

Physiklabor für Anfänger*innen
Ferienpraktikum im Wintersemester 2019/2020

Versuch 76: Beugung am Gitter

Gruppe

(durchgeführt am bei)

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Abbildungsverzeichnis	4
Tabellenverzeichnis	4
1 Ziel des Versuchs	6
2 Benutzte Gleichungen	6
3 Aufbau und Durchführung	7
3.1 Aufbau	7
3.2 Durchführung	7
4 Messung	8
5 Auswertung	10
6 Diskussion	17
7 Anhang	20
8 Literaturverzeichnis	22

Abbildungsverzeichnis

1	Versuchsaufbau	7
2	Im obigen Schaubild ist $\sin(\alpha)$ gegen die Wellenlänge λ bei der Messung mit Gitter 1 aufgetragen. Außerdem wurde eine lineare Regression durchgeführt und Fehlerbalken für die Fehler von $\sin(\alpha)$ eingezeichnet.	12
3	Im obigen Schaubild ist der Winkel $\sin(\alpha)$ gegen die Wellenlänge λ bei der Messung mit Gitter 2 aufgetragen. Außerdem wurde eine lineare Regression durchgeführt und die Fehlerbalken von $\sin(\alpha)$ eingetragen.	13
4	Im Schaubild sind die Winkel $\sin(\alpha)$, unter welchen die Hauptmaxima unterschiedlicher Ordnung k auftreten, über der Ordnung k aufgetragen. Des Weiteren wurde eine lineare Regression durchgeführt und Fehlerbalken für $\sin(\alpha)$ eingezeichnet.	14
5	Positionen der Spektrallinien	15
6	Extrapolierte Positionen der Ordnungen	15
7	Laborheftseite1	20
8	Laborheftseite2	21

Tabellenverzeichnis

1	Messung der Maxima 1. Ordnung für das erste Gitter. Es wurde die Lage des Maximums für vier verschiedene Wellenlängen (blau, grün und zwei verschiedene orange) gemessen.	9
2	Messung der Maxima 1. Ordnung für das zweite Gitter. Es wurde die Lage des Maximums für drei verschiedene Wellenlängen (blau, grün und orange) gemessen.	9
3	Messung der Lage der Maxima erster, zweiter und dritter Ordnung für grünes Licht (546 nm) und Gitter 2.	9
4	Messung weiterer schwächerer Maxima 1. Ordnung bei Gitter 1.	9
5	Abstand d zwischen Schirmmitte und gemessenem Maximum und x zwischen Linse 3 und Schirm für die gemessenen Werte aus Tabelle 1 bei der Messung mit Gitter 1.	10
6	Abstand d zwischen Schirmmitte und gemessenem Maximum und x zwischen Linse 3 und Schirm für die gemessenen Werte aus Tabelle 2 bei der Messung mit Gitter 2.	10
7	Abstand d zwischen Schirmmitte und gemessenem Maximum, Abstand x zwischen Linse 3 und Schirm und Winkel α (nach Gleichung 2) für die Maxima verschiedener Ordnung k von grünem Licht bei der Messung mit Gitter 2.	11

-
- 8 Abstand d zwischen Schirmmitte und gemessenem Maximum,
Abstand x zwischen Linse 3 und Schirm und Winkel α (nach
[Gleichung 2](#)) für die Maxima erster Ordnung von Spektrallinien
mit schwächerer Intensität bei der Messung mit Gitter 1. 11

1 Ziel des Versuchs

Ziel des Versuchs ist es, die Gitterkonstante (bzw. Liniendichte) zweier Gitter zu bestimmen. Dazu wird die Lage der Linien der Beugungsbilder von bekannten Wellenlängen einer Quecksilberlampe gemessen.

Zusätzlich werden die nicht angegebenen Wellenlängen weiterer Spektrallinien bestimmt.

