

# VERSUCHSBERICHT ZU

## O7 - BEUGUNG AM SPALT, DOPPELSPALT UND GITTER

Gruppe 14Mo

Alexander Neuwirth (E-Mail: a\_neuw01@wwu.de)  
Leonhard Segger (E-Mail: l\_segg03@uni-muenster.de)

durchgeführt am 23.04.2018  
betreut von  
Lukas Britt

26. April 2018

# Inhaltsverzeichnis

|          |   |          |
|----------|---|----------|
| <b>1</b> | <b>Kurzfassung</b>                                  | <b>3</b> |
| <b>2</b> | <b>Methoden</b>                                     | <b>3</b> |
| <b>3</b> | <b>Ergebnisse und Diskussion</b>                    | <b>3</b> |
| 3.1      | Beobachtung . . . . .                               | 3        |
| 3.2      | Diskussion . . . . .                                | 3        |
| 3.2.1    | Bestimmen der Wellenlänge des Laserlichts . . . . . | 3        |
| <b>4</b> | <b>Schlussfolgerung</b>                             | <b>6</b> |

# 1 Kurzfassung

## 2 Methoden

In Abb. 1 ist der Aufbau des Experiments illustriert. An einem Ende der optischen Bank befindet sich ein Diodenlaser und davor ein Polarisator und der Halter für Spalte. Am anderen Ende der optischen Bank ist eine durch eine Kurbel senkrecht zu optischen Bank zu bewegend Photodiode angebracht. Die Halterung der Photodiode ist über ein Seil mit einem Rad verbunden, um die Intensitätsmessung der Diode mit der Position der Diode im Strahlengang zu verbinden. Nun kann eine Spaltanordnung in die Halterung gebracht werden und durch Bewegung der Photodiode über die optische Bank die Intensitätsverteilung der Spalte bestimmt werden. Dies wurde für unterschiedliche Spalte durchgeführt.

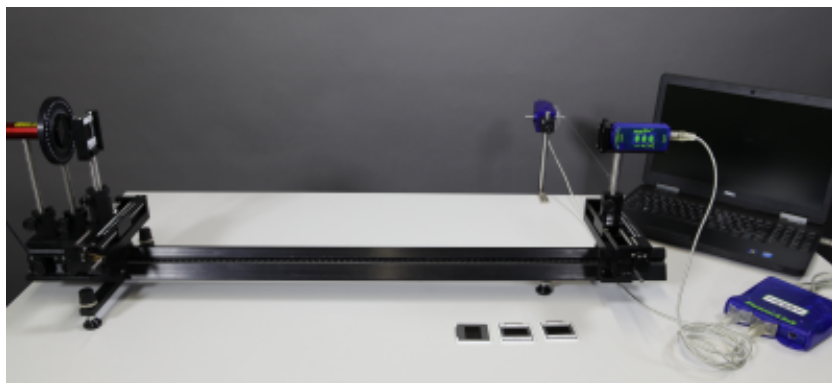


Abbildung 1: Aufbau der optischen Bank. Auf der linken Seite sind Laser und Beugungsanordnung und auf der rechten Seite die Photodiode zu sehen.[1]

## 3 Ergebnisse und Diskussion

### 3.1 Beobachtung

### 3.2 Diskussion

#### 3.2.1 Bestimmen der Wellenlänge des Laserlichts

In Abb. 2 bis 4 sind für Einzelspalte der Breite  $b = 0,075 \text{ mm}$ ,  $0,15 \text{ mm}$  und  $0,4 \text{ mm}$  die Intensitätsverteilungen dargestellt. Mit Gleichung (1) lässt sich aus der Positionen von einem Minimum ( $m = \pm 1, \pm 2, \dots$ ) oder Maximum ( $m = \pm 1,5, \pm 2,5, \dots$ ) die Wellenlänge  $\lambda$  berechnen.

$$\sin(\vartheta) = m \frac{\lambda}{b} \quad (1)$$

Der Winkel  $\sin(\vartheta)$  ergibt sich nach Gleichung (2) aus dem Abstand des Gitters zum Schirm  $d = (0,780 \pm 0,009)$  m und der Position des Extremas  $x$ .

