

V406

Beugung am Spalt

Jonas Osterholz
jonas.osterholz@tu-dortmund.de

Moritz Rempe
moritz.rempe@tu-dortmund.de

Durchführung: 16.04.2019 Abgabe: 23.04.2019 Korrektur:
30.04.2019

TU Dortmund – Fakultät Physik – Grundpraktikum

Inhaltsverzeichnis

1	Zielsetzung	3
2	Theorie	3
3	Aufbau & Durchführung	5
4	Auswertung	6
4.1	Messung der Beugung am Einzelspalt	6
4.2	Messung der Beugung am Doppelspalt	10
5	Diskussion	15
6	Literatur	15

1 Zielsetzung

Das Ziel des Experiments ist es die Spaltbreite der Einzel- und Doppelspalte anhand des Versuchs zu bestimmen. Außerdem werden die berechneten Ergebnisse mit den Herstellerangaben verglichen und somit wird die Genauigkeit des Experiments ermittelt.

2 Theorie

Die Beugung des Lichts ist ein physikalisches Phänomen, welches sich von der geometrischen Optik differenziert. Es beschreibt den Vorgang, wie sich Licht in einen geometrisch scheinbar unerreichbaren Raum ausbreitet. Dies lässt sich auf den Wellencharakter von Licht und dem sich daraus ableitenden Huygensschen Prinzip zurückführen. Das einfachste Beispiel eines Hindernisses ist der Spalt, welcher in diesem Experiment untersucht wird. Es kann bei der Lichtbeugung zwischen der Fresnelschen und der Fraunhoferschen Beugung unterschieden werden. Bei der Fresnelschen Anordnung werden interferierende Strahlen unter verschiedenen Winkeln gebeugt. Das folgt aus der Ursache, dass die Lichtquelle und der Beobachtungspunkt im Endlichen liegen. Bei der Fraunhoferschen Anordnung hingegen lagert die Lichtquelle und der Beobachtungspunkt jeweils im Unendlichen, was zur Folge hat, dass parallele Strahlen auf den Spalt treffen. Außerdem werden interferierende Strahlen im gleichen Winkel gebeugt. Die beiden Anordnungen und Lichtbeugungen werden in Abbildung 1 dargestellt.

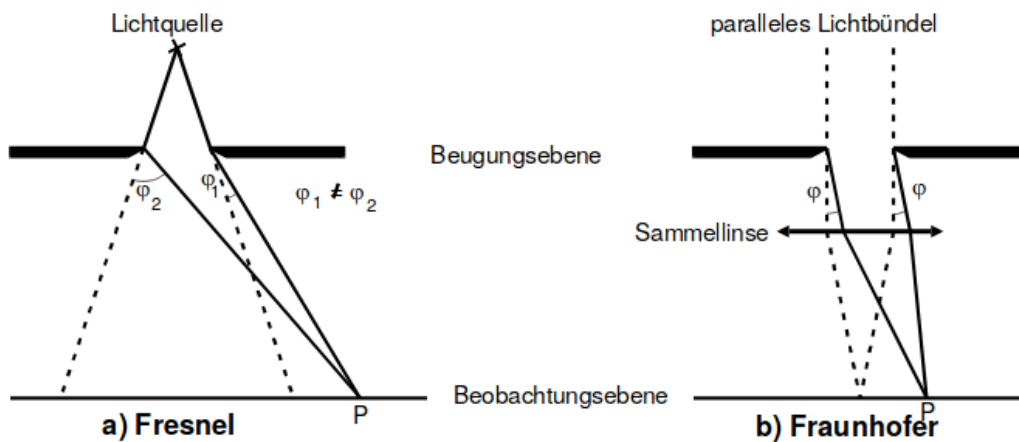


Abbildung 1: Fresnelsche und Fraunhofersche Beugung am Einzelspalt. [1]

Da die Fraunhofersche Anordnung mathematisch leichter zu behandeln ist, wird es im Folgenden auch verwendet. Diese Näherung wird durch einen Laser optimiert. Es wird ein Spalt verwendet, dessen Länge groß gegenüber seiner Breite b ist. Der Laser trifft nun mit einer Feldstärke von

$$A(z, t) = A_0 \exp \left(i \left(\omega t - \frac{2\pi z}{\lambda} \right) \right) \quad (1)$$

auf den Spalt. Um die Näherung der fraunhoferschen Anordnung zu optimieren, wird der Abstand des Beobachtungspunktes sehr groß zur Spaltbreite gewählt. Das Interferenzmuster ist mit den Prinzipien nach Fresnel und Huygens zu erklären. So erzeugt nach Huygens jeder Punkt der Wellenfront im Spalt eine neue kugelförmige Elementarwelle, die nach Fresnel miteinander interferieren. Um die Interferenz an einem Beobachtungspunkt zu berechnen muss über die gesamte Spaltbreite, also alle Strahlenbündel, summiert werden. Über den Beugungswinkel φ lässt sich nach Abbildung 2 der Gangunterschied auf

$$\delta = \frac{2\pi s}{\lambda} = \frac{2\pi x \sin(\varphi)}{\lambda} \quad (2)$$

bestimmen.