2 Benutzte Gleichungen

Austrittswinkel Licht hinter Gitter

$$\sin\alpha_k = \frac{k\lambda}{g} \quad (1)$$

$$\tan\alpha_k = \frac{d}{x} \quad (2)$$

Wobei mit k die Ordnung des Interferenzmaximums, mit λ die Wellenlänge, mit g die Gitterkonstante, mit d der Abstand des Maximums von der Schirmmitte und mit x der Abstand des Schirms von Linse 3 bezeichnet wird. Hierbei gilt der Zusammenhang $G = \frac{1}{g}$, bei dem G die Liniendichte eines Gitters mit Gitterkonstante g ist.

Fehlerrechnung

Die Fehlerfortpflanzung für einen Wert $z = f(x, y, \dots)$ berechnet sich nach folgender Gleichung:

$$s_z = \sqrt{\left(\frac{\partial f}{\partial x} s_x\right)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial y} s_y\right)^2 + \dots} \quad (3)$$

Vergleich von 2 Ergebnissen:

$$t = \frac{|x_0 - y_0|}{\sqrt{s_x^2 + s_y^2}} \quad (4)$$

3 Aufbau und Durchführung

3.1 Aufbau



Abbildung 1: Versuchsaufbau

Der Versuchsaufbau ist in [Abbildung 1](#) dargestellt. Er besteht aus einer optischen Bank, mit cm-Skala, auf der ein Spalt, ein Gitter, drei Linsen und ein Schirm angebracht sind. Vor der optischen Bank befindet sich im festen Abstand eine Quecksilberdampflampe.

Die erste Linse befindet sich direkt hinter der Lampe. Sie fokussiert das Licht auf den dahinter angebrachten Spalt. Dieser wird verwendet, da die Beugungserscheinungen radialsymmetrisch sind und es sich somit anbietet eine Strichförmige Lichtquelle zu verwenden, um auf dem Schirm ein Strichmuster, an Stelle eines Ringmuster zu erhalten. Hinter dem Spalt ist eine zweite Linse angebracht. Diese sorgt dafür, dass die Lichtstrahlen, welche auf das Gitter hinter der Linse fallen, parallel sind. Auf das Gitter folgt die dritte Linse, die dazu führt, dass Interferenzerscheinungen auch bei dem endlich weit entfernten Schirm zu beobachten sind. Linse 2 und Linse 3 sind Achromaten, dass heißt chromatische Aberration kann vernachlässigt werden.

3.2 Durchführung

Als erstes wird der Versuch aufgebaut. Dazu muss zunächst darauf geachtet werden, dass die Lichtquelle richtig ausgerichtet ist, also dass die Austrittsöffnung in Richtung der optischen Bank zeigt. Anschließend wird die Kollektorlinse so eingebaut, dass auf dem Schirm eine Lichtsäule zu sehen ist. Danach wird die zweite Linse eingebaut. Hierbei muss darauf geachtet werden, dass die stärker gewölbte Seite Richtung Schirm zeigt. Anschließend kann man ein Blatt Papier den Lichtstrahl entlang bewegen um zu überprüfen, ob die Linse die Lichtstrahlen parallelisiert. Das Gitter und die dritte Linse werden direkt hinter der zweiten Linse befestigt.

Der Schirm sollte dann ungefähr in der Brennweite von Linse 3 liegen, damit das Hauptmaximum scharf abgebildet ist. Erreicht man dies nicht direkt, so kann man die beiden hinteren Linsen noch ein wenig bewegen. Außerdem sollte darauf geachtet werden, dass das Hauptmaximum in der Mitte des Schirms und im Ursprung der darauf angebrachten Skala liegt.

Als erstes wird nun für zwei verschiedene Gitter die Lage der ersten Hauptmaxima der drei bis vier intensivsten Hg-Linien gemessen, um daraus die jeweiligen Gitterkonstanten zu bestimmen. Dabei kann der Abstand zwischen Linse 3 und Schirm variiert werden, um alle Maxima scharf auf dem Schirm erkennen zu können. Anschließend wird für das zweite Gitter auch die Lage der Hauptmaxima höherer Ordnung für eine Wellenlänge bestimmt. Als letztes misst man für das erste Gitter die Lage der ersten Beugungsmaxima für weniger intensive Linien, um daraus die Wellenlängen zu bestimmen.

