

# Maxwell-Gleichungen

Zur Beschreibung von elektrischen Vorgängen im Vakuum benötigt man vier Grundgrößen:

Elektrische Ladungsdichte  $\rho_{el}$

Elektrische Stromdichte  $\mathbf{j}$

Elektrische Feldstärke  $\mathbf{E}$

Magnetische Feldstärke  $\mathbf{B}$

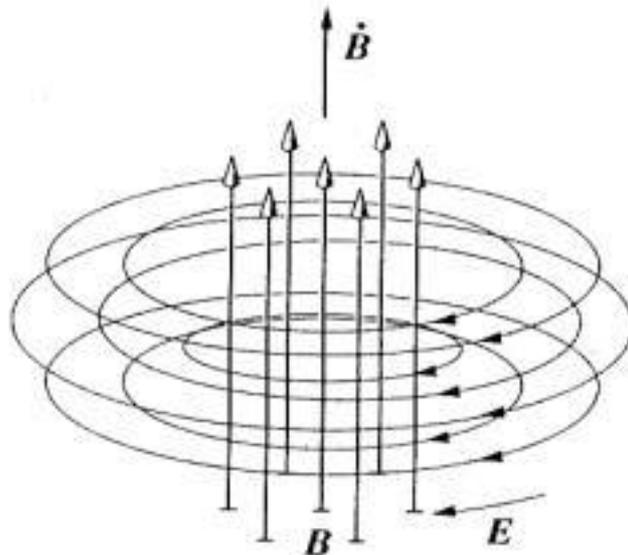
Durch die Maxwell-Gleichungen sind diese vier Grundgrößen miteinander folgendermassen verknüpft ( $\epsilon_0$  = elektrische Feldkonstante,  $\mu_0$  = magnetische Feldkonstante):

$$(1) \quad \text{rot } \mathbf{B} = \mu_0 \epsilon_0 \frac{\mathbf{E}}{t} + \mu_0 \mathbf{j}$$

Ein magnetisches Wirbelfeld entsteht durch einen stationären Strom und/oder durch ein zeitlich veränderliches elektrisches Feld.

$$(2) \quad \text{rot } \mathbf{E} = - \frac{\mathbf{B}}{t}$$

Ein elektrisches Wirbelfeld entsteht durch ein zeitlich veränderliches magnetisches Feld.



$$(3) \quad \text{div } \mathbf{E} = \frac{1}{\epsilon_0} \rho_{el}$$

Ein elektrisches Quellenfeld entsteht durch elektrische Ladungen.

$$(4) \quad \text{div } \mathbf{B} = 0$$

Das Magnetfeld ist quellenfrei.

James Clerc **Maxwell** (1831-1879) begründete 1860 die vollständige **Theorie** der elektromagnetischen Vorgänge. Er sagte die Existenz von elektromagnetischen Wellen voraus und deutete das Licht als elektromagnetische Welle.

Der **experimentelle Nachweis** elektromagnetischer Wellen erfolgte 1886 durch Heinrich **Hertz** (1857-1894).