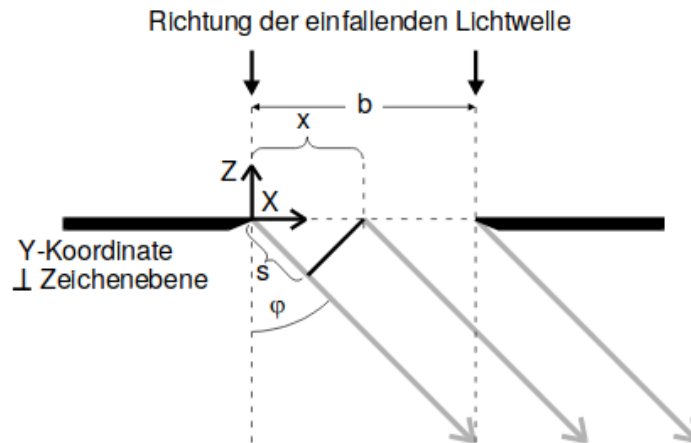


Abbildung 2: Fresnelsche und Fraunhofersche Beugung am Einzelspalt. [1]

Zur Bestimmung der Intensität wird nun zunächst die Amplitudenfunktion in Abhängigkeit des Beugungswinkels bestimmt. Über Integration und Anwendung der Eulerschen Formel ergibt sich

$$B(z, t, \varphi) = A_0 \exp \left(i \left(\omega t - \frac{2\pi z}{\lambda} \right) \right) \cdot \exp \left(\frac{\pi i b \sin(\varphi)}{\lambda} \right) \cdot \frac{\lambda}{\pi \sin(\varphi)} \cdot \sin \left(\frac{\pi b \sin(\varphi)}{\lambda} \right) \quad (3)$$

für die Amplitude. Die beiden Exponentialanteile von Gleichung (3) sind für die Messung der Intensität nicht von Bedeutung. Das liegt daran, dass die zeitliche und räumliche Abhängigkeit der Amplitude in Ausbreitungsrichtung und der richtungsabhängige Phasenfaktor darauf keinen Einfluss haben. Somit ergibt sich durch die gegebene Definition für die Amplitude

$$B(\varphi) = A_0 b \frac{\sin(\eta)}{\eta} \quad \eta := \frac{\pi b \sin(\varphi)}{\lambda} \quad (4)$$

Aus der Proportionalität der Intensität zum Amplitudenquadrat ergibt sich für die Intensität

$$I(\varphi) \propto B(\varphi)^2 = A_0^2 b^2 \left(\frac{\lambda}{\pi b \sin(\varphi)} \right)^2 \sin^2 \left(\frac{\pi b \sin(\varphi)}{\lambda} \right) \quad (5)$$

Die Beugung am Doppelspalt lässt sich nun aufgrund der Überlegung, dass der Doppelspalt eine Überlagerung zweier Einzelspalte ist, analog zur Intensitätsverteilung des Einzelspalts berechnen.

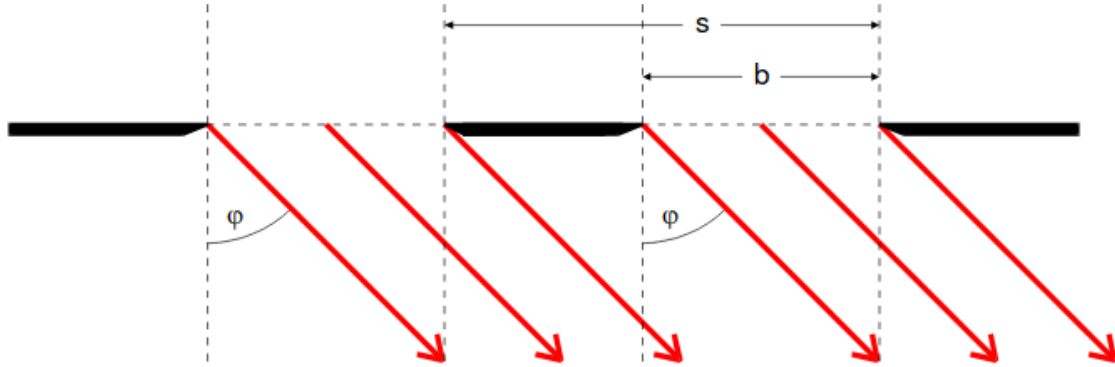


Abbildung 3: Beugung am Doppelspalt. [1]

Mit den Definitionen aus Abbildung 7 und unter der Annahme der fraunhoferschen Lichteinstrahlung, also paralleler Lichtstrahlen, ergibt sich für die Intensitätsverteilung des Doppelspalts

$$I(\varphi) \propto B(\varphi)^2 = 4 \cdot \cos^2 \left(\frac{\pi s \sin(\varphi)}{\lambda} \right) \cdot \left(\frac{\lambda}{\pi b \sin(\varphi)} \right)^2 \cdot \sin^2 \left(\frac{\pi b \sin(\varphi)}{\lambda} \right) \quad (6)$$

Demnach setzt sich die Intensitätsverteilung für den Doppelspalt aus der des Einzelspalts und einer \cos^2 -Abhängigkeit zusammen. Außerdem lässt sich die Intensitätsverteilung über die Fourier-Transformierte ausdrücken. Es ergibt sich mit gegebener Definition

$$g(\xi) = \frac{2A_0}{\xi} \exp \left(\frac{i \xi b}{2} \right) \sin \left(\frac{\xi b}{2} \right) \quad \xi := \frac{2 \pi \sin(\varphi)}{\lambda} \quad (7)$$

Über den Exponentialterm und die Definition von ξ ergibt sich die mathematische Beschreibung des huygensschen Prinzips.

