

ÜBUNGEN
zur „Beschleunigerphysik Teil 1“
TU Dortmund Wintersemester 2019/20

– **BLATT 1** –

Arne Meyer a.d.H. (arne.meyeraufderheide @ tu-dortmund.de)
Benedikt Büsing (benedikt.buesing @ tu-dortmund.de)
Shaukat Khan (carsten.mai @ tu-dortmund.de)
Vorbesprechung am Do 10.10.2019
Abgabe per Email bis Di 15.10.2019

Maximal drei Teilnehmer/innen können eine gemeinsame Lösung einsenden. Die Lösungen zu Programmieraufgaben bitte als kommentiertes Python-Skript (.py), zu Verständnis- und Rechenaufgaben als PDF-Dokument (z.B. mit LaTeX, Word, gescannt) per Email einsenden. Bitte alle Namen im Betreff der Email, in der PDF-Datei und dem Python-Skript aufführen. Betreff der Email: „[BP2019 Uebung] Abgabe Blatt 1, Namen“*

Aufgabe 1: Teilchenbeschleunigung mit elektrischen Feldern (2 Punkte)

- a) Geladene Teilchen werden i.d.R. mit elektrischen Feldern beschleunigt. Wäre prinzipiell eine Beschleunigung (d.h. eine Änderung des Betrags der Geschwindigkeit) auch mit Magnetfeldern möglich?
- b) Ein Strahl negativ geladener Teilchen wird von einer negativ geladenen Elektrode (Kathode) zu einer positiv geladenen Elektrode (Anode) beschleunigt und soll durch ein Loch in der Anode austreten. Aber: Sollten die Teilchenbahnen nicht (wie die elektrischen Feldlinien) auf der Oberfläche der Anode enden?

Aufgabe 2: Gesamtenergie des LHC-Strahls (3 Punkte)

Der Large Hadron Collider (LHC) am CERN ist ein Speicherring für Protonen, der für eine Strahlenergie von 7 TeV bei einem Strahlstrom von 580 mA ausgelegt wurde. Der Umfang des Rings beträgt 26,7 km.

- a) Welche Ladung und wie viele Protonen sind bei dem angegebenen Strom gespeichert?
- b) Wie hoch ist die gesamte kinetische Energie in Joule?
- c) Mit welcher Geschwindigkeit bewegt sich ein Flugzeugträger (Masse 100.000 t) bei derselben kinetischen Energie?

Aufgabe 3: Erste Fingerübungen mit Python (5 Punkte)

- a) Erstellen Sie ein Python-Skript, das den Text „Hello World!“ (oder beliebigen anderen Unsinn) in die Konsole ausgibt und anschließend in eine Datei schreibt.
- b) Erstellen Sie ein Python-Skript, das die ganzen Zahlen von 1 bis 100 in die Konsole ausgibt und anschließend in eine Datei schreibt.
- c) Erstellen Sie ein Python-Skript, das die Zahlen aus der in b) erzeugten Datei liest und mit einem selbst geschriebenen Algorithmus (keine fertige Funktion) die darin enthaltenen Primzahlen auf dem Bildschirm anzeigt.