

## Methoden moderner Röntgenphysik: Streuung und Abbildung

G. Grübel, O. Seeck, A. Kobs, V. Markmann, F. Lehmkuhler

---

## 1. SYNCHROTRON

- a) Was ist der Unterschied zwischen Synchrotrons und Zyklotrons bezüglich Energie und Bahnradius?
- b) Warum werden im Synchrotron zur Erzeugung von Röntgenstrahlung Elektronen und nicht Gold-Atome verwendet?
- c) Zeigen Sie, dass zur Erzeugung von 1 W Photonenleistung  $5,04 \times 10^{14} \cdot \lambda$  (Å) Photonen pro Sekunde benötigt werden.

## 2. BRECHUNGSINDEX FÜR RÖNTGENSTRAHLUNG

Zeigen Sie, dass für den Brechungsindex  $n$  gilt

- a)  $n > 1$  (optisches Licht)
- b)  $n < 1$  (Röntgenstrahlung).

(Verwenden Sie hierfür das Oszillatormodel (Lorentzoszillator) für den Brechungsindex – vgl. Lehrbücher zur Optik bzw. Online-Suche.)

Welche praktischen Folgen ergeben sich daraus?

## 3. KOHÄRENZLÄNGE

Zeigen Sie, dass gilt:

- a)  $L_L = \frac{1}{2} \frac{\lambda^2}{\Delta\lambda}$  für die longitudinale Kohärenzlänge und
- b)  $L_T = \frac{\lambda}{2} \left( \frac{R}{D} \right)$  für die transversale Kohärenzlänge.

(Siehe Vorlesung 2, *Coherence*)