

# Optische Technologie, Übung 7, Prof. Rateike

Christoph Hansen

[chris@university-material.de](mailto:chris@university-material.de)

Dieser Text ist unter dieser [Creative Commons](#) Lizenz veröffentlicht.

Ich erhebe keinen Anspruch auf Vollständigkeit oder Richtigkeit. Falls ihr Fehler findet oder etwas fehlt, dann meldet euch bitte über den Emailkontakt.

## Inhaltsverzeichnis

<b>Aufgabe 1</b>	<b>2</b>
<b>Aufgabe 2</b>	<b>2</b>
<b>Aufgabe 3</b>	<b>2</b>
<b>Aufgabe 4</b>	<b>3</b>
<b>Aufgabe 5</b>	<b>3</b>

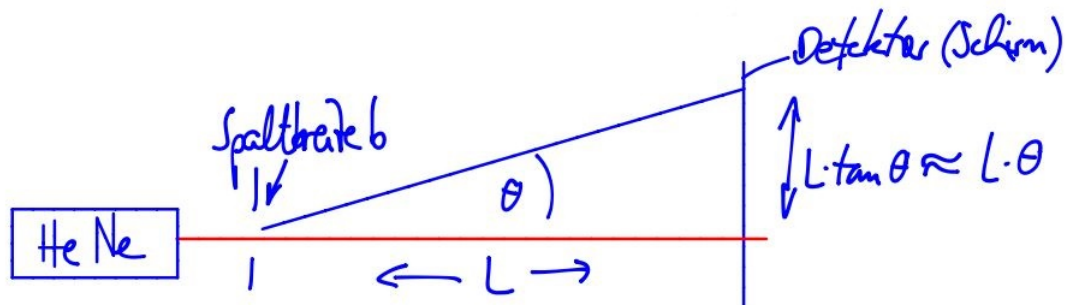
## Aufgabe 1

$$I \sim \frac{\sin^2\left(\frac{N\phi}{2}\right)}{\sin\left(\frac{\phi}{2}\right)} \xrightarrow{\phi \rightarrow 0, \sin(x) \approx x} \frac{\left(\frac{N\phi}{2}\right)^2}{\frac{\phi}{2}} = N^2$$

## Aufgabe 2

nicht lösbar

## Aufgabe 3



$$I(\theta) = \frac{\sin^2\left(\frac{\pi b \sin(\theta)}{\lambda}\right)}{\left(\frac{\pi b \sin(\theta)}{\lambda}\right)^2}$$

Im ersten Minimum gilt:

$$\pi = \frac{\pi b \sin(\theta)}{\lambda}$$

Da wir kleine Winkel betrachten gilt auch:

$$\tan(\theta) = \theta = \sin(\theta) = \frac{\lambda}{b}$$

Wir definieren  $\Delta x$  als den Abstand vom zentralen Maximum zum ersten Minimum:

$$\Delta x = L \cdot \frac{\lambda}{b}$$

## Aufgabe 4

Die Intensität ist hier:

$$I(\theta) \sim \left[ \frac{2j_1 \cdot \left( \pi d \cdot \frac{\sin(\theta)}{\lambda} \right)}{\pi d \frac{\sin(\theta)}{\lambda}} \right]^2$$

Der erste dunkle Ring entspricht nun der ersten Nullstelle von  $j_1$ . Aus der Vorlesung wissen wir das dies bei  $x = 1,22\pi$  der Fall ist:

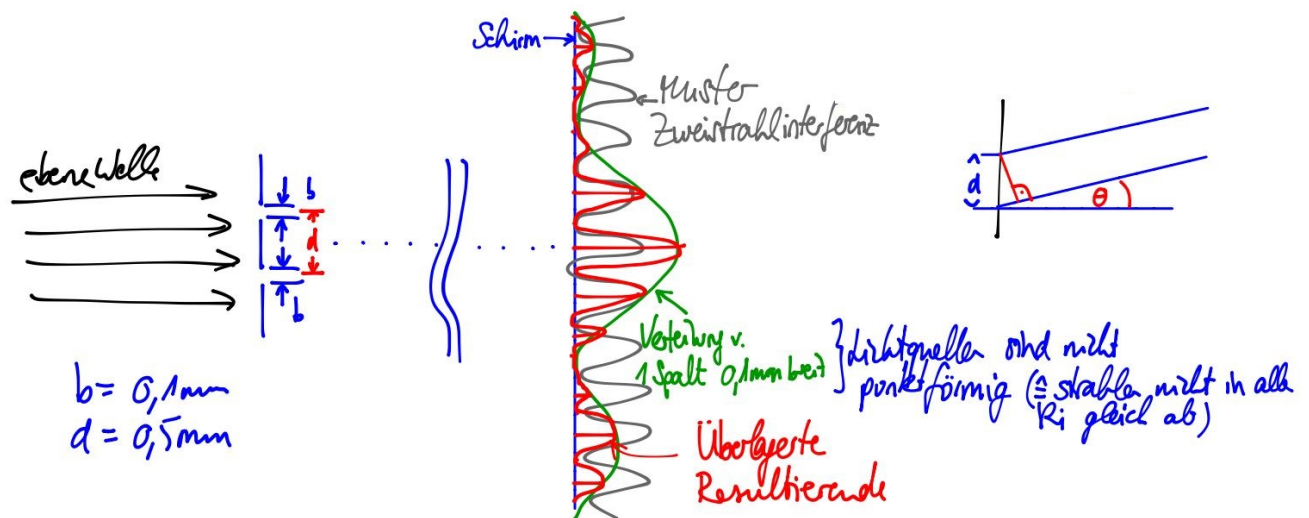
$$1,22\pi = \pi d \cdot \frac{\sin(\theta)}{\lambda}$$

$$\Leftrightarrow \sin(\theta) = 1,22 \cdot \frac{\lambda}{d} \approx \theta$$

Dabei ist  $d$  der Durchmesser des Lochs. Ab hier geht es dann weiter wie in A3.

## Aufgabe 5

Das Beugungsbild sieht ungefähr so aus:



Dabei gelten die folgenden Zusammenhänge:

Maxima und in Phase

$$d \cdot \sin(\theta) = N \cdot \lambda$$

Minima:

$$d \cdot \sin(\theta) = \left( N + \frac{1}{2} \right) \cdot \lambda$$