$$\sin(\vartheta) = \frac{x}{\sqrt{d^2 + x^2}} \quad (2)$$

Für die Wellenlänge folgt:

$$\lambda = \frac{b}{m\sqrt{(d/x)^2 + 1}} \quad (3)$$

$$u(\lambda) = \frac{\lambda}{d^2 + x^2} \sqrt{\left(\frac{d^2}{x}u(x)\right)^2 + \left(\frac{(d^2 + x^2)}{b}u(b)\right)^2 + (du(d))^2} \quad (4)$$

Tabelle 1: Die ermittelten Wellenlängen bei verschiedenen Spaltbreiten und Extrema

| $b$      | $m$  | $x$                   | $\lambda$ |
|----------|------|-----------------------|-----------|
| 0,075 mm | -1,5 | $(0,0100 \pm 0,0002)$ | 641 nm    |
| 0,075 mm | -1,0 | $(0,0070 \pm 0,0002)$ | 673 nm    |
| 0,150 mm | 1,5  | $(0,0050 \pm 0,0002)$ | 641 nm    |
| 0,150 mm | 1,0  | $(0,0040 \pm 0,0002)$ | 770 nm    |
| 0,150 mm | -1,5 | $(0,0050 \pm 0,0002)$ | 641 nm    |
| 0,150 mm | -1,0 | $(0,0030 \pm 0,0002)$ | 577 nm    |
| 0,150 mm | 2,5  | $(0,0090 \pm 0,0002)$ | 692 nm    |
| 0,150 mm | 2,0  | $(0,0070 \pm 0,0002)$ | 673 nm    |
| 0,150 mm | -2,5 | $(0,0090 \pm 0,0002)$ | 692 nm    |
| 0,150 mm | -2,0 | $(0,0070 \pm 0,0002)$ | 673 nm    |
| 0,400 mm | 1,5  | $(0,0010 \pm 0,0002)$ | 684 nm    |
| 0,400 mm | 1,0  | $(0,0020 \pm 0,0002)$ | 513 nm    |
| 0,400 mm | -1,5 | $(0,0010 \pm 0,0002)$ | 684 nm    |
| 0,400 mm | -1,0 | $(0,0020 \pm 0,0002)$ | 513 nm    |

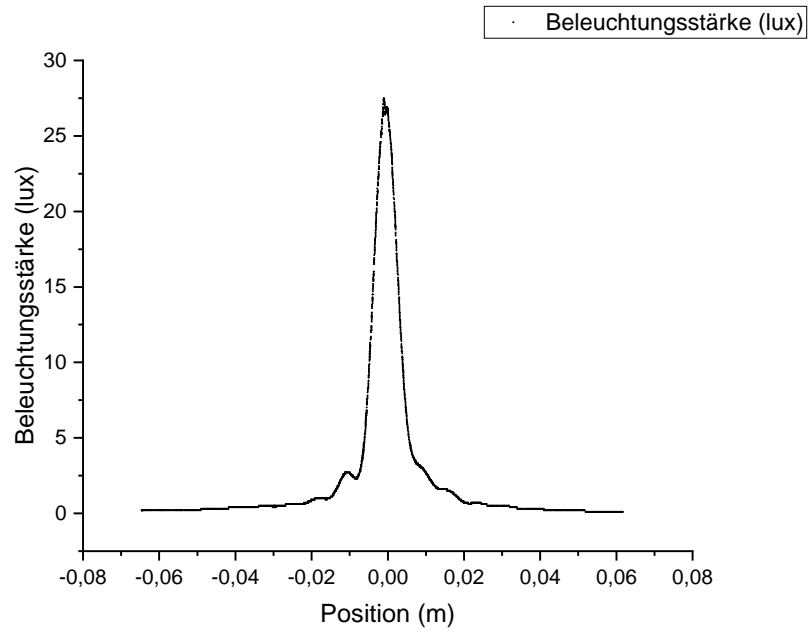


Abbildung 2: Intensitätsverteilung für einen Einzelspalt mit der Spaltbreite  $b = 0,075$  mm.