4 Messung

Für die gemessenen Werte wurden folgende Unsicherheiten angenommen:

$$s_{x_M} = 5 \text{ mm} \quad (5)$$

$$s_{d_{M1}} = 2 \text{ mm} \quad (6)$$

$$s_{d_{M2}} = 0,5 \text{ mm} \quad (7)$$

Wobei s_{x_M} die Unsicherheit, beim Ablesen der Skala auf der optischen Bank und $s_{d_{Mi}}$ die Unsicherheiten beim Messen der Maxima auf dem Schirm ist. Hierbei ist $s_{d_{M1}}$ die Ungenauigkeit für die Messung mit Gitter 1 und $s_{d_{M2}}$ die für die Messung mit Gitter 2.

Die vier intensivsten Wellenlängen der Hg-Linien sind:

$$\lambda_{\text{blau}} = 435 \text{ nm} \quad (8)$$

$$\lambda_{\text{grün}} = 546 \text{ nm} \quad (9)$$

$$\lambda_{\text{orange1}} = 577 \text{ nm} \quad (10)$$

$$\lambda_{\text{orange2}} = 579 \text{ nm} \quad (11)$$

In den folgenden Tabellen, wurde der Abstand von Maximum und Schirmmitte gemessen, hierbei bezeichnet d_1 immer den Abstand in negative und d_2 in positive d-Richtung. x_S bezeichnet die Lage des Schirms auf der optischen Bank, k bezeichnet die Ordnung des gemessenen Maximums.

Aufgabe 2:

Tabelle 1: Messung der Maxima 1. Ordnung für das erste Gitter. Es wurde die Lage des Maximums für vier verschiedene Wellenlängen (blau, grün und zwei verschiedene orange) gemessen.

	blau	grün	orange1	orange2
d_1 [mm]	202	231	242	244
d_2 [mm]	205	235	246	248
x_S [cm]	85,3	78,6	77,7	77,7

Tabelle 2: Messung der Maxima 1. Ordnung für das zweite Gitter. Es wurde die Lage des Maximums für drei verschiedene Wellenlängen (blau, grün und orange) gemessen.

	blau	grün	orange
d_1 [mm]	39,5	50,0	53,0
d_2 [mm]	39,0	50,0	53,0
x_S [cm]	99,1	99,1	99,1

Aufgabe 3:

Tabelle 3: Messung der Lage der Maxima erster, zweiter und dritter Ordnung für grünes Licht (546 nm) und Gitter 2.

k	d_1 [mm]	d_2 [mm]	x_S [cm]
0	0,0	0,0	99,1
1	50,0	50,0	99,1
2	98,0	97,0	97,1
3	130,5	131,0	89,1

Aufgabe 4:

Tabelle 4: Messung weiterer schwächerer Maxima 1. Ordnung bei Gitter 1.

	lila	cyan1	cyan2	blau2
d_1 [mm]	207	207	208	250
d_2 [mm]	210	210	211	260
x_S [cm]	91,4	79,2	79,2	57,7

5 Auswertung

Da bei Verwendung von Gitter 2 die beiden orangenen Linien nicht sichtbar getrennt waren, wird in den Berechnung für das Gitter 2 als Wellenlänge für das orangene Licht der Mittelwert der beiden angegebenen Wellenlängen, also $\lambda = 578 \text{ nm}$ verwendet.

