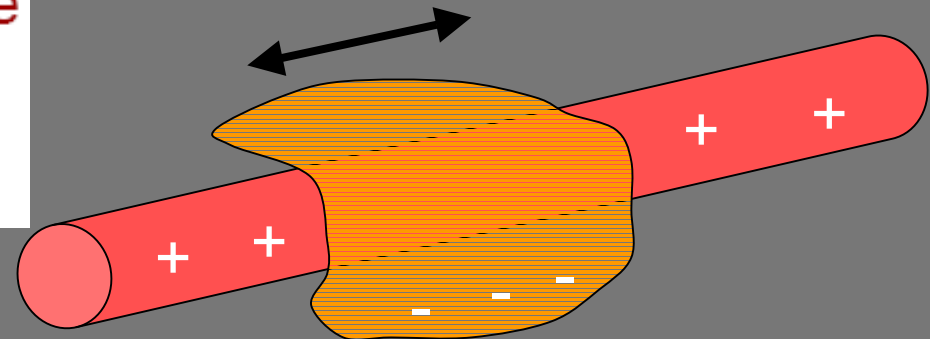
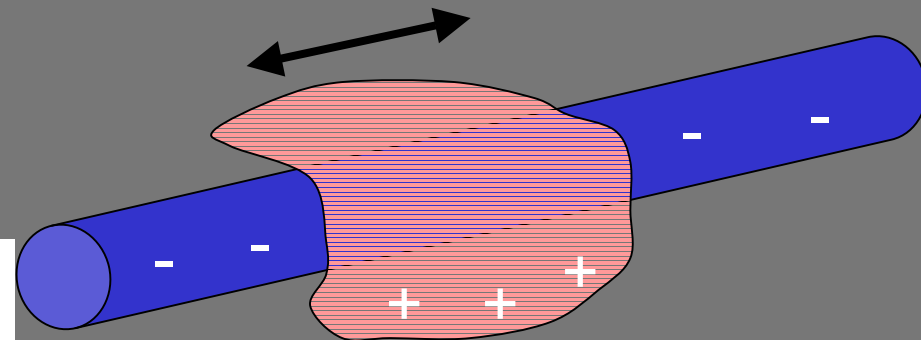


# Reibungselektrizität Positive/Negative Ladungen

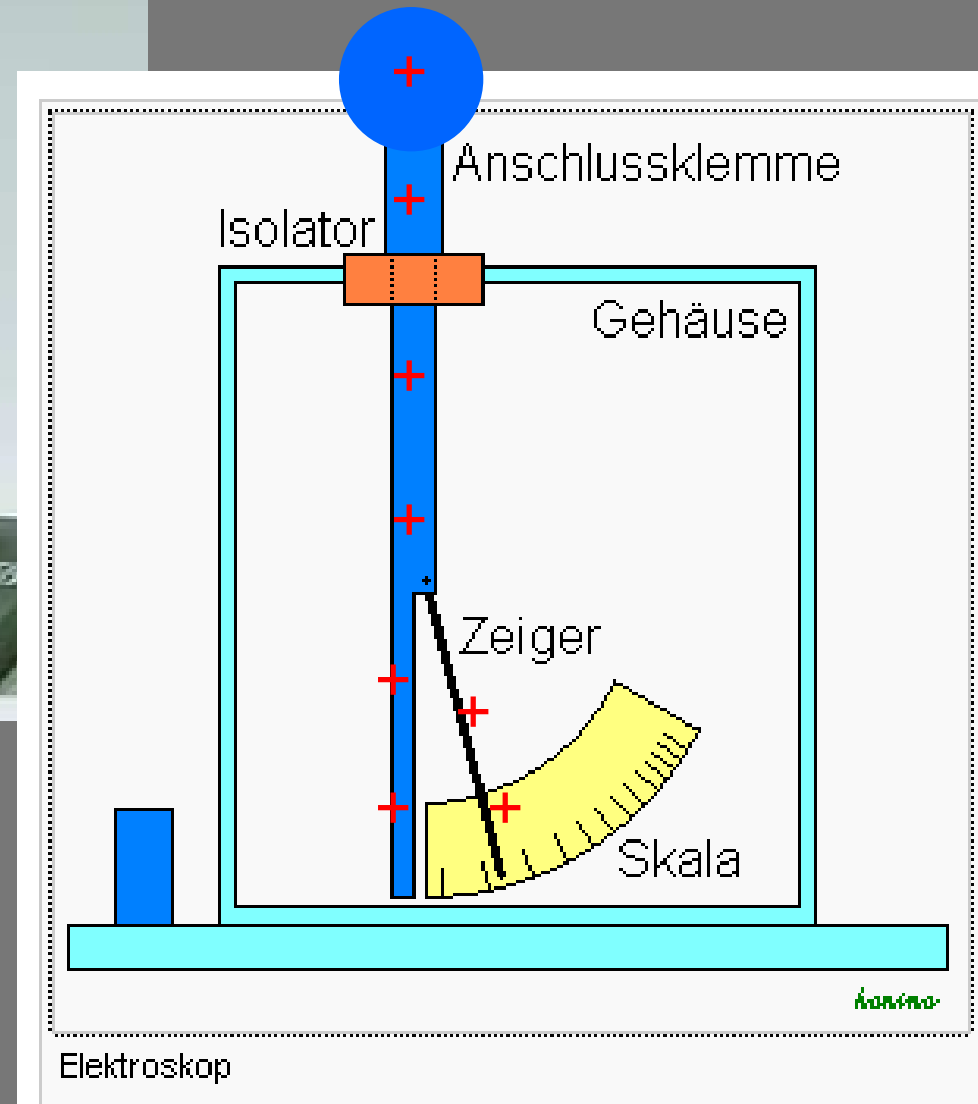
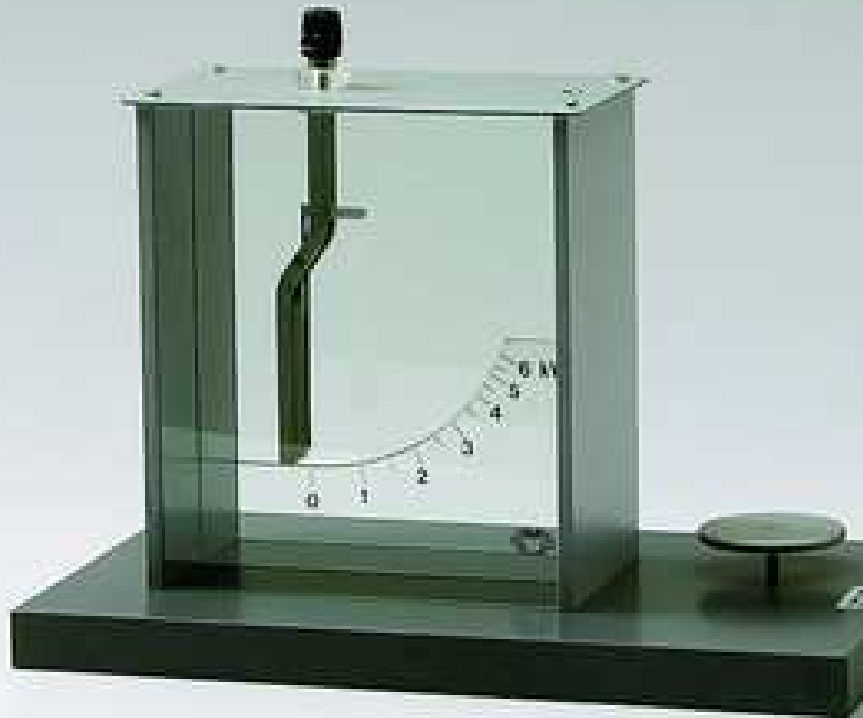
Plexiglas + Baumwolle  
Plexiglas + Papier  
Glas+Baumwolle