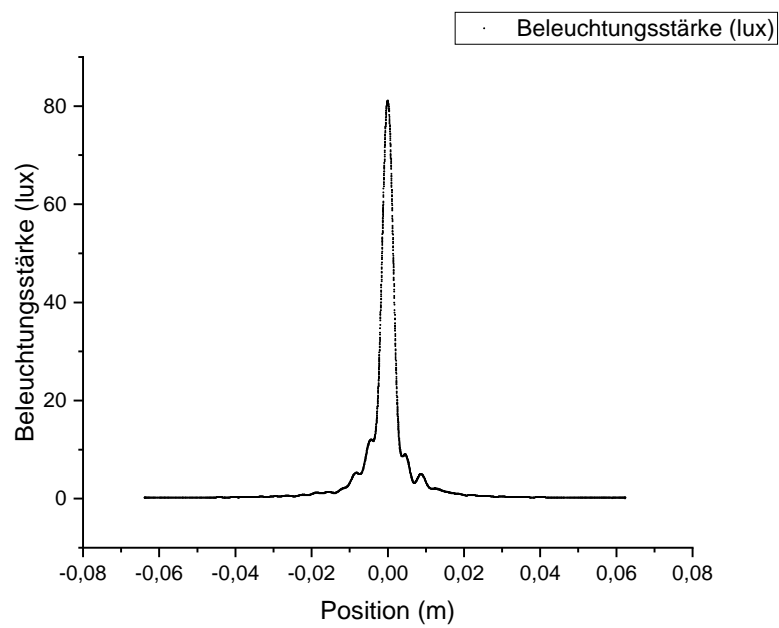


Abbildung 3: Intensitätsverteilung für einen Einzelspalt mit der Spaltbreite  $b = 0,15$  mm.

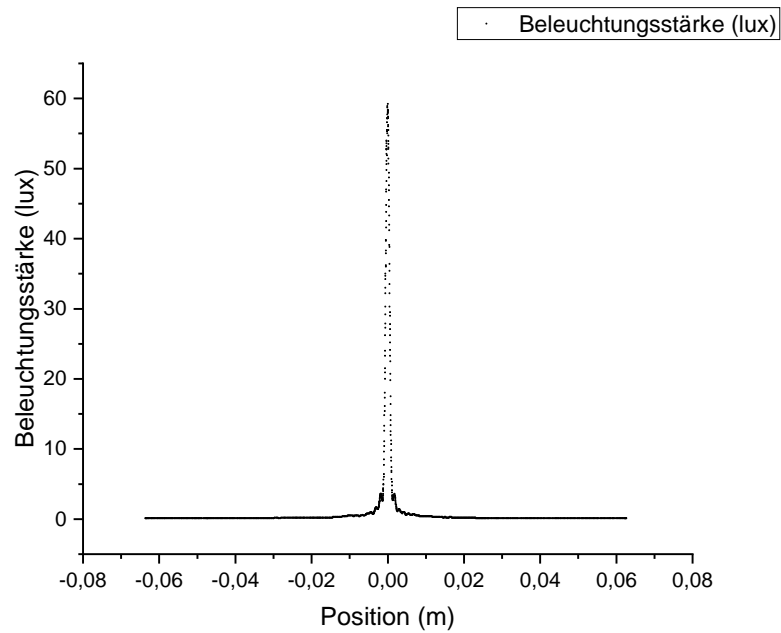


Abbildung 4: Intensitätsverteilung für einen Einzelspalt mit der Spaltbreite  $b = 0,4 \text{ mm}$ .

## 4 Schlussfolgerung

### Literatur

- [1] WWU Münster. *Darstellung der optischen Bank*. URL: [https://sso.uni-muenster.de/LearnWeb/learnweb2/pluginfile.php/1334737/mod\\_label/intro/Aufbau%20mit%20Computer.png](https://sso.uni-muenster.de/LearnWeb/learnweb2/pluginfile.php/1334737/mod_label/intro/Aufbau%20mit%20Computer.png) (besucht am 25.04.2018).