Zunächst werden die Werte für x und d aus den Messwerten wie folgt berechnet:

$$x = x_S - L_3 \quad (12)$$

$$d = \frac{d_1 + d_2}{2} \quad (13)$$

Die Fehler sind dabei nach Gaußscher Fehlerfortpflanzung :

$$\begin{aligned} s_x &= \sqrt{(s_{x_S})^2 + (s_{L_3})^2} = \sqrt{2} s_{x_M} = 7 \text{ mm} \\ s_{d_{G1}} &= \sqrt{\left(\frac{1}{2} s_{d_1}\right)^2 + \left(\frac{1}{2} s_{d_2}\right)^2} = \frac{s_{d_{M1}}}{\sqrt{2}} = 1,4 \text{ mm} \\ s_{d_{G2}} &= \frac{s_{d_{M2}}}{\sqrt{2}} = 0,4 \text{ mm} \end{aligned} \quad (14)$$

Daraus können nach [Gleichung 2](#) die Winkel α_k berechnet werden, wobei die Fehler sich mit der Näherung $s_{\tan \alpha} \approx s_\alpha$, wie folgt ergeben:

$$s_{\alpha_{Gi}} = \sqrt{\left(\frac{s_{d_{Gi}}}{x}\right)^2 + \left(-\frac{d}{x^2} s_x\right)^2} \quad (15)$$

Die Ergebnisse sind in den folgenden Tabellen aufgeführt:

Tabelle 5: Abstand d zwischen Schirmmitte und gemessenem Maximum und x zwischen Linse 3 und Schirm für die gemessenen Werte aus [Tabelle 1](#) bei der Messung mit Gitter 1.

	blau	grün	orange1	orange2
d [mm]	203,5	233,0	244,0	246,0
x [mm]	523	456	447	447
α	$0.503 \pm 0,009$	$0,504 \pm 0,009$	$0,472 \pm 0,008$	$0,371 \pm 0,006$

Tabelle 6: Abstand d zwischen Schirmmitte und gemessenem Maximum und x zwischen Linse 3 und Schirm für die gemessenen Werte aus [Tabelle 2](#) bei der Messung mit Gitter 2.

	blau	grün	orange
d [mm]	39,5	50,0	53,0
x [mm]	661	661	661
α	0.0800 ± 0.0010	0.0755 ± 0.0010	0.05969 ± 0.0009

Tabelle 7: Abstand d zwischen Schirmmitte und gemessenem Maximum, Abstand x zwischen Linse 3 und Schirm und Winkel α (nach [Gleichung 2](#)) für die Maxima verschiedener Ordnung k von grünem Licht bei der Messung mit Gitter 2.

k	d[mm]	x[mm]	α
0	0,0	661	$0,0000 \pm 0,0006$
1	50,0	661	$0,0755 \pm 0,0010$
2	98,0	641	$90,1517 \pm 0,0018$
3	130.8	561	$0.229 \pm 0,003$

Tabelle 8: Abstand d zwischen Schirmmitte und gemessenem Maximum, Abstand x zwischen Linse 3 und Schirm und Winkel α (nach [Gleichung 2](#)) für die Maxima erster Ordnung von Spektrallinien mit schwächerer Intensität bei der Messung mit Gitter 1.

	lila	cyan1	cyan2	blau2
d [mm]	208,5	208,5	209,5	255,0
x [mm]	584	462	462	247
α	$0,343 \pm 0,004$	0.424 ± 0.007	0.426 ± 0.007	0.80 ± 0.03

Trägt man für die Werte aus den beiden Tabellen für Aufgabe 2 $\sin \alpha$ gegen λ sollte sich nach [Gleichung 1](#) ein linearer Zusammenhang ergeben, weshalb eine lineare Regression für die Ausgleichskurve durchgeführt wurde und in den folgenden Grafiken zusätzlich zu den Werten und Fehlerbalken eingezeichnet ist.

