

Ein Vorgang, bei dem sich eine Störung des Gleichgewichtszustands in einem Körper (Wellenträger) ausbreitet, wird als **Welle** bezeichnet.

Quer- oder Transversalwelle:

Eine Querstörung des Gleichgewichts in einem eindimensionalen Träger, deren Masseteilchen elastisch gekoppelt sind, wandert auf dem Träger mit der Phasengeschwindigkeit c weiter. Für das einzelne Teilchen bedeutet diese Störung eine Auslenkung aus seiner Gleichgewichtslage quer zum Träger (Teilchengeschwindigkeit $v \perp c$)

Die Transversalwelle transportiert Energie, ohne dass damit ein Materietransport verbunden ist. Die Energie wird mit der Phasengeschwindigkeit c der Welle transportiert.

Beispiel: Seilwelle

Längs- oder Longitudinalwelle:

Längswelle = Welle, bei der die Teilchen in der Ausbreitungsrichtung der Welle schwingen. (hier Teilchengeschwindigkeit $v \parallel c$)

Auch bei der Längswelle gilt: Energietransport ohne Materietransport

Beispiel: Schallwellen

Mechanische Wellen 2

Sinuswellen

Jeder beliebige Punkt des Wellenträgers führt eine harmonische Schwingung derselben Frequenz $f = \frac{1}{T}$ und Amplitude, aber mit einer vom Ort abhängigen Phase, aus.

Der ganze Wellenträger hat, soweit ihn die Welle erfasst hat, die Form einer Sinuskurve, die sich mit der Phasengeschwindigkeit c vom Erregerzentrum wegbewegt.

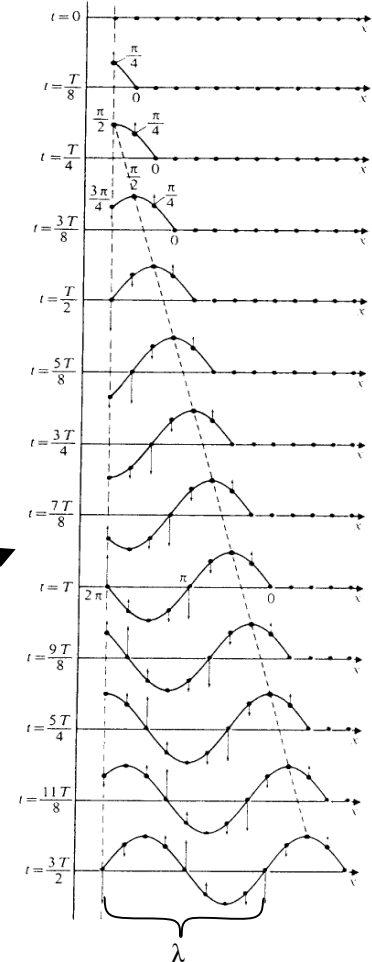
Der Abstand zweier benachbarter, gleichphasig schwingender Punkte, heißt **Wellenlänge λ** .

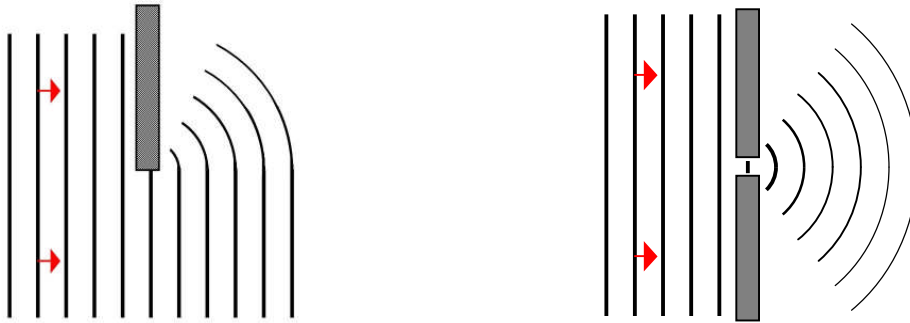
Es gilt:

$$c = \frac{\lambda}{T} = \lambda \cdot f$$

Grundgleichung der Wellenausbreitung

Entstehung einer
Sinuswelle

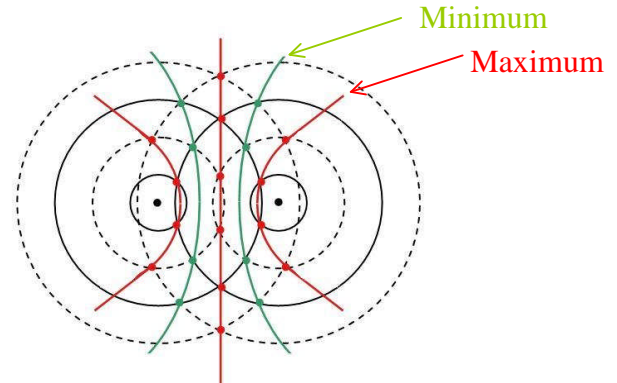




Wellen breiten sich hinter Hindernissen und Öffnungen auch in den geometrischen Schattenraum hinein aus. (*Beugung*)

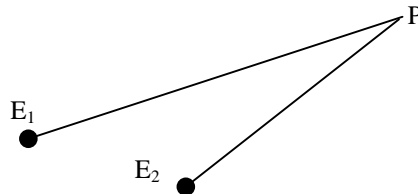
Bei der Überlagerung von Wellen (**Interferenz**) gleicher Frequenz und Amplitude ergeben sich feste Orte mit maximaler Amplitude (Wellenberg trifft auf Wellenberg und Wellental auf Wellental; **Interferenzmaxima**) und feste Orte mit Amplitude Null (Wellenberg trifft auf Wellental; **Interferenzminima**).

Konstruktion der Interferenzmaxima und -minima zweier Kreiswellen (z.B. Wasserwellen):



Dasselbe Interferenzbild erhält man hinter einem Doppelspalt. Die Spalte wirken dabei offensichtlich als Zentren von Kreiswellen.

Bedingungen für das Zustandekommen von Maxima bzw. Minima:



E_1, E_2 : Erregerzentren

$\overline{E_1P} - \overline{E_2P} = \Delta s$ heißt **Gangunterschied**

$\Delta s = k \cdot \lambda$ ($k \in \mathbb{N}_0$) \Rightarrow Maximum (k-ter Ordnung)

$\Delta s = (2k - 1) \cdot \frac{\lambda}{2}$ ($k \in \mathbb{N}$) \Rightarrow Minimum