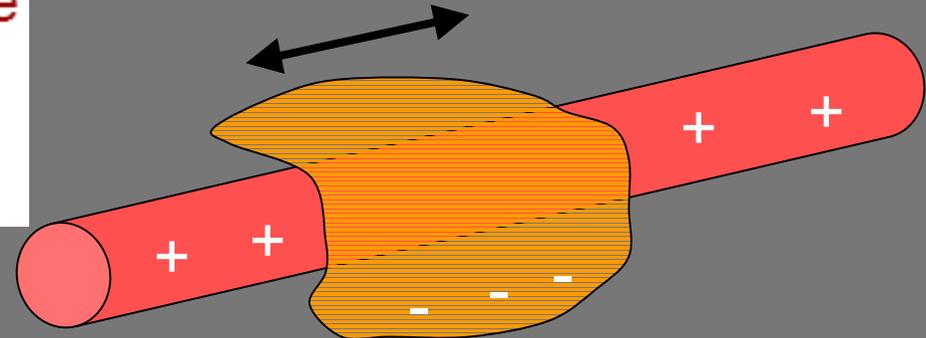
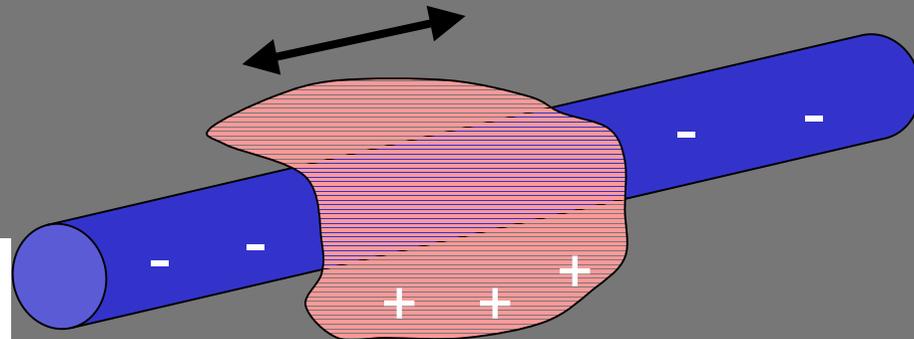


Reibungselektrizität Positive/Negative Ladungen

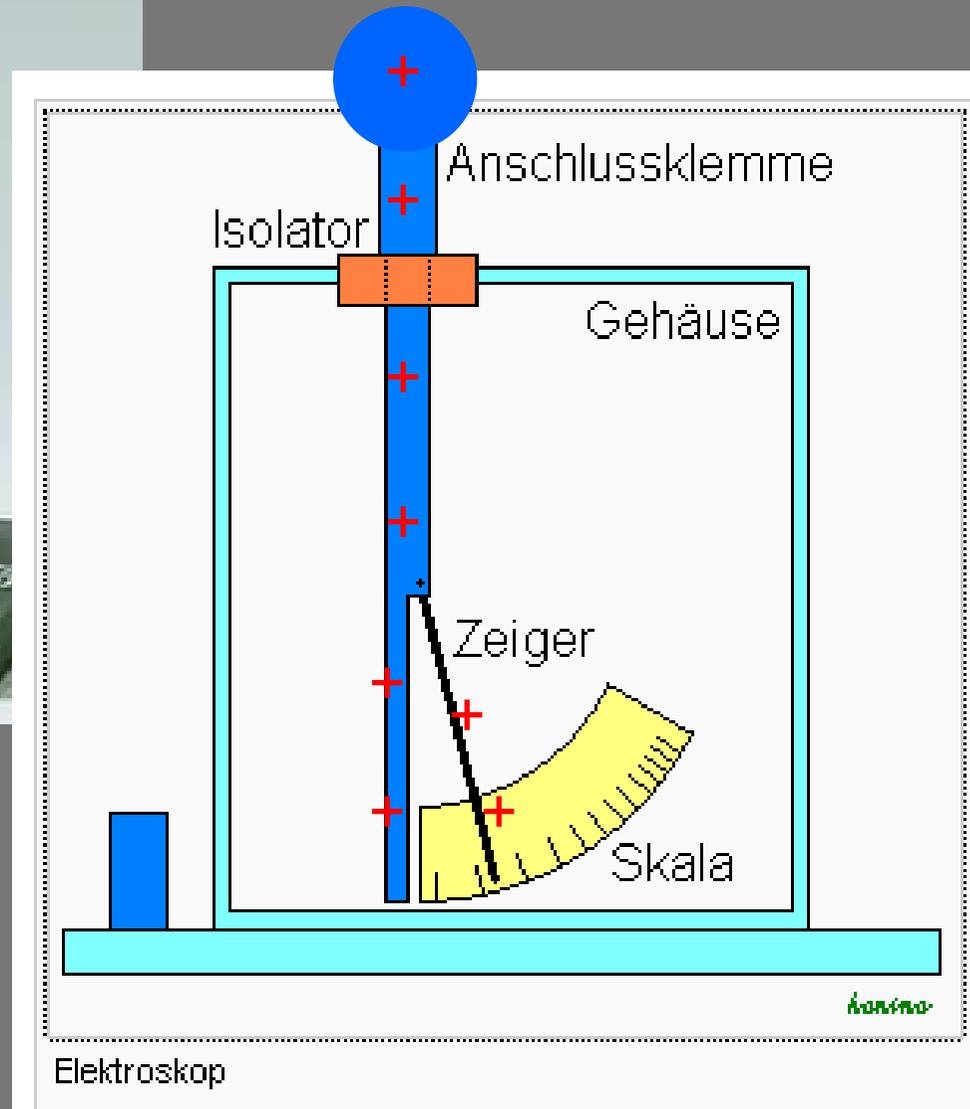
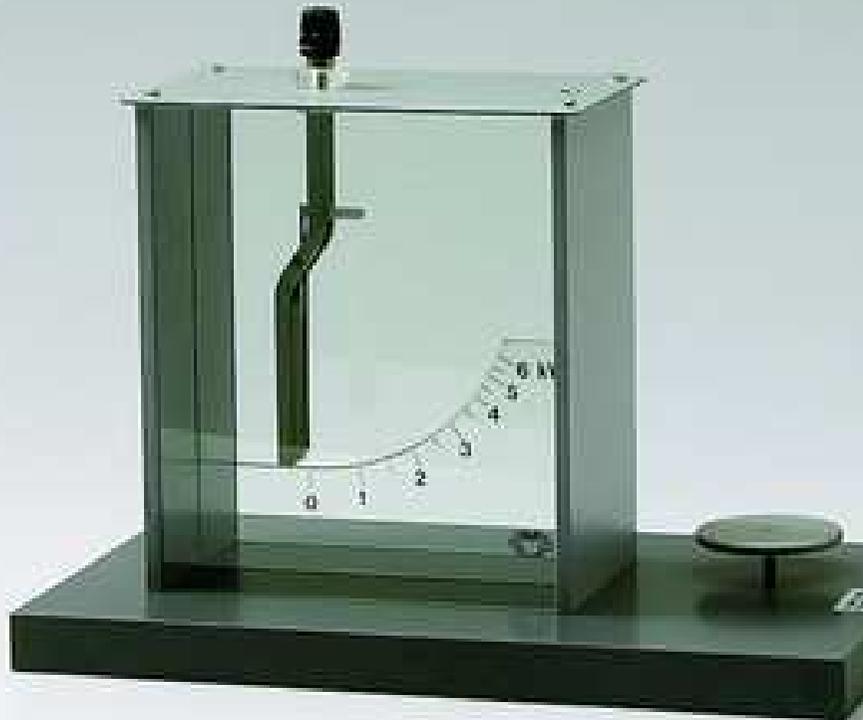
Plexiglas + Baumwolle
Plexiglas + Papier
Glas+Baumwolle