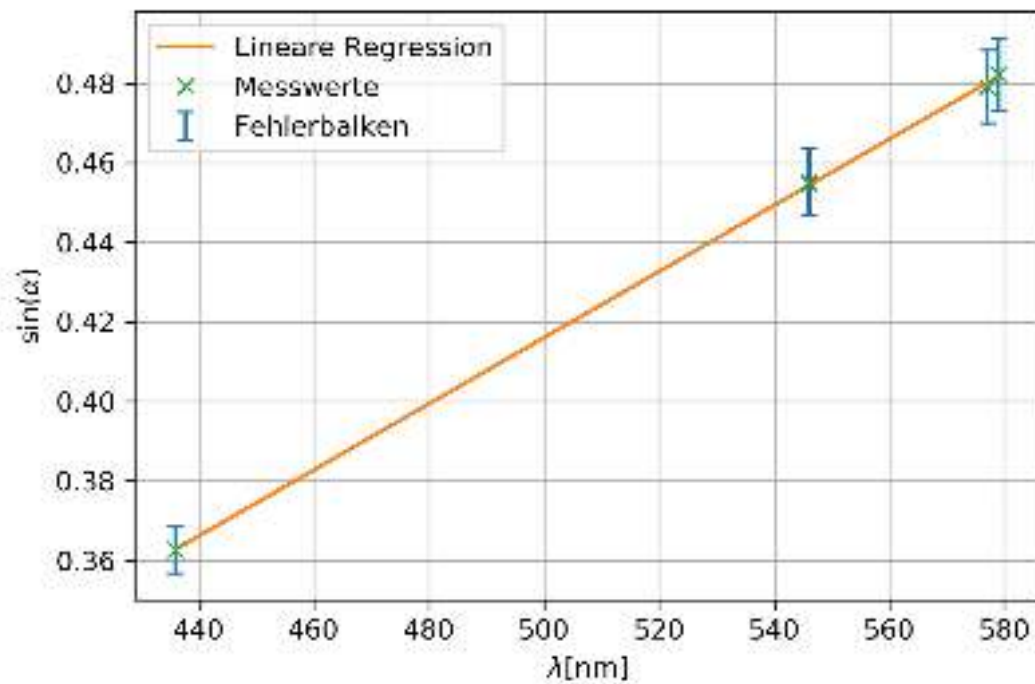


Abbildung 2: Im obigen Schaubild ist $\sin(\alpha)$ gegen die Wellenlänge λ bei der Messung mit Gitter 1 aufgetragen. Außerdem wurde eine lineare Regression durchgeführt und Fehlerbalken für die Fehler von $\sin(\alpha)$ eingezeichnet.

Die aus der linearen Regression berechneten Werte für den y-Achsenabschnitt a und die Steigung b der Ausgleichsgeraden sind:

