

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 ΔL auslenkt. Dann gilt:

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

Mit der Federkonstante lässt sich auch die Winkelfrequenz ω berechnen:

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

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