

Übungsblatt Nr. 1 - Beschleunigerphysik

13.10.19

- ① a) Prinzipiell ist es nicht möglich, mit Hilfe des Magnetfeldes kann ein Teilchen nur abgelenkt werden.

jedoch konnte durch eine zeitliche Änderung des Magnetfeldes ein elektrisches Feld induziert werden, das zur Beschleunigung von gl. Teilchen führt.

- b) im feldfreien Raum außerhalb der Elektroden, wirkt keine Kraft auf die geladenen Teilchen. Alle Teilchen, die durch das Anodenloch fliegen, behalten ihre kinetische Energie bei und somit auch ihre Geschwindigkeit und Richtung.

- ② Gesamtenergie des LHC-Strahls:

$$E = 7 \text{ TeV}$$

$$I = 580 \text{ mA}$$

$$U = 26,7 \text{ kV}$$

$$\text{a)} Q = I \cdot t \\ = 5,98 \cdot 10^7 \text{ C}$$

$$\frac{Q}{e} = 3,73 \cdot 10^{12} \text{ Teilchen}$$

$$\text{b)} E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} m v^2$$

$$= \frac{1}{2} m v^2$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \cdot 21588 \cdot 10^{10} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$= 5,16076 \cdot 10^{-9} \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}} = 3,15 \cdot 10^{12} \text{ eV} \\ = 3,15 \cdot \text{TeV} = 5,16 \cdot 10^{-7} \text{ J}$$

$$\text{c)} m = 100,000 \text{ t} \\ = 1 \cdot 10^8 \text{ kg}$$

$$v = ?$$

$$= \left(\frac{2 E_{\text{kin}}}{m} \right)^{1/2} = 11059 \cdot 10^{-8} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$