Plexiglas + Katzenfell
Bernstein + Baumwolle
Teflon + Baumwolle

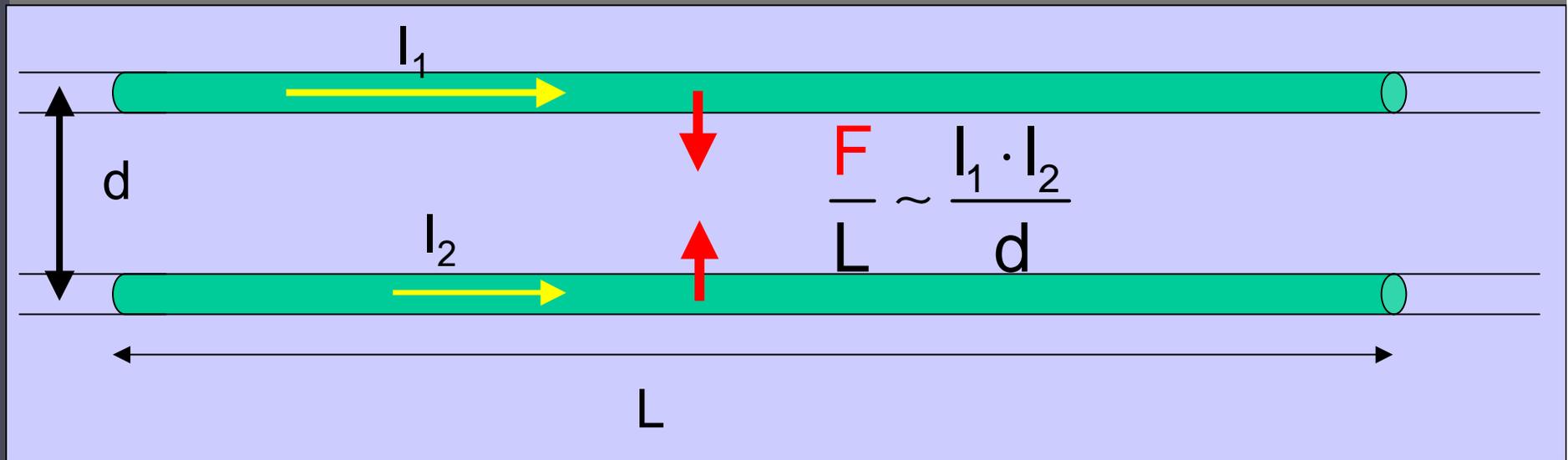


Messung von Ladungen – Elektroskop





Kräfte zwischen stromdurchflossenen Leitern

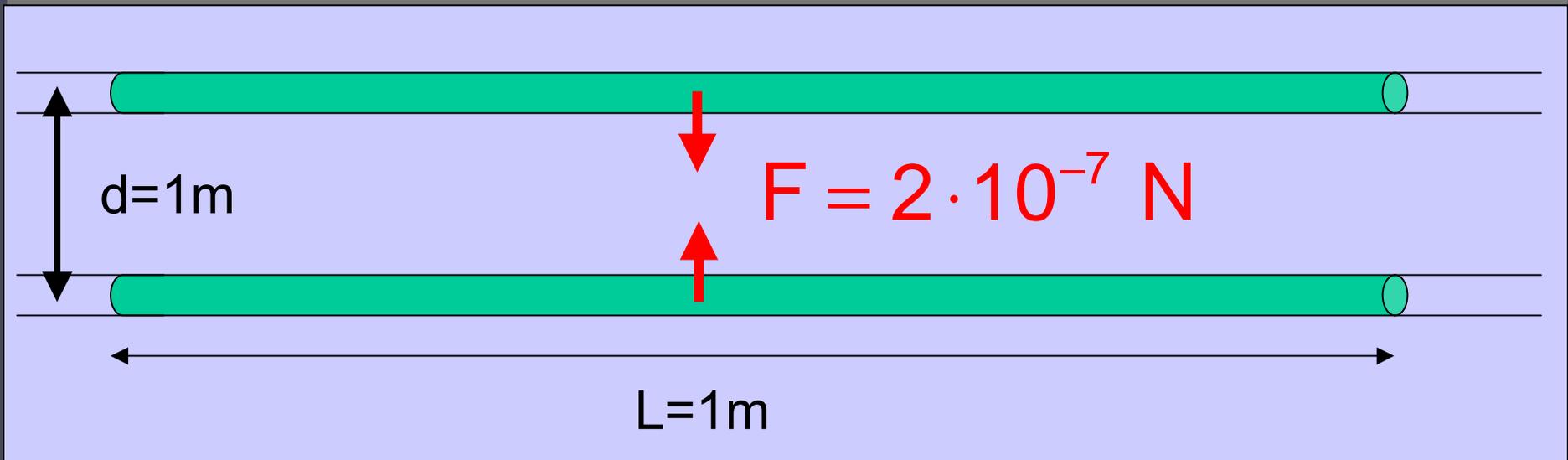


$$\frac{F}{L} = k \cdot \frac{I_1 \cdot I_2}{d} \quad k = 2 \cdot 10^{-7} \frac{\text{A}^2}{\text{N}}$$

$$L = d = 1\text{m}; I_1 = I_2 = 1\text{A} \Rightarrow F = 2 \cdot 10^{-7} \text{ N}$$

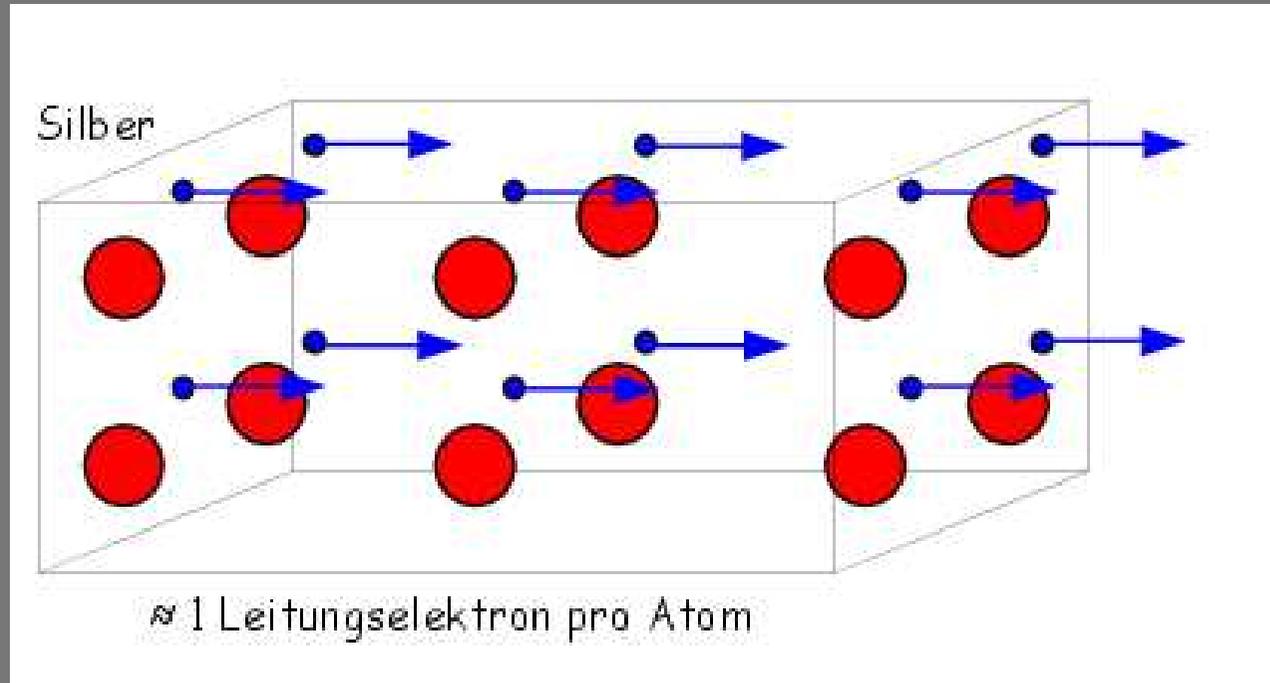


Definition 1 Ampère



1 Ampère ist die Stärke eines konstanten Stroms, der zwischen zwei geraden, parallelen Leitern mit dem Abstand $d=1\text{m}$ und unendlicher Länge und vernachlässigbarem Querschnitt im Vakuum eine Kraft von $F = 2 \cdot 10^{-7} \text{ N}$ pro Meter Länge erzeugt.

