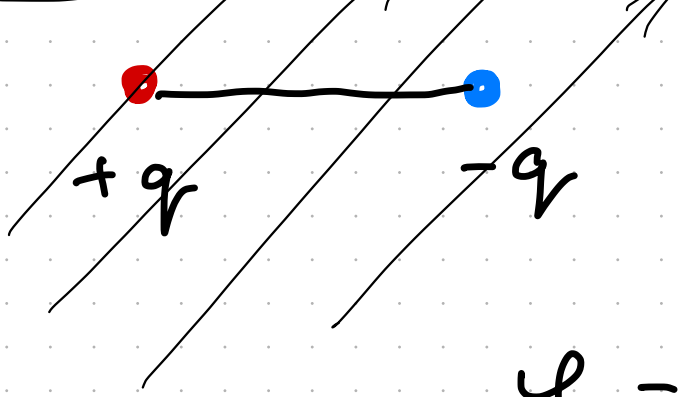


Vorlesung 4

Physik II
A. Ustinov

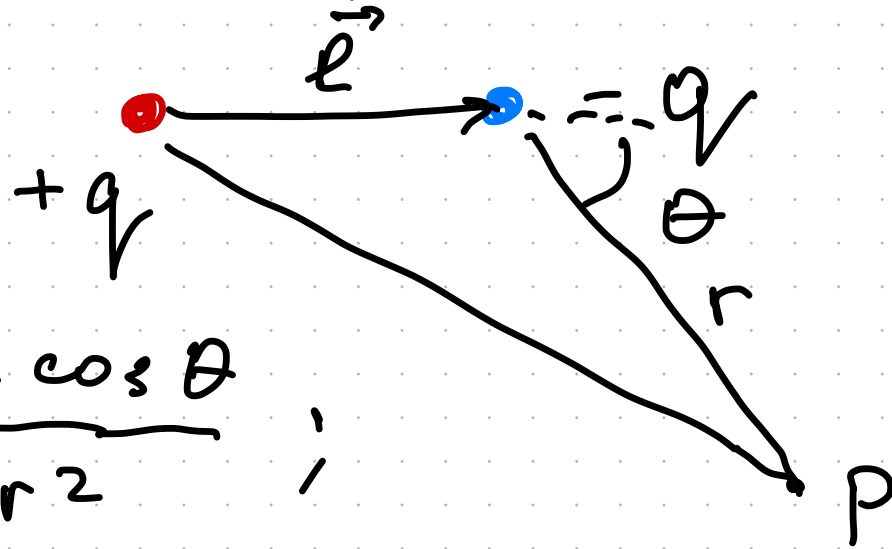
SS 2020 

Dipol

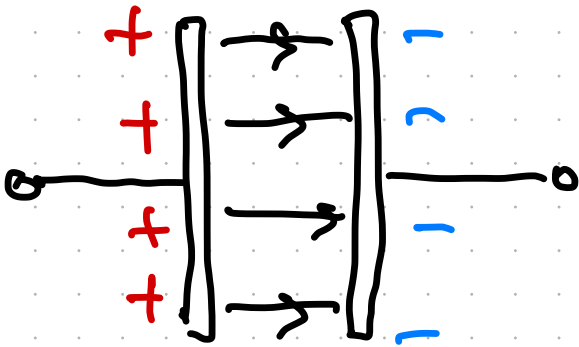


$$\varphi = \frac{q l \cos \theta}{r^2} ;$$

Potential



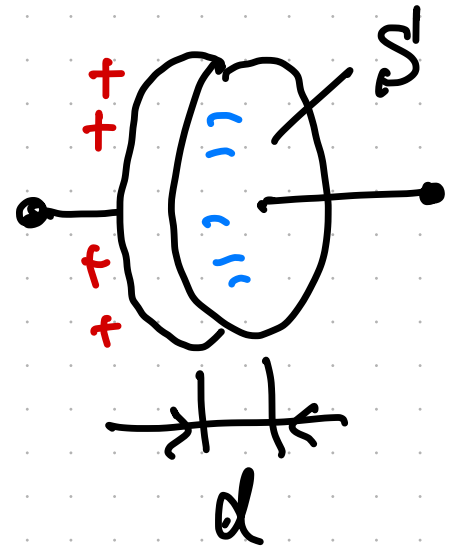
