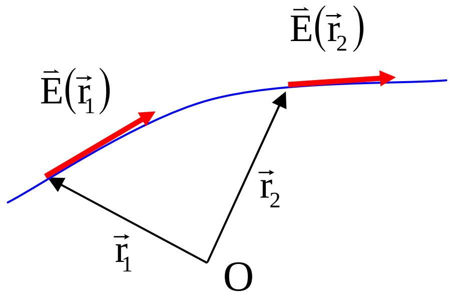
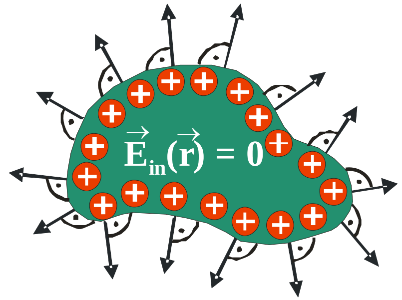
Zusammenfassung vom 21.04.2009

I Ladung und elektrisches Feld

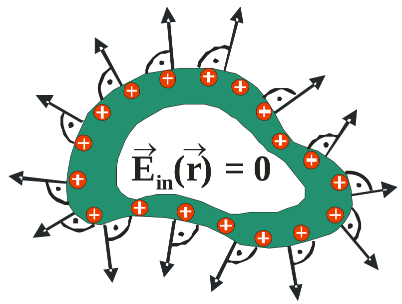


Feldlinien: in jedem Punkt steht das elektrische Feld ***tangential*** zu den Feldlinien



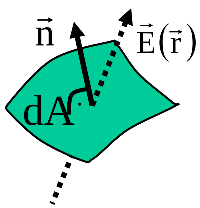
Leiter: das elektr. Feld und die Feldlinien stehen immer ***senkrecht*** zur ***Oberfläche*** von Leitern

Die Ladung sitzt immer auf der ***Oberfläche*** des Leiters



im ***Innern*** eines ***Leiters*** und im ***Innern*** eines ***Hohlleiters*** (der keine Ladung umschließt) ist das elektrische Feld stets ***null*** **(*Faraday-Käfig!*)**

elektrischer Fluss: $d\Phi = \vec{E}\cdot d\vec{A} = \vec{E}\cdot\vec{n}\,dA \qquad \Phi = \int_A \vec{E}\cdot d\vec{A} \qquad [\Phi] = 1\,\mathrm{Vm}$



$\vec{n}$ = Einheitsvektor
⊥ zur Fläche dA

Vorzeichenkonvention: für eine geschlossene Oberfläche zeigt $d\vec{A}$ nach außen *nur Monobachelor Physik:*

I Ladung und elektrisches Feld

Gauß'sches Gesetz: $$\Phi = \oint_{A_V} \vec{E}(\vec{r}) \cdot d\vec{A} = \frac{Q_{innen}}{\varepsilon_0}$$

A_V = geschlossene Oberfläche um Volumen V

Q_{innen} = im Volumen V eingeschlossene Ladung

Integral-Form

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{E}(\vec{r}) = \frac{\rho(\vec{r})}{\varepsilon_0} = \mathrm{div}\, \vec{E}(\vec{r})$$

$\rho(\vec{r}) = \frac{dq(\vec{r})}{dV}$ = Volumenladungsdichte

$\vec{\nabla} = (\partial/\partial x, \partial/\partial y, \partial/\partial z)$ = Nabla-Operator

differentielle Form („Divergenz von E“)