

## Lorentzkraft: e/m-Bestimmung

- In einer Braunschen Röhre beträgt die Anodenspannung 250 V.
  - Wie groß ist der Betrag der Elektronengeschwindigkeit nach Durchlaufen des elektrischen Feldes bis zur Anode? (Leiten Sie zunächst eine allgemeine Formel her und setzen Sie dann Zahlenwerte ein!)
  - Der aus der durchbohrten Anode austretende Elektronenstrahl soll auf eine Kreisbahn abgelenkt werden. Wie muß das dazu nötige homogene Magnetfeld angeordnet sein? Weshalb entsteht eine Kreisbahn?
  - Wie groß ist die Flußdichte des ablenkenden magnetischen Feldes, wenn der Durchmesser der Kreisbahn 170 mm beträgt?
  - Wie groß ist die Lorentzkraft auf ein Elektron?
- Elektronen mit der Geschwindigkeit  $\vec{v}$  ( $v = 2,3 \cdot 10^6$  km/s) bewegen sich im homogenen Feld der magnetischen Flußdichte  $\vec{B}$  ( $B = 2,5 \cdot 10^{-3}$  T) so, daß  $\vec{v}$  und  $\vec{B}$  einen Winkel von  $90^\circ$  einschließen.
  - Berechnen Sie den Betrag der auf das Elektron wirkenden Lorentzkraft!
  - Geben Sie den Kreisbahndurchmesser an!
  - Leiten Sie eine Formel her, mit der die spezifische Ladung e/m experimentell bestimmt werden kann! Welche Größen müssen dazu gemessen werden?
  - Was folgt für die Umlaufdauer T, wenn man bei konstantem B den Betrag der Elektronengeschwindigkeit v ändert? (Begründung!)
  - Wie ändert sich das Ergebnis in Aufgabe 2.a), wenn  $\vec{v}$  und  $\vec{B}$  einen Winkel von  $70^\circ$  einschließen?
- Wie kann die nichtrelativistische Masse des Elektrons experimentell bestimmt werden?
- Welche Bahnkurve ergibt sich jeweils beim Einschub von Elektronen in:
  - ein homogenes elektrisches Feld ( $\vec{v}$  senkrecht zu  $\vec{E}$ )
  - ein homogenes magnetisches Feld ( $\vec{v}$  senkrecht zu  $\vec{B}$ )
  - Worauf sind die unterschiedlichen Ergebnisse von Aufgabe 4.a) und Aufgabe 4.b) zurückzuführen?
  - Geben Sie zu Aufgabe 4. a) und Aufgabe 4. b) jeweils ein mechanisches Analogon an!