

## 8. Übung zur Vorlesung

### Röntgenphysik

WS 2009/2010

M. Martins, G. Grübel

#### 1. Röntgenoptik

Berechnen Sie die Reflektivität von Spiegeln im Röntgenbereich. Verwenden Sie dazu z.B. die Web-Seite des Center of X-Ray Optics (CXRO) des Lawrence Berkeley National Lab (<http://www-cxro.lbl.gov>, Link X-Ray Tools).

- a) Welche Materialien sind gut geeignet, um im weichen Röntgenbereich Spiegel herzustellen ? Warum sind einige Materialien gut und andere weniger gut geeignet ? Welche Einfallswinkel würden Sie wählen; nehmen Sie einen Strahldurchmesser von 1 mm an. Wie groß müssten dann die Spiegel sein ?
- b) Was für ein Material würden Sie verwenden, wenn die Reflektivität im Bereich von 30-200 eV (FLASH Bereich) gut sein soll ? Wie verhält es sich, wenn Sie den Bereich auf 30-300 eV ausdehnen wollen ?
- c) Welche Materialien sind für eine typische XUV (100-1500 eV) bzw. eine X-Ray Beamline (3 kV-15 kV) geeignet ? Begründen Sie Ihre Wahl. Nehmen Sie an, daß die Beamline aus 5 optischen Elementen besteht. Wie sieht dann die Gesamttransmission der Beamline aus.
- d) Wie dick sollten die reflektierenden Schichten mindestens sein, damit das darunter liegende Spiegelmaterial nicht mehr gesehen wird.

#### 2. Multi Layer

Berechnen Sie die Reflektivität von Multi-Layer Schichten

- a) Betrachten Sie eine Mo/Si Multilayer System. Bei welchen Parametern der Schicht (Anzahl der Lagen, Dicke, Periodizität ...) erreichen Sie eine maximale Reflektivität der Schicht ?
- b) Wie kann man das Absorptionsmaximum der Schicht durchstimmen ? Wenn Sie mit so einem System einen Monochromator bauen würden, über welchen Energiebereich könnten Sie ihn durchstimmen, wenn mindestens 5% der einfallenden Strahlung transmittiert werden sollen ?
- c) Wie könnte man die Bandbreite solch eines Monochromators reduzieren ? Wie große wäre dann die Bandbreite/Auflösung und wie groß wäre die maximale Transmission ?