

# Vortrag zu Teilchenbeschleunigern

## Termin:

Erstellen Sie eine schriftliche Zusammenfassung ihres Vortrages für die Schüler.

## Aufgabe:

Erläutern Sie den Aufbau, Funktionsweise und den Nutzen von Teilchenbeschleunigern.

## Hinweise:

- Wozu werden Teilchenbeschleuniger eingesetzt?
- Erläutern Sie den Aufbau und die Funktionsweise eines Linearbeschleunigers.
- Erläutern Sie den Aufbau und die Funktionsweise eines Zirkularbeschleunigers (Zyklotron).
  - Mit welcher Frequenz muss man das elektrische Beschleunigungsfeld umpolen? Wie groß ist die Umlaufzeit eines Teilchens? (Gleichung herleiten; *siehe Dorn-Bader*)
  - Weisen Sie nach, dass die Umlaufzeit konstant ist.
  - Welche kinetische Energie kann man mit einem Zyklotron mit dem Außenradius  $r$  erreichen?
    - Gleichung angeben und herleiten
    - Ein Zyklotron wird zur Beschleunigung von Protonen eingesetzt. Es hat den maximalen Radius von 0,5 m und in ihm herrscht ein Magnetfeld von 1,5 T.
      - a. Wie groß ist die Umlaufzeit? Wie groß ist die Zyklotronfrequenz?
      - b. Welche Geschwindigkeit und welche kinetische Energie können die Protonen maximal erreichen?
- Welche Vor- und Nachteile besitzen die Teilchenbeschleuniger?
- Stellen Sie eine spezielle Teilchenbeschleunigeranlage vor.

## Literatur:

- Metzler: Physik, S. 234f
- Dorn-Bader: Physik Sek. II, S. 223f
- Kuhn: Physik 2, S. 190
- Klett: Impulse Physik 2, S. 99
- Tipler: Physik, S. 825f