3 Aufbau & Durchführung

Der Aufbau des Experiments besteht aus einem Laser, einem Spalt, einem Photelement, das auf einem Verschiebereiter angebracht ist, und einem Amperemeter. Außerdem wird der Abstand L , welcher den Abstand vom Spalt zum Verschiebereiter beschreibt,

gemessen. Für möglichst genaue Ergebnisse wird ein Dunkelstrom I_{du} gemessen, indem die Photodiode abgedeckt und der Strom am Amperemeter abgelesen wird.

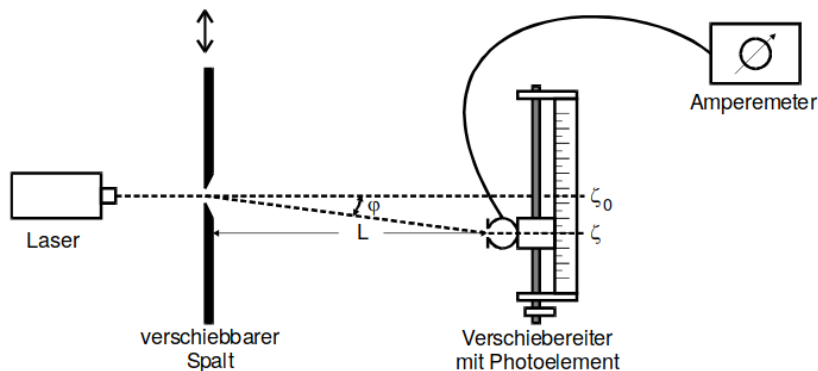


Abbildung 4: Aufbau des Experiments mit Laser, Spalt, Photoelement und Amperemeter. [1]

Bei der Messung wird ein Einzelspalt in die Apparatur eingespannt. Der Laser wird dabei auf den Spalt gerichtet, sodass auf der Photodiode das Hauptmaximum des Interferenzmusters liegt. Danach wird das Photoelement über den Verschiebereiter in kleinen Abständen nach rechts und links verschoben. Dabei wird sowohl der Strom I als auch die verschobene Strecke x aufgezeichnet. Es sollten mindestens 50 Messwerte aufgezeichnet werden. Analog dazu wird danach ein Einzelspalt mit einer anderen Spaltbreite b eingespannt und die Messung wiederholt. Im zweiten Teil des Experiments wird die Messung mit einem Doppelspalt analog wiederholt.

Anschließend werden über die gemessenen Werte die Spaltbreiten der Einzelspalte und des Doppelspalts bestimmt.

4 Auswertung

Der Abstand L zwischen der Photodiode und dem Spalt, sowie die Wellenlänge λ betragen bei allen Messdurchführungen

$$L = 0.99\text{m}$$

$$\lambda = 633\text{nm}$$

4.1 Messung der Beugung am Einzelspalt

Die Messdaten der Messung am ersten Einzelspalt sind in Tabelle 1 zu finden. x ist dabei der Abstand von der Mitte des Verschiebereiters der Photodiode, an dem gemessen wird. I ist der gemessene Strom des Amperemeters.

Der gemessene Dunkelstrom I_{Dunkel} beträgt:

$$I_{\text{Dunkel}} = 4,5 \cdot 10^{-9}\text{A}$$

Tabelle 1: Messwerte des Einzelspaltes (Breite 0.1mm).

