

# Geschwindigkeit einer Schwingung

Die Geschwindigkeit einer Schwingung, bzw. wie schnell eine Schwingung schwingt, kann man mit 3 Werten beschreiben:

- Geschwindigkeit einer Schwingung
  - Frequenz
  - Schwingungsdauer
  - Winkelfrequenz
- Elongation
- Federoszillator
  - Federkonstante

## Frequenz

Die Frequenz beschreibt, die Anzahl an Schwingungen pro Sekunde.

$$[f] = s^{-1}$$

## Schwingungsdauer

Die Schwingungsdauer beschreibt die Dauer einer Schwingung. Somit ist dies der Kehrwert der Frequenz.

$$T = \frac{1}{f} \quad [T] = s$$

## Winkelfrequenz

Die Winkelfrequenz gibt den überstrichenen Phasenwinkel der Schwingung pro Zeitspanne an. Also die Frequenz für den Phasenwinkel.

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T} \quad [\omega] = \frac{1}{s}$$

*Obwohl die Einheit eigentlich die gleiche ist wie die der Frequenz, wird diese nicht als Hertz bezeichnet.*

## Elongation

Zuerst müssen Grundbezeichnungen festgelegt werden:

- $[s] = 1m$  Auslenkung der Schwingung
- $[\hat{s}] = 1m$  Die maximale Auslenkung bzw. die **Amplitude**

Abhängig von der Zeit gelten folgende Formeln für Auslenkung, Geschwindigkeit und Beschleunigung über Zeit.

$$s(t) = \hat{s} \cdot \sin(\omega \cdot t)$$

$$v(t) = s'(t) = -\hat{v} \cos(\omega \cdot t)$$

$$a(t) = s''(t) = -\hat{a} \cdot \sin(\omega \cdot t)$$

Wenn man die maximale Auslenkung  $\hat{s}$  hat, kann man sowohl die maximale Geschwindigkeit  $\hat{v}$ , als auch die maximale Beschleunigung  $\hat{a}$ .

$$\hat{v} = \hat{s} \cdot \omega$$

$$\hat{a} = \hat{v} \cdot \omega = \hat{s} \cdot \omega^2$$

## Federoszillator

### Federkonstante

Die Federkonstante  $D$  beschreibt die **Härte der Feder**. Diese kann bestimmt werden, wenn man die Feder mit der Kraft  $F$  um die Länge  $\Delta L$  auslenkt. Dann gilt:

$$D = \frac{F}{\Delta L} \quad [D] = 1 \frac{N}{m}$$

Mit der Federkonstante lässt sich auch die Winkelfrequenz  $\omega$  berechnen:

$$\omega = \sqrt{\frac{D}{m}}$$

- $[m] = 1kg$  Masse des Objektes and der Feder.