Kondensator



Kapazität

$$C = \frac{Q}{U} ;$$

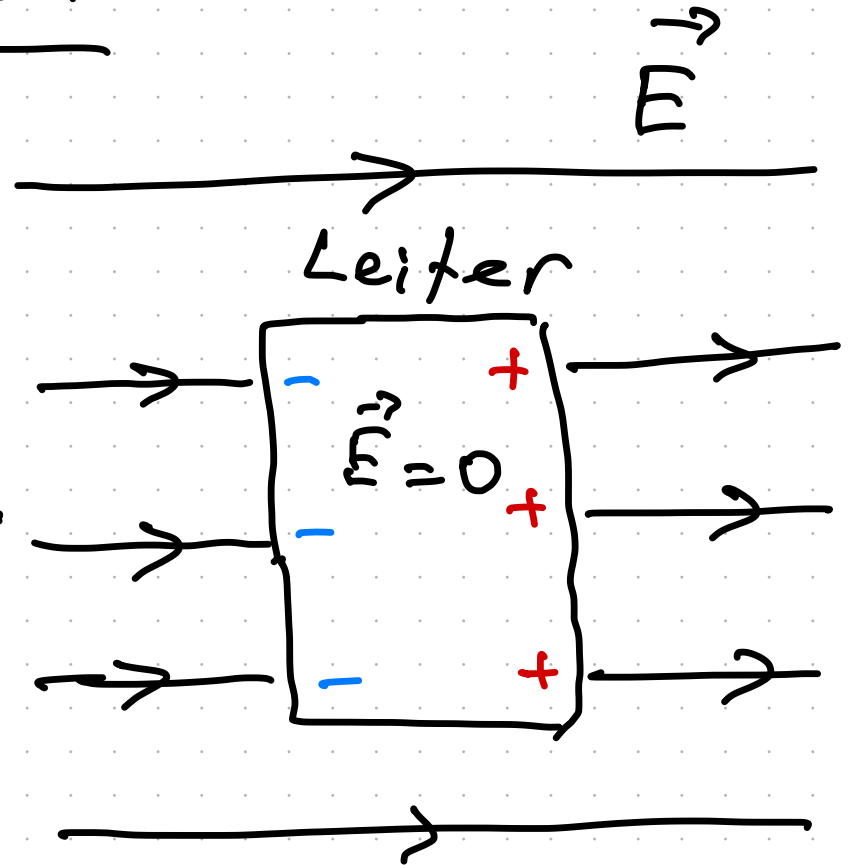
$$[SI]: C = \epsilon_0 \frac{S}{d} ;$$



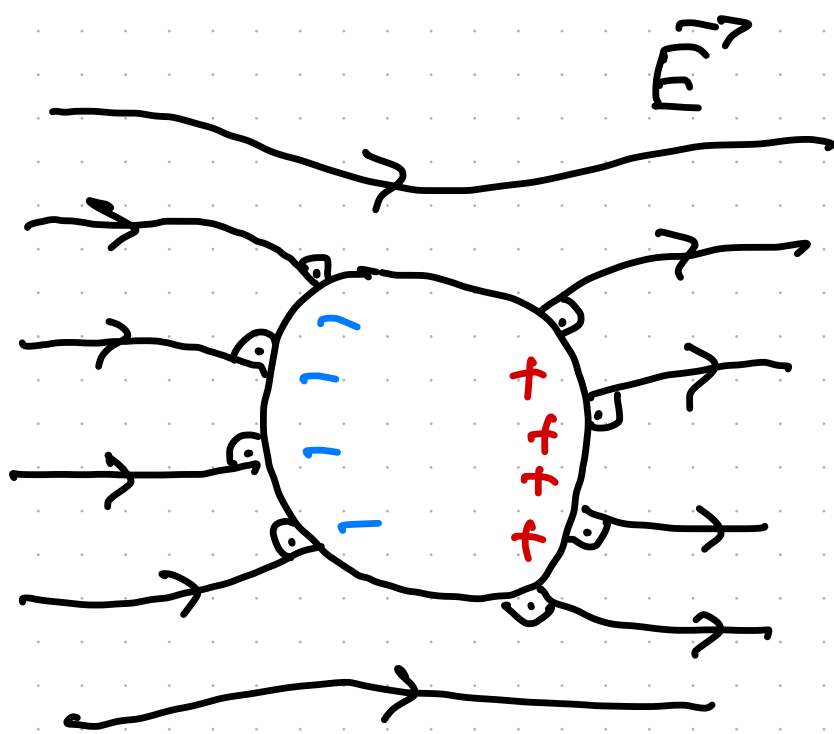
1.8. Leiter und Isolatoren im elektrischen Feld

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