x/mm	$I/A \cdot 10^{-9}$	$I - I_d/A \cdot 10^{-9}$	x/mm	$I/A \cdot 10^{-9}$	$I - I_d/A \cdot 10^{-9}$
0.0	23.0	18.5	10.6	2.8	-1.7
0.2	21.5	17.0	11.1	2.7	-1.8
0.3	20.0	15.5	11.6	3.0	-1.5
0.4	17.0	12.5	12.0	3.2	-1.3
0.5	16.0	11.5	12.8	4.2	-0.3
0.6	14.0	9.5	13.0	4.6	0.1
0.7	12.5	8.0	13.3	5.0	0.5
0.8	10.5	6.0	13.7	5.4	0.9
0.9	9.5	5.0	14.0	5.6	1.1
1.0	8.0	3.5	14.3	5.8	1.3
1.1	7.5	3.0	14.8	6.0	1.5
1.5	7.0	2.5	15.2	5.5	1.0
1.7	6.2	1.7	15.5	5.2	0.7
2.2	5.0	0.5	15.8	4.9	0.4
2.7	3.3	-1.2	16.0	4.6	0.1
3.2	2.5	-2.0	16.3	4.3	-0.2
3.5	2.4	-2.1	16.6	4.0	-0.5
3.7	2.4	-2.1	17.0	3.6	-0.9
4.0	2.5	-2.0	17.4	3.2	-1.3
4.7	3.0	-1.5	18.0	2.8	-1.7
5.0	4.2	-0.3	-0.1	22.5	18.0
5.4	4.9	0.4	-0.2	21.0	16.5
5.9	6.0	1.5	-0.3	19.0	14.5
6.5	7.0	2.5	-0.5	7.0	12.5
6.7	7.4	2.9	-0.7	12.5	8.0
6.9	7.5	3.0	-0.8	11.0	6.5
7.2	7.7	3.2	-1.0	8.0	3.5
7.5	7.8	3.3	-1.3	7.5	3
7.8	7.4	2.9	-1.7	6.0	1.5
8.1	7.1	2.6	-2.3	4.0	-0.5
8.3	6.8	2.3	-2.7	3.0	-1.5
8.6	6.2	1.7	-3.2	2.5	-2.0
9.0	5.4	0.9	-4.0	2.8	-1.7
9.5	4.4	-0.1	-4.3	3.2	-1.3
9.8	3.8	-0.7	-4.6	3.8	-0.7
10.2	3.2	-1.3	-5.0	5.0	0.5

x/mm	$I/A \cdot 10^{-9}$	$I - I_d/A \cdot 10^{-9}$
-5.4	6.6	2.1
-5.6	7.4	2.9
-5.7	7.8	3.3
-5.9	8.8	4.3
-6.0	9.9	5.4
-6.3	11.0	6.5
-6.6	12.0	7.5
-7.0	13.0	8.5
-7.5	13.0	8.5
-8.0	11.5	7.0
-8.5	9.5	5.0
-9.0	7.5	3.0
-9.6	5.2	0.7
-10.0	4.0	-0.5
-10.4	3.0	-1.5
-10.8	2.7	-1.8
-11.2	3.1	-1.4
-11.6	4.2	-0.3
-11.9	5.2	0.7
-12.2	6.5	2.0
-12.5	8.0	3.5
-12.8	9.6	5.1
-13.1	11.0	6.5
-13.5	13.5	9.0
-13.8	13.0	8.5
-14.3	14.0	9.5
-14.8	13.0	8.5
-15.2	12.3	7.8
-15.6	10.0	5.5
-16.0	8.2	3.7
-16.4	6.4	1.9
-16.7	5.0	0.5
-17.1	3.7	-0.8
-17.5	2.8	-1.7
-17.9	2.6	-1.9
-18.0	2.6	-1.9

Nach Gleichung 5 und den Messdaten wird, durch eine Ausgleichsrechnung und Curve-Fit in Python, die theoretische Spaltbreite bestimmt. Für den Winkel ϕ wird hierbei Folgendes angenommen:

$$\phi \approx \frac{x}{L}$$

Die Regression ist in Abbildung 5 zu sehen.

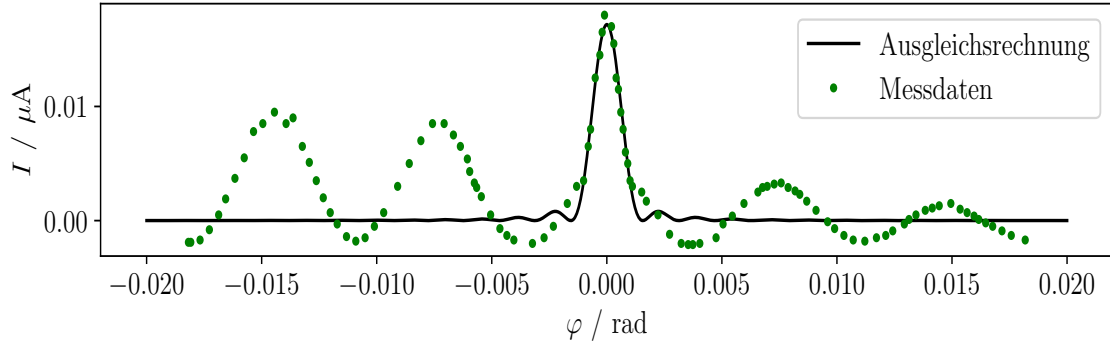


Abbildung 5: Regression der Messwerte des ersten Einzelspaltes.

Für die theoretisch bestimmte Spaltbreite b ergibt sich somit:

$$b = 0.3240 \pm 0.0004$$

Die angegebene, tatsächliche Spaltbreite beträgt 0,1 mm. Somit ergibt sich eine Abweichung von 324%.

Für den zweiten Einzelspalt wird analog vorgegangen. Die dazugehörigen Messwerte befinden sich in Tabelle 2.

Die dazugehörige Regression ist in der Abbildung 6 abgebildet.

