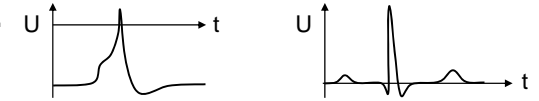


Elektrizitätslehre

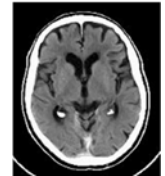
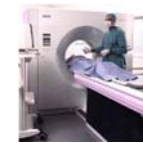


Warum?

- Elektrische Erscheinungen in lebender Materie: Ruhepotential, Aktionspotential, EKG, EMG...



- Elektrische Geräte in der ärztlichen Praxis: EKG, EMG, Ultraschall, Defibrillator, CT, NMR, Wärmetherapie...



Elektrische Erscheinungen

Reibungselektrizität



Entladung



Elektrische Geräte

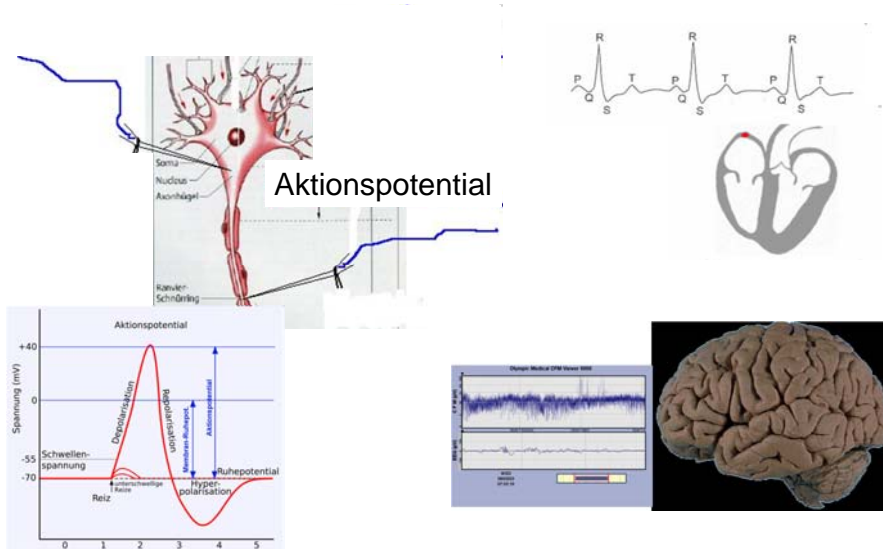
In Haushalt



In Medizin



Bioelektrische Erscheinungen



Ladung: eine wesentliche Eigenschaft der Materie
(wie z.B. die Masse)

Elementarteilchen:

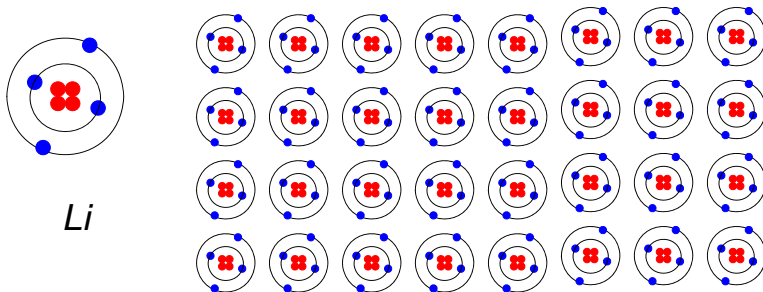
Proton	Neutron	Elektron
+	0	-

Elementarladung: Ladung des Protons
Das Elektron hat -1 Elementarladung.

SI Einheit der Ladung ist **Coulomb (C)**
1 Elementarladung = $1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

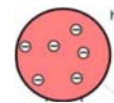
Wie groß ist die Ladung von einem Mol Elektronen? (Faraday Konstante)

Makroskopische Objekte sind im Grundzustand neutral: gleich viele positive und negative Ladungen.

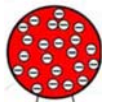


geladene Körper = Makroskopische Ladungen

Positive Ladung: Elektronenmangel



Negative Ladung: Elektronenüberschuss



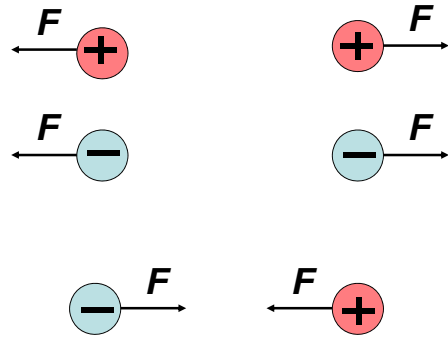
Eine der elektrischen Grundeigenschaften der Körper:

Leiter: bewegbare Ladungen (z.B. Metalle)

Isolator: unbewegbare Ladungen (z.B. Kunststoff)

Wechselwirkung zwischen den Ladungen

Qualitativ:



Bemerkung: Newton III !