Plexiglas + Katzenfell  
Bernstein + Baumwolle  
Teflon + Baumwolle

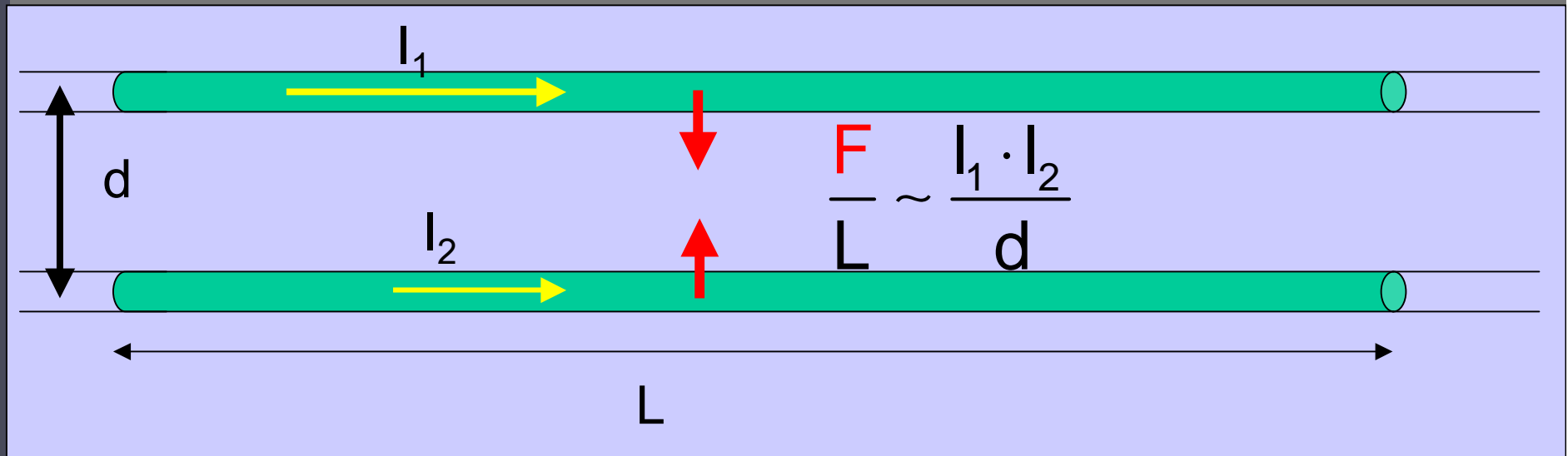


# Messung von Ladungen – Elektroskop





## Kräfte zwischen stromdurchflossenen Leitern

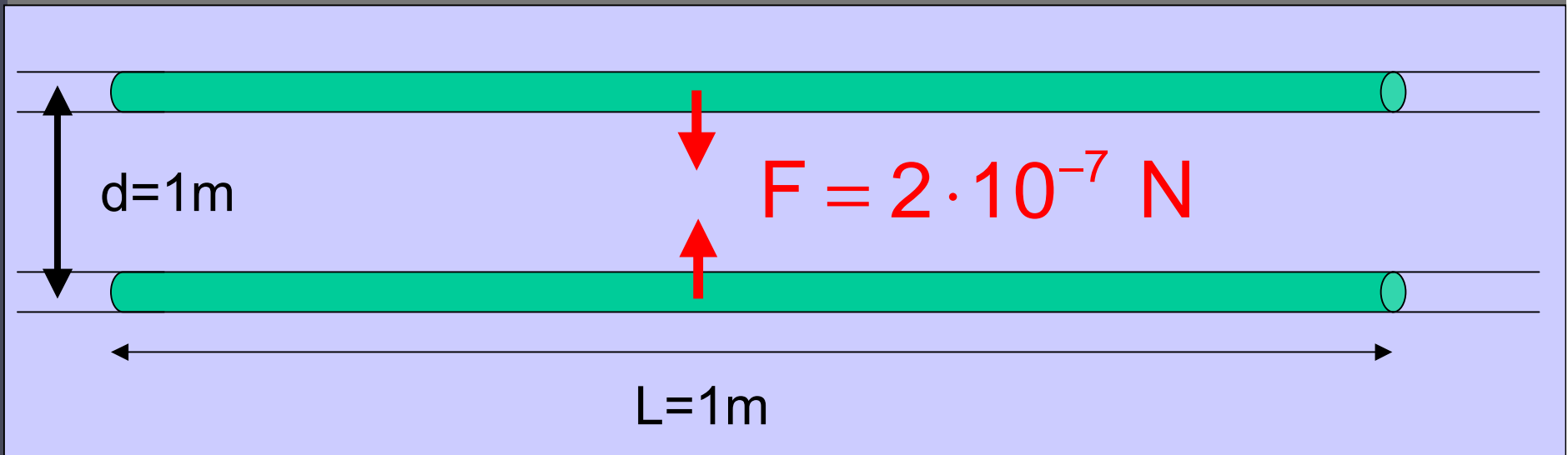


$$\frac{F}{L} = k \cdot \frac{I_1 \cdot I_2}{d} \quad k = 2 \cdot 10^{-7} \frac{\text{A}^2}{\text{N}}$$