Tabelle 2: Messwerte des Einzelspaltes (Breite 0.44mm).

x/mm	$I/A \cdot 10^{-9}$	$I - I_d/A \cdot 10^{-9}$	x/mm	$I/A \cdot 10^{-9}$	$I - I_d/A \cdot 10^{-9}$
0.0	110.0	105.5	3.5	20.0	15.5
0.1	110.0	105.5	3.8	26.0	21.5
0.2	108.	103.5	4.0	26.0	21.5
0.3	105.0	100.5	4.1	25.0	20.5
0.5	100.0	95.5	4.3	24.0	19.5
0.6	90.0	85.5	-0.1	110.0	105.5
0.7	85.0	80.5	-0.2	110.0	105.5
0.8	80.0	75.5	-0.3	105.0	100.5
0.9	75.0	70.5	-0.4	100.0	95.5
1.0	70.0	65.5	-0.7	90.0	85.5
1.1	65.0	60.5	-0.8	80.0	75.5
1.2	60.0	55.5	-1.0	75.0	70.5
1.3	60.0	55.5	-0.8	80.0	75.5
1.4	54.0	49.5	-1.0	75.0	70.5
1.5	50.0	45.5	-1.3	65.0	60.5
1.6	46.0	41.5	-1.5	42.0	37.5
1.7	44.0	39.5	-1.6	38.0	33.5
1.8	40.0	35.5	-1.8	28.0	23.5
1.9	37.0	32.5	-2.0	24.0	19.5
2.0	34.0	29.5	-2.2	22.0	17.5
2.1	30.0	25.5	-2.7	24.0	19.5
2.2	28.0	23.5	-2.9	26.0	21.5
2.3	25.0	20.5	-3.0	26.0	21.5
2.4	24.0	19.5	-3.2	24.0	19.5
2.5	22.0	17.5	-3.3	22.0	17.5
2.6	21.0	16.5	-3.4	21.0	16.5
2.7	20.0	15.5	-3.5	20.0	15.5
2.9	21.0	16.5	-3.8	18.0	13.5
3.1	23.0	18.5	-4.1	17.0	12.5
3.2	24.0	19.5	-4.3	17.0	12.5

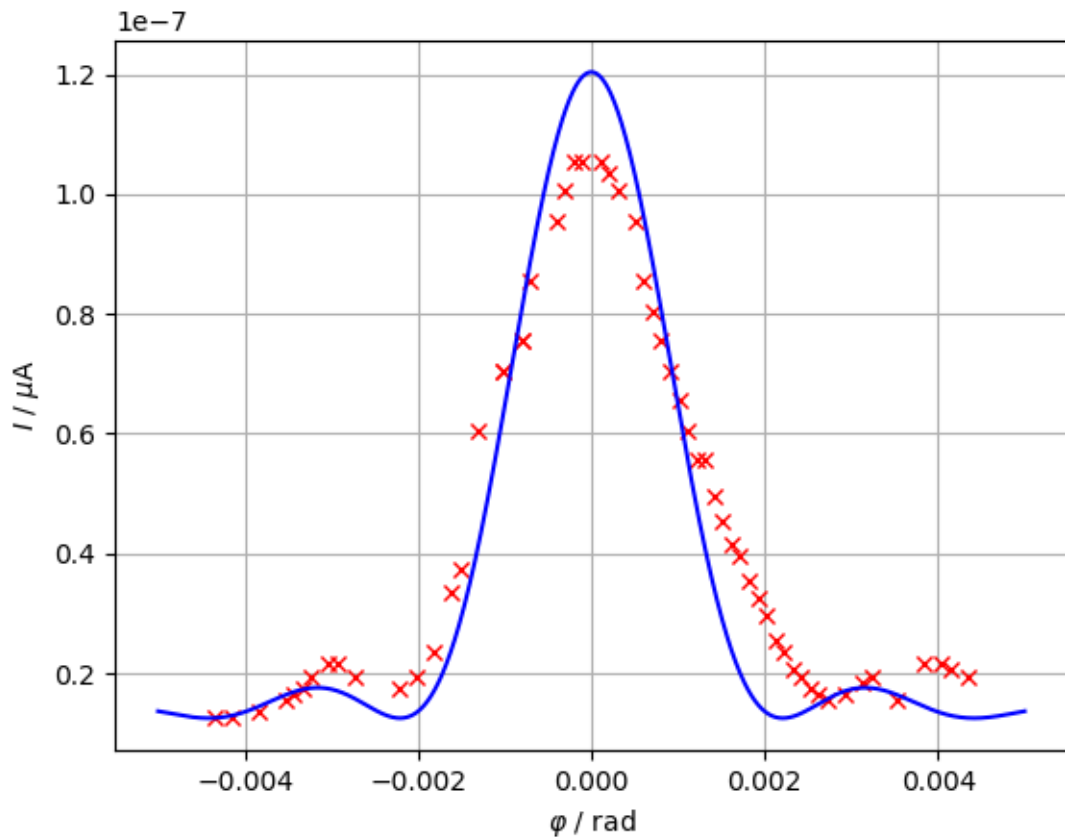


Abbildung 6: Regression des zweiten Einzelspaltes.

Für die theoretisch bestimmte Spaltbreite b ergibt sich somit:

$$b = 0.325 \text{ mm}$$

Die angegebene, tatsächliche Spaltbreite beträgt 0,44 mm. Somit ergibt sich eine Abweichung von 73,39%.

