



**Aufgabe 1)** *Ergodizität, mittlere Stoßzeit, Nettoeinfangrate.*

- a) Was versteht man unter „Ergodizität“? Nennen Sie Beispiele!
- b) Nennen und erklären Sie die Definition der mittleren Stoßzeit  $\tau_c$  anhand eines Diagrammes.
- c) In einem Halbleiter ist die Nettoeinfangrate für Elektronen größer als die Nettoeinfangrate für Löcher. Was folgt daraus für die Besetzung von Energieniveaus innerhalb der Bandlücke?

**Aufgabe 2)** *Beweglichkeit, Drift- und Diffusionsstrom.*

- a) Nennen Sie die Ursachen des Drift- und des Diffusionsstroms.
- b) Erläutern Sie anschaulich, wie die Beweglichkeit von Ladungsträgern in Halbleitern von der Temperatur und der Masse der Ladungsträger abhängt.
- c) Erläutern Sie die Kontinuitätsgleichung im Sinne einer Bilanz der Ladungsträger. Welche Beziehung besteht zwischen Elektronen- und Löcher-Strom im stationären Fall?

**Aufgabe 3)** *Gunn-Effekt.*

Erklären Sie in eigenen Worten, was man unter dem Gunn-Effekt versteht. Welchen technischen Nutzen kann man aus dem Gunn-Effekt ziehen?

**Aufgabe 4)** *Diffusionskonstante, Temperaturabhängigkeit der Beweglichkeit.*

Berechnen Sie die Diffusionskonstante für Löcher und für Elektronen in einem **Si**, **Ge** und **GaAs**-Halbleiter, der mit einer Dotierungsdichte von  $N = 10^{16}$  dotiert wurde. Der Halbleiter befindet sich bei 300 K.

- a) Es wird beobachtet, dass  $\mu$  mit steigender Temperatur abnimmt. Begründen Sie dies anschaulich.
- b) Was erwarten Sie bezüglich der Beweglichkeit  $\mu$  wenn die Dotierung vergrößert wird und die Temperatur konstant bleibt?