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



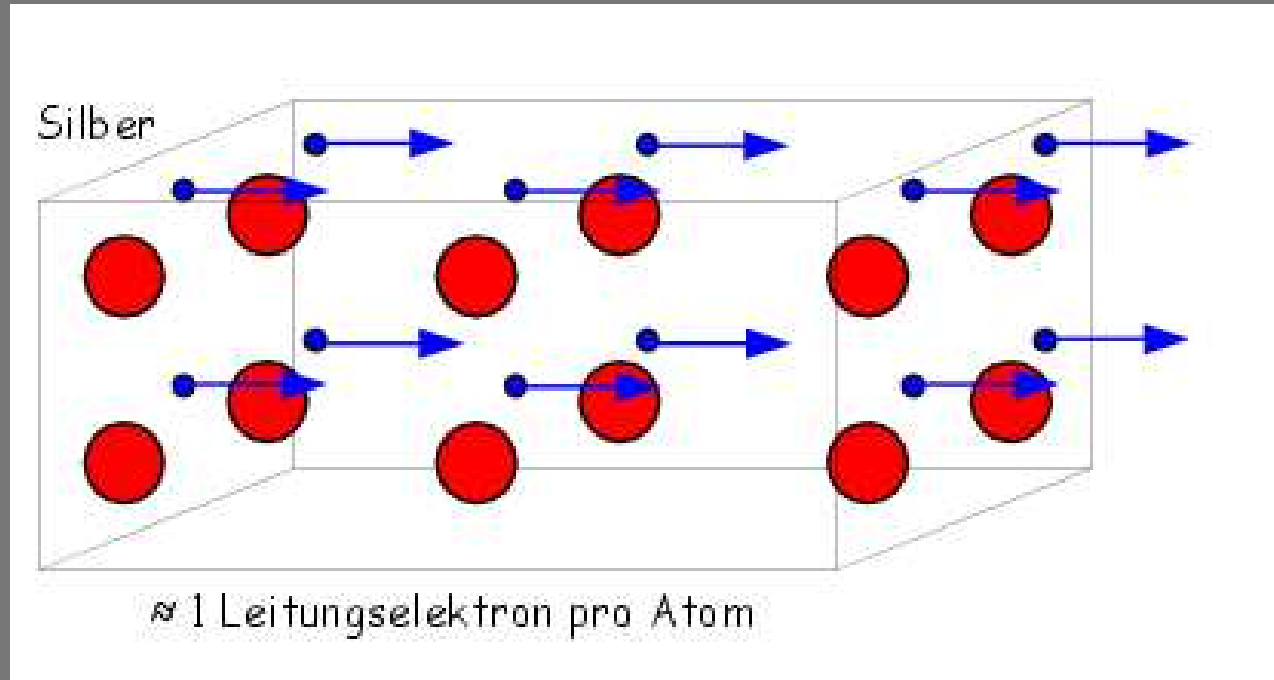
## Definition 1 Ampère



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

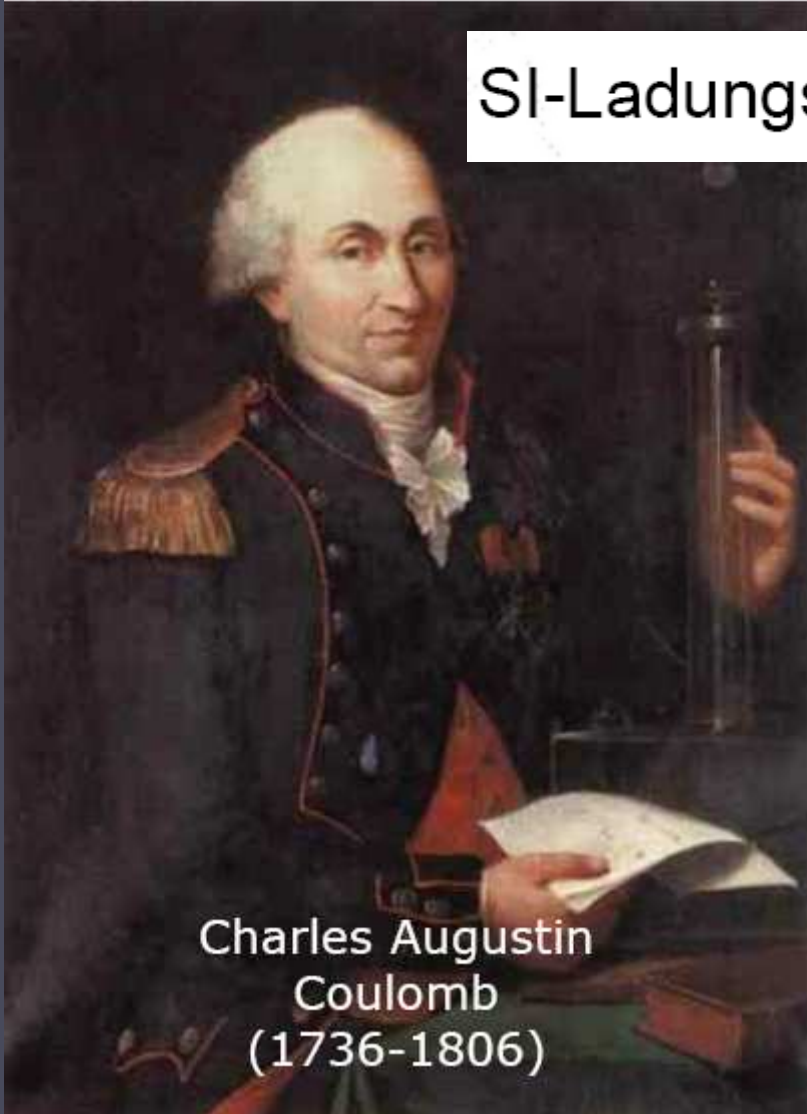
$$I = \frac{Q}{t} \quad [I] = 1 \frac{\text{Coulomb}}{\text{Sekunde}} = 1 \text{ Ampère}$$



## 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!*

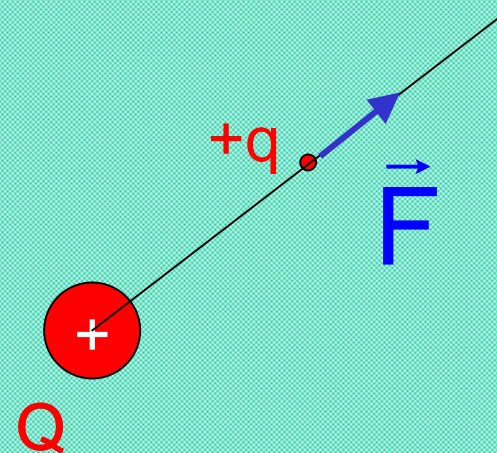
$$|e| = (1.60217653 \pm 0.000000014) \cdot 10^{-19} \text{ C}$$