4.2 Messung der Beugung am Doppelspalt

Die Messdaten der Messung am Doppelspalt sind in Tabelle **3** zu finden. x ist dabei der Abstand von der Mitte des Verschiebereiters der Photodiode, an dem gemessen wird. I ist der gemessene Strom des Amperemeters.

Die Spaltgröße b und Gitterkonstante s werden beim Doppelspalt analog zu den obigen Einzelspalten bestimmt, jedoch anhand der Gleichung 6. Die Regression ist in Abbildung 7 dargestellt.

Tabelle 3: Messwerte des Doppelspaltes.

x/mm	$I/A \cdot 10^{-9}$	$I - I_d/A \cdot 10^{-9}$	x/mm	$I/A \cdot 10^{-9}$	$I - I_d/A \cdot 10^{-9}$
0.0	23.0	18.5	4.7	10.0	5.5
0.2	22.0	17.5	4.8	11.0	6.5
0.4	20.0	15.5	4.9	13.0	8.5
0.5	18.0	13.5	5.0	14.5	10.0
0.6	17.5	13.0	5.3	13.0	8.5
0.7	17.0	12.5	5.4	12.0	7.5
0.8	17.5	13.0	5.5	10.0	5.5
0.9	18.0	13.5	5.6	8.0	3.5
1.0	19.0	14.5	5.7	7.5	3.0
1.2	22.0	17.5	5.9	8.0	3.5
1.4	22.0	17.5	6.0	9.0	4.5
1.5	21.0	16.5	6.2	12.0	7.5
1.6	19.0	14.5	6.4	12.5	8.0
1.7	17.5	13.0	6.5	12.0	7.5
1.9	15.0	10.5	6.6	11.0	6.5
2.1	16.0	11.5	6.7	9.0	4.5
2.3	19.0	14.5	6.8	8.0	3.5
2.4	20.0	15.5	6.9	7.0	2.5
2.5	20.5	16.0	7.0	6.5	2.0
2.7	18.0	13.5	7.2	8.0	3.5
2.9	15.0	10.5	7.4	10.0	5.5
3.0	13.0	8.5	7.6	9.0	4.5
3.1	12.0	7.5	7.7	8.0	3.5
3.4	13.0	8.5	7.8	7.0	2.5
3.5	15.0	10.5	7.9	6.5	2.0
3.6	16.0	11.5	8.0	6.0	1.5
3.7	17.5	13.0	8.2	7.5	3.0
3.9	17.5	13.0	8.4	8.0	3.5
4.0	16.0	11.5	8.6	8.0	3.5
4.1	13.0	8.5	8.8	7.5	3.0
4.2	12.0	7.5	9.0	7.0	2.5
4.3	11.0	6.5	9.2	6.5	2.0
4.4	9.5	5.0	9.5	7.5	3.0

x/mm	$I/A \cdot 10^{-9}$	$I - I_d/A \cdot 10^{-9}$	x/mm	$I/A \cdot 10^{-9}$	$I - I_d/A \cdot 10^{-9}$
9.8	7.5	3.0	-0.0	23.0	18.5
10.3	7.0	2.5	-0.2	22.0	17.5
10.6	6.5	2.0	-0.4	20.0	15.5
10.7	6.0	1.5	-0.5	20.0	15.5
11.0	7.0	2.5	-0.6	19.0	14.5
11.5	7.0	2.5	-0.7	18.5	14.0
12.0	5.5	1.0	-0.8	19.0	14.5
12.3	6.0	1.5	-0.9	20.0	15.5
12.5	6.5	2.0	-1.0	21.0	16.5
12.6	7.0	2.5	-1.2	22.0	17.5
12.7	6.5	2.0	-1.4	21.5	17.0
12.8	6.6	2.1	-1.5	21.0	16.5
12.9	6.2	1.7	-1.6	21.0	16.5
13.0	5.8	1.3	-1.7	20.0	15.5
13.1	5.6	1.1	-1.9	18.0	13.5
13.4	5.8	1.3	-2.1	19.0	14.5
13.5	6.1	1.6	-2.3	20.0	15.5
13.6	6.4	1.9	-2.4	20.5	16.0
13.7	6.6	2.1	-2.5	20.0	15.5
13.8	6.7	2.2	-2.7	19.0	14.5
13.9	6.5	2.0	-2.9	18.0	13.5
14.0	6.0	1.5	-3.0	17.5	13.0
14.1	5.7	1.2	-3.1	17.5	13.0
14.2	5.4	0.9	-3.4	18.0	13.5
14.3	5.2	0.7	-3.5	18.5	14.0
14.5	5.5	1.0	-3.6	18.0	13.5
14.6	5.7	1.2	-3.7	17.5	13.0
14.8	5.9	1.4	-3.9	16.0	11.5
15.0	6.0	1.5	-4.0	15.0	10.5
15.2	5.7	1.2	-4.1	14.5	10.0
15.3	5.4	0.9	-4.2	14.0	9.5
15.4	5.2	0.7	-4.3	14.4	9.9
15.5	5.0	0.5	-4.4	15.0	10.5