Die elektrische Stromstärke



Stromstärke $I = \frac{\text{Transportierte Ladung}}{\text{Zeiteinheit}}$

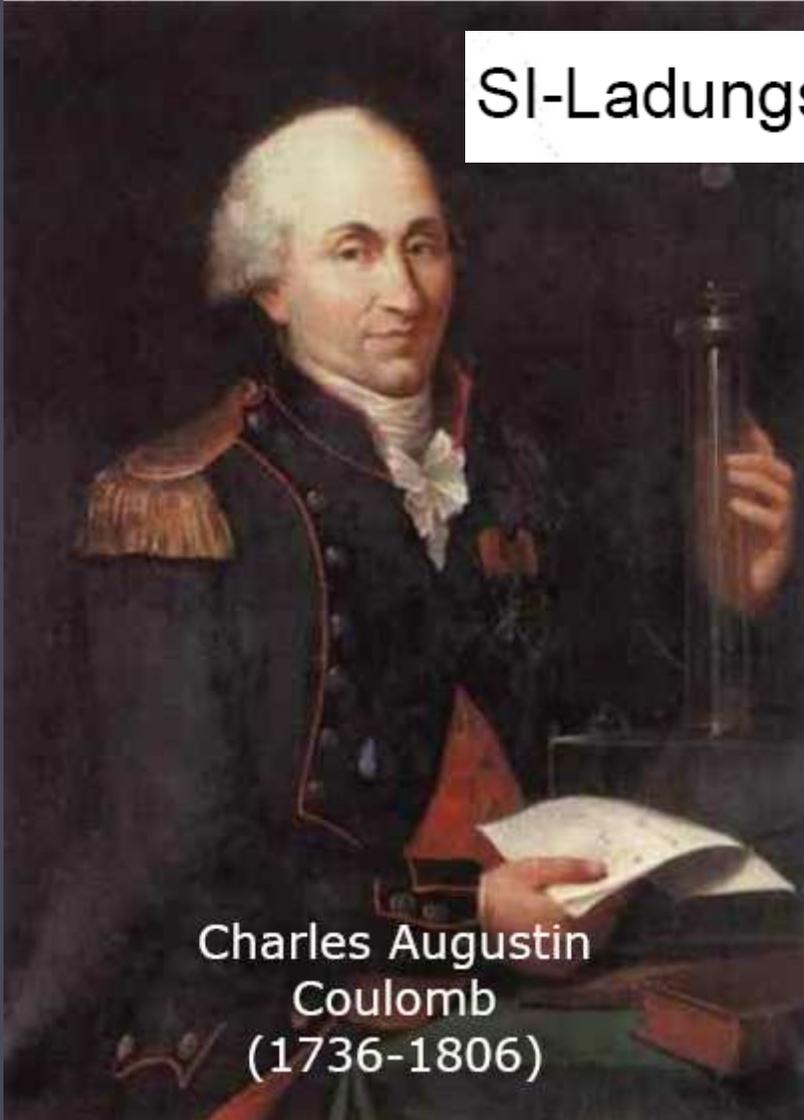
$$I = \frac{Q}{t} \quad [I] = 1 \frac{\text{Coulomb}}{\text{Sekunde}} = 1 \text{ Ampère}$$



Die Einheit der Ladung

SI-Ladungseinheit: $1 \text{ Coulomb} = 1 \text{ C} = 1 \text{ A s}$

1C ist die Ladung, die von einem Strom der Stärke 1A in einer Sekunde transportiert wird.



Charles Augustin
Coulomb
(1736-1806)



Die Elementarladung

Ladung des Elektrons nicht weiter teilbar: = **Elementarladung**

Ladung des Protons teilbar: **Quarks** mit $-1/3$ bzw. $+2/3$ Elektronladung

...aber niemals als freies Teilchen gesehen!

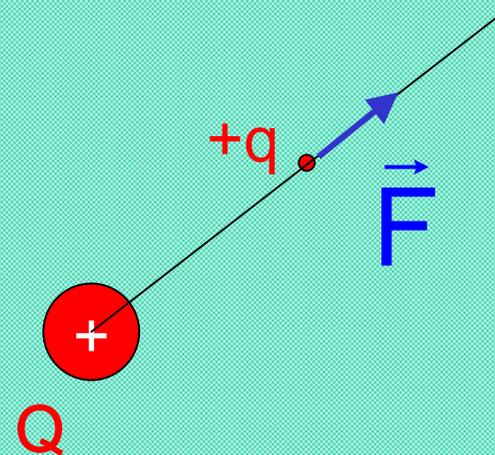
$$|e| = (1.60217653 \pm 0.000000014) \cdot 10^{-19} \text{ C}$$



Elektrische Felder

Definition: Die Anwesenheit einer **Ladung Q** im Raum verändert diesen in der Weise, dass auf eine kleine Probeladung **$+q$** eine Kraft **F** ausgeübt wird. Dieser Veränderte Raum heißt **Elektrisches Feld**.

Elektrisches Feld



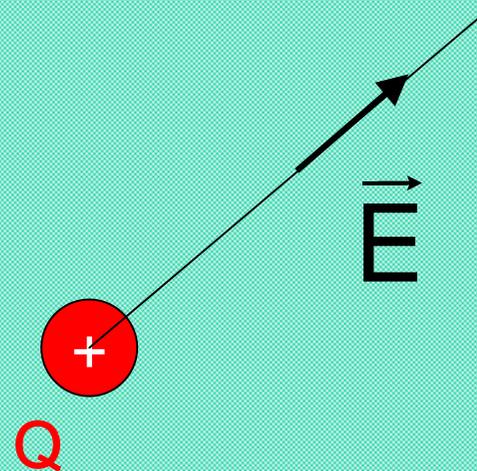


Die Elektrische Feldstärke E

Definition: Jedem Punkt des Elektrischen Feldes ordnen wir einen elektrischen Feldstärkevektor zu:

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{+q}$$

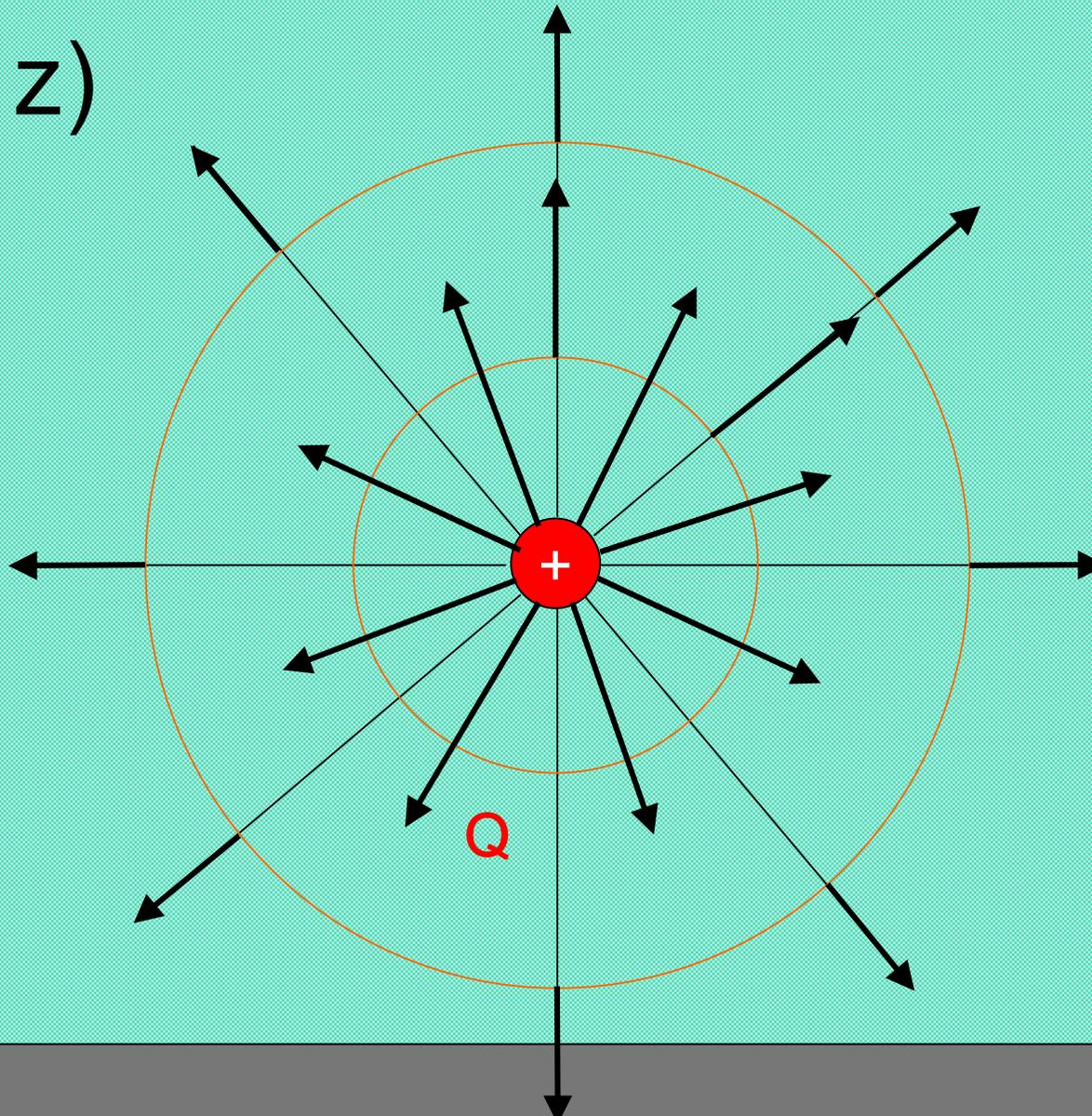
Elektrisches Feld





Die Elektrische Felder

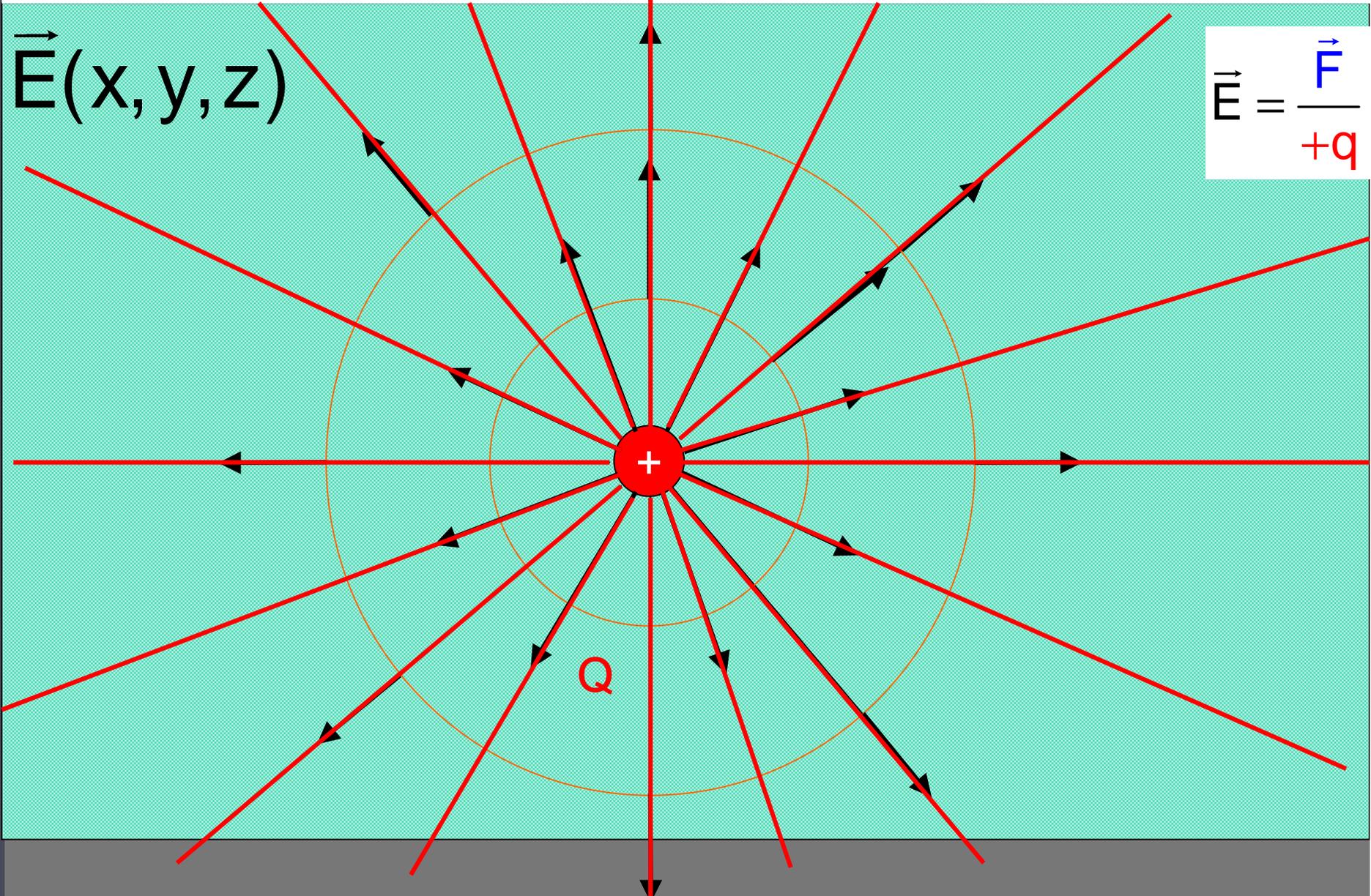
$\vec{E}(x, y, z)$



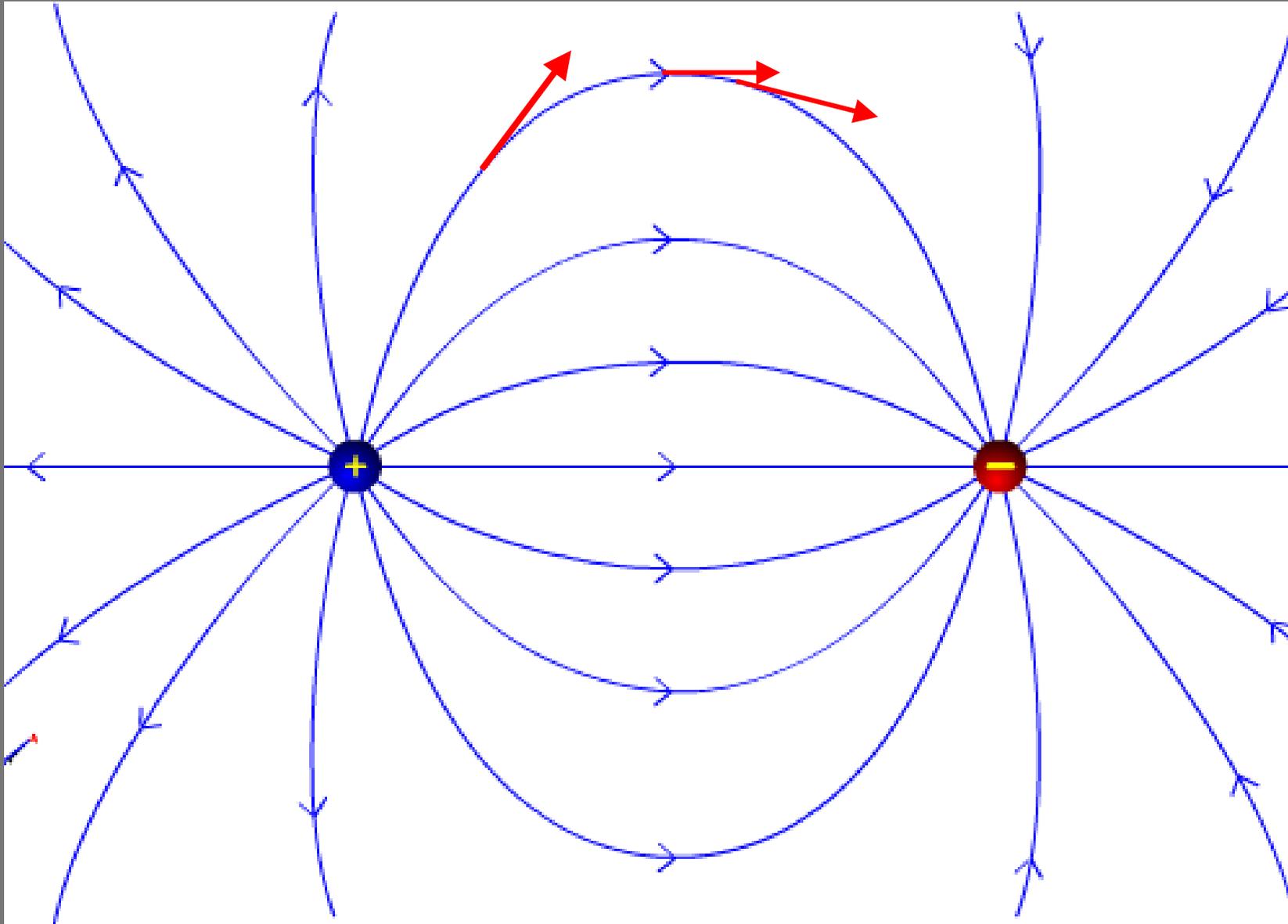
$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{+q}$$



