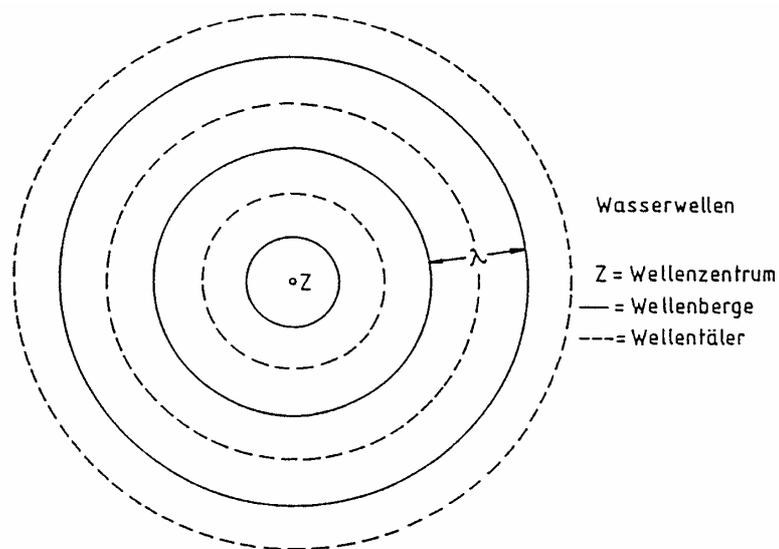


## Die Welle

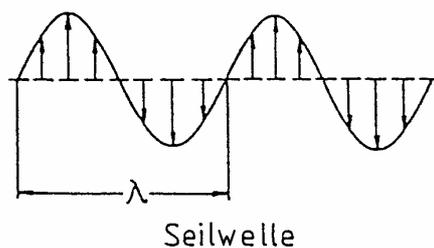
Mit Welle bezeichnet man die örtlich fortlaufende Änderung einer physikalischen Größe in Form einer Schwingung. Die Welle transportiert Energie ausgehend von einer Erregungsstelle. Der Energiefluß erfolgt durch periodische Umwandlung zwischen zwei Energieformen, wie z. B. Druck und Bewegung.

Beispiele:

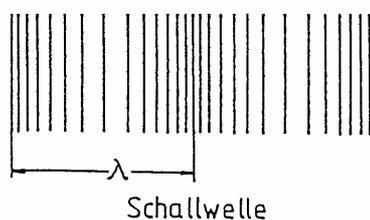
- Wasserwellen (Wasseroberfläche, Steinwurf → fortlaufende Änderung der Wasserhöhe)



- Seilwellen (gespanntes Seil, Auslenkung → fortlaufende Änderung der Seilhöhe)



- Schallwellen (Lautsprechermembran → fortlaufende Änderung des Luftdrucks)



Zusammenhang zw. der Wellenlänge  $\lambda$  ("Lambda"), der Frequenz  $f$  und der Ausbreitungsgeschwindigkeit der Welle  $v$ .

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

$$f = \frac{v}{\lambda}$$

- $\lambda$  = Wellenlänge "Lambda" [m]
- $f$  = Frequenz [Hz] = [1/s]
- $v$  = Ausbreitungsgeschwindigkeit der Welle [m/s]

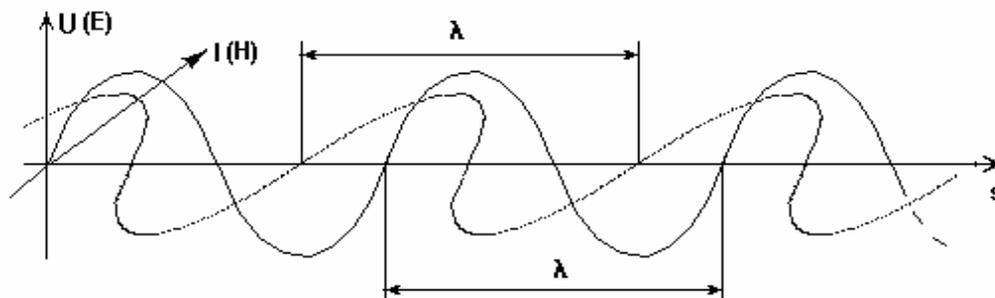
### Die elektromagnetische Welle

Die hochfrequente elektrische Energie bewegt sich in Form von elektro-magnetischen Wellen (Änderung der E- und H-Felder) durch den Raum fort ohne dass es eines Energieträgers bedarf.

**elektrisches Feld  $\Leftrightarrow$  magnetisches Feld**

Beide Felder stehen senkrecht aufeinander (90°-Winkel) und treten immer gemeinsam auf.

Die Länge im Raum, nach der sich die elektrischen Größen wiederholen = Wellenlänge  $\lambda$ .



Elektromagnetische Wellen breiten sich mit Lichtgeschwindigkeit aus ( $v = c$  !!!).

→ Obige Formel wird zu :

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

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

- $c$  = Ausbreitungsgeschwindigkeit einer EM-Welle = Lichtgeschwindigkeit [m/s]  
( $c_{\text{Vak}} = 300.000 \text{ km/s} = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ), ( $c_{\text{Luft}} = 299.998 \text{ km/s} \approx c_{\text{Vak}}$ )

Meist angewandte Form der Gleichung:

**Gut merken !!!**

$$\lambda_{[m]} = \frac{300}{f_{[MHz]}}$$

$$f_{[MHz]} = \frac{300}{\lambda_{[m]}}$$

Frequenzspektrum der EM-Wellen, von Längstwellen bis zur kosmischen Strahlung