x/mm	$I/A \cdot 10^{-9}$	$I - I_d/A \cdot 10^{-9}$	x/mm	$I/A \cdot 10^{-9}$	$I - I_d/A \cdot 10^{-9}$
-4.7	15.5	11.0	-9.8	7.1	2.6
-4.8	15.5	11.0	-10.3	7.0	2.5
-4.9	15.0	10.5	-10.6	6.2	1.7
-5.0	14.5	10.0	-10.7	6.2	1.7
-5.3	12.5	8.0	-11.0	6.9	2.4
-5.4	12.0	7.5	-11.5	7.2	2.7
-5.5	11.0	6.5	-12.0	6.2	1.7
-5.6	11.0	6.5	-12.3	7.0	2.5
-5.7	11.5	7.0	-12.5	7.4	2.9
-5.9	12.0	7.5	-12.6	7.4	2.9
-6.0	12.5	8.0	-12.7	7.1	2.6
-6.2	12.0	7.5	-12.8	6.8	2.3
-6.4	11.0	6.5	-12.9	6.5	2.0
-6.5	10.0	5.5	-13.0	6.2	1.7
-6.6	9.4	4.9	-13.1	6.1	1.6
-6.7	8.6	4.1	-13.4	6.4	1.9
-6.8	8.4	3.9	-13.5	6.6	2.1
-6.9	8.5	4.0	-13.6	6.9	2.4
-7.0	8.7	4.2	-13.7	7.0	2.5
-7.2	9.5	5.0	-13.8	6.9	2.4
-7.4	9.8	5.3	-13.9	6.7	2.2
-7.6	9.4	4.9	-14.0	6.4	1.9
-7.7	8.7	4.2	-14.1	6.2	1.7
-7.8	8.1	3.6	-14.2	5.9	1.4
-7.9	7.4	2.9	-14.3	5.8	1.3
-8.0	7.0	2.5	-14.5	5.8	1.3
-8.2	6.8	2.3	-14.6	5.8	1.3
-8.4	7.4	2.9	-14.8	6.2	1.7
-8.6	8.0	3.5	-15.0	6.3	1.8
-8.8	8.2	3.7	-15.2	6.1	1.6
-9.0	7.5	3.0	-15.3	6.0	1.5
-9.2	6.6	2.1	-15.4	5.8	1.3
-9.5	6.2	1.7	-15.5	5.6	1.1

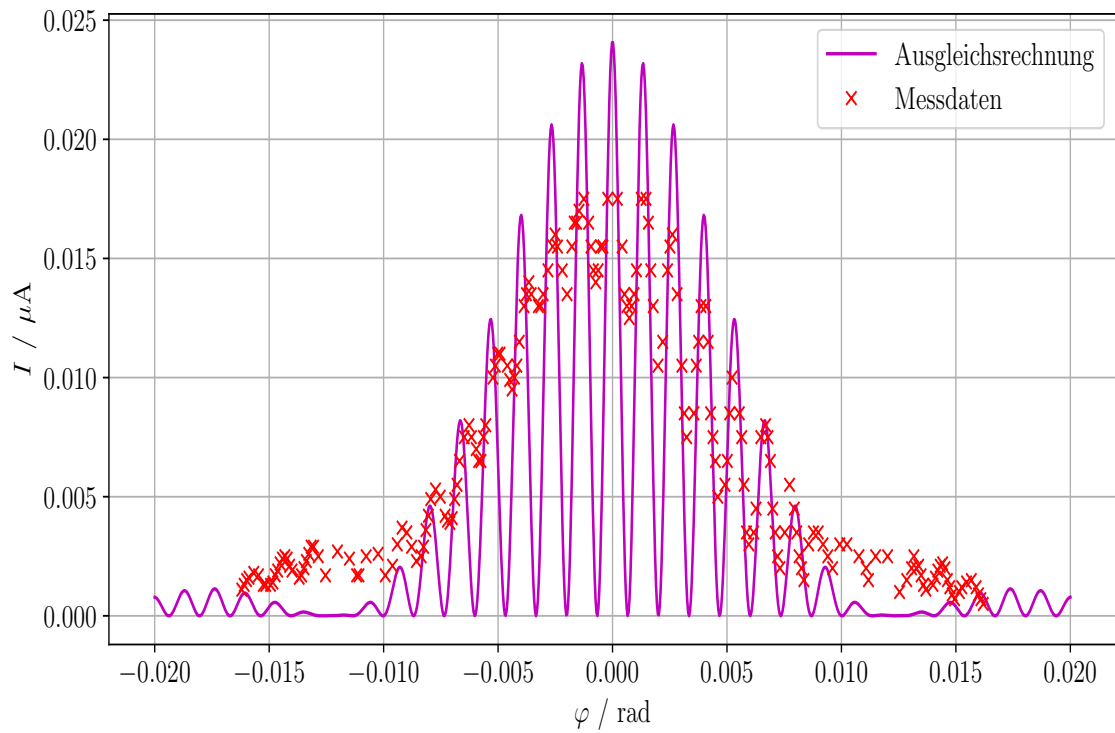


Abbildung 7: Regression der Messwerte des Doppelspaltes.

