

0.0.1 Wellenlehre

Grundbegriffe der Wellenlehre

[Graphik]

- Ausbreitungsgeschwindigkeit der Welle: $c = \frac{\Delta x}{\Delta t}$;
- [Noch bessere, ausgeteilte Grafik]
 $y(t)$: Auslenkung des Massenpunktes (zur Zeit t)
- x : Ort (Ruhelage) des Massenpunktes
- $f = \frac{1}{T}$: Frequenz der Schwingung des Massenpunktes
- $c = \frac{\lambda}{T}$: Ausbreitungsgeschwindigkeit der Welle
 $c = \lambda \cdot f$ (Grundgleichung der Wellenausbreitung!)
(c heißt auch **Phasengeschwindigkeit**.)

Beschreibung der fortschreitenden Welle

Annahme: Der Erreger am Anfang führt eine Sinusschwingung aus.

Erreger: $y(t) = A \sin \omega t$;

Nach der Zeit t_1 erreicht die Störung die Stelle x_1 .

Dabei gilt: $c = \frac{\lambda}{T} = \frac{x_1}{t_1}$; $\Rightarrow t_1 = \frac{x_1}{c} = \frac{T x_1}{\lambda}$;

\Rightarrow Ein Masseteilchen im Abstand x_1 vom Erreger schwingt somit mit $y(x_1, t) = A \sin \omega (t - t_1) = A \sin \frac{2\pi}{T} \left(t - \frac{T x_1}{\lambda} \right)$;

\Rightarrow Wellengleichung: $y(x, t) = A \sin \frac{2\pi}{T} \left(t - \frac{T}{\lambda} x \right) = A \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right)$;
(T : Zeitliche Periode, λ : räumliche Periode)