## 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





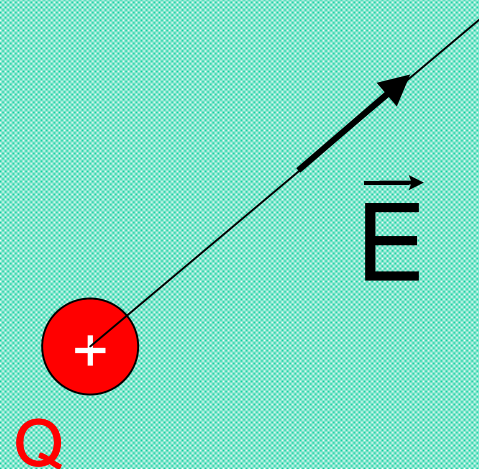


## Die Elektrische Feldstärke $E$

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

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

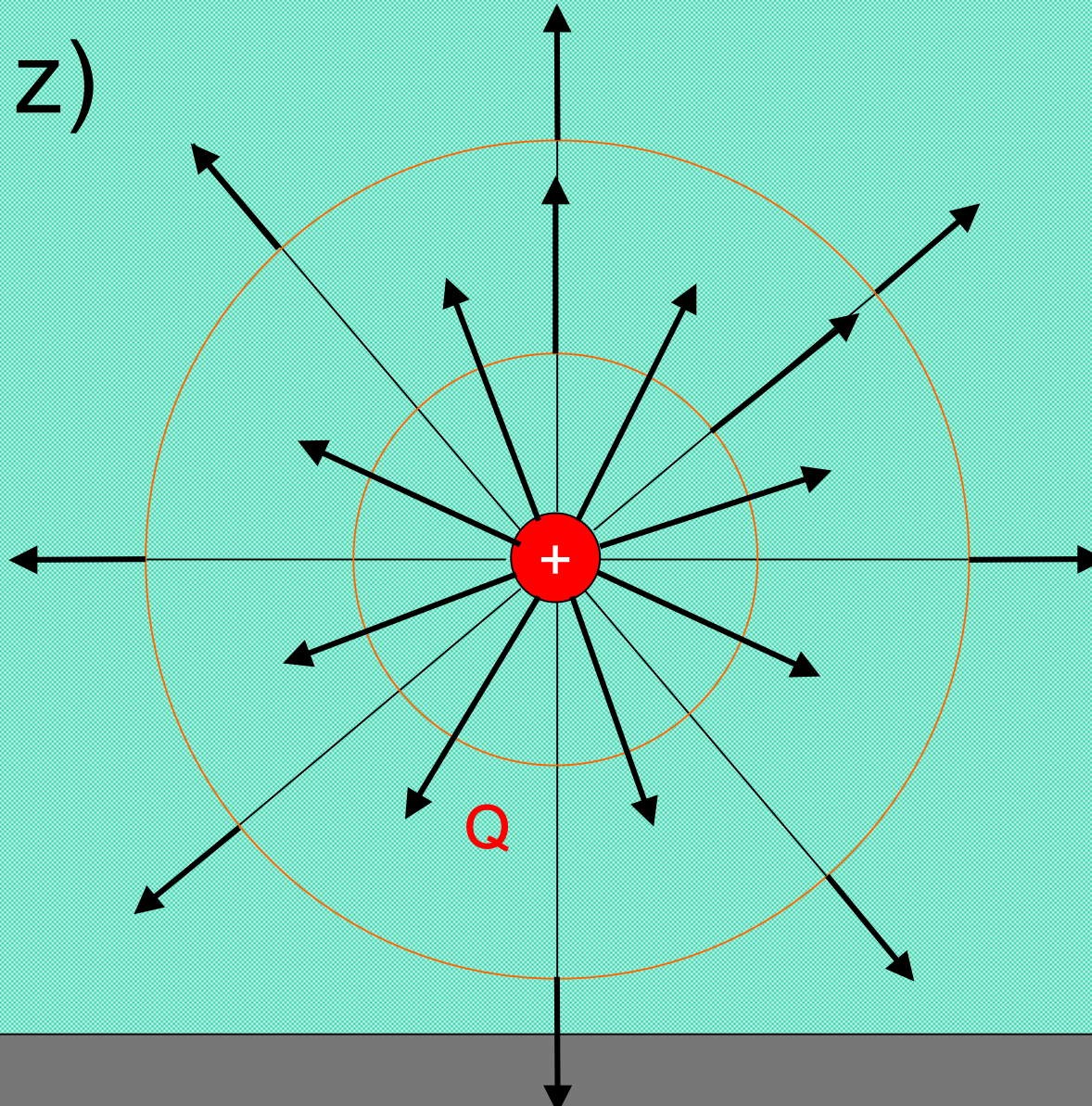
Elektrisches Feld