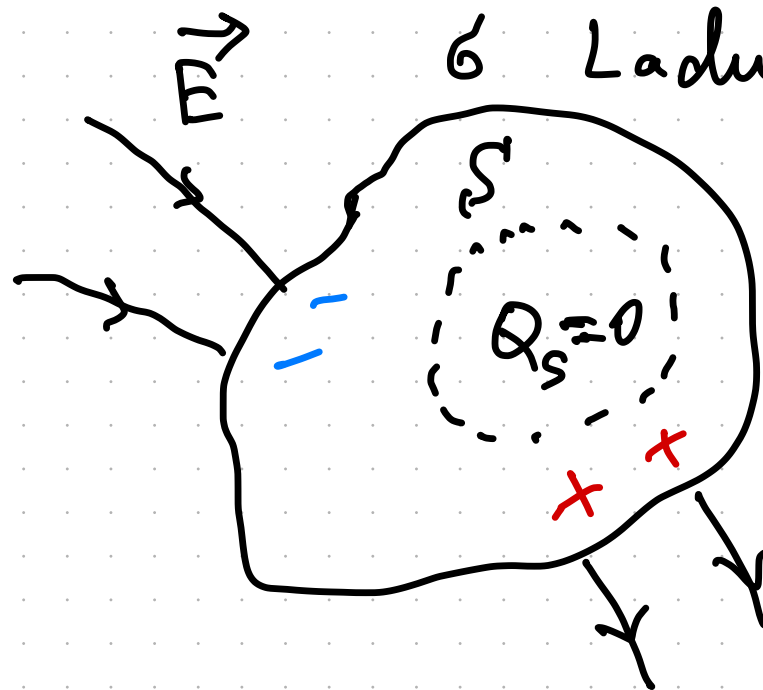
$\Rightarrow$ Das Innere von Leitern ist feldfrei mit $\vec{E} = 0$; die Ladungen "sitzen" auf der Oberfläche des Leiters.



Metallkugel:



Alle Feldlinien
münden senkrecht
auf der Leiter-
oberfläche.



