

Festkörperphysik 2 - Blatt 2 / SS 2008 - 2D Gitter

1. Oberflächen kubisch raumzentrierter Kristalle (6 Punkte)

- a) Skizzieren Sie in Form einer schematischen Draufsicht die periodische Anordnung der (100), (110) und (111) Orientierung des kubisch-raumzentrierten Gitters. Berücksichtigen Sie dabei auch die Position der 2. Lage.
- b) Geben Sie Spiegelebenen und Drehachsen an und bestimmen Sie die zugehörige zweidimensionale Raumgruppe.
- c) Bestimmen Sie Länge und Richtung der Einheitsvektoren der jeweiligen Oberflächeneinheitszelle und des Lagenabstands in Einheiten der kubischen Gitterkonstante a .

2. Beugung am 2D Gitter (10 Punkte)

- a) Skizzieren Sie die Atomanordnung in einer Elementarzelle eines kubisch flächenzentrierten Gitters mit der Gitterkonstante a . Markieren Sie die Lage der (111) Ebene in dieser 3-dimensionalen Einheitszelle. (Hinweis: Die Miller Indizes beziehen sich auf das einfach kubische Gitter). Zeichnen Sie eine Elementarzelle des aus einer (111) Ebene gebildeten zweidimensionalen Gitters mit Winkel und Atomabständen.
- b) Berechnen und skizzieren Sie das zu diesem ebenen 2-dimensionalen Gitter reziproke Gitter derart, dass die Beziehung zum Realgitter (mit Winkeln und Abständen der Gitterpunkte) deutlich wird. Wie groß ist der Abstand der (111) Netzebenen?
- c) Wie unterscheidet sich die Beugung von Elektronen von der von Röntgenquanten?
- d) Elektronen, die eine Beschleunigungsspannung U durchlaufen haben, treffen senkrecht zu den (111) Ebenen auf den dreidimensionalen Kristall. Das Beugungsmuster wird in Rückwärtsrichtung auf einem ebenen Leuchtschirm vor dem Kristall dargestellt. Berechnen Sie den Winkel unter dem ein Beugungsreflex 1. Ordnung bezogen auf den Beugungsreflex 0. Ordnung (Normale zur (111) Ebene) zu sehen ist. Welche Symmetrie hat das Beugungsbild?
- e) Nun betrachten wir Röntgenquanten, die die gleiche Wellenlänge wie die Elektronen in Aufgabe 1d haben sollen. Welchen Energie besitzen die Röntgenquanten. Wiederum beobachten wir in Rückwärtsrichtung Beugungsreflexe. Tritt ein Reflex bei der Beugung diese Röntgenquanten auf?