



Aufgabe 1) Ladungsträgerdichten.

Die beiden rechten Ausdrücke der Gl. (2.160) und Gl. (2.161)

$$c_{tc} = c_{ct} \cdot e^{-\frac{w_C - w_t}{kT}},$$
$$c_{tv} = c_{vt} \cdot e^{-\frac{w_t - w_V}{kT}}$$

ergeben sich nach kurzer Rechnung. Vollziehen Sie diese nach.
(**Hinweis:** zu verwenden sind Gl. (2.152) sowie Gl. (2.23) und (2.26)).

Aufgabe 2) Leitfähigkeit.

Ein mit der Akzeptordichte $N_A = 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ 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 $n_i = 1 \cdot 10^{14} \text{ cm}^{-3}$.

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

Aufgabe 3) Rekombinationsmechanismen, Netto-Rekombinationsrate.

- a) Wodurch unterscheidet sich Auger- und SRH-Rekombination?
- b) Zeigen Sie, dass Gl. (2.168) gilt:

$$n_1 \cdot p_1 = n_i^2.$$

- c) In welchen Fällen ist die Netto-Rekombinationsrate der Elektronen unter den in der Vorlesung gemachten Annahmen in einem Halbleiter ungleich Null?

- (a) immer, wenn sich der Halbleiter in thermodynamischem Gleichgewicht befindet.
- (b) immer, wenn der Halbleiter von einem Strom durchflossen wird.
- (c) immer bei zeitlicher Änderung der Ladungsträgerdichte.
- (d) immer, wenn die Nettorekombinationsrate der Löcher $\neq 0$ ist.