

Ebene Welle: $f(\vec{r}, t) = e^{-j(\omega t - \vec{k} \cdot \vec{r})}$

Kugelwelle, von $r = 0$ auslaufend: $f(\vec{r}, t) = e^{-j(\omega t - kr)}$

Kugelwelle, in $r = 0$ einlaufend: $f(\vec{r}, t) = e^{-j(\omega t + kr)}$.

Kugelsymmetrische Lösung der Wellengleichung. Die Wellenfronten sind Oberflächen konzentrischer Kugeln um die Quelle bei $r = 0$ ($\vec{k} \cdot \vec{r} = kr$):

$$f(\vec{r}, t) = \frac{A}{|\vec{r}|} \cos(k|\vec{r}| - \omega t + \phi)$$

Prinzip zur Konstruktion der Wellenfronten bei der Ausbreitung von Wellen: Jeder Punkt einer Wellenfront ist Ausgangspunkt einer Elementarwelle. Die Wellenfront zu einem späteren Zeitpunkt ergibt sich als Einhüllende aus der Überlagerung aller Elementarwellen, die von einer gegebenen Wellenfront ausgehen.

Lineare Wellen überlagern sich, ohne sich gegenseitig zu beeinflussen.

Viele physikalische Größen, z. B. das magnetische und elektrische Feld, sind Vektoren und werden durch eine vektorielle Wellengleichung beschrieben:

$$\Delta \vec{g}(\vec{r}, t) - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \vec{g}(\vec{r}, t)}{\partial t^2} = 0$$

Auslaufende Kugelwellen im Huygensschen Prinzip, nach Δt hat ihre Wellenfront den Radius $r = c \cdot \Delta t$. Mit Ausnahme der Richtung der Normalen zur Gesamtwellenfront heben sich die Elementarwellen durch Interferenz gegenseitig auf.

Längswelle, Welle, bei der der Ausbreitungsvektor der Welle \hat{k} und die Auslenkung der einzelnen Oszillatoren \vec{A} parallel zueinander sind (z. B. Schall),
 $\vec{A} = |\vec{A}| \hat{k}$

Lösung der vektoriellen Wellengleichung, z. B. eine ebene Welle:

$$\vec{g}(\vec{r}, t) = \vec{A} \cos(\omega t - \vec{k} \cdot \vec{r} + \phi) \text{ mit}$$
$$\vec{k}^2 - \frac{\omega^2}{c^2} = 0$$