Wechselwirkung zwischen den Ladungen

Quantitativ: die Kraft zwischen der Ladungen Q_1 und Q_2 , die voneinander im Abstand r liegen beträgt:

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q_1 Q_2}{r^2} \quad \text{oder} \quad F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$$

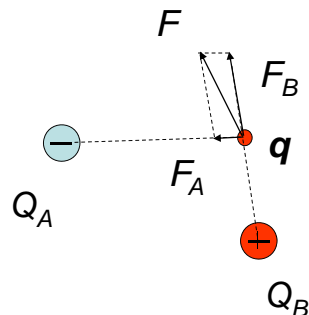
ϵ_0 = elektrische Feldkonstante

$$\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \frac{C^2}{Nm^2}$$

$$k = 9 \cdot 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$$

Mehrere Ladungen

Die Kräfte addieren sich als Vektorgrößen.



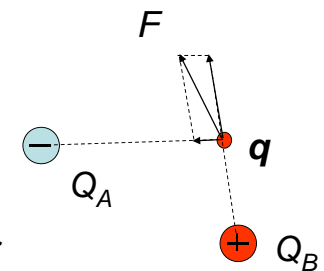
Elektrische Feldstärke

Probeladung q

Resultierende Kraft F

Alle Kräfte sind proportional

Zur q . $\Rightarrow F/q$ hängt nur von der Größe und Anordnung der Ladungen an, die auf q mit der Kraft F wirken.

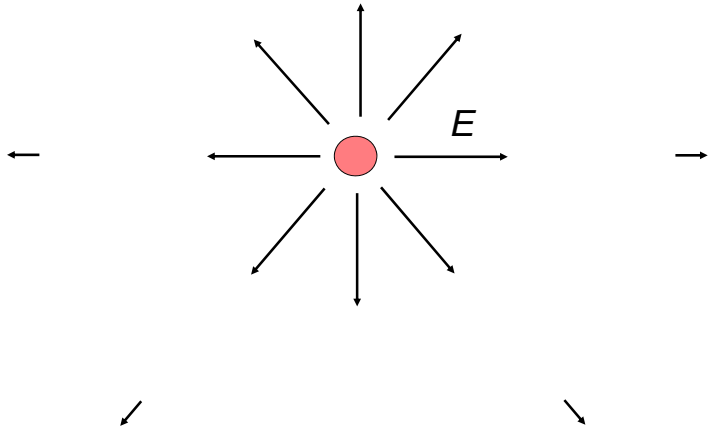


Elektrische Feldstärke
(Vektorgröße, Ortabhängig)

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} \quad \left[\frac{N}{C} \right]$$

Charakterisierung des elektrischen Feldes mit der Feldstärke und seiner Veranschaulichung mit Hilfe der Feldlinien

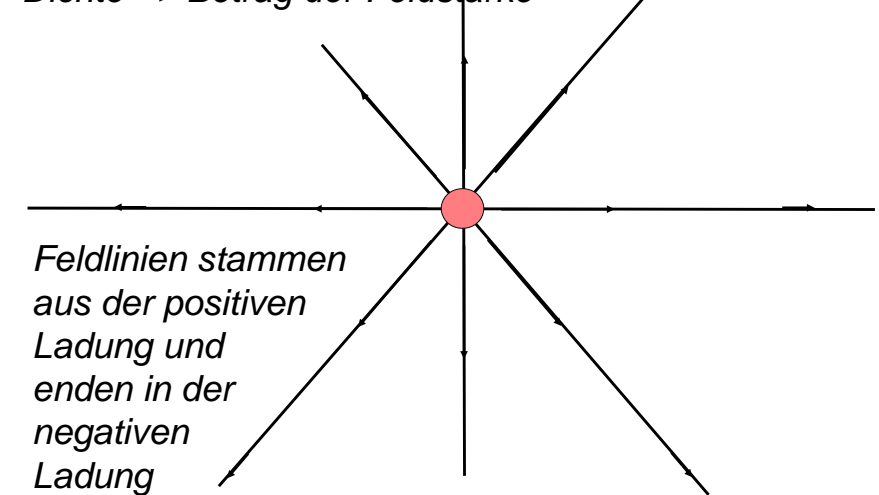
Elektrisches Feld der Punktladung:



Feldlinien:

Richtung = Richtung der Feldstärke

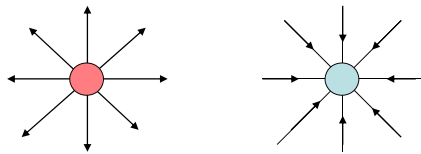
Dichte \Rightarrow Betrag der Feldstärke



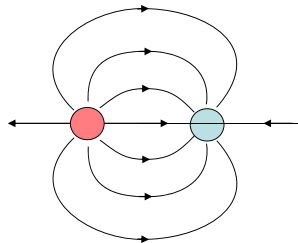
Feldlinien stammen aus der positiven Ladung und enden in der negativen Ladung

Typische Ladungsanordnungen:

Punktladung:
(Radialfeld)

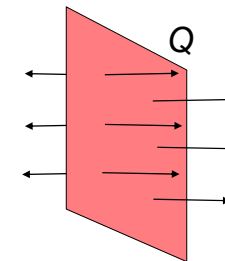


Dipol



Typische Ladungsanordnungen:

Geladene Ebene



Kondensator
(Homogenes Feld)

