

Methoden moderner Röntgenphysik: Streuung und Abbildung

G. Grübel, O. Seeck, L. Müller, L. Frenzel, 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*)