

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

28. April 2018

Inhaltsverzeichnis

1	Kurzfassung	3
2	Methoden	3
3	Ergebnisse und Diskussion	4
3.1	Beobachtung	4
3.2	Diskussion	4
3.2.1	Bestimmen der Wellenlänge des Laserlichts	4
4	Schlussfolgerung	6

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Beobachtung

3.2 Diskussion

3.2.1 Bestimmen der Wellenlänge des Laserlichts

In Abschnitte 3.2.1 bis 3.2.1 sind für Einzelspalte der Breite $b = 0,075 \text{ mm}$, $0,15 \text{ mm}$ und $0,4 \text{ mm}$ die Intensitätsverteilungen dargestellt. Die Unsicherheit der Breite wird mit 1% abgeschätzt. 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 λ 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 $d = (0,780 \pm 0,009) \text{ m}$ 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 $	λ
$(0,0750 \pm 0,0008) \text{ mm}$	-1,5	$(10,0 \pm 0,2) \text{ mm}$	$(641 \pm 16) \text{ nm}$
$(0,0750 \pm 0,0008) \text{ mm}$	-1,0	$(7,5 \pm 0,2) \text{ mm}$	$(673 \pm 22) \text{ nm}$
$(0,1500 \pm 0,0015) \text{ mm}$	1,5	$(5,0 \pm 0,2) \text{ mm}$	$(641 \pm 27) \text{ nm}$
$(0,1500 \pm 0,0015) \text{ mm}$	1,0	$(4,0 \pm 0,2) \text{ mm}$	$(770 \pm 40) \text{ nm}$
$(0,1500 \pm 0,0015) \text{ mm}$	-1,5	$(4,9 \pm 0,2) \text{ mm}$	$(628 \pm 27) \text{ nm}$
$(0,1500 \pm 0,0015) \text{ mm}$	-1,0	$(3,5 \pm 0,2) \text{ mm}$	$(673 \pm 40) \text{ nm}$
$(0,1500 \pm 0,0015) \text{ mm}$	2,5	$(9,0 \pm 0,2) \text{ mm}$	$(692 \pm 19) \text{ nm}$
$(0,1500 \pm 0,0015) \text{ mm}$	2,0	$(7,0 \pm 0,2) \text{ mm}$	$(673 \pm 22) \text{ nm}$
$(0,1500 \pm 0,0015) \text{ mm}$	-2,5	$(8,0 \pm 0,2) \text{ mm}$	$(615 \pm 18) \text{ nm}$
$(0,1500 \pm 0,0015) \text{ mm}$	-2,0	$(7,0 \pm 0,2) \text{ mm}$	$(673 \pm 22) \text{ nm}$
$(0,400 \pm 0,004) \text{ mm}$	1,5	$(1,80 \pm 0,02) \text{ mm}$	$(615 \pm 16) \text{ nm}$
$(0,400 \pm 0,004) \text{ mm}$	1,0	$(1,30 \pm 0,02) \text{ mm}$	$(667 \pm 14) \text{ nm}$
$(0,400 \pm 0,004) \text{ mm}$	-1,5	$(1,90 \pm 0,02) \text{ mm}$	$(650 \pm 12) \text{ nm}$
$(0,400 \pm 0,004) \text{ mm}$	-1,0	$(1,30 \pm 0,02) \text{ mm}$	$(667 \pm 14) \text{ nm}$

Der Mittelwert der bestimmten Wellenlängen aus Tabelle 1 beträgt $\bar{\lambda} = (663 \pm 11) \text{ nm}$.

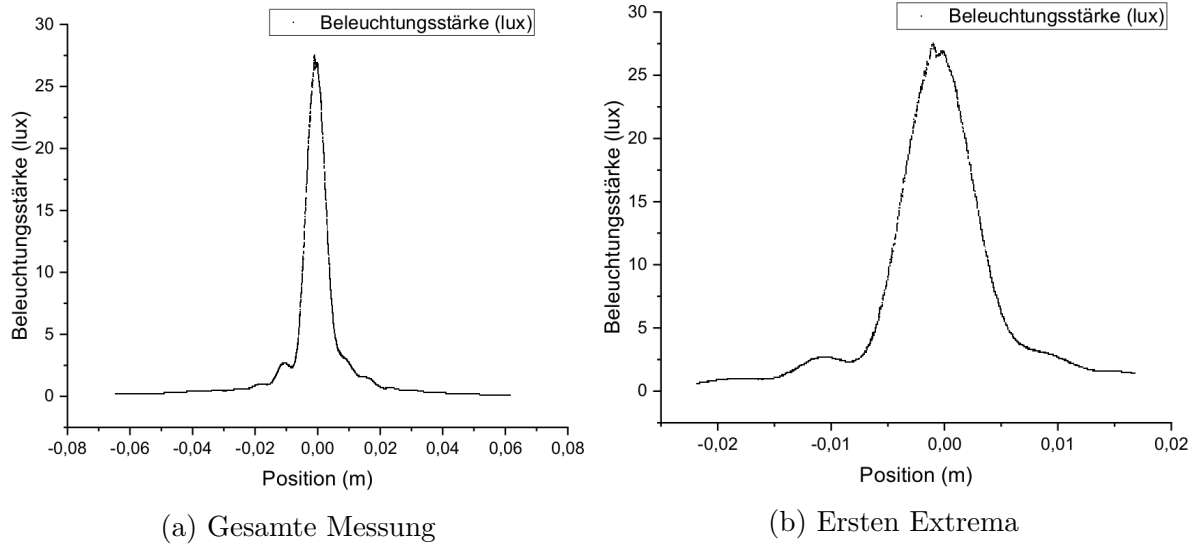


Abbildung 2: Intensitätsverteilung für einen Einzelspalt mit der Spaltbreite $b = 0,075 \text{ mm}$.