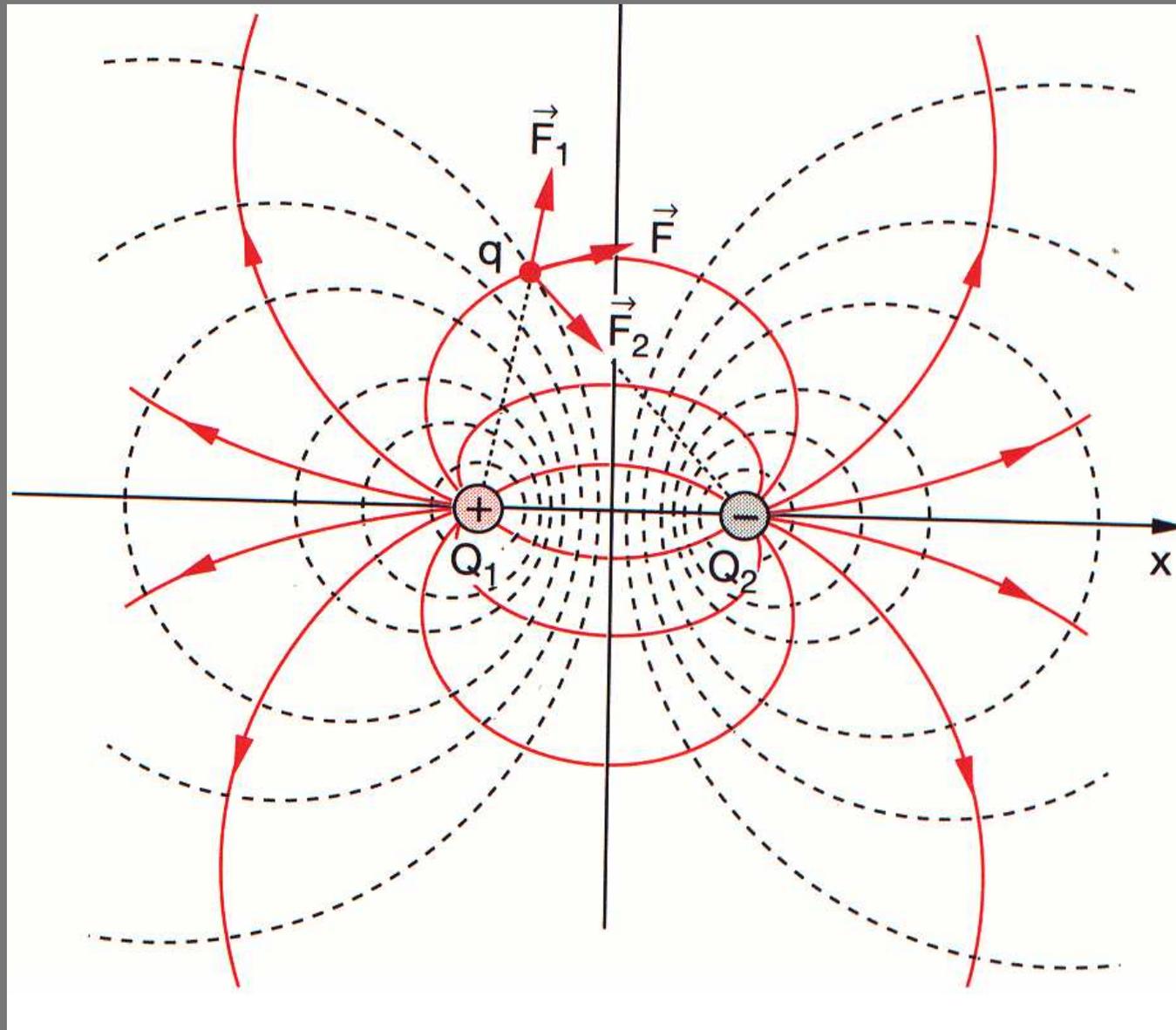
Feldlinien



Feldlinienbilder

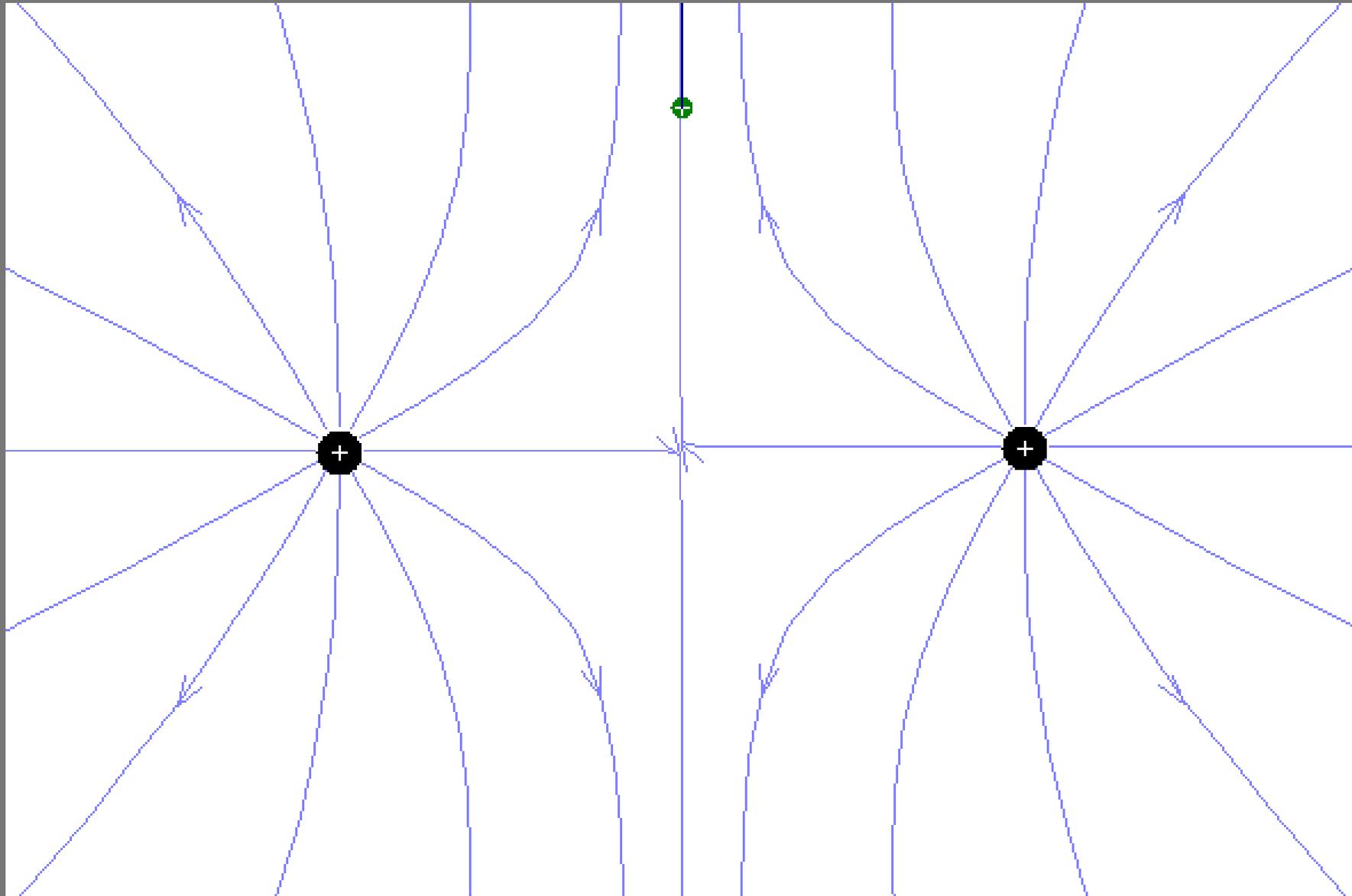


Feldlinienbilder