$$a_1 = (3 \pm 4)10^{-3}$$

$$b_1 = (826 \pm 7) \frac{1}{\text{mm}}$$

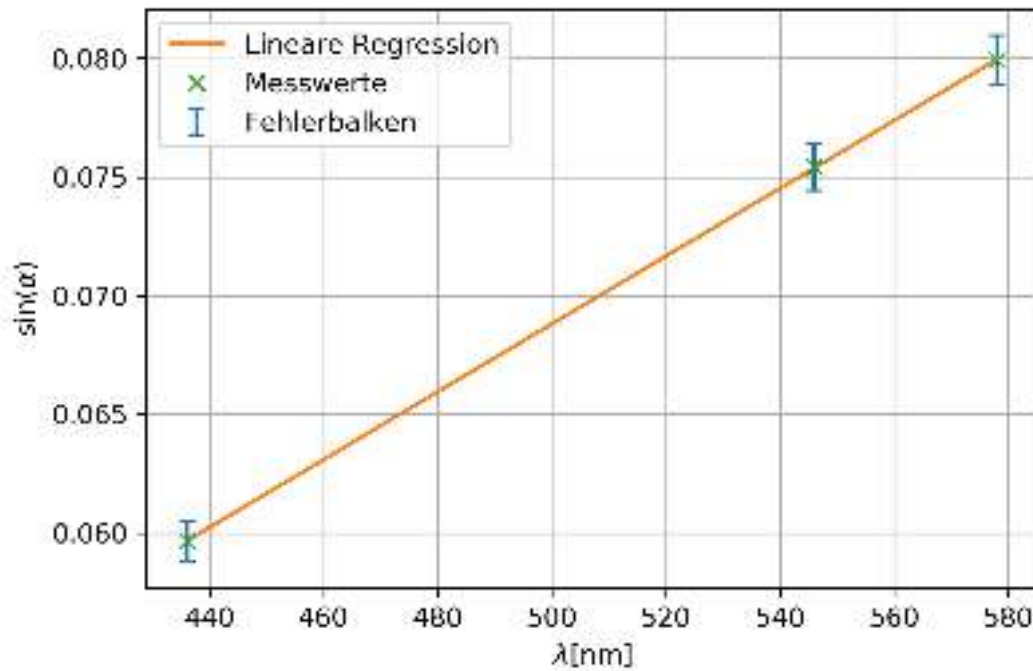


Abbildung 3: Im obigen Schaubild ist der Winkel $\sin(\alpha)$ gegen die Wellenlänge λ bei der Messung mit Gitter 2 aufgetragen. Außerdem wurde eine lineare Regression durchgeführt und die Fehlerbalken von $\sin(\alpha)$ eingetragen.

Die Werte für Steigung und y-Achsenabschnitt sind hier:

$$a_2 = (-2,05 \pm 0,15)10^{-3}$$

$$b_2 = (141,8 \pm 0,3) \frac{1}{\text{mm}}$$

Aus den gegebenen Formeln ergibt sich, dass die Steigung dem Inversen der jeweiligen Gitterkonstante, also der Liniendichte entspricht und der erwartete y-Achsenabschnitt 0 ist. Die Liniendichten G_i sind also:

$$G_1 = (826 \pm 7) \frac{1}{\text{mm}} \quad (16)$$

$$G_{21} = (141,8 \pm 0,3) \frac{1}{\text{mm}} \quad (17)$$

Aufgabe 3:

Trägt man hier für die Werte aus [Tabelle 7](#) $\sin \alpha$ gegen k auf, erwartet man wieder einen linearen Zusammenhang, weshalb die Ausgleichsgerade mit einer linearen Regression ermittelt wurde. Die Werte und die Ausgleichsgerade sind im folgenden Schaubild mit den Fehlerbalken dargestellt.

