

Aufgabe 1.1

$$\text{a) } C_0 = \varepsilon_0 \frac{A_0}{d} = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C V}^{-1} \text{ m}^{-1} \cdot \frac{400 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2}{0,02 \text{ m}} = 17,7 \text{ pF}$$

$$Q_0 = C_0 U_0 = 17,7 \cdot 10^{-12} \text{ F} \cdot 2000 \text{ V} = 35,4 \text{ nC}$$

$$\text{b) } C_1 = \varepsilon_0 \frac{A_1}{d} = \frac{1}{2} C_0 = 8,85 \text{ pF}$$

$$Q_1 = C_1 U_0 = \frac{1}{2} Q_0 = 17,7 \text{ nC}$$

$$\text{c) } Q_2 = Q_1 \quad C_2 = C_0 \quad \Rightarrow \quad U_2 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{1}{2} U_0 = 1,0 \text{ kV}$$

d) Energie vor dem Vergrößern der Platten:

$$E_{el,1} = \frac{1}{2} \frac{Q_1^2}{C_1} = \frac{1}{2} \cdot \frac{(17,7 \cdot 10^{-9} \text{ C})^2}{8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F}} = 17,7 \mu\text{J}$$

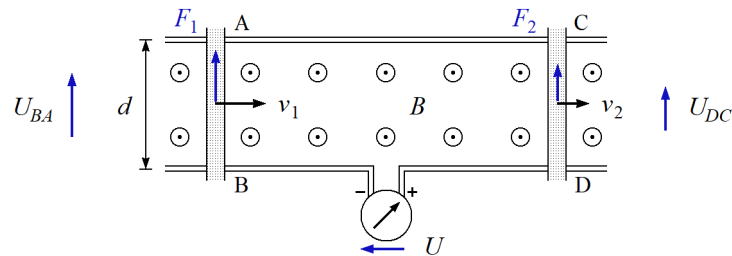
Energie nach dem Vergrößern der Platten:

$$E_{el,2} = \frac{1}{2} C_2 U_2^2 = \frac{1}{2} \cdot 17,7 \cdot 10^{-12} \text{ F} \cdot 1000^2 \text{ V}^2 = 8,85 \mu\text{J}$$

$$\Delta E_{el} = E_{el,2} - E_{el,1} = -8,85 \mu\text{J} < 0$$

Beim Vergrößern der Platten sinkt die elektrische Energie, d.h. es wird keine Arbeit benötigt, sondern es wird Arbeit frei.

Aufgabe 1.2



$$\text{a) } F_1 = e v_1 B = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C} \cdot 0,03 \text{ m s}^{-1} \cdot 3 \text{ T} \approx 1,44 \cdot 10^{-20} \text{ N}$$

$$F_2 = e v_2 B = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C} \cdot 0,01 \text{ m s}^{-1} \cdot 3 \text{ T} \approx 0,48 \cdot 10^{-20} \text{ N}$$

$$\text{b) } U_{BA} = B v_1 d = 3 \text{ T} \cdot 0,03 \text{ m s}^{-1} \cdot 0,05 \text{ m} = 4,5 \text{ mV}$$

$$U_{DC} = B v_2 d = 3 \text{ T} \cdot 0,01 \text{ m s}^{-1} \cdot 0,05 \text{ m} = 1,5 \text{ mV}$$

$$\text{c) } U + U_{BA} - U_{DC} = 0 \quad \Rightarrow \quad U = U_{DC} - U_{BA} = -3,0 \text{ mV}$$