# Die Elektrische Felder

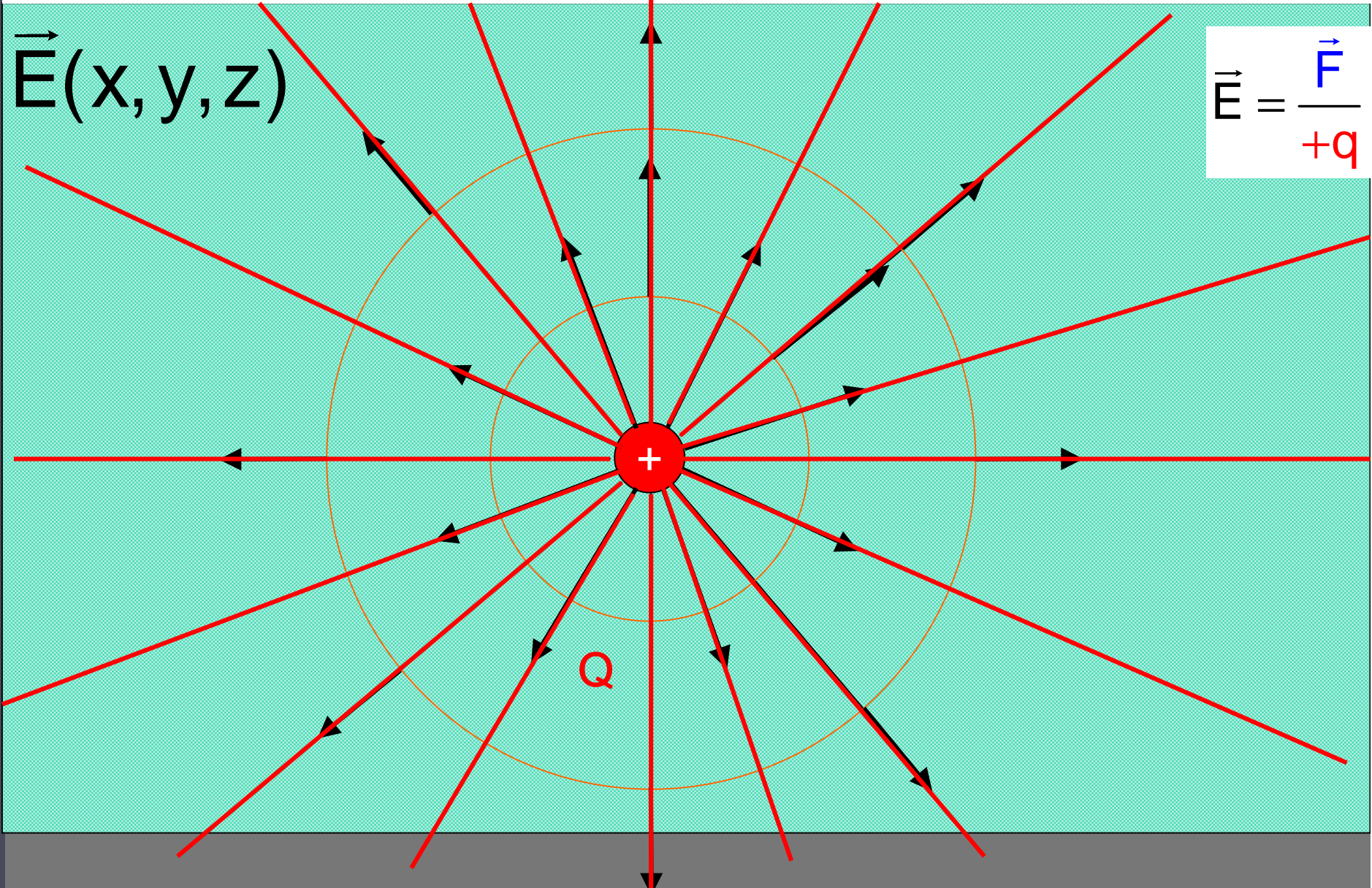
$\vec{E}(x, y, z)$



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



# Feldlinien

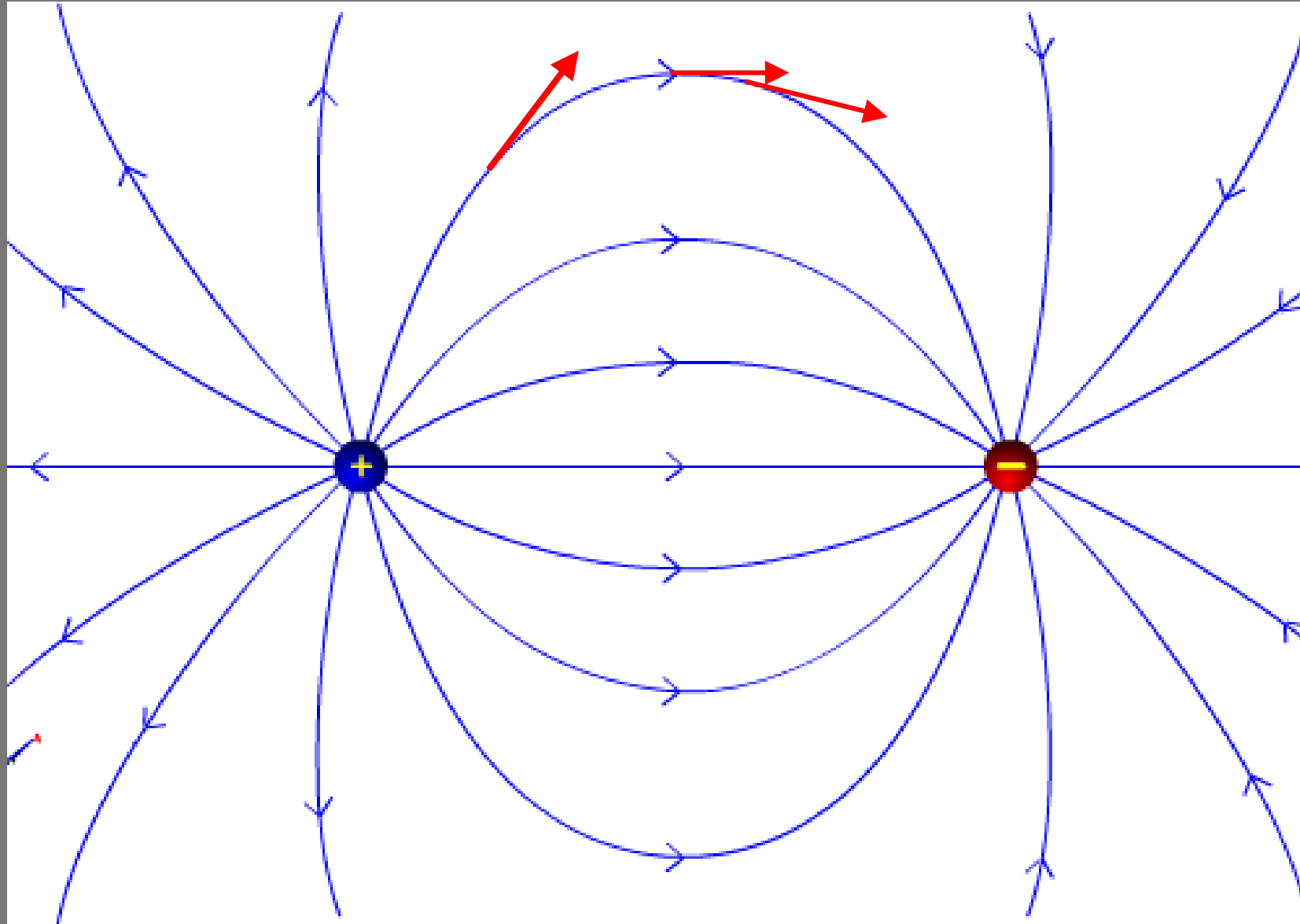


$\vec{E}(x, y, z)$

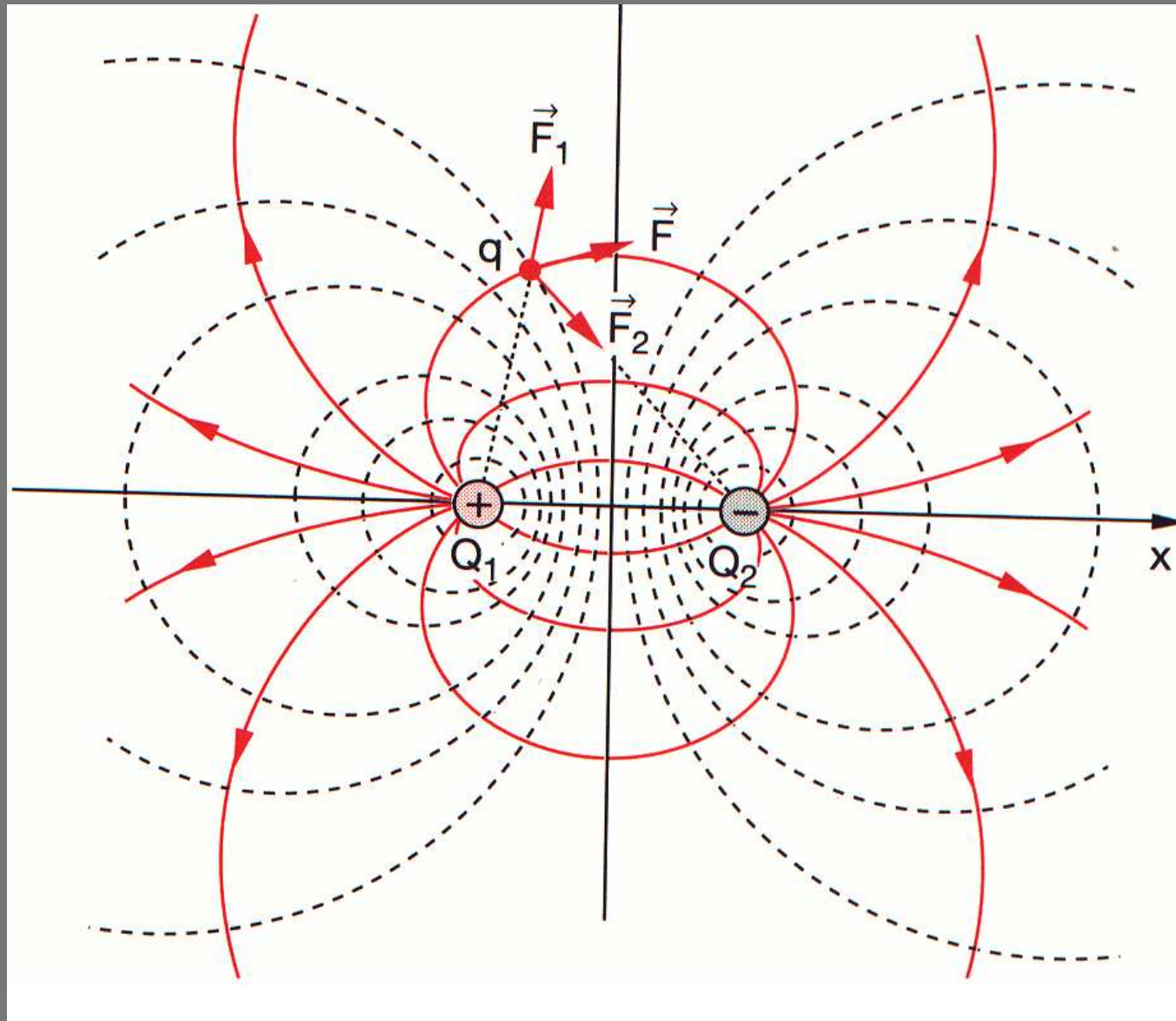
$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{+q}$$

