

# TET Formelsammlung (Prof. H.G. Krauthäuser, TU Dresden, CC0 1.0 Universal)

## Maxwell Gleichungen

$$\operatorname{rot} \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \xrightarrow{\text{Stokes}} \oint_{C(A)} \vec{E} \cdot d\vec{s} = -\frac{d}{dt} \iint_A \vec{B} \cdot d\vec{A}$$

$$\operatorname{rot} \vec{H} = \vec{J} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \xrightarrow{\text{Stokes}} \oint_{C(A)} \vec{H} \cdot d\vec{s} = \iint_A \vec{J} \cdot d\vec{A} + \frac{d}{dt} \iint_A \vec{D} \cdot d\vec{A}$$

$$\operatorname{div} \vec{B} = 0 \xrightarrow{\text{Gauss}} \oiint_{O(V)} \vec{B} \cdot d\vec{A} = 0$$

$$\operatorname{div} \vec{D} = \rho_V \xrightarrow{\text{Gauss}} \oiint_{O(V)} \vec{D} \cdot d\vec{A} = \iiint_V \rho_V dV$$

## Spannung

$$\operatorname{rot} \vec{E} = \vec{0} \rightarrow U_{21} = \phi_2 - \phi_1 = \int_{\vec{r}_2}^{\vec{r}_1} \vec{E} \cdot d\vec{s} \text{ wegunabhängig}$$

## Material Gleichungen

$$\vec{D} = \varepsilon_0 \vec{E} + \vec{P} \xrightarrow{\text{hli}} \vec{D} = \varepsilon \vec{E}$$

$$\vec{B} = \mu_0 (\vec{H} + \vec{M}) \xrightarrow{\text{hli}} \vec{B} = \mu \vec{H}$$

## Kontinuitätsgleichung

$$\operatorname{div} \vec{J} = -\frac{\partial \rho_V}{\partial t} \xrightarrow{\text{Gauss}} \oiint_{O(V)} \vec{J} \cdot d\vec{A} = -\iiint_V \frac{\partial \rho_V}{\partial t} dV$$

## Stetigkeitsbedingungen

Für Normalenvektor  $\vec{n}$  von ① nach ②:

$$\begin{array}{l|l} \textcircled{1} & \textcircled{2} \\ \hline \rightarrow \vec{n} & \vec{n} \times (\vec{E}_2 - \vec{E}_1) = \vec{0} \\ & \vec{n} \cdot (\vec{D}_2 - \vec{D}_1) = \rho_F \\ & \vec{n} \times (\vec{H}_2 - \vec{H}_1) = \vec{J}_A \\ & \vec{n} \cdot (\vec{B}_2 - \vec{B}_1) = 0 \end{array}$$

## Elektrisches Skalarpotential

$$\operatorname{rot} \vec{E} = \vec{0} \rightarrow \vec{E} = -\operatorname{grad} \phi$$

$$\Delta \phi = -\frac{1}{\varepsilon} \rho_V \text{ Poisson-Gleichung}$$

## Coulomb-Integral

$$\phi(\vec{r}) = \frac{1}{4\pi\varepsilon} \iiint_V \frac{\rho_V(\vec{r}')}{|\vec{r} - \vec{r}'|} d^3 r'$$