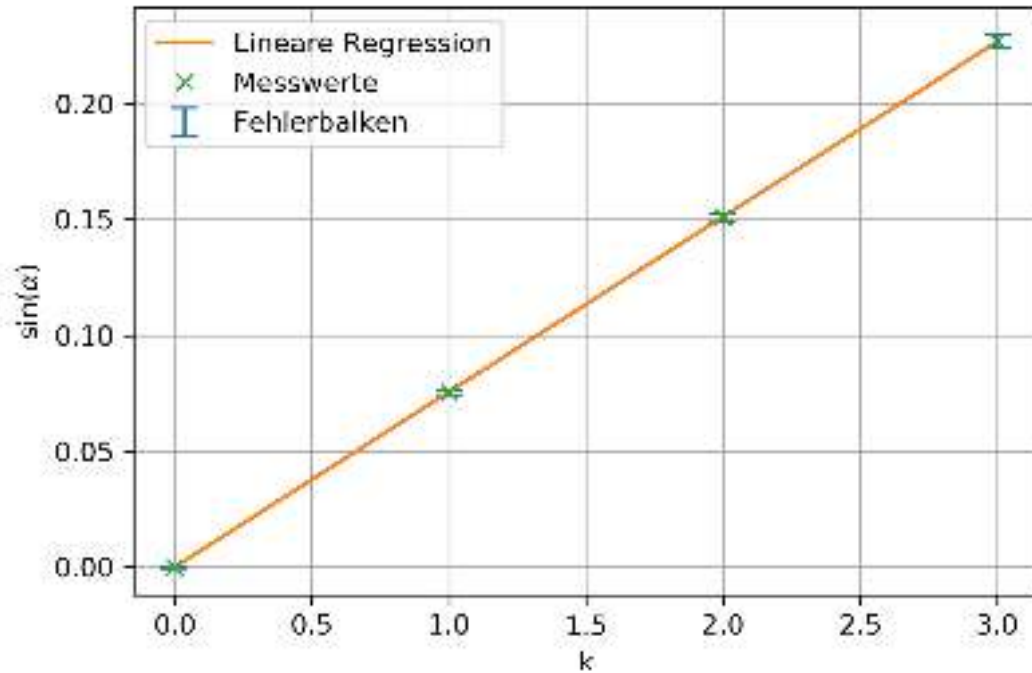


Abbildung 4: Im Schaubild sind die Winkel $\sin(\alpha)$, unter welchen die Hauptmaxima unterschiedlicher Ordnung k auftreten, über der Ordnung k aufgetragen. Des Weiteren wurde eine lineare Regression durchgeführt und Fehlerbalken für $\sin(\alpha)$ eingezeichnet.

Mit Steigung und y-Achsenabschnitt der Ausgleichsgeraden:

$$a_3 = (-1,1 \pm 1,3)10^{-4} \quad (18)$$

$$b_3 = (7,567 \pm 0,007)10^{-2} \quad (19)$$

Die Steigung der Ausgleichsgeraden entspricht hier der Liniendichte multipliziert mit der Wellenlänge (hier bekannte Wellenlänge der grünen Spektrallinie $\lambda_{\text{grün}} = 546 \text{ nm}$). Für die Liniendichte ergibt sich also:

$$G2_2 = \frac{1}{g2_2} = \frac{b_3}{\lambda_{\text{grün}}} = (138,59 \pm 0,15) \frac{1}{\text{mm}} \quad (20)$$

Die Positionen der Spektrallinien wurden in der folgenden maßstabsgerechten Skizze festgehalten (bei $x=50,0 \text{ cm}$):

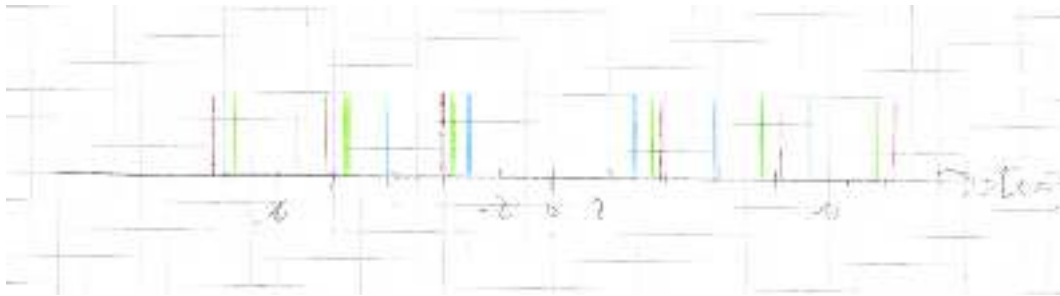


Abbildung 5: Positionen der Spektrallinien

Berechnet man die Positionen der Spektrallinien aus den bekannten Größen ergeben sich sehr ähnlich Werte. Deshalb wurde der weitere Verlauf im folgenden Schaubild extrapoliert und zusätzlich die Überschneidungen zwischen den Ordnungen eingezeichnet.

