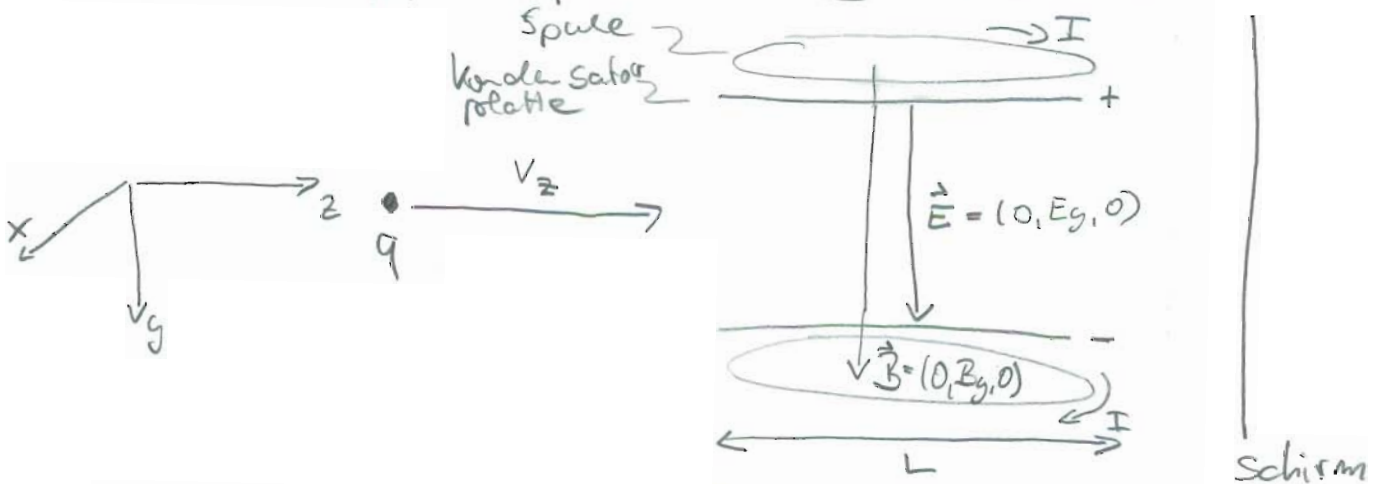


# Bestimmung der Atommasse mittels Masse-spektroskopie

↑  
direkte Bestimmung der Masse 'einzelner' Atome

## • Parabelmethode nach Thomson

- räumliche Trennung von geladenen Teilchen mit verschiedenem Ladungs- zu Massen-Verhältnis  $\frac{q}{m}$  in parallelen  $\vec{B}$  und  $\vec{E}$  Feld.



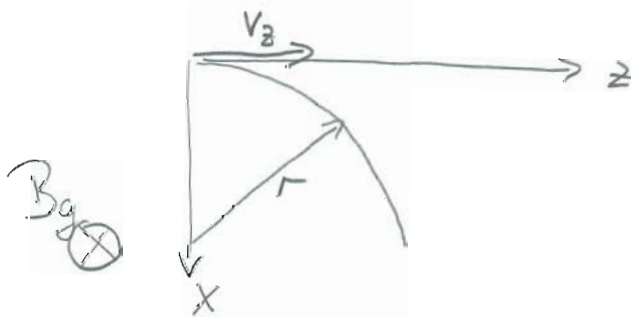
- Bewegung entlang **z-Richtung** ist näherungsweise kräftefrei ( $F_z = 0$ )

$$v_z = \text{const.}$$

$$\Rightarrow L = v_z t_L \Rightarrow \boxed{t_L = \frac{L}{v_z}}$$

Durchlaufzeit

- Bewegung in **x-Richtung** (genähert)



Lorentz-Kraft

$$\vec{F}_L = q \vec{v} \times \vec{B}$$

$$\Rightarrow F_L = q v_z B_y = \frac{m v_z^2}{r}$$

Bahn mit **Zyklotronradius**

$$\boxed{r = \frac{m v_z}{q B_y}}$$

genäherte x-Koordinate für  $r \gg L$

$$m \ddot{x} = q v_z B_y$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{2} \frac{q v_z B_y}{m} t_L^2 = \frac{1}{2} \frac{q B_y L}{m} \left( \frac{L}{v_z} \right)$$

- Bewegung entlang y-Richtung

$$m \ddot{y} = q E_y \quad \rightarrow \text{Beschleunigung im statischen E-Feld}$$

$$\Rightarrow \boxed{y} = \frac{1}{2} \frac{q E_y}{m} t_L^2 = \frac{1}{2} \frac{q E_y}{m} \left( \frac{L}{v_z} \right)^2$$
$$= 2 \frac{m}{q} \frac{E}{B^2 L^2} x^2$$

- Parabel förmige Beziehung zwischen x und y Koordinate auf Schirm

- hängt nur von  $\frac{m}{q}$  und bekannten Parametern der angelegten Felder ab

- Masse bei bekannter Ladung q bestimmbar

- Auftreffpunkt auf Schirm auf spezifischer Punkt auf der Parabel ist durch  $v_z$  festgelegt.

$\rightarrow$  Verschiedene Verbesserungen dieser Methode führen zu hoch auflösenden Masse Spektrometern