



Aufgabe 1) *Thermische Geschwindigkeit eines Elektrons/Loches.*

Berechnen Sie die thermische Geschwindigkeit v_{th} eines Elektrons und eines Loches in **Ge**, **GaAs** und **Si** bei 300 K.

Aufgabe 2) *Beweglichkeit.*

- Erläutern Sie anschaulich, wie die Beweglichkeit von Ladungsträgern in Halbleitern von der Temperatur und der Masse der Ladungsträger abhängt.
- Was erwarten Sie bezüglich der Beweglichkeit μ , wenn die Dotierung vergrößert wird und die Temperatur konstant bleibt?

Aufgabe 3) *Leitfähigkeit.*

Ein mit der Akzeptorendichte $N_A = 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ dotierter Silizium-Halbleiter wird bei $T = 300 \text{ K}$ (Raumtemperatur) betrachtet. Die Ladungsträgerverteilung im Halbleiter ist homogen. Es gilt für die Beweglichkeiten $\mu_p = 400 \frac{\text{cm}^2}{\text{Vs}} = 0,1 \cdot \mu_n$ und für die Eigenleitungsdichte $n_i = 1 \cdot 10^{14} \text{ cm}^{-3}$. Es gilt Störstellenerschöpfung.

- Wie groß sind die Leitfähigkeiten σ_n und σ_p aufgrund der Elektronen- und Löcherleitung in dem Halbleiter?
- Welche Näherung kann aufgrund des Ergebnisses gemacht werden?

Aufgabe 4) *Dotierung.*

Ein homogen dotierter **Si**-Halbleiter soll eine Leitfähigkeit von $0,05 \Omega^{-1}\text{cm}^{-1}$ bei 300 K haben. Zur Auswahl steht **As** und **B**. Welche Dotierung und welches Material wählt man, um das geforderte Ergebnis zu erhalten?

Besprechung des Blatts: 07.01.2020.