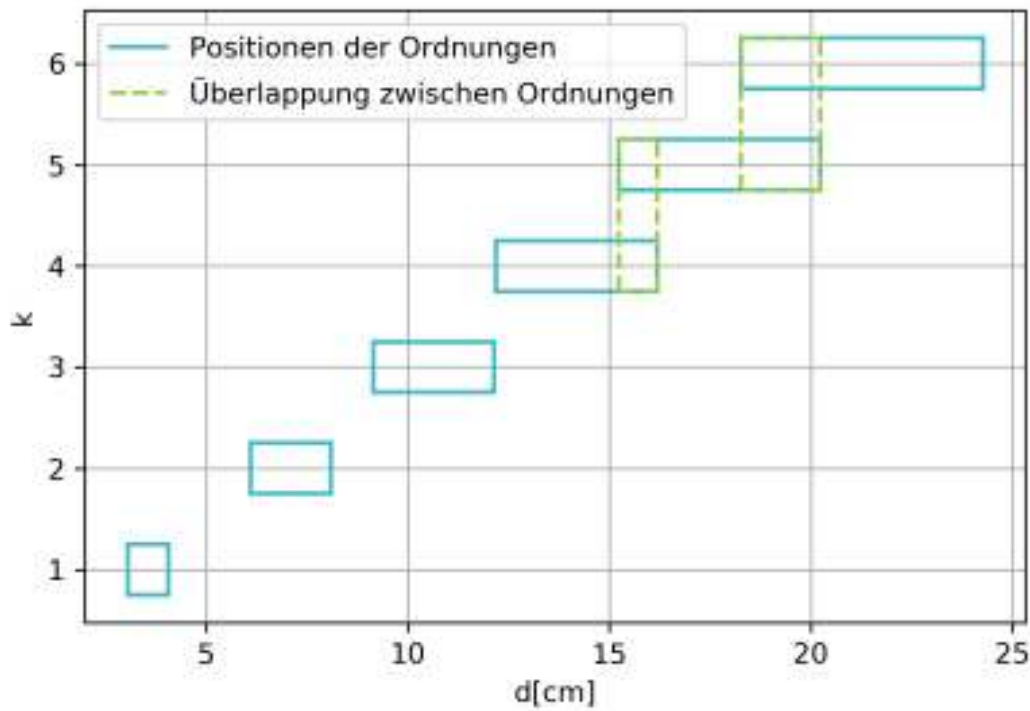


Abbildung 6: Extrapolierte Positionen der Ordnungen

Aufgabe 4:

Aus den Werten in [Tabelle 8](#) lassen sich mit der in Aufgabe 1 bestimmten Liniendichte G_1 die Wellenlängen der unbekannten Spektrallinien und die dazugehörigen Fehler mit der Näherung $s_{\sin \alpha} \approx s_\alpha$ folgendermaßen berechnen:

$$\lambda = g_1 \sin \alpha = \frac{\sin \alpha}{G_1} \quad (21)$$

$$s_\lambda = \sqrt{\left(\frac{s_\alpha}{G_1}\right)^2 + \left(-\frac{\sin \alpha}{G_1^2} s_{G_1}\right)^2} \quad (22)$$

Daraus ergeben sich folgende Werte:

$$\lambda_{\text{lila}} = (407 \pm 7) \text{ nm} \quad (23)$$

$$\lambda_{\text{cyan1}} = (498 \pm 10) \text{ nm} \quad (24)$$

$$\lambda_{\text{cyan2}} = (500 \pm 10) \text{ nm} \quad (25)$$

$$\lambda_{\text{blau2}} = (870 \pm 40) \text{ nm} \quad (26)$$

Aufgrund der Lage von blau2 liegt die Vermutung nahe, dass es sich hierbei um die zweite Ordnung der bekannten blauen Spektrallinie handelt. Deshalb wird nun die Wellenlänge für blau2 mit $k=2$ berechnet:

$$\lambda_{\text{blau2}_2} = \frac{\sin \alpha}{2 \cdot G_1} = (434 \pm 18) \text{ nm} \quad (27)$$

6 Diskussion

In allen drei Grafiken in denen ein linearer Zusammenhang erwartet wird ist ein klarer linearer Zusammenhang erkennbar, was die genutzten Zusammenhänge bestätigt. Dies drückt sich auch in den sehr kleinen y-Achsenabschnitten aus.

Die Literaturwerte der Liniendichten der für diesen Versuch verwendeten Gitter lauten:

$$\begin{aligned} G1_{\text{Lit}} &= 830 \frac{1}{\text{mm}} \\ G2_{\text{Lit}} &= 140 \frac{1}{\text{mm}} \end{aligned} \quad (28)$$

Für das erste Gitter wurde folgender Wert für die Liniendichte aus den