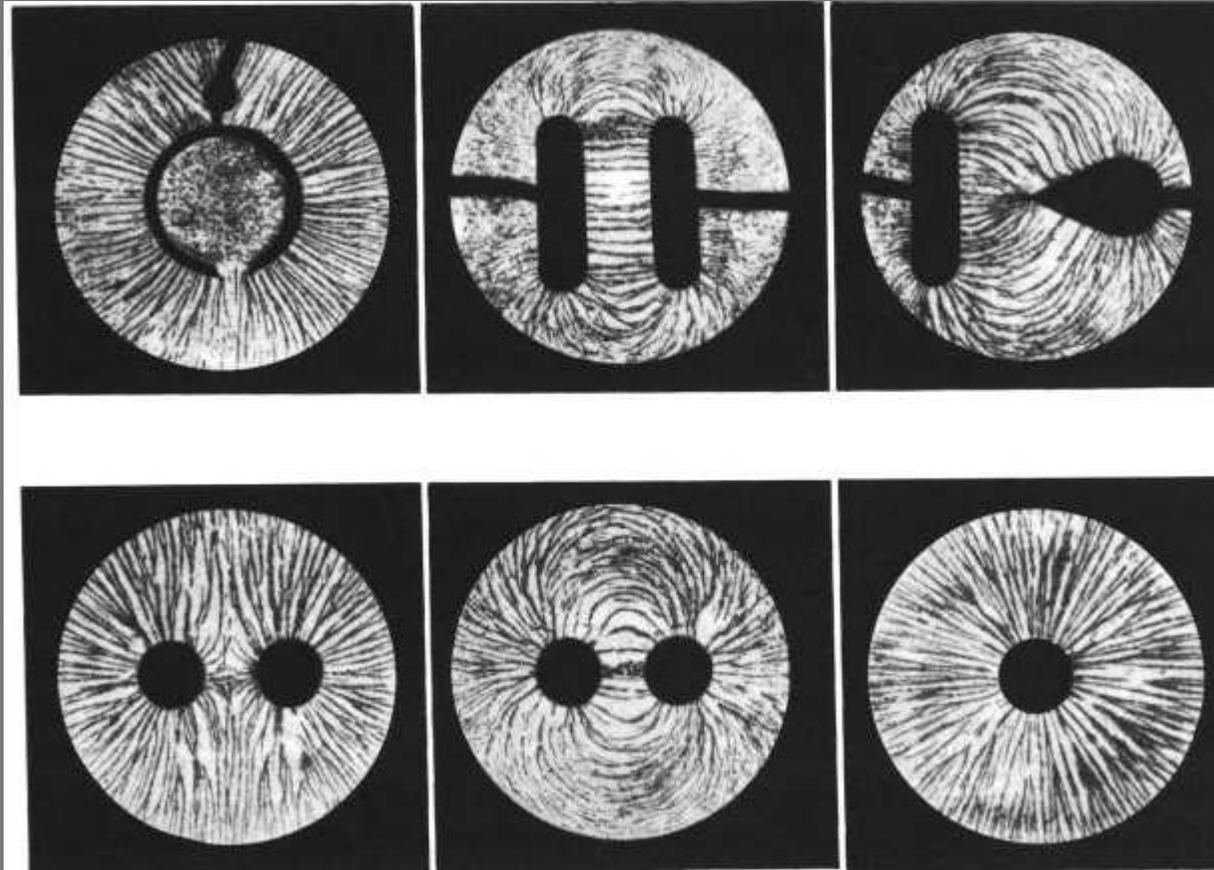




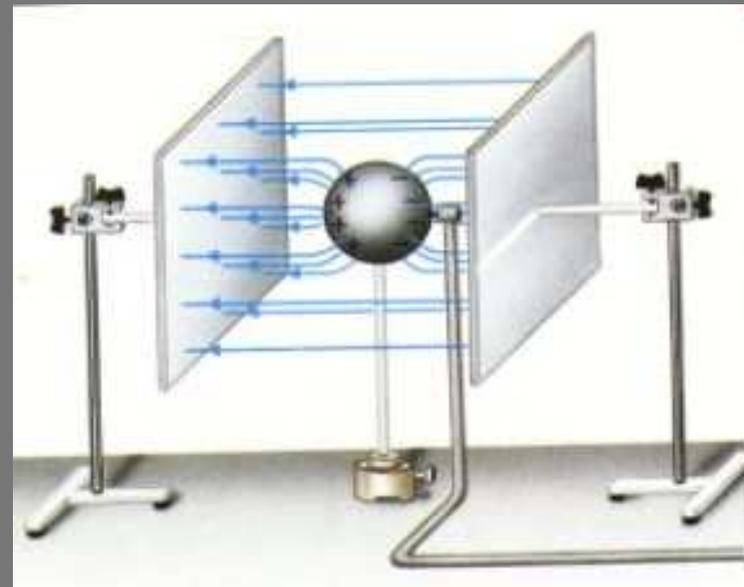
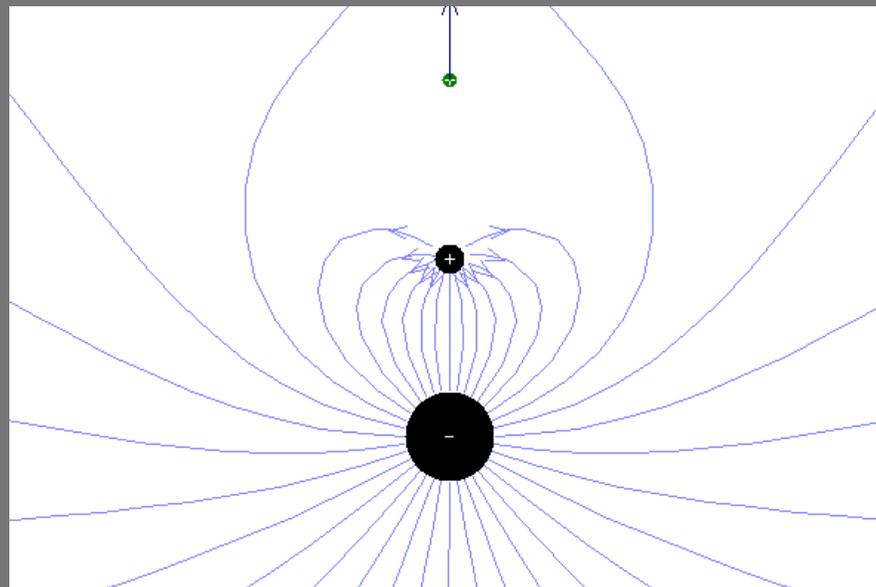
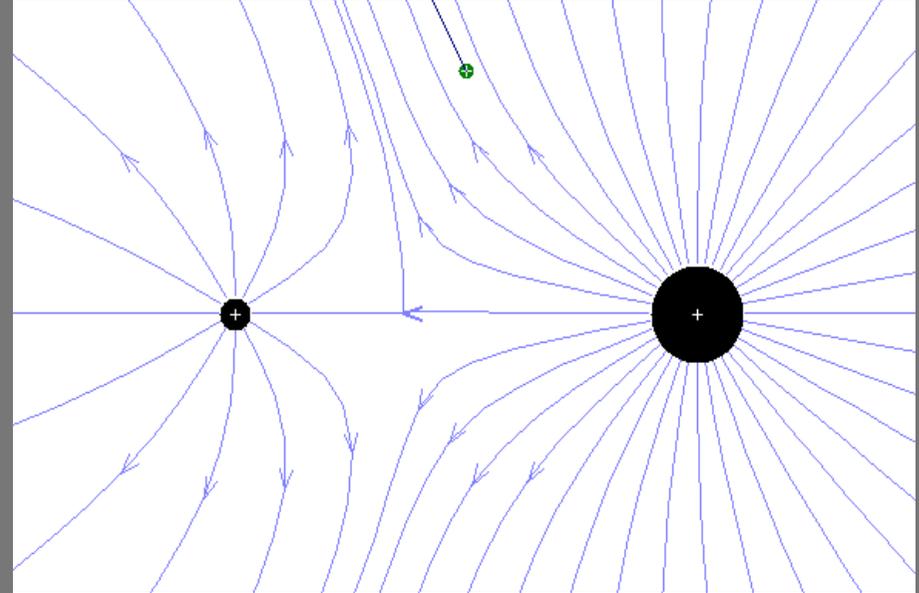
