

Wenn wir Elektronen auf einer Kreisbahn beobachten, wissen wir:

$$\underline{F_z = m \frac{v^2}{r} = e \cdot v \cdot B = F_L}$$

Ziel: m berechnen; r, B messbar, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ (Coulomb)

1. Problem: v ? $e U_a = \frac{1}{2} m v^2$ (in beschl. elektr. Feld)
 $U_a = \text{Beschl. - Sp.}$

$$\Leftrightarrow v = \sqrt{\frac{2 e U_a}{m}}$$

$$\Leftrightarrow m v = e \cdot B \cdot r \quad | \cdot v$$

$$\Leftrightarrow m^2 \frac{2 e U_a}{m} = e^2 B^2 r^2$$

$$\Leftrightarrow \underline{m} = \frac{e^2 B^2 r^2}{2 e U_a} = \underline{\underline{\frac{e B^2 r^2}{2 U_a}}}$$

HA:

- Berechne x
- Tabelle

$$x = 7,79 \cdot 10^{-6} \frac{\text{T} \cdot \text{m} \cdot \text{Am}}{\text{A} \cdot \text{V} \cdot \text{s}}$$

2.2 Helmholtz-Spulen mit Ständer und Meßvorrichtung (555 581)

Helmholtz-Spulenpaar:

Windungszahl:	130, je Spule
maximaler Spulenstrom:	2 A (kurzzeitig 3 A)
Widerstand:	ca. 2 Ω , je Spule
Spulenradius:	150 mm
Spulenabstand:	150 mm

Abhängigkeit des Magnetfelds B vom Spulenstrom I :

$$B = \mu_0 \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^2 \cdot \frac{n \cdot I}{R}$$

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}} \quad \text{: magnetische Feldkonstante}$$

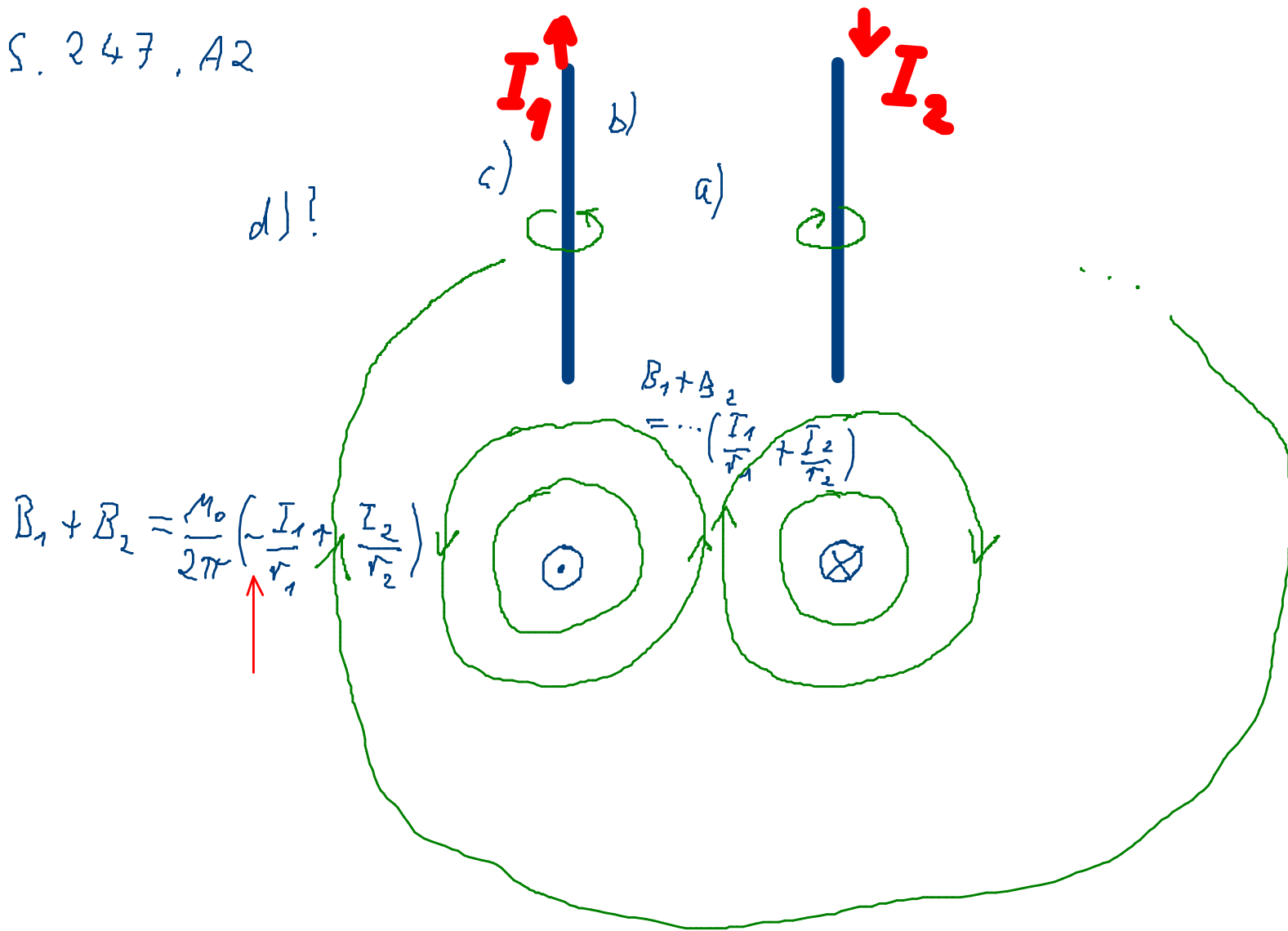
R : Spulenradius
 n : Windungszahl = 130 je Spule

