

Übung 9 Elektronik I WS 07/08

- 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.
 - Es wird beobachtet, dass μ mit steigender Temperatur abnimmt. Begründen Sie dies anschaulich.
 - Was erwarten Sie bezüglich der Beweglichkeit μ wenn die Dotierung vergrößert wird und die Temperatur konstant bleibt?
- Was versteht man unter „Ergodizität“? Nennen Sie Beispiele!
- Nennen und erklären Sie die Definition der mittleren Stoßzeit τ_c anhand eines Diagrammes.
- 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?
- Wodurch unterscheidet sich Auger- und SRH-Rekombination?
- Zeigen Sie, dass Gl. (2.167) gilt.
- In welchen Fällen ist die Netto-Rekombinationsrate der Elektronen unter den in der Vorlesung gemachten Annahmen in einem Halbleiter ungleich Null?
 - immer, wenn sich der Halbleiter in thermodynamischem Gleichgewicht befindet.
 - immer, wenn der Halbleiter von einem Strom durchflossen wird.
 - immer bei zeitlicher Änderung der Ladungsträgerdichte.
 - immer, wenn die Nettoeinfangrate der Löcher $\neq 0$ ist.
- Für einen mit 10^{19} cm^{-3} Arsen-Atomen und 10^{16} Bor-Atomen dotierten **Si**-Halbleiter wird ein linearer Verlauf der Leitungsband-Kante mit einer Steigung von $0,1 \frac{\text{eV}}{\text{m}}$ bei Raumtemperatur ermittelt. Die Ladungsverteilung ist homogen. Das Quasiferminiveau für Elektronen W_{Fn} liegt um $0,025 \text{ eV}$ unter W_C . Wie groß ist die Stromdichte der Elektronen in diesem Halbleiter? Ist der Löcherstrom dagegen vernachlässigbar?
- Ein homogen dotierter **Si**-Halbleiters soll eine Leitfähigkeit von $\frac{1}{20 \Omega \text{ cm}}$ bei 300 K haben. Zur Auswahl steht **As** und **B**. Welche Dotierung und welches Material wählt man, um das geforderte Ergebnis zu erhalten?