$Q$

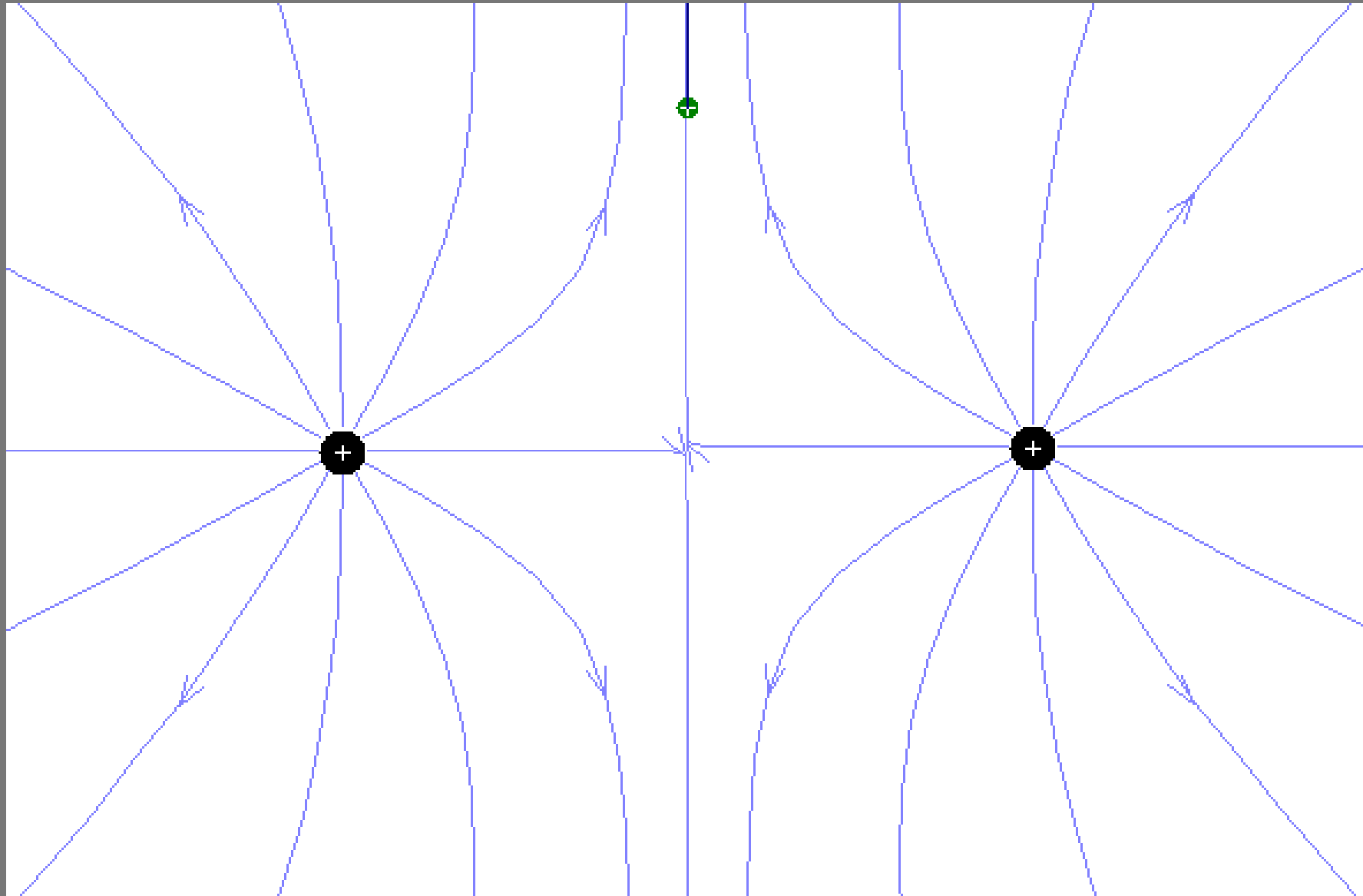
# Feldlinienbilder



# Feldlinienbilder

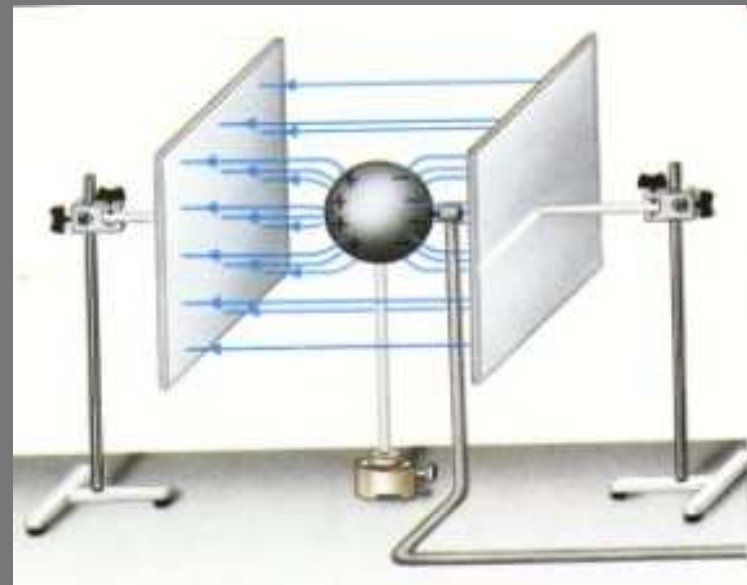
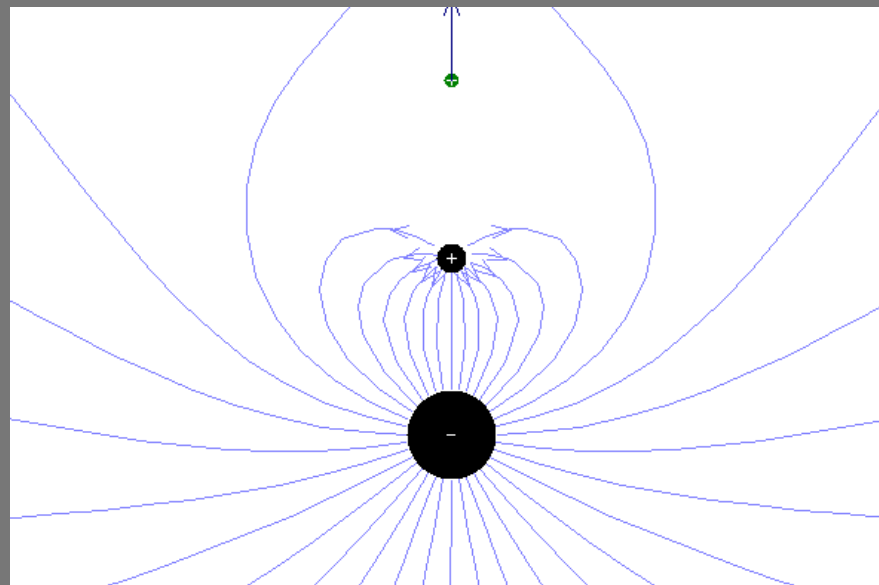
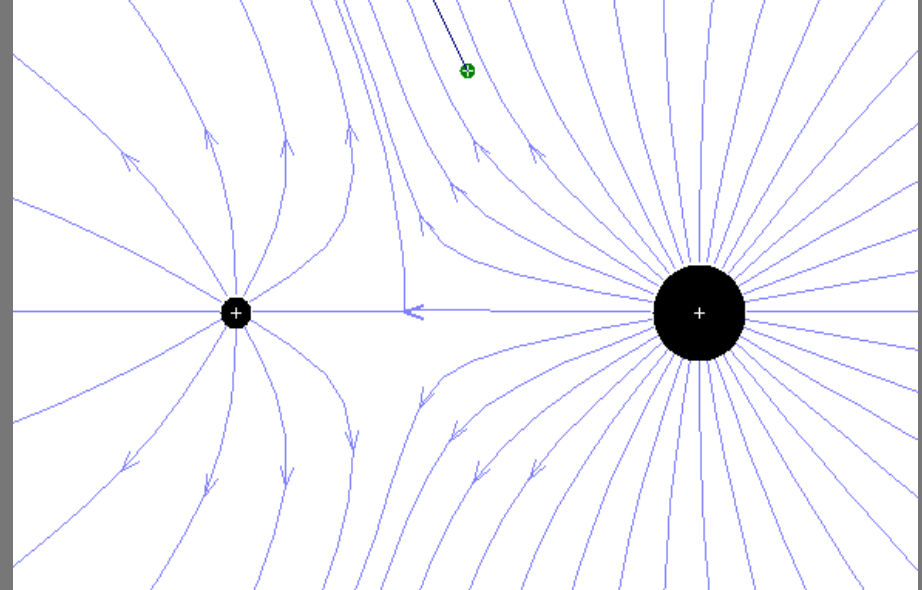
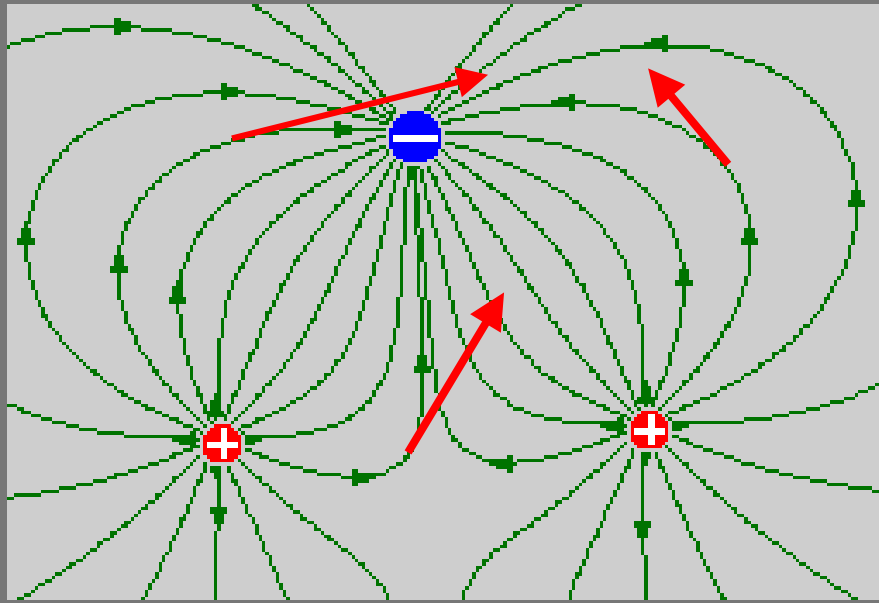


