

Übungen zur Vorlesung Festkörperphysik SS 2008

Blatt 5

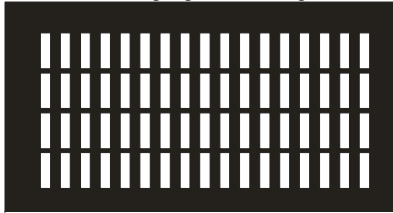
Abgabetermin Freitag 23.05.2008 12:00h

Aufgabe 1

- a) Skizzieren Sie grob die Beugungsbilder der folgenden Blendenstrukturen. Hinweis: Für die Kreisblende sollte Ihnen das Beugungsbild im Prinzip bekannt sein. Für die Rechteckblende erinnert sich man zunächst an den Einzelspalt und berücksichtigt dann, dass die Schlitzblende nur eine endliche Länge hat. Das Sechseck wiederum kann man sich dann als Überlagerung von 3 Rechteckblenden denken. (6 Punkte)



- b) Skizzieren Sie die das Beugungsbild der folgenden Blendenstruktur:



(3 Punkte)

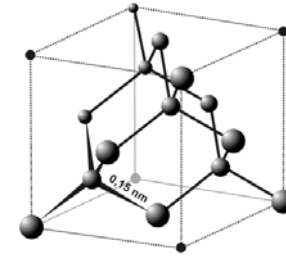
Aufgabe 2

Vergleichen Sie die Intensitäten verschiedener Strahlungsquellen für Streuexperimente:

- Berechnen Sie die Zahl der Photonen pro Sekunde und cm^2 für einen He-Ne Laser (Wellenlänge $\lambda = 633 \text{ nm}$) mit 1 mW Laserleistung und einem Strahldurchmesser von 0,5 mm. (2 Punkte)
- Was sind typische Photonenraten, die sich mit kommerziellen Röntgenröhren erzielen lassen? Wodurch lassen sich diese steigern? (3 Punkte)
- Welche Quellen werden üblicherweise für Neutronenstreuung verwendet? Welche Neutronenflussdichten lassen sich damit erzielen? (3 Punkte)

Aufgabe 3

Die Diamantstruktur kann beschrieben werden als ein fcc-Gitter mit einer zweiatomigen Basis (d.h. als zwei ineinander verschachtelte fcc-Gitter, wobei das 2. Gitter um $a/4 (1,1,1)$ verschoben ist). Dies ergibt eine kubische Einheitszelle mit 8 Atomen.



- Berechnen Sie den Strukturfaktor S_{hkl} für einen Diamantkristall (Atome beider Gitter sind Kohlenstoff) an. (8 Punkte)
- Wie lauten die Auswahlregeln für diesen Kristall? (8 Punkte)
- Welche Wellenlänge hatten die Neutronen, die bei der Messung für untenstehende Abbildung benutzt wurden? (3 Punkte)

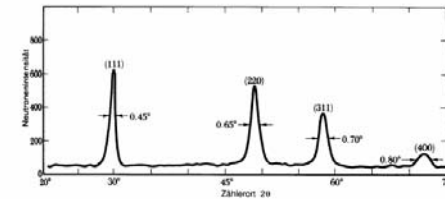


Abbildung 1: Neutronenstreuung an Diamantpulver [Kittel, Bild 2.18]