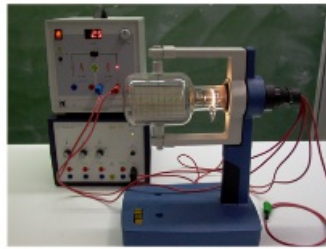
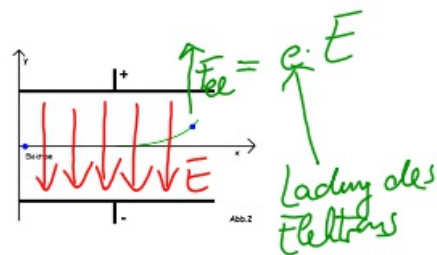
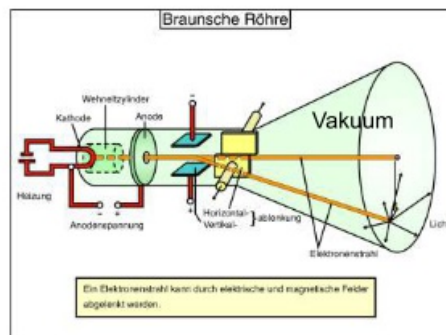
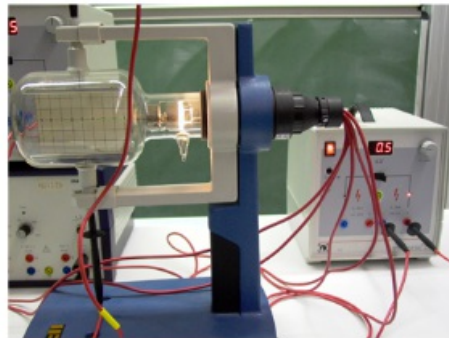


1. Das Elektron im E-Feld: die Braunsche Röhre



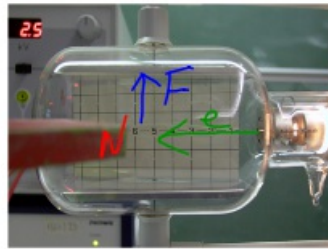
Der Elektronenstrahl wird in einem E-Feld abgelenkt.



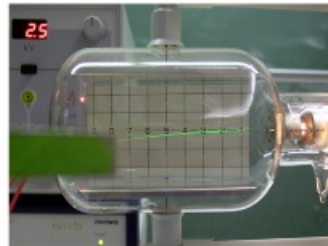
Hier liegt eine gleichmäßig beschleunigte Bewegung in y-Richt.
 → parabelförmige Beh. Vor.

Tipp: Hier liegen die gleichen Verhältnisse wie beim waagerechten Wurf vor
 -> **Unabhängigkeitsprinzip:** die Bewegung in x-Richtung mit konstanter Geschwindigkeit und die konstant beschleunigte Bewegung in y-Richtung können unabhängig voneinander betrachtet werden.

2. Das Elektron im B-Feld



Anwendung der Linken-Hand-Regel



Zur Berechnung der magnetischen Kraft auf ein einzelnes Elektron gibt es eine Variante der schon bekannten Formel zur Berechnung der Kraft auf einen stromdurchflossenen Leiter (auch dort sind letztlich bewegte Elektronen nötig).

Neu:

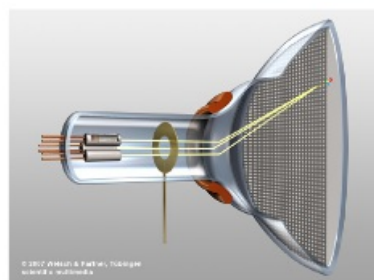
$$F_L = e \cdot v \cdot B \quad \text{Lorentzkraft}$$

↑ ↑
Ladung Geschwindigkeit

Schon bekannt:

$$F = l \cdot I \cdot B \quad \text{— magnet. Flussdichte}$$

Eine wichtige Anwendung ist die Bildröhre im (alten) Röhrenfernseher



3. Übung 5:

Aufgabe 2: Lorentzkraft

- a) Welche Kraft wirkt auf ein Elektron, das in einer Elektronenstrahlröhre mit der Geschwindigkeit $v = 10^6$ m/s senkrecht zu den magnetischen Feldlinien einer Spule ($B = 10$ mT) geschossen wird?
- b) Wie ändert sich die Geschwindigkeit des Elektrons beim Eintritt ins Magnetfeld?
- c) Skizzieren Sie die Bahn des Elektrons im Magnetfeld (mit Begründung).

zu a)

geg.:

- Elementarladung $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C
- magnet. Flussdichte $B = 10 \cdot 10^{-3}$ T
- Geschwindigkeit $v = 10^6$ m/s

ges.: Lorentzkraft $F_L = ?$

Rechnung:

$$F_L = e \cdot v \cdot B$$
$$F_L = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} \cdot 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 10 \cdot 10^{-3} \text{ T}$$
$$= 1,6 \cdot 10^{-15} \frac{\text{C} \cdot \text{m}}{\text{s}} \cdot \text{T}$$

$$\frac{\text{A} \cdot \text{s} \cdot \text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{\text{N}}{\text{A} \cdot \text{m}}$$

Antwort: $F_L = 1,6 \cdot 10^{-15}$ N