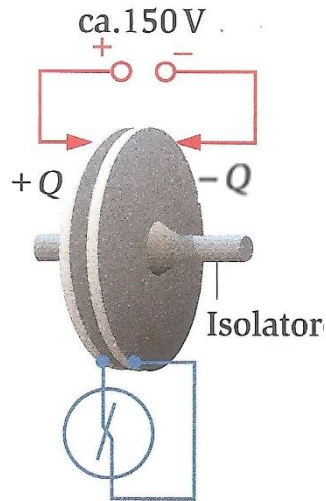
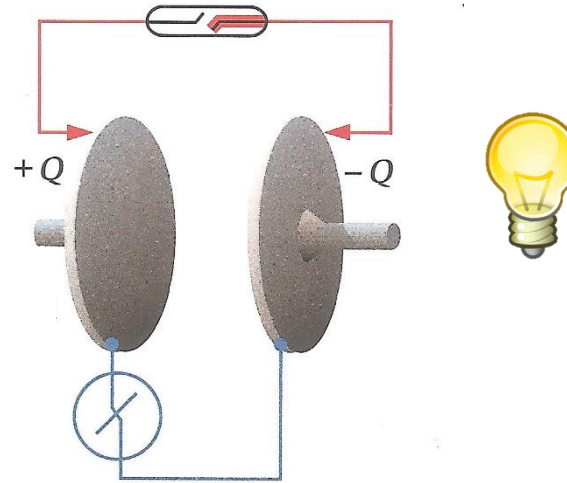


Spannung und Energie



V1 a) Zwei Kondensatorplatten stehen sich in sehr kleinem Abstand gegenüber. Wir laden sie mit einem Netzgerät auf, trennen sie von der Quelle ab und entladen sie über eine Glühlampe. Diese leuchtet nur schwach auf.



b) Wir laden die Platten nochmals auf, trennen sie von der Quelle ab und ziehen die Platten dann auseinander. Jetzt leuchtet die Glühlampe beim Entladen sehr hell. Auch der Ausschlag eines mit den Platten verbundenen Elektroskops steigt beim Auseinanderziehen der Platten.

Beim Auseinanderziehen der Platten entgegen der anziehenden Feldkräfte wurde **Arbeit verrichtet**, die nun als **Energie in der Anordnung gespeichert** ist. **Spannung** tritt also auf, wenn man entgegengesetzte Ladungen unter Energiezufuhr trennt. Dies bedeutet, **dass elektrische Energie auf Abruf bereit steht**.

Analogie zwischen Schwerefeld und E-Feld

- Das Teilchen erfährt in beiden **homogenen Feldern** eine **konstante Kraft**:

a) F_G aufgrund seiner **Masse** m bzw.

b) F_{el} aufgrund seiner **Ladung** q .

- Die Felder verrichten Arbeit am Teilchen bzw. führen im Energie zu:

a) $W_{pot} = F_G \cdot h = m \cdot g \cdot h \rightarrow$ Bei $h = 0$ ist $W_{pot} = E_{kin}$

b) $W_{pot} = F_{el} \cdot d = q \cdot E \cdot d \rightarrow$ Bei $d = 0$ ist $W_{pot} = E_{kin}$

- Die Energie ist bei b) nur abhängig von der Spannung U zwischen den Platten und Ladung q des Teilchens $\rightarrow W_{el} = q \cdot U$

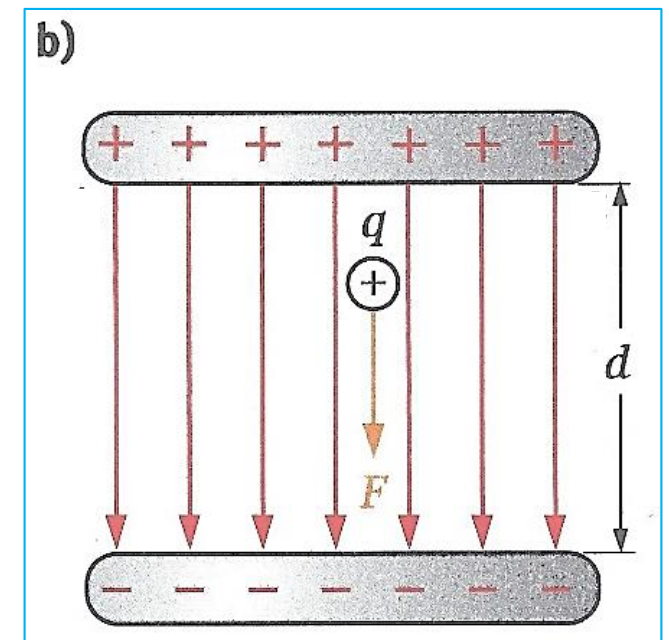
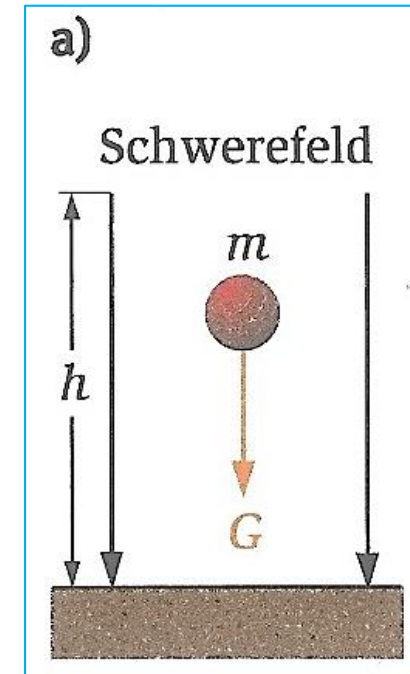
- Daraus folgt für die Spannung U :

$$U = \frac{W_{el}}{q}$$



$$[U] = 1 \text{ V} = 1 \frac{\text{J}}{\text{C}}$$

Elektrisches Feld



Spannung und Feldstärke im homogenen elektrischen Feld

- Z. B. im Plattenkondensator: Herleitung über zwei Beziehungen für die Arbeit

$$(1) \quad W_{pot} = F \cdot s = q \cdot E \cdot d$$

$$(2) \quad W_{el} = q \cdot U$$

$$\begin{aligned} W_{pot} &= W_{el} \\ q \cdot E \cdot d &= q \cdot U \\ E \cdot d &= U \end{aligned}$$

Es folgt für das elektrische Feld E im homogenen Feld:

$$E = \frac{U}{d}$$



Bearbeiten Sie im Buch S.21 Nr. A1), A2) und A3a).



$$[E] = 1 \frac{\text{V}}{\text{m}} = 1 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$