

# 1. Übung zur Einführung in die Festkörperphysik WS 2012

**Ausgabe:** 12.10.2012

**Abgabe:** bis 19.10.2012, 10:15 Uhr, Kästen 246-250

Prof. Dr. D. Suter

---

## Aufgabe 1: Streuexperimente

**3 Punkte**

Ein Elektronenstrom wird durch eine Spannung von  $U = 1$  kV beschleunigt. Es wird angenommen, dass die resultierende Endgeschwindigkeit der Elektronen klein gegenüber der Lichtgeschwindigkeit ist, so dass eine relativistische Korrektur nicht erforderlich ist. Sind diese Elektronen geeignet, um Streuexperimente an kristallinen Festkörpern durchzuführen? Die Gitterkonstanten vieler Festkörper liegen im Bereich 0,5 bis 4 Å.

## Aufgabe 2: Kugelpackungen

**3 Punkte**

- Bestimmen Sie den Anteil der Atome am Volumen der Elementarzelle eines sc, fcc und bcc Gitters. Betrachten Sie die Atome dazu als harte, sich berührende Kugeln. Welche Kristallstruktur füllt den Raum am besten aus?
- Eisen besitzt eine Gitterkonstante von  $a_{Fe} = 2,87 \cdot 10^{-10}$  m und eine Dichte von  $\rho_{Fe} = 7,86$  g/cm<sup>3</sup>. Handelt es sich um eine einfach kubische oder um eine kubisch raumzentrierte Kristallstruktur?

## Aufgabe 3: Symmetrieachsen

**3 Punkte**

Ein Gitter besitze eine  $n$ -zählige Symmetrieachse. Es sei  $\vec{a}$  der kleinste nicht verschwindende Translationsvektor in der Gitterebene, die Drehebene der  $n$ -zähligen Drehachse ist.  $\vec{a}_+$  und  $\vec{a}_-$  seien Vektoren, die durch Drehung um  $\pm 2\pi/n$  aus dem Translationsvektor  $\vec{a}$  hervorgehen. Zeigen Sie, dass der Vektor  $\vec{a}_+ + \vec{a}_-$  ein ganzzahliges Vielfaches von  $\vec{a}$  sein muss. Leiten Sie hieraus eine Bedingung für den Drehwinkel  $\varphi = \pm 2\pi/n$  ab. Zeigen Sie, dass  $n$  nur die Werte 1,2,3,4 und 6 annehmen kann.