$$B(I)$$

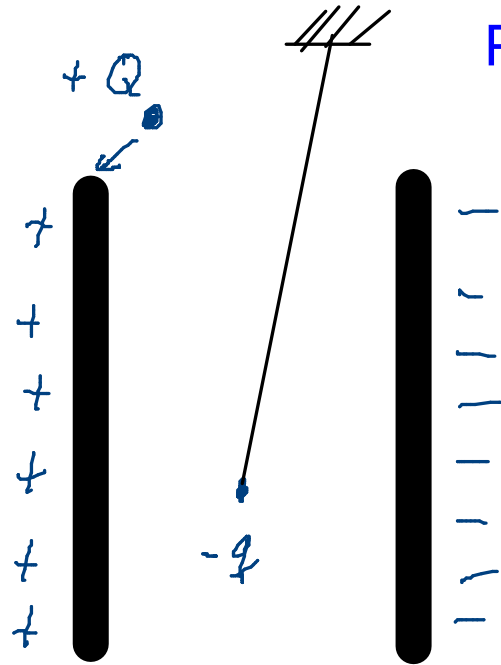
$$= x \cdot I$$

U_a in V	d in cm	r in m	I in A	B in T	m in kg	Mittelwert	Literaturwert
150,41	6	0,030	2,00	1,56E-03	1,16E-30	1,06E-30	9,10E-31
150,41	7,8	0,039	1,50	1,17E-03	1,10E-30		
150,41	10,5	0,053	1,00	7,79E-04	8,90E-31	relativer Fehler = $(m_{\text{Exp}} - m_{\text{Lit}}) / m_{\text{Lit}}$	
153,08	4,5	0,023	2,50	1,95E-03	1,00E-30	1,62E-01	
211,82	8,5	0,043	1,50	1,17E-03	9,31E-31		
211,82	6,5	0,033	2,00	1,56E-03	9,68E-31		
211,82	5	0,025	3,00	2,34E-03	1,29E-30		
280	10	0,050	1,50	1,17E-03	9,75E-31		
280	8	0,040	2,00	1,56E-03	1,11E-30		
280	6,5	0,033	2,50	1,95E-03	1,14E-30		

S. 247, A2



Schnellkurs Elektrostatik: Plattenkondensator, E-Feld



Flächenladungsdichte

$$(\sigma =) \frac{Q}{A} \sim E \Rightarrow \frac{Q}{A} = \epsilon_0 E$$

↖ d. Feldkonst.

el. Feld: $\frac{F}{q} = E$

Arbeit: $W = F \cdot d = q \cdot E \cdot d$

⇒ pot. E.: $W_{el} = q \cdot E \cdot d$

↖ Spannung: $\frac{W_{el}}{q} =: U //$

Kapazität: $C = \frac{Q}{U} \quad [CU = Q]$

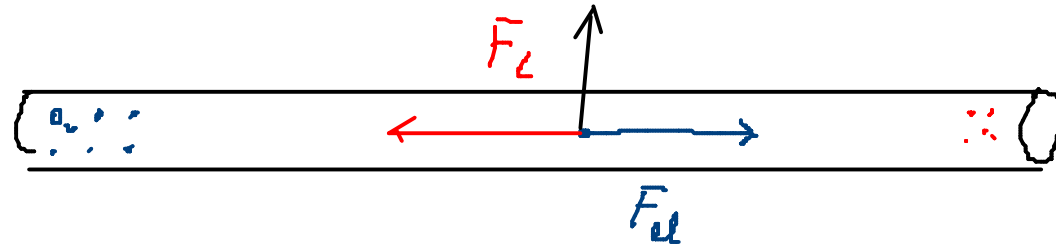
$U = E \cdot d$

$[C] = 1 F \text{ (Farad)}$

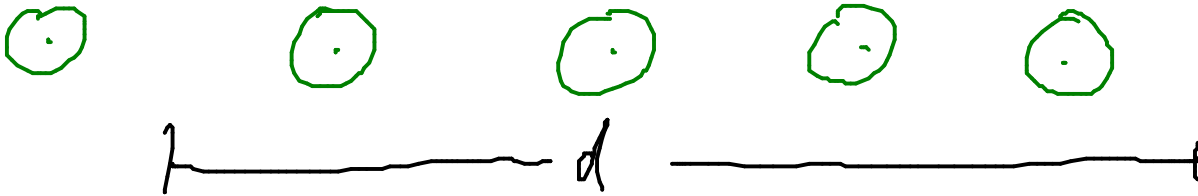
$[U] = 1 V = 1 \frac{J}{C}$

$[Q] = 1 C \text{ (Coulombs)}$

beim Plattenkond.: $= \frac{Q}{E \cdot d} = \frac{Q \epsilon_0 A}{Q \cdot d} = \epsilon_0 \frac{A}{d}$
 (Er)



$$F_L = F_e$$
$$\Leftrightarrow q \cdot v \cdot B = q \cdot E$$



$$\Leftrightarrow v \cdot B \cdot d = U$$