σ Ladungsdichte

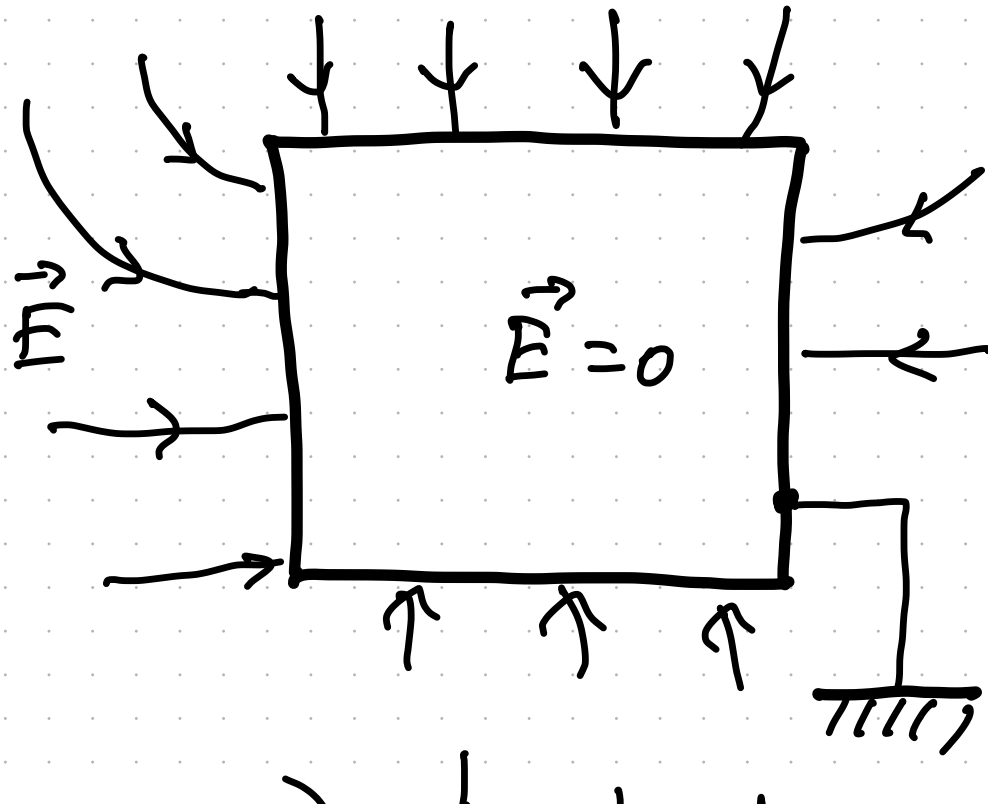
$$\begin{cases} E_n = 4\pi\sigma; [\text{cgs}] \\ E_e = 0; \end{cases}$$

$$\oint_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = 0 ;$$

$$\Downarrow \\ Q_S = 0$$

Ladungsverschiebung = Influenz

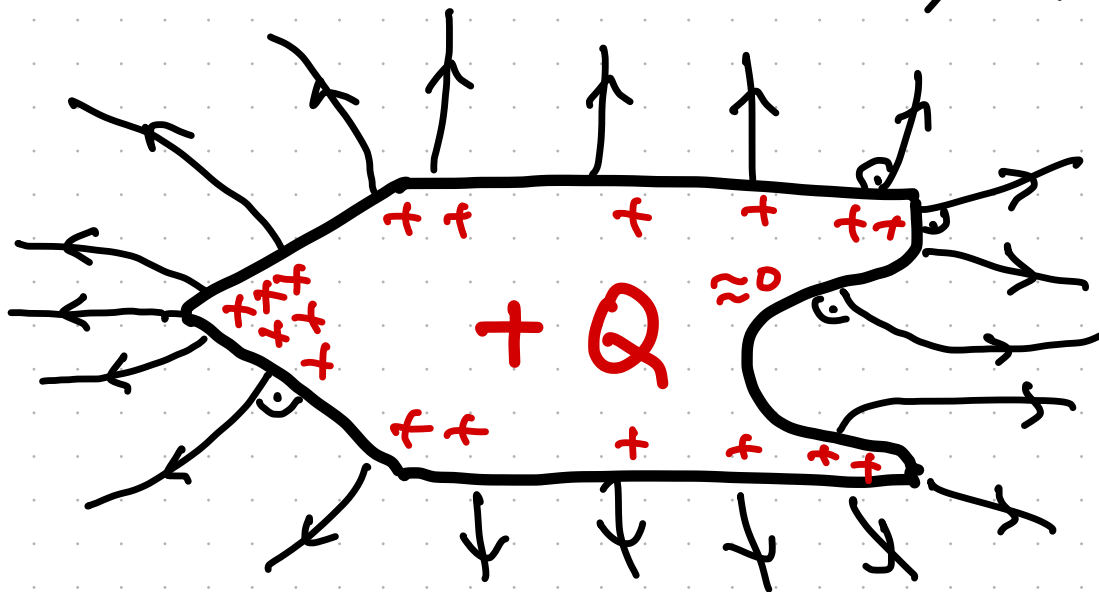
Faradayschen Käfig:



