

Prof. Dr. Eckehard Schöll, Dr. Kathy Lüdge
Dr. Carsten Weber

1. Übungsblatt – Theoretische Festkörperphysik I,II

Abgabe: Mo. 25.04.2011 bis 12:00 Uhr, Briefkasten ER-Gebäude

Bei den schriftlichen Ausarbeitungen werden ausführliche Kommentare zum Vorgehen erwartet. Dafür gibt es auch Punkte! Die Abgabe soll in Dreiergruppen erfolgen.

Aufgabe 1 (8 Punkte): Zweidimensionale Gitter

Betrachten Sie die Gittertypen in der Ebene (Netze).

- (a) Geben Sie alle 10 möglichen Punktgruppen an.
- (b) Wie lauten die vier Kristallsysteme.
- (c) Beschreiben Sie die fünf möglichen Bravais-Netze.

Aufgabe 2 (2 Punkte): Gitter mit Basis

GaAs kristallisiert in der Zinkblende-Struktur. Die Gitterkonstante der kubischen Elementarzelle beträgt $a = 0.565$ nm. Bestimmen Sie die Dichte in g/cm^3 und den Abstand zwischen einem As- und einem Ga-Kern.

Aufgabe 3 (10 Punkte): Reziprokes Gitter

Der Zusammenhang zwischen den Basisvektoren eines Bravais-Gitters $\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3$ und den Basisvektoren des reziproken Gitters $\mathbf{g}_1, \mathbf{g}_2, \mathbf{g}_3$ ist durch

$$\mathbf{g}_1 = 2\pi \frac{\mathbf{a}_2 \times \mathbf{a}_3}{\mathbf{a}_1 \cdot \mathbf{a}_2 \times \mathbf{a}_3} \quad \text{et cyc.}$$

gegeben. Zeigen Sie:

- (a) Wenn Ω das Volumen der Elementarzelle im Bravais-Gitter ist, dann ist das Volumen der Elementarzelle im reziproken Gitter $(2\pi)^3/\Omega$.
- (b) Das reziproke Gitter hat dieselbe Punktgruppe als Symmetriegruppe wie das reale Bravais-Gitter.
- (c) Das reziproke Gitter des bcc-Gitters ist das fcc-Gitter.
- (d) Ein beliebiger Vektor \mathbf{k} (bis auf Randvektoren) kann eindeutig als $\mathbf{k} = \mathbf{G} + \tilde{\mathbf{k}}$ dargestellt werden, wobei \mathbf{G} ein Vektor des reziproken Gitters und $\tilde{\mathbf{k}}$ ein Vektor aus der 1. Brillouin-Zone ist.

Bitte Rückseite beachten! →

1. Übung TFKP SS11

Vorlesung:	<ul style="list-style-type: none">• Dienstags 10:15 Uhr – 12:00 Uhr im EW 203.• Mittwochs 10:15 Uhr – 12:00 Uhr im EW 203.
Übung:	Mittwochs 14–16 Uhr im EW 229.
Anmeldung:	<p>Die Tutorieneinteilung, Punkteverteilung und Scheinvergabe zu der Vorlesung "Theoretische Festkörperphysik I,II" erfolgt über das Moseskontosystem: https://moseskonto.tu-berlin.de/moseskonto/ vom 01.04.-13.04.2011 (Mitternacht).</p> <p>Eine spätere Anmeldung ist nicht möglich. Benötigt wird ein tubit Nutzerkonto. Alternativ kann ein temporärer Account im Mathematikservicezentrum MA 708 erstellt werden.</p>
Scheinkriterien:	<ul style="list-style-type: none">• 60% der Übungspunkte.• Regelmäßige und aktive Teilnahme an den Übungen.• Bestandene Rücksprache.
Literatur zur Lehrveranstaltung:	<ul style="list-style-type: none">• Ashcroft, Mermin, Festkörperphysik (Oldenbourg)• Ibach, Lüth, Festkörperphysik (Springer)• Kittel, Quantentheorie der Festkörper (Oldenbourg)• Czycholl, Theoretische Festkörperphysik (Springer)• Ziman, Prinzipien der Festkörpertheorie (Deutsch)• Jäger, Valenta, Festkörpertheorie (Wiley)• U. Rössler, Solid State Theory (Springer)• Haug, Koch, Quantum Theory of the Optical and Electronic Properties of Semiconductors (World Scientific)• Haken, Quantenfeldtheorie des Festkörpers (Teubner)• Scherz, Quantenmechanik (Teubner)