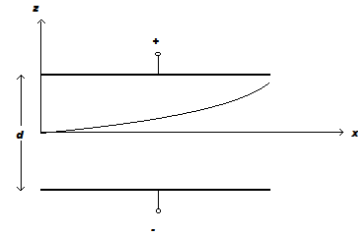


## Lösungen Elektronenablenkung:

- a. Elektronen treten aufgrund des glühelektrischen Effekts aus der Kathode aus und werden in einem elektrischen Feld, welches durch  $U_B$  erzeugt wird, beschleunigt.

Im elektrischen Feld des Plattenkondensators (Erzeugung durch  $U_A$ ) werden die Elektronen parabelförmig abgelenkt.

$U_B = 1140 \text{ V}$  und  $z(10) = 2 \text{ cm}$  werden gemessen.



Es gilt:  $E_{\text{kin}} = E_{\text{el}}$ . Also  $0,5mv_0^2 = eU_B$ . Demnach  $v_0 = \sqrt{\frac{2e}{m}U_B} = 7,02 \times 10^6 \text{ m/s}$ .

Bahnkurve:  $x(t) = v_0 t$ , umgeformt  $t = x/v_0$  sowie  $z(t) = 0,5at^2$ . Mit  $F = ma = eE = eU_A/d$

erhält man  $z(x) = \frac{1}{2} \frac{e}{m} \frac{U_A}{d} \frac{1}{v_0^2} x^2$ , nichtrelativistische Rechnung, denn  $v_0 \ll c$ .

$z \sim x^2$ , deshalb Parabelbahn (innerhalb des Kondensators).

Die Formel nach  $U_A$  umgestellt, berechnet man  $U_A = 67 \text{ V}$ .

$v_0$  in  $z(x)$  eingesetzt, ergibt  $z(x) = \frac{1}{4} \frac{U_A}{dU_B} x^2$ , ist demnach unabhängig von

Teilchengrößen. Daraus folgt: keine Änderung der Bahnkurve.

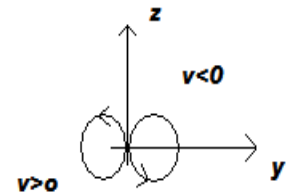
- b.  $U_A(0) = U_A(T/2) = 0$ . Für  $0 < t < T/2$  gilt  $U_A(t) > 0$ . Also wirkt in diesem Zeitintervall eine Kraft in z-Richtung auf die Elektronen, die dadurch beschleunigt werden.

Zeit der Elektronen im Kondensatorfeld:  $t = l/v_0 = T/2 = \pi/\omega$ .

Daraus  $\omega = \pi v_0/l$ .

Dann  $f = v_0/2l = 35,1 \text{ MHz}$ .

Man sieht einen senkrechten Strich auf dem Schirm.



- c. Schraubenbahnen wegen Lorentzkraft  $F = ev_z B$ .

e/m-Bestimmung:

$F_z = F_L$ . daraus  $v_z = \frac{e}{m} B r$ .

Zeit  $t$  für einen Umlauf:  $t = \overline{PM} / v_0 = 2\pi r / v_z$ . Also  $v_z = 2\pi r v_0 / \overline{PM} = 2\pi r \sqrt{2 \frac{e}{m} U_B} / \overline{PM}$

R: Radius der Projektion der Schraubenbahn in der y-z-Ebene.

Für die spezifische Ladung folgt:  $\frac{e}{m} = \frac{8\pi^2}{\overline{PM}^2 B^2} U_B = 1,78 \times 10^{11} \text{ C/kg}$ .