$$E_{\text{innen}} = 0 ;$$

Schutz vom hohen elektrischen Feldern

$$\varphi \approx \varphi(\infty) = 0$$

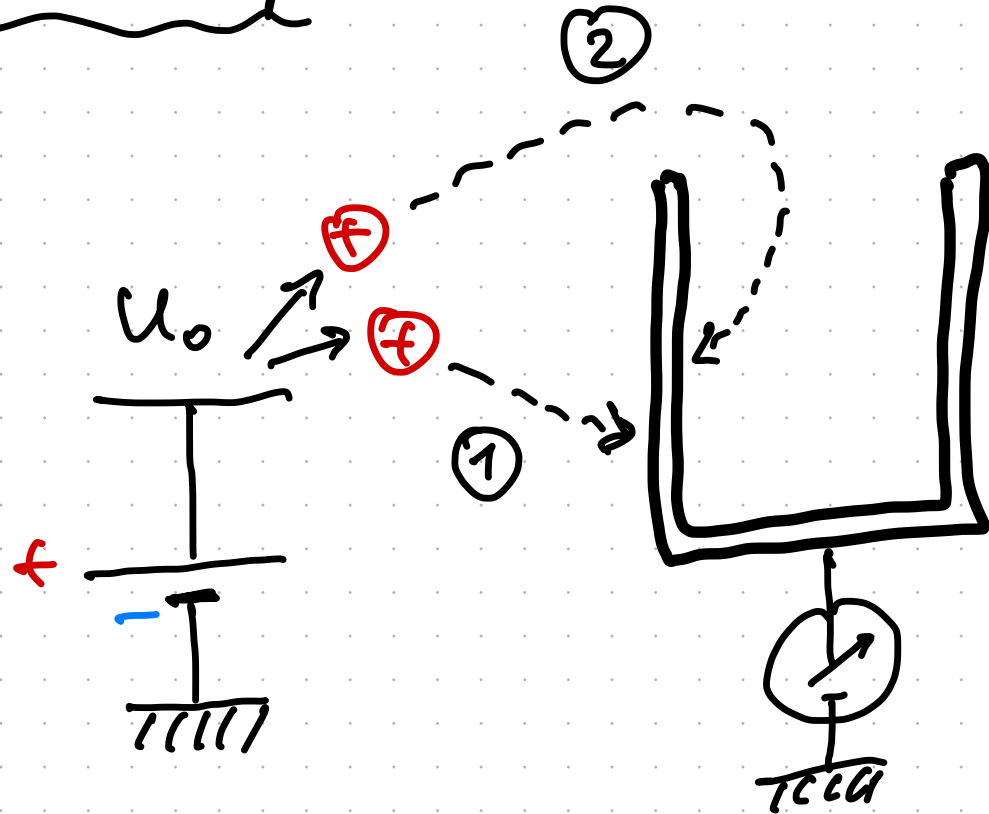
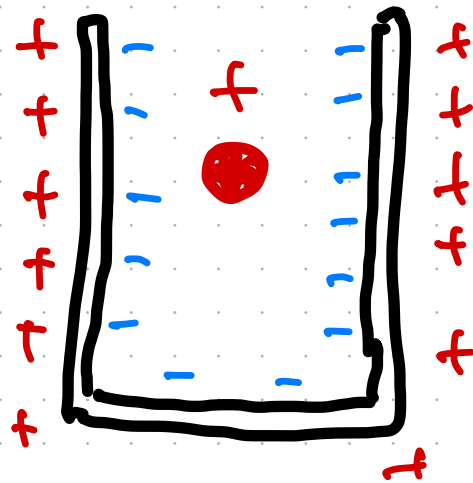


