anzahl Schwingungen, die der Erreger pro Sekunde ausführt).

**Wellenlänge  $\lambda$  (Lambda) in m:** Abstand zwischen zwei Störungen.

Gesucht: Der mathematische Zusammenhang zwischen  $\lambda$ ,  $c$  und  $f$ .

Hinweis: Zwischen zwei Störungen vergeht die Zeit  $T$ . Eine Störung bewegt sich mit der Geschwindigkeit  $c$ . Wie weit ist die erste Störung gekommen, wenn die zweite folgt? (Dies ist die Wellenlänge  $\lambda$ .)