Für die theoretisch bestimmte Spaltbreite b und Gitterkonstante s ergeben sich somit:

$$b = 1.6508 \pm 1.904 \cdot 10^{-4} \text{ mm}$$

$$s = 1.5108 \pm 4.736 \cdot 10^{-4} \text{ mm}$$

Die angegebene, tatsächliche Spaltbreite beträgt 0,1 mm. Somit ergibt sich eine Abweichung von 1650%. Die angegebene, tatsächliche Gitterkonstante beträgt 0,1 mm. Somit ergibt sich eine Abweichung von 1510%.

In der folgenden Abbildung 8 ist ein Vergleich des Einzelspaltes mit Spaltbreite und dem Doppelspalt zu sehen:

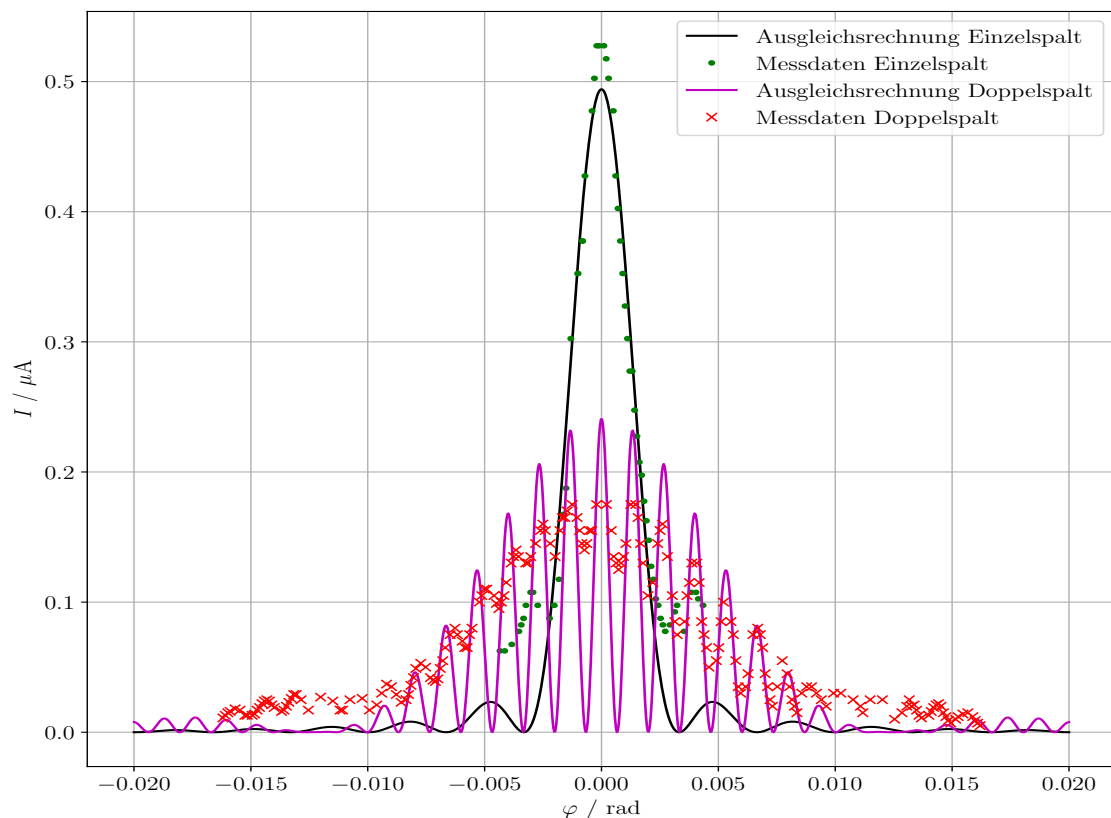


Abbildung 8: Vergleich des Einzelspalt mit dem Doppelspalt.

5 Diskussion

Auffällig bei den Messwerten ist, dass sie teilweise nicht gleich auf beiden Seiten verlaufen. Auch wenn dies theoretisch der Fall sein sollte, kann es bei dem Versuchsaufbau durch äußere Lichtquellen, somit Störungen, zu Abweichungen kommen. Auch kann eine leichte Schräglage des Spaltes das Licht zu beiden Seiten unterschiedlich stark brechen und somit zu abweichenden Ergebnissen führen.

Auch ist auffällig, dass die Messwerte in den Minima nie null annehmen, trotz Abzug des Dunkelstromes I_d . Dies kann auf den ausgedehnten Messspalt zurückzuführen sein. Wenn die Minima schmäler als der Messspalt der Photodiode sind, kann das Minima nicht als solches aufgenommen werden, da auch Daten aus den aufsteigenden Flanken aufgenommen werden. Auch kann es durch das Erhitzen der Messapparaturen zu abweichenden Messergebnissen kommen.

6 Literatur

[1] TU Dortmund. Versuchsanleitung zum Experiment V406 - Beugung am Spalt. 2019.