1 Vorübung 1

a) Aus der Kleinwinkelnäherung folgt:

$$B = 2 \cdot \sin \frac{\phi}{2} \cdot f = 2 \cdot \frac{\phi}{2} \cdot f = f \cdot \phi. \tag{1}$$

b) Der vom Spalt „umspannte“ Winkelbereich $\Delta\alpha$ beträgt nach der in a) gezeigten Formel

$$\Delta\alpha = \frac{b}{f_{koll}}. \tag{2}$$

c) (10.1) lautet

$$d(\sin\alpha + \sin\beta) = n \cdot \lambda. \tag{3}$$

Als Ableitung nach α ergibt sich:

$$\frac{d\lambda}{d\alpha} = \frac{d}{n} \cdot \cos\alpha. \tag{4}$$

d) Für hinreichend kleine α gilt diese Näherung. Somit ergibt sich unter dieser Bedingung:

$$\Delta\lambda = \frac{d\lambda}{d\alpha} \cdot \Delta\alpha = \frac{d}{n} \cdot \cos\alpha \cdot \frac{b}{f_{koll}}. \tag{5}$$

2 Vorübung 2

Entsprechend der Vorübung 2 in Kapitel 7 ergibt sich eine Ausdehnung von $2.79 \cdot 10^3$ μm in der Fokalebene. Ein Wert von etwa 2.79 mm wäre also der kleinste mögliche Wert mit voller Lichteinstrahlung und somit der ideale Wert für die Blendenöffnung.

3 Vorübung 3

Da α und d konstant gehalten werden und β konstant sein soll, muss für das Licht verschiedener Wellenlängen $n_1 \cdot \lambda_1 = n_2 \cdot \lambda_2$ gelten. Somit:

$$\lambda_n = \frac{33}{n} \cdot \lambda_{33}. \tag{6}$$

Dies ergibt für n = 34 $\lambda_{34} \approx 6466.3195$Å, für n = 46 $\lambda_{46} \approx 4779.4536$Å und für n = 58 $\lambda_{56} = 3790.6011$Å.