

Potential, Spannung, Feldstärke

(Stationäres elektrisches Strömungsfeld)

$$U_{AB} = \varphi_A - \varphi_B$$

$$U_{AB} = \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{s} \rightarrow \oint \vec{E} \cdot d\vec{s} = 0$$

$$\vec{E} = -\text{grad } \varphi$$

$\vec{S} \perp$ Äquipotentiallinien / -flächen

ohmsches Gesetz (allgemein)

$$R = \frac{U}{I} = \frac{\int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{s}}{\int_A \vec{S} \cdot d\vec{A}} \left. \vphantom{\int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{s}} \right\} \begin{array}{l} \text{Anwendbar auf alle geometrischen} \\ \text{Gebilde, also allgemein anwendbar} \end{array}$$

Spezialfall

homogener Leiter

$$R = \frac{\int_0^l E \, ds}{\int_A \vec{S} \cdot d\vec{A}} = \frac{E \cdot l}{S \cdot A} = \rho \cdot \frac{l}{A} \quad \left(\rho = \frac{E}{S} \right)$$

$$\vec{S} = \frac{1}{\rho} \vec{E}$$

$$\boxed{\vec{S} = \chi \vec{E}}$$