

Vergleich: elektrostatisches Feld, Strömungsfeld und magnetisches Feld

| | Elektrostatisches Feld | Elektrisches Strömungsfeld | Magnetisches Feld |
|--|--|---|---|
| Kraft | $\vec{F} = Q * \vec{E}$ Coulombkraft | $\vec{F} = Q * \vec{E}$ Coulombkraft | $\vec{F} = Q * (\vec{v} \times \vec{B})$ Lorenzkraft |
| | $ \vec{F} = \frac{Q_1 * Q_2}{4\pi\epsilon * r^2}$ | | $\vec{E} = (\vec{v} \times \vec{B})$ |
| Flussdichte- größe | $\vec{D} = \epsilon * \vec{E}$ | $\vec{S} = \kappa * \vec{E}$ | $\vec{B} = \mu * \vec{H}$ |
| Materialgrößen | $\epsilon = \epsilon_0 * \epsilon_r$ | $\kappa = \frac{1}{\rho}$ | $\mu = \mu_0 * \mu_r$ |
| Flussgröße (geschlossene Fläche) | $\psi = Q = \oint_A \vec{D} d\vec{A}$ Gaußscher Satz 4. Maxwellsche Gleichung | $I = \oint_A \vec{S} dA = 0 = \sum I$ Knotensatz | $\Phi = \oint_A \vec{B} dA = 0$ Gaußscher Satz 3. Maxwellsche Gleichung |
| Flussgröße (offene Fläche) | $\psi = \int \vec{D} d\vec{A}$ | $I = \int \vec{S} d\vec{A}$ | $\Phi = \int \vec{B} d\vec{A}$ |
| Integrale Feldgröße (geschlossener Weg) | $U = \oint_l \vec{E} d\vec{l} = 0$ | $U = \oint_l \vec{E} d\vec{l} = 0 = \sum U$ Maschensatz | $U = \oint_l \vec{E} d\vec{l} = \frac{d\psi}{dt}$ 2. Maxwellsche Gleichung/ Induktionsgesetz |
| | | | $\Theta = \oint_l \vec{H} d\vec{l} = \sum I = \sum V$ 1. Maxwellsche Gleichung/ Durchflutungsgesetz |
| Integrale Feldgröße (offener Weg) | $U_{AB} = \int_A^B \vec{E} d\vec{l}$ | $U_{AB} = \int_A^B \vec{E} d\vec{l}$ | $V_{AB} = \int_A^B \vec{H} d\vec{l}$ |
| Bemessung (allgemein) | $C = \frac{Q}{U} = \frac{\int_A \vec{D} d\vec{A}}{\int \vec{E} d\vec{l}}$ | $R = \frac{U}{I} = \frac{\int \vec{E} d\vec{l}}{\int \vec{S} d\vec{A}}$ | $R_m = \frac{V}{\Phi} = \frac{\int \vec{H} d\vec{l}}{\int \vec{B} d\vec{A}}$ |
| Bemessung (linear und homogen) | $C = \epsilon_0 * \epsilon_r * \frac{A}{d}$ | $R = \frac{1}{\kappa} * \frac{l}{A}$ | $R_m = \frac{1}{\mu_0 \mu_r} * \frac{l}{A}$ |
| | $i = C * \frac{du}{dt}$ | $u = i * R$ | $u = L * \frac{di}{dt}$ |
| | | | $L = \frac{\psi}{I} = \frac{w * \Phi}{I} = \frac{w^2}{R_m}$ |
| Energie | $W = C * \frac{U^2}{2}$ (in C gespeichert) | $W = \int (u * i) dt$ | $W = L * \frac{I^2}{2}$ (in L gespeichert) |