# Feldlinienbilder





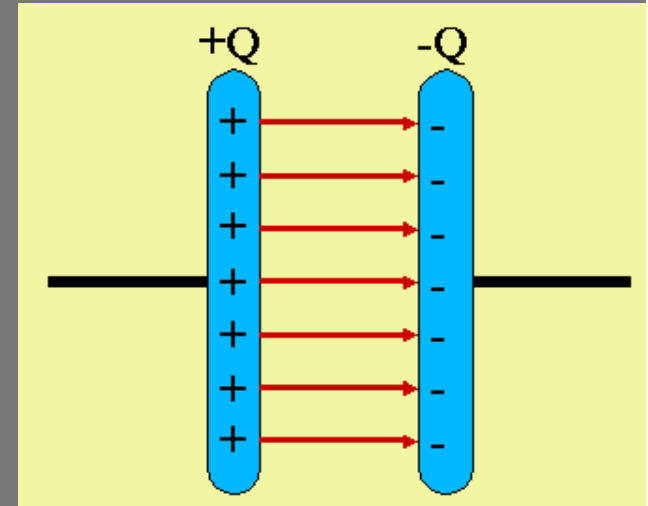
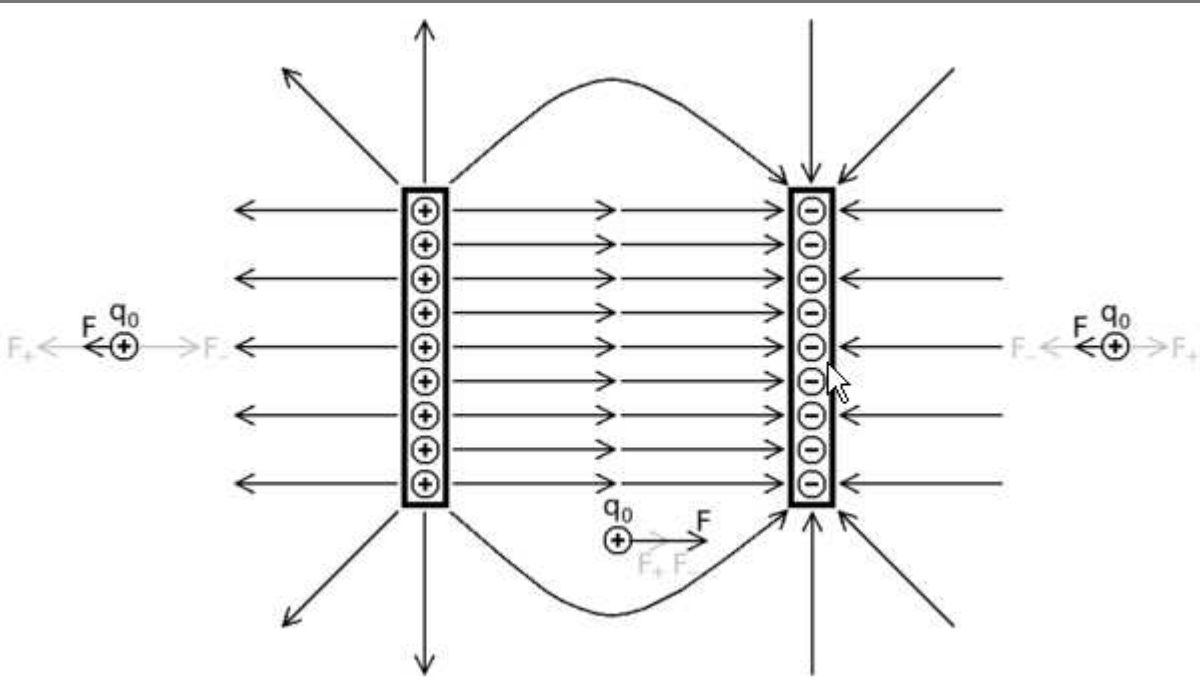
# Feldlinienbilder







