

Energie und Impuls einer Welle

	Mechanik	Elektrodynamik
Wellengleichung	$\Delta \vec{r} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \vec{r}}{\partial t^2}$	$\Delta \vec{E} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2}$
Eindimensionale Wellengleichung (Beispiel)	$\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 y}{\partial t^2}$	$\frac{\partial^2 E_y}{\partial z^2} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 E_y}{\partial t^2}$
Phasengeschwindigkeit	$c = \lambda v = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$ (E-Elastizitätsmodul)	$c = \lambda v = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \epsilon_r \mu_0 \mu_r}}$
Wellenfunktion einer ebenen Welle	$y = y_0 \sin(\omega t + kx)$	$\vec{E}(t, z) = \vec{E}_0 \exp i(\omega t + 2\pi \frac{z}{\lambda})$
Energiestromdichte		$\vec{P} = \vec{E} \times \vec{H}$
Intensität	$I = \hat{P}_{\text{eff}} = \frac{1}{T} \int_0^T P(t) dt$	$I = \frac{E_{\text{max}}^2}{2} \sqrt{\frac{\epsilon_0 \epsilon_r}{\mu_0 \mu_r}} = \frac{E_{\text{max}}^2}{2} \frac{1}{Z_w}$ $E_{\text{max}} = B_{\text{max}} c$
Strahlungsdruck Impulsstromdichte	I / c	$I / c = w$
Energiedichte	$w = p_{\text{str}} = \frac{1}{2} \rho \omega^2 y_0^2$	$w = \frac{E_{\text{max}}^2}{2c} \frac{1}{Z_w} \quad Z_w = 376,6 \Omega$