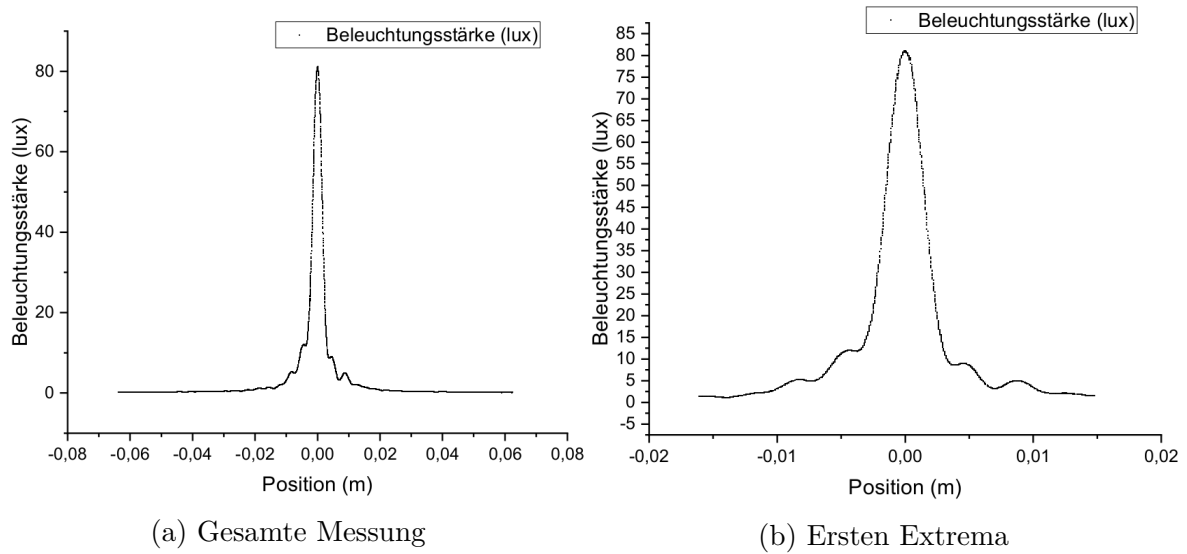


Abbildung 3: Intensitätsverteilung für einen Einzelspalt mit der Spaltbreite $b = 0,15 \text{ mm}$.

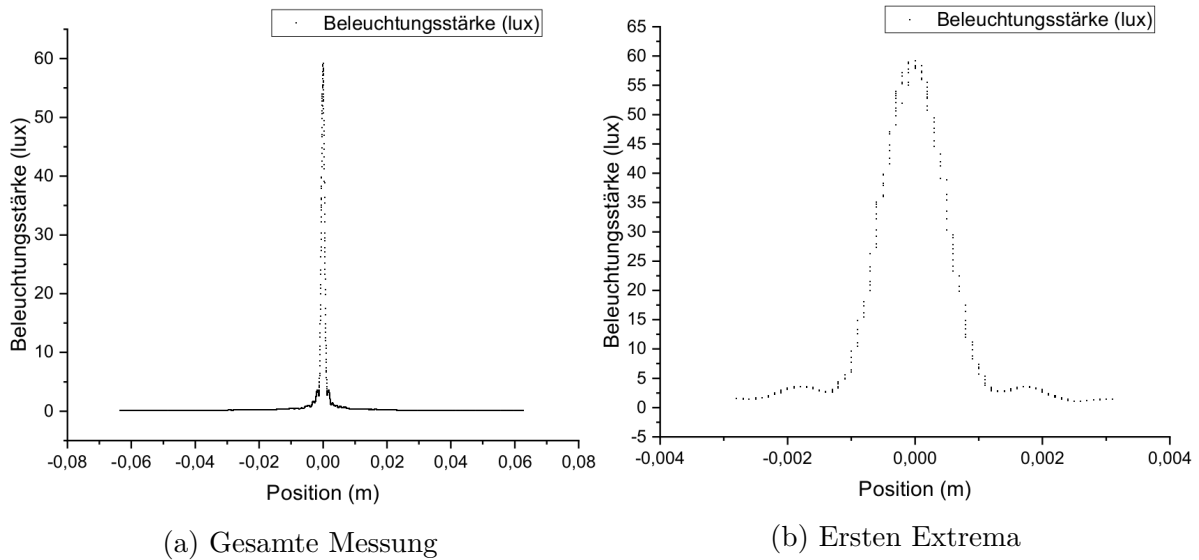


Abbildung 4: Intensitätsverteilung für einen Einzelspalt mit der Spaltbreite $b = 0,4$ mm.

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 (besucht am 25.04.2018).