

3.te Übung zur Vorlesung
Methoden moderner Röntgenphysik II:
Streuung und Abbildung
SS 2014
G. Grübel, M. Martins, E. Weckert

29.04.2014
Übung: M.A. Schroer

1. Röntgenkleinwinkelstreuung (*small angle X-ray scattering SAXS*)

Die allgemeine Streuintensität in einem SAXS-Experimente für verdünnte Proben ist gegeben durch

$$I(Q) \propto d T(d) P(Q),$$

wobei d die Probendicke, $T(d)$ die (Dicken-abhängige)Transmission, und $P(Q)$ der Partikelformfaktor sind.

- a) Zeigen sie, dass es eine optimale materialabhängige Probendicke d_{opt} für SAXS - Experimente gibt.
- b) Bestimmen sie die optimale Glaskapillardicke für eine wässrige Lösung bei Experimenten mit 8 keV bzw. bei 30 keV Röntgenstreuung.
(Hilfreiche Information unter: http://henke.lbl.gov/optical_constants/)
- c) Berechnen sie den Formfaktor $P(Q)$ einer Kugel.
- d) Wieviele Formfaktor-Oszillationen sehen sie auf einer MAR165 CCD (Durchmesser 165mm) von sphärischen Kolloidteilchen (Radius 100nm)? Der Probe-Detektor Abstand beträgt 4.0m bei einer Röntgenenergie von 12keV.
- e) Das experimentelle Setup benutzt einen 5mm großen Beamstop, um den transmittierten direkten Strahl zu blockieren. Der direkte Strahl trafe die Mitte der CCD. Welcher Q -Bereich ist für sie zugänglich?
- f) Welche Näherung für den Formfaktor kennen sie?

2. Anomale Streuung:

- a) Zeigen Sie, dass 'Friedel's Law' [$I(Q) = I(-Q)$ oder $I(h,k,l) = I(-h,-k,-l)$] unter Annahme eines **NUR** Q -abhängigen atomaren Formfaktors für folgendes 2 atomiges Modellsystem gilt: Platzieren sie zwei unterschiedliche Atome (f_1 und f_2) eine Distanz x auseinander und betrachten sie die zugehörige Streuintensität für Q und $-Q$.
- b) Zeigen sie, dass 'Friedel's Law' durch die Einführung der Dispersionskorrekturen verletzt wird.