# Kondensator -homogenes Feld-

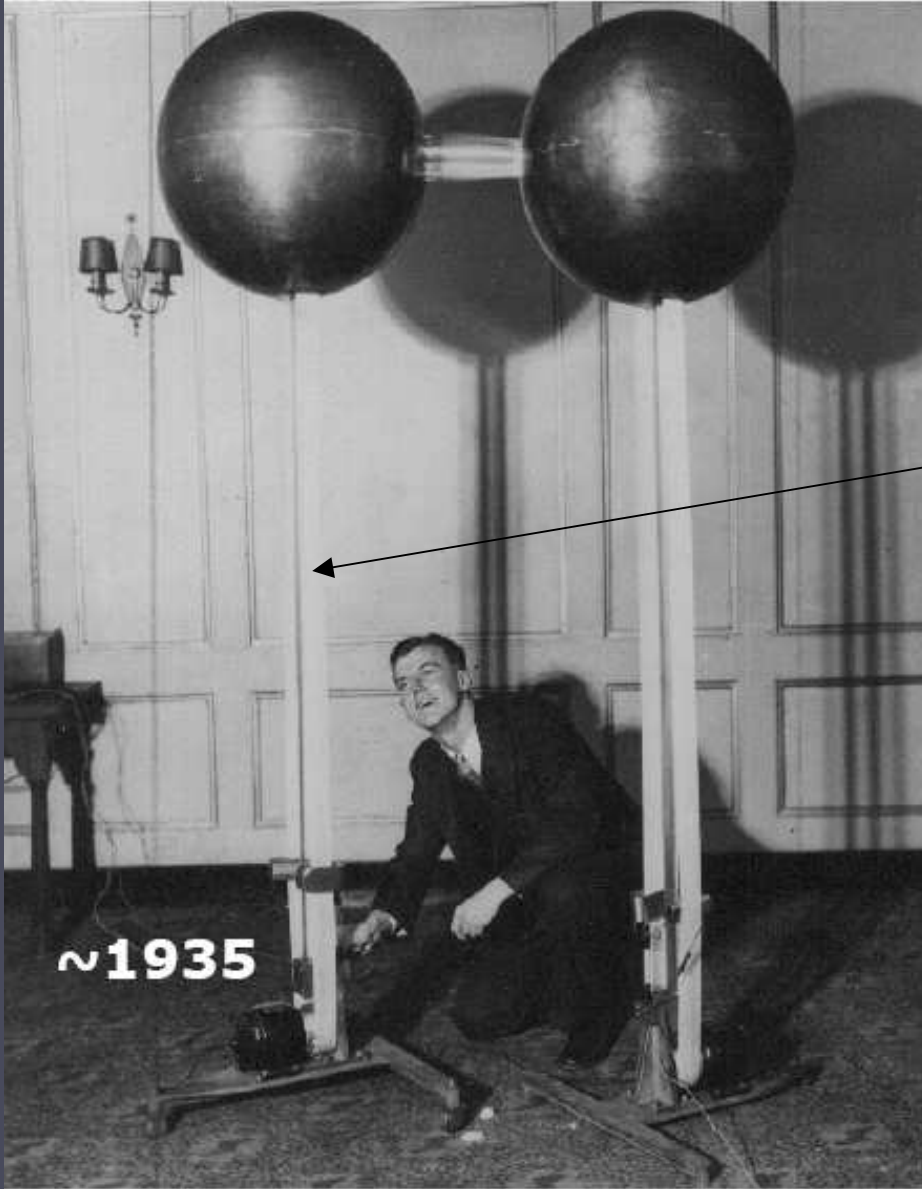




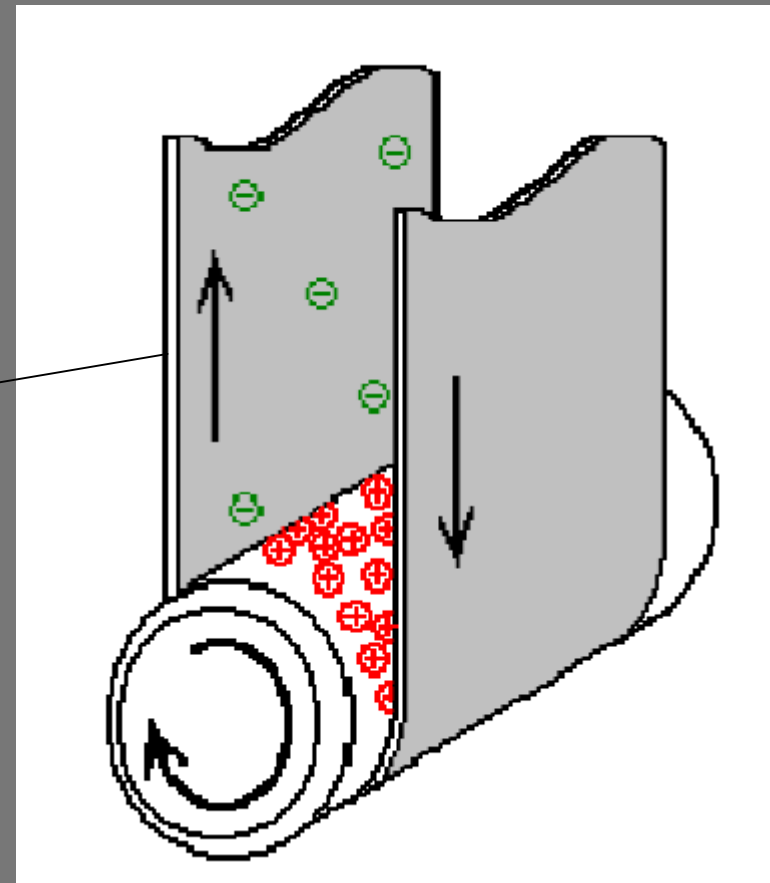
# Feldlinienbilder



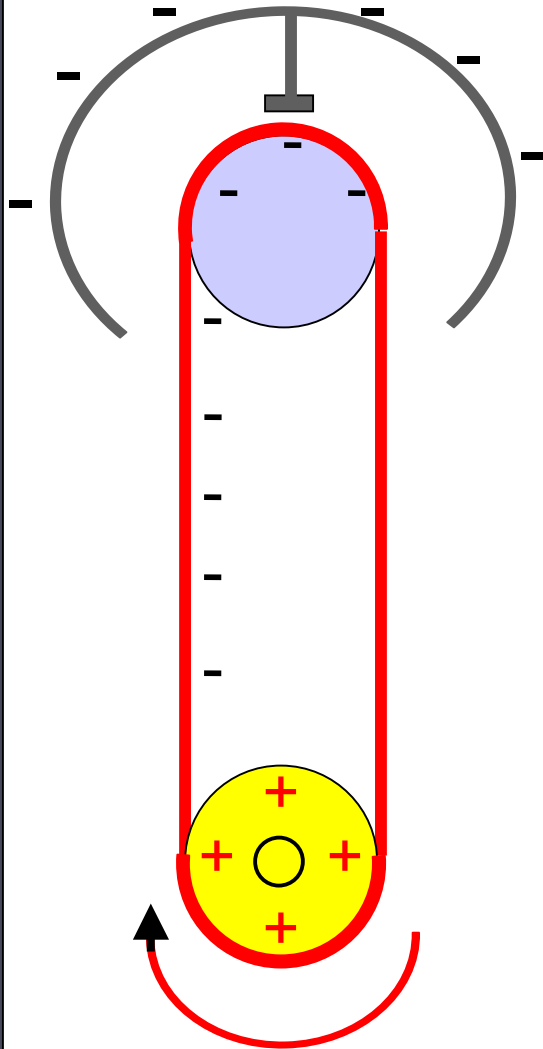
# Van de Graaf-Generator (Bandgenerator)



R. J. VAN DE GRAAFF WITH FIRST GENERATOR



# Der Bandgenerator



# Coulomb-Gesetz

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

