

10. Übung zur Vorlesung

Röntgenphysik

WS 2011/2012

M. Martins, G. Grübel

1. Ray Tracing

a) Einfache Optiken

Berechnen Sie die Bilder einer Quelle mit einem Radius von $r=0.5$ mm und einer Divergenz von 0.02° , 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 für streifenden Einfall mit einem Glanz-Winkel von 4° . Wie groß muß der Spiegel sein ?

b) Optiktoleranzen

Für den Fall des Zylinderspiegel weiche einer der kleine Radius um 1% von seinem optimalen Wert ab. Berechnen Sie, wie sich der Fokus entlang der Strahlachse ändert.

c) Kirk-Patrick Optik

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

a) Designen Sie einen Dragon Monochromator. Verwenden Sie die gleiche Quelle wie in Aufgabe 1. Der erste Spiegel befinde 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. Wähle Sie die Photonenenergie, bei der der Coma-Term verschwindet geeignet.

b) Berechnen Sie die Auflösung des Monochromator für für die Energie mit verschwindenden Coma Term und für eine weitere Photonenenergie, die um mindestens 10 eV abweicht.

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.