

3. Übung zur Vorlesung
Methoden moderner Röntgenphysik II:
Streuung und Abbildung
SoSe 2017

G. Grübel, A. Philippi-Kobs, O. Seeck, T. Schneider,
M. Martins, W. Wurth

25.04.2017
Übung: L. Frenzel

Reflexion und Brechung an Grenzflächen

a) Berechnen Sie die kritischen Winkel für Siliziumdioxid und Gold bei einer Röntgenenergie von 8.054 keV und skizzieren Sie die Reflektivitäten für eine glatte Oberfläche.

b) Wie verhalten sich Reflektivität und Transmission für große Q_z ?

c) Zeigen Sie, dass der Einfallswinkel α , der zur Erreichung einer bestimmten Eindringtiefe Λ benötigt wird durch

$$\alpha = \sqrt{\alpha_c^2 - \left(\frac{1}{2k\Lambda}\right)^2}$$

gegeben ist. Nehmen Sie an, dass $\alpha < \alpha_c$ und vernachlässigen Sie Absorptionseffekte.

Berechnen Sie den Winkel α , der benötigt wird um eine Eindringtiefe von $\Lambda = 50 \text{ \AA}$ in eine Siliziumoberfläche zu erreichen. Was ist die minimale Eindringtiefe des Strahls bei dieser Energie? (Nehmen Sie an, dass $\delta = 4.84 \times 10^{-6}$.)

d) Ein Strahl dieser Energie trifft nun frontal auf die kurze Kathete eines rechtwinkligen Keils aus Siliziumdioxid mit einem spitzen Winkel von $\alpha = 1^\circ$. Berechnen Sie wo der gebrochene Strahl auf einem 10 m entfernten Detektor auftrifft. Wie verhält sich die Intensitätsverteilung auf dem Detektor unter Berücksichtigung von Absorption? Nehmen Sie an, dass die Strahlgröße dabei $0.5 \mu\text{m}^2$ beträgt.