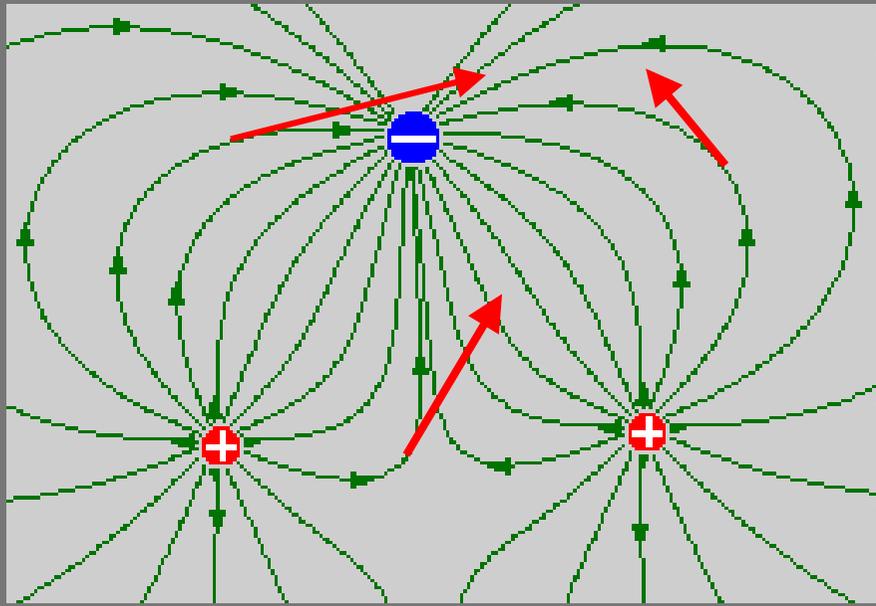
Feldlinienbilder



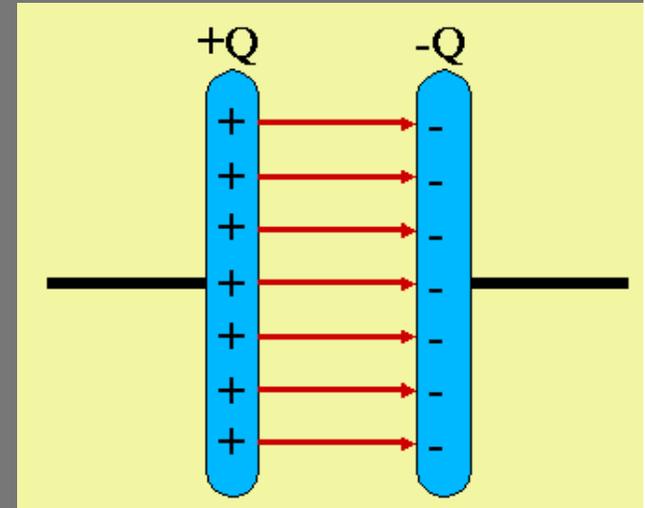
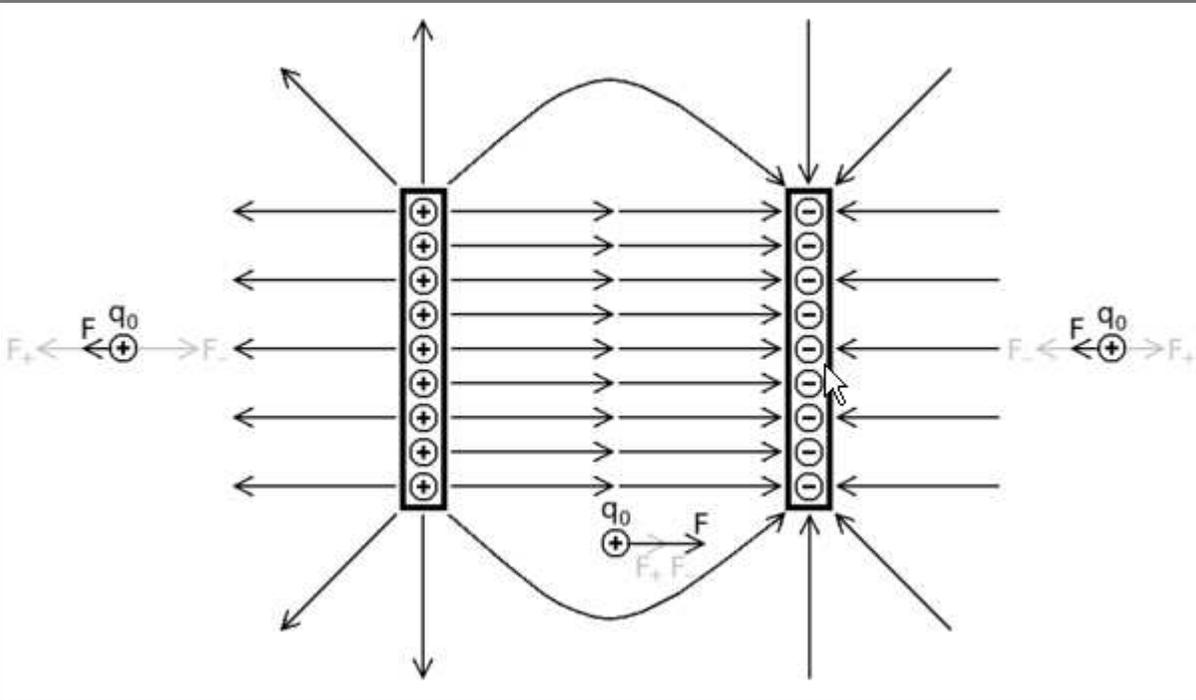
Feldlinienbilder



