11. Hausaufgabe Halbleiter

1) Sie wollen einen Germaniumkristall dotieren.
   a) Welche Elemente eignen sich für p- bzw. n-Dotierung?
   b) Mit welchem Effekt lässt sich die Dichte der freien Ladungsträger messen?
   c) Skizzieren Sie das Bandschema mit Valenz- & Leitungsband, Donator- & Akzeptorzuständen. Bezeichnen Sie die Energiezustände.

2) Ein ZnS-Halbleiterkristall besitzt eine Bandlücke von 3,6 eV. Er ist mit Al als Donatoren (Bindungsenergie 0,18 eV) und mit Ag als Akzeptoren (Bindungsenergie 0,72 eV) dotiert.
   a) Zeichnen Sie die konkrete Energiestruktur , d.h. VB, LB und Dotierungsniveaus.
   b) Bei welchen Energien zeigt das Absorptionsspektrum verstärkten Anstieg?

3) Wie funktioniert ein Halbleiterthermometer?

4) a) Wie ist eine Solarzelle bzw. eine Photodiode aufgebaut und wie funktioniert sie?
   b) Zeichnen Sie die $I(U)$-Kennlinie der Solarzelle für den unbeleuchteten Zustand.
   c) Zeichnen Sie die $I(U)$-Kennlinie der Solarzelle für den beleuchteten Zustand.

5) a) Wie ist eine Leuchtdiode (LED) aufgebaut und wie funktioniert sie?
   b) Wie groß ist die Bandlücke einer LED, wenn sie blaues Licht (440 nm) abstrahlt?

Zur Lösung gehören Formel, Weg und Ergebnis mit Einheiten. Die Übung soll zum jeweils nächsten Übungstermin abgegeben werden. Um für die Klausur zugelassen zu werden, müssen insgesamt 50% der Aufgaben im Semester gelöst werden.