Q-Verteilung: $\sigma \neq \text{const}$
vs

φ -Verteilung: $\varphi = \text{const}$

Influenz : Demonstration

Becherelektroskop



$$U_1 \approx U_0$$

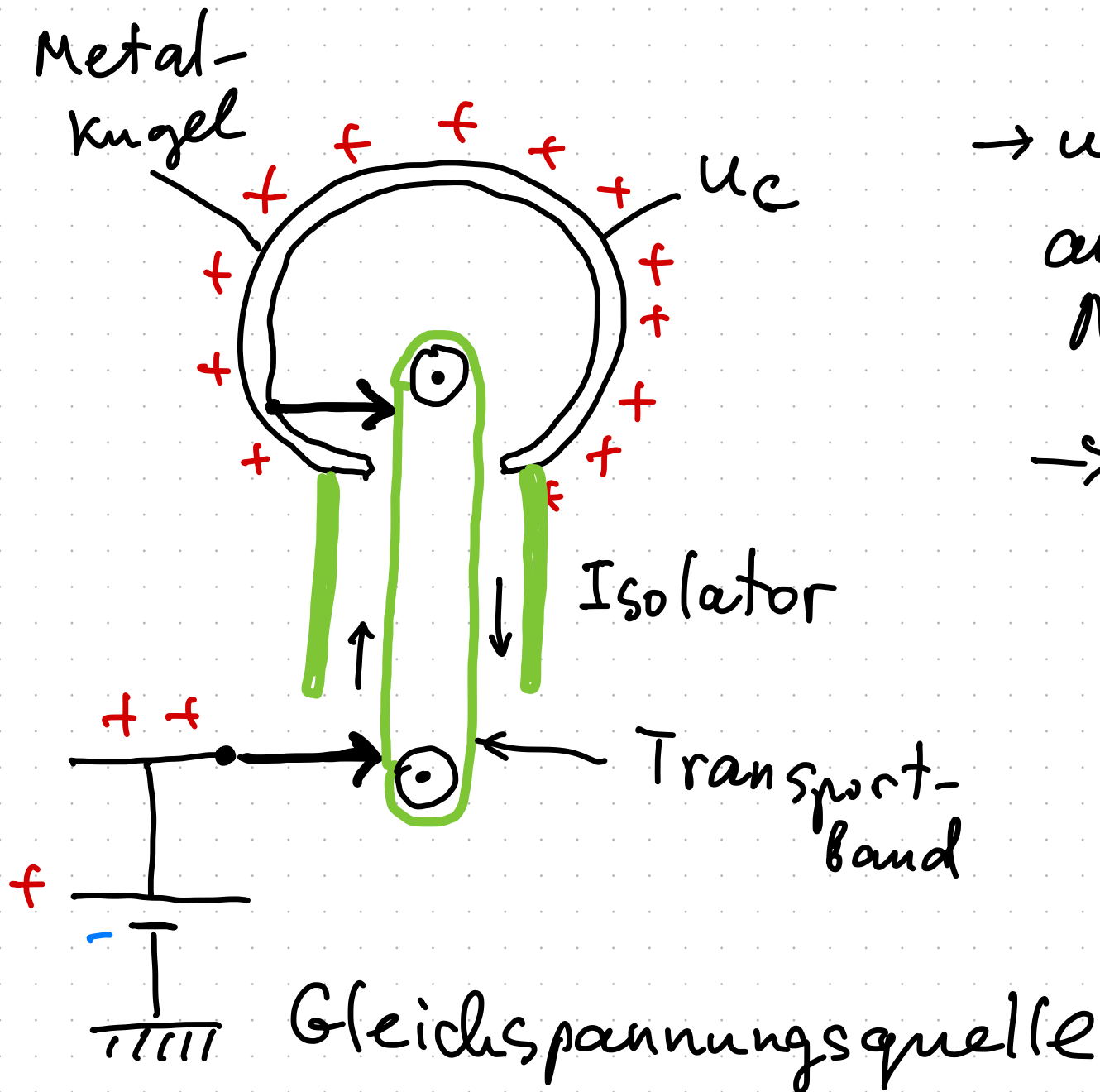
max

$$U_2 \gg U_0$$

max

Auf Weise ② lässt sich das Elektroskop, im Prinzip, auf eine beliebig hohe Spannung aufladen.

