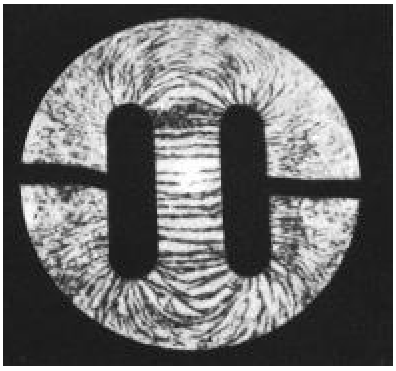
Zusammenfassung elektrische Felder



Zwischen elektrischen Ladungen besteht ein elektrisches Feld.
Man definiert die elektrische Feldstärke *E* als Kraft pro (Probe-)ladung:

$$\boxed{E = \frac{F}{q}}$$

Man misst, dass die Flächenladungsdichte proportional zur Feldstärke ist:

$\boxed{(1) \quad E = \frac{1}{\varepsilon_0}\frac{q}{A}}$ mit $\varepsilon_0 = 8{,}85 \cdot 10^{-12} \frac{C^2}{Nm^2}$ (elektrische Feldkonstante)

Um eine Ladung *q* im elektrischen Feld eine Strecke *s* zu bewegen, braucht man natürlich Energie:

$$W = F \cdot s = q \cdot E \cdot s$$

Die Energie pro Ladung, um sie von A nach B zu bewegen, nennt man elektrische Spannung (oder elektrisches Potenzial):

$$\boxed{\frac{W_{AB}}{q} = U_{AB}}$$

Im elektrischen Feld eines Plattenkondensators ist E überall gleich groß!
Um eine Ladung *q* von einer auf die andere Platte zu schaffen (Abstand *d*) braucht man also die Energie:

$$W_{AB} = E \cdot d \cdot q$$

$$\frac{W_{AB}}{q} = U_{AB} = E \cdot d \Rightarrow E = \frac{U}{d} \quad (2)$$

Aus den Gleichungen (1) und (2) folgt:

$Q = \varepsilon_0 \cdot \frac{A}{d} \cdot U$. Ladung und Spannung sind also proportional. Man definiert (ganz allgemein) $\boxed{C = \frac{Q}{U}}$ als Kapazität (Einheit: Farad) eines Kondensators. Speziell beim Plattenkondensator gilt also $C = \varepsilon_0 \cdot \frac{A}{d}$.
Bringt man zusätzlich ein Medium zwischen die Platten ein (mit Dielektrizitätskonstante ε_r), so gilt $C = \varepsilon_0 \varepsilon_r \cdot \frac{A}{d}$.

Die Energie, die in einem Kondensator gespeichert ist, berechnet man als: $\boxed{E_{elek.} = \frac{1}{2} C U^2}$