

## 9. Übung zur Vorlesung

### Röntgenphysik

WS 2009/2010

M. Martins, G. Grübel

#### 1. Ray Tracing

a) **Einfache Optiken**

4 Punkte

Berechnen Sie die Bilder einer Quelle mit einem Radius von  $r=0.5$  mm und einer Divergenz von  $0.02^\circ$ , das von einem sphärischen, einem toroidalen bzw. einem elliptischen Spiegel erzeugt wird. Der Abstand des Spiegels von der Quelle betrage 10 m. Berechnen Sie die Bilder für eine 1:1 Abbildung sowie eine 1:2 und eine 1:10 Verkleinerung. Berechnen Sie die Abbildung weiterhin sowohl für normalen Einfall als auch für streifenden Einfall (Glanz-Winkel  $5^\circ$ ). Wie groß müssen die Spiegel sein ?

b) **Kirk-Patrick Optik**

4 Punkte

Berechnen Sie das Bild bei Verwendung von zwei Spiegeln, die jeweils eine Abbildung in der horizontalen und der vertikalen erzeugen. Welche verschiedenen Möglichkeiten gibt es, die Spiegel anzuordnen ?

#### 2. Monochromatoren

7 Punkte

a) Designen Sie einen Dragon Monochromator. Verwenden Sie die gleiche Quelle wie in Aufgabe 1. Der erste Spiegel befindet sich ebenfalls 10 m hinter der Quelle. Der Monochromator soll in einem Energiebereich von 40-100 eV arbeiten und eine maximale Länge zwischen Eintritts- und Austrittsspalt von ca. 10 m haben. Wählen Sie die Photonenenergie, bei der der Coma-Term verschwindet geeignet.

b) Berechnen Sie die Auflösung des Monochromator für 5 verschiedene Photonenenergie im obigen Energiebereich ?

Für die Ray-Tracing Berechnungen können Sie das Programm **Shadow** verwenden. Ein Softwarepaket gibt es von der ESRF mit dem Namen **XOP**. Dieses kann unter <http://www.esrf.fr/computing/scientific/xop/> oder aber der Vorlesungsseite heruntergeladen werden.