

# 8. Übung zur Einführung in die Festkörperphysik WS 2012

**Ausgabe:** 30.11.2012

**Abgabe:** bis 07.12.2012, 10:15 Uhr, Kästen 246-250

Prof. Dr. D. Suter

## Aufgabe 1: Natrium

3 Punkte

Berechnen Sie für metallisches Natrium bei Zimmertemperatur

- die Zeit  $\tau$  zwischen zwei Streuprozessen eines Elektrons.
- die Fermi-Geschwindigkeit  $v_F$ .
- die mittlere freie Weglänge  $\lambda$ .
- die mittlere Driftgeschwindigkeit der Elektronen in einem elektrischen Feld  $E = 100 \text{ V/m}$ .

(spez. Widerstand  $\rho_{Na}(300\text{K}) = 4,9 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$ ;  $T_F = 3,7 \cdot 10^4 \text{K}$ ; 1 Leitungselektron pro Atom;  $M = 23u$ )

## Aufgabe 2: Wärmeleitfähigkeit und elektrische Leitfähigkeit

2 Punkte

Bestimmen Sie das Verhältnis zwischen der Wärmeleitfähigkeit  $K$  und der elektrischen Leitfähigkeit  $\sigma$  und vergleichen Sie dieses mit den experimentellen Daten für Natrium, Silber und Diamant. Kommentieren Sie das Resultat!

( $K_{\text{Natrium}}(300\text{K}) = 140 \text{ W}/(\text{Km})$ ;  $\sigma_{\text{Natrium}}(300\text{K}) = 21 \cdot 10^6 \text{ A}/(\text{Vm})$ ;  $K_{\text{Silber}}(300\text{K}) = 450 \text{ W}/(\text{Km})$ ;  $\sigma_{\text{Silber}}(300\text{K}) = 61,35 \cdot 10^6 \text{ A}/(\text{Vm})$ ;  $K_{\text{Diamant}}(300\text{K}) = 23,2 \text{ W}/(\text{Kcm})$ ;  $\rho_{\text{Diamant}}(300\text{K}) = 10^{16} \Omega\text{m}$ )

## Aufgabe 3: Elektronen im periodischen Potential

4 Punkte

Zeigen Sie, dass die Energie einer Welle unter dem Einfluss eines schwachen periodischen Deltapotentials (siehe Abbildung) unabhängig von der Position im Festkörper ist.