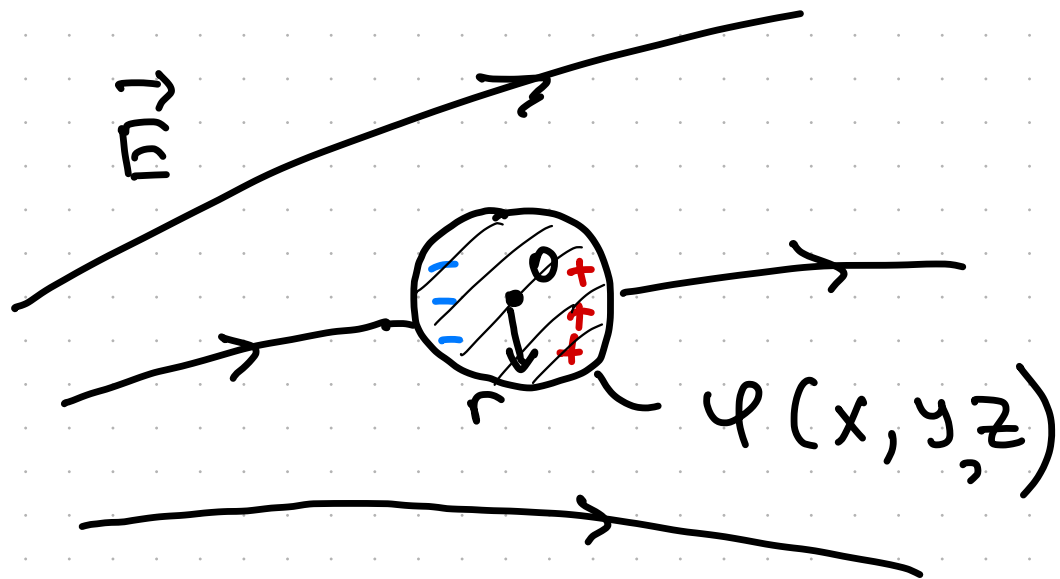
Van-de-Graaff-Generator:



→ umlaufendes Band
aus isolierendem
Material;

→ 2 scharfe
Spitzen eines
Leiters;

~ U_G bis zu 10^5
(Luftfeuchtigkeit)
~ Funkenschlag
 $E \sim 2 \cdot 10^6 \text{ V/m}$
Feldstärke $\bar{m}$;



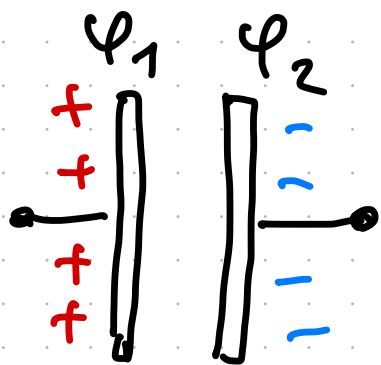
Kugel: nicht
geladene Leiter

Superpositionsprinzip

$$\varphi = \sum \varphi_i$$

Auf Oberfläche: $\varphi = \varphi_0 + \frac{\sum q_i}{r} = \varphi_0$

Die Energie des elektrischen Feldes

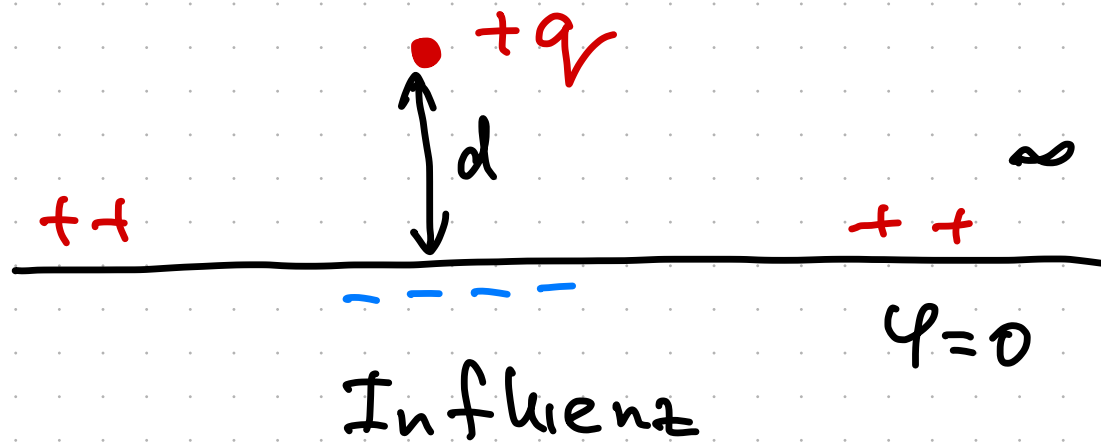


$$Q = CU;$$

$$dQ: dW = dQ(\varphi_2 - \varphi_1) = U dQ;$$

$$W = \int_0^Q U dQ = \int_0^Q \frac{Q}{C} dQ = \frac{Q^2}{2C} = \frac{CU^2}{2};$$

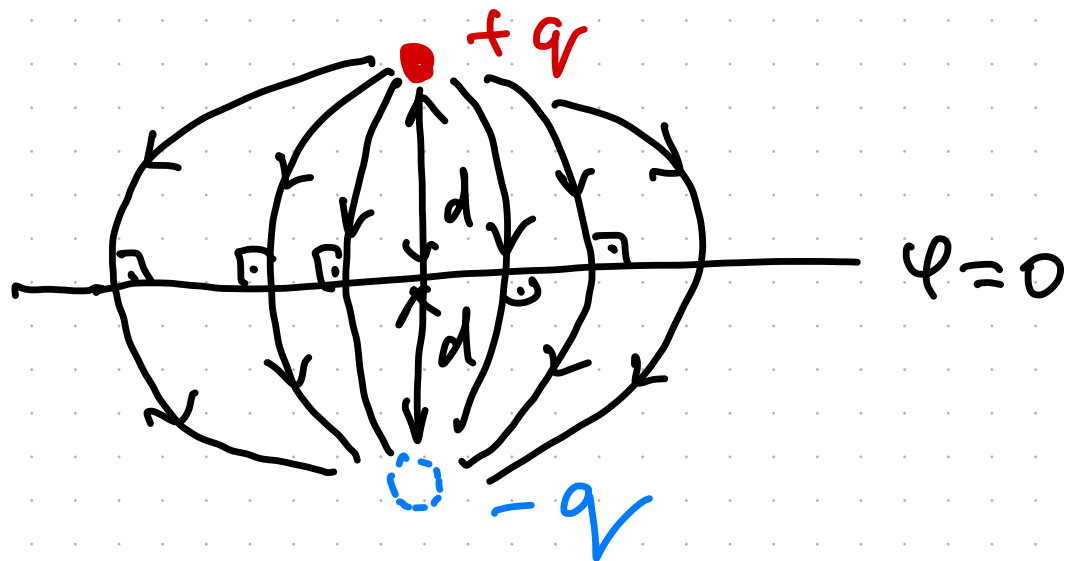
Energie des elekt. Feldes.



Leiter (2D Fläche)
(nicht geladen)

Spiegelladung (oder Bildladung) $\rightarrow$ virtuell

! gedankliche Hilfs-
stütze



Feldverteilung

Dipol

Feldlinien senkrecht zu Oberfläche