Feldlinienbilder



Kondensator -homogenes Feld-

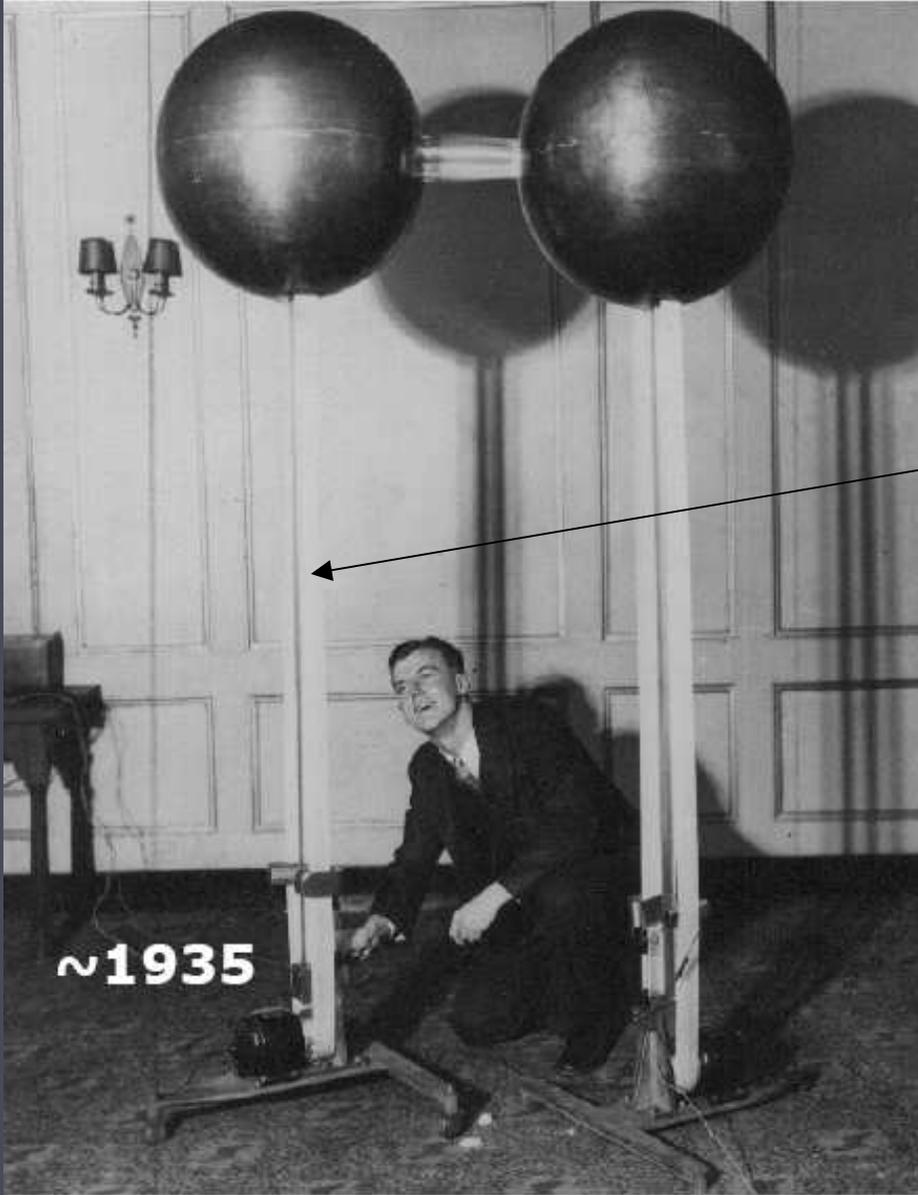




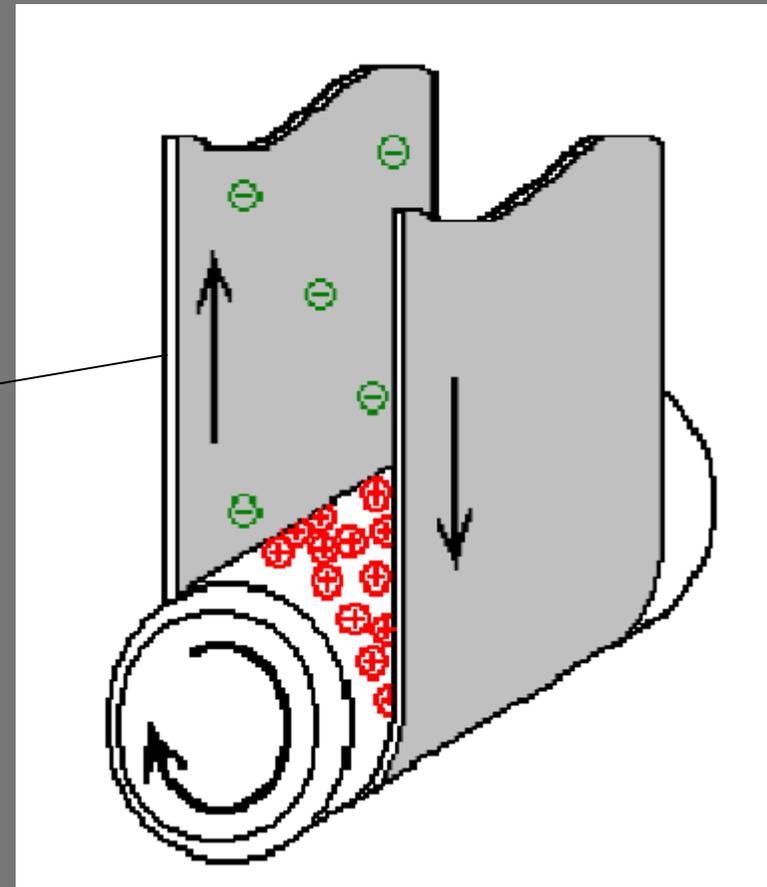
Feldlinienbilder



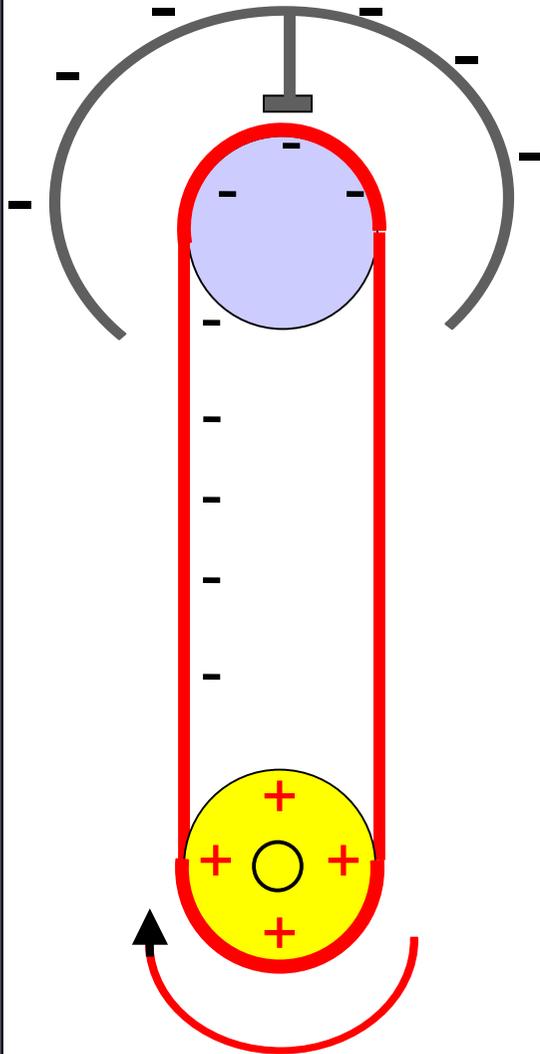
Van de Graaf-Generator (Bandgenerator)



R. J. VAN DE GRAAFF WITH FIRST GENERATOR



Der Bandgenerator



Coulomb-Gesetz

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

