Maxwell-Gleichungen

Zur Beschreibung von elektromagnetischen Vorgängen im Raum ohne Materie benötigt man vier Grundgrössen:

Elektrische Ladungsdichte el

Elektrische Stromdichte j

Elektrische Feldstärke E

Magnetische Flussdichte B

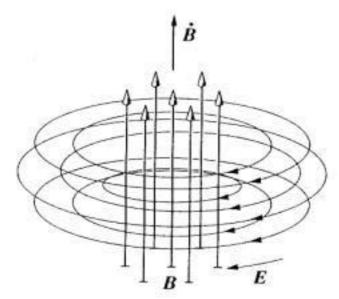
Die Zusammenhänge zwischen diesen vier Grundgrössen werden durch die vier Maxwell-Gleichungen ausgedrückt ($_0$ = elektrische Feldkonstante, μ_0 = magnetische Feldkonstante):

 $(1) \qquad \text{rot } B = \mu_0 \quad _0 \frac{E}{t} + j$

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

(2) rot $E = -\frac{B}{t}$ (verallgemeinertes Induktionsgesetz)

Ein elektrisches Wirbelfeld entsteht durch ein zeitlich veränderliches magnetisches Feld.



(3) div E = $\frac{1}{0}$ el

Ein elektrisches Quellenfeld entsteht durch elektrische Ladungen.

(4) div B = 0
Das magnetische Feld ist quellenfrei.

James Clerk **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).