

1. Übung zur Vorlesung
Methoden moderner Röntgenphysik II:
Streuung und Abbildung
SS 2014
G. Grübel, O.H. Seeck, M. Martins, E. Weckert

15.04.2014
Übung: M.A. Schroer

1. Brechungsindex für Röntgenstrahlung:

Zeigen Sie, dass für den Brechungsindex gilt

- a) $n > 1$ (optisches Licht)
- b) $n < 1$ (Röntgenstrahlung).

(Verwenden Sie hierfür das Oszillatormodell für den Brechungsindex.)

Welche praktischen Folgen ergeben sich daraus?

2. Röntgen-Reflektivität und -Transmission:

A)

a) Berechnen sie die Reflektivität (Intensität vs. Q) für eine perfekte Germanium- und eine perfekte Goldoberfläche für eine Röntgenenergie von 8.054 keV ($\text{Cu}_{K\alpha}$) bis zu $Q=1\text{\AA}^{-1}$. Entnehmen sie die Materialeigenschaften aus der Tabelle auf Seite 14 der Vorlesung 4.

b) Bestimmen sie die kritischen Winkel für Germanium und Gold.

c) Wie verhält sich die Reflektivität für große Q ?

d) Berechnen sie die Transmission für Gold.

e) Bestimmen sie die jeweiligen Eindringtiefen für die folgenden Winkel ($1/10, 2/10, \dots, 9/10, 10/10$) $\cdot \alpha_c$ (kritischer Winkel) von Gold.

B)

Perfekte Siliziumspiegel werden oft zur Unterdrückung der höheren Undulatorharmonischen in modernen Synchrotronstrahlführungen eingesetzt.

a) Wie kann man die höheren Harmonischen ($n = 3, 5, \dots$) der Grundphotonen-Energie E unterdrücken? Fertigen Sie eine Skizze an und erklären Sie diese.

b) Bestimmen Sie die „Cutoff“ Energie von ein Siliziumspiegelpaar bei einem Einfallswinkel von 0.15° .