

# 7. Übung zur Vorlesung

## Röntgenphysik

### WS 2009/2010

M. Martins, G. Grübel

1a. Berechnen Sie die transversale Kohärenzlänge 3 Punkte

- von einer Röntgenquelle mit Durchmesser 100  $\mu\text{m}$  und Wellenlänge 0.1 nm in einer Entfernung von 80 m
- der Sonne auf der Erde im sichtbaren Bereich
- der Sterns Betelgeuse auf der Erde im sichtbaren Bereich

1b. Berechnen Sie die longitudinale Kohärenzlänge 2 Punkte

- einer Röntgenquelle (0.1 nm) mit einer Bandbreite  $10^{-4}$
- Ein HeNe Laser habe eine longitudinale Kohärenzlänge von 40 cm. Berechnen Sie die spektrale Breite der Laserlinie (Ein-Moden Laser).

2. Airy Disk 5 Punkte

Zeichnen Sie die Airy Disk. Wo liegen die Minima? Sie beleuchten ein 200 nm großes Teilchen mit 8 keV Strahlung. Ihre CCD Kamera hat eine Kantenlänge von 1 cm. In welcher Entfernung von der Probe müssen Sie die Kamera aufstellen, damit Sie drei Beugungsringe aufnehmen können?

3. Oversampling 3 Punkte

Sie haben einen Detektor mit Pixelgröße 200  $\mu\text{m}$ . Ihr Objekt misst 5  $\mu\text{m}$  im Durchmesser. In welcher Entfernung müssen Sie den Detektor aufstellen, um ein „oversampling“ von 4 zu erreichen?

4. „Mutual coherence function“ 5 Punkte

Gegeben sei eine inkohärente Quelle, deren Feldamplitude durch eine Gaussfunktion der Breite  $d$  beschrieben wird. Berechnen Sie die Kohärenzfunktion und Skizzieren Sie diese. Welche transversale Kohärenzlänge hat eine solche Quelle ?