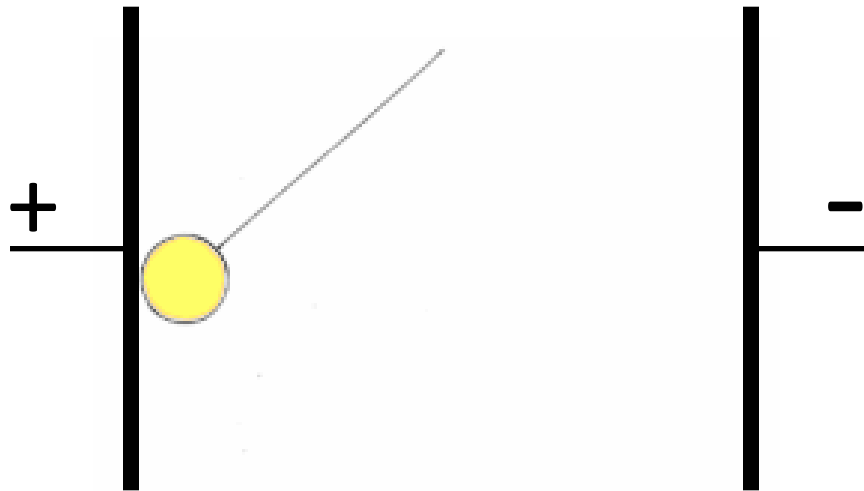
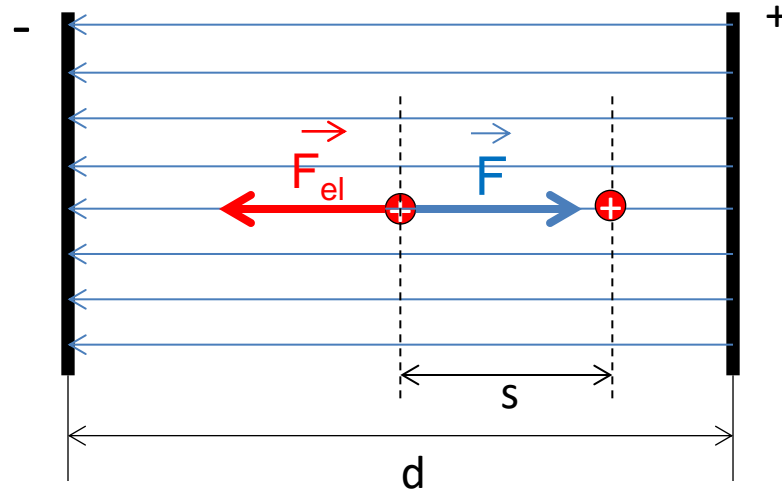


Arbeit im elektrischen Feld



Im Inneren eines geladenen Plattenkondensators mit dem Plattenabstand d befindet sich ein positiv geladener Probekörper der Ladung $+q$.



- Im Kondensator besteht ein homogenes elektrisches Feld.
- Auf den Probekörper wirkt eine konstante elektrische Feldkraft F_{el} .

Die Kraft beträgt: $F_{el} = E \cdot q$

Soll der Probekörper entgegen des Feldes gleichförmig verschoben werden, ist eine gleich große Gegenkraft F notwendig.

Bei der Verschiebung längs der Wegstrecke s wird **Arbeit** entgegen dem elektrischen Feldes verrichtet.

Für die verrichtete Arbeit in einem homogenen elektrischen Feld mit der Feldstärke E gilt:

$$W = F_{el} \cdot s$$

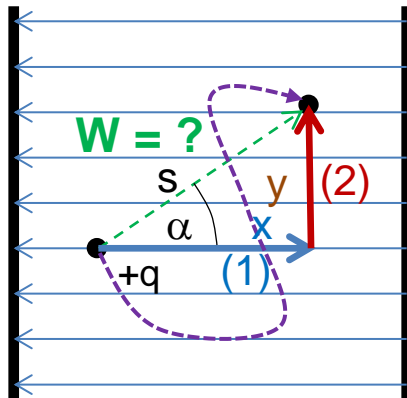
$F_{el} = \text{konstant}$: homogenes Feld

mit $F_{el} = E \cdot q$

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

$F \parallel s$: Kraft längs der Feldlinien

Arbeit längs eines beliebigen Weges :



$$W_s = W_1 + W_2$$

$$W_1 = F_{el} \cdot x = E \cdot q \cdot x$$

$$W_2 = 0, \text{ da } F_{el} \perp y$$

mit $x = s \cdot \cos(\alpha)$:

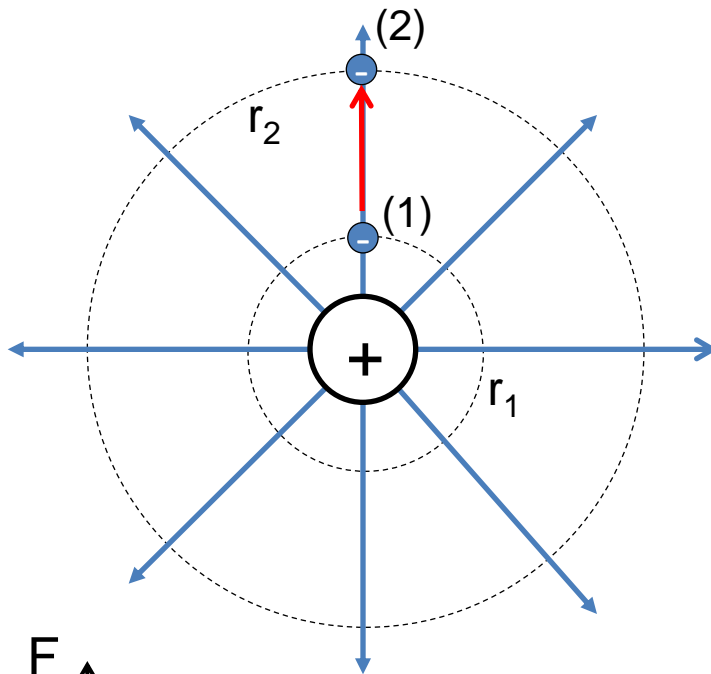
$$W = E \cdot q \cdot s \cdot \cos(\alpha)$$

Die Arbeit im elektrischen Feld zwischen zwei Punkten ist vom Weg unabhängig.

Für die Verschiebung der Ladung q von einer Platte des Kondensators zur anderen gilt $s=d$:

$$W = E \cdot q \cdot d$$

Arbeit im radialen elektrischen Feld:



$q = \text{konstant}$

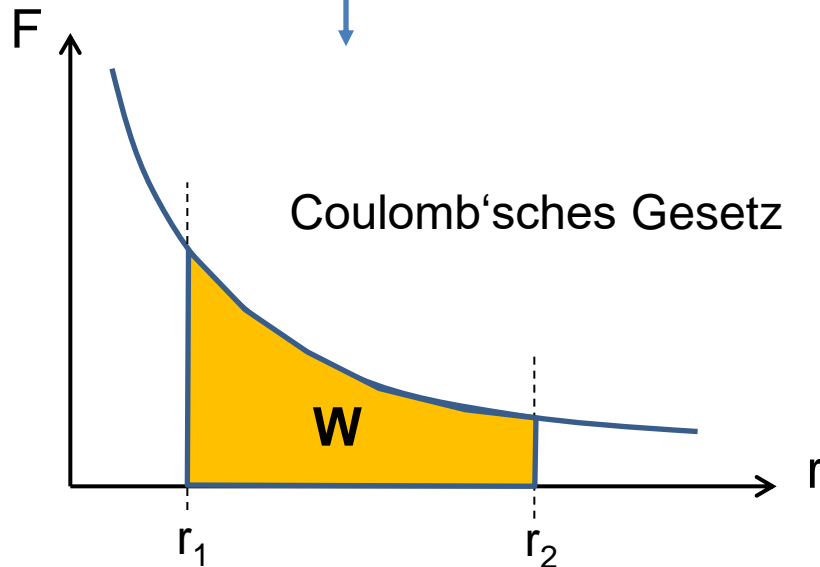
$E_1 > E_2$

$F_1 > F_2$

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

Die Fläche unter dem Graphen entspricht der verrichteten elektrischen Arbeit

→ Integralrechnung *



$$W = \int_{r_1}^{r_2} F(r) dr$$
$$W = \frac{Q \cdot q}{4\pi\epsilon_0} \int_{r_1}^{r_2} \frac{1}{r^2} dr$$

$$W = \frac{Q \cdot q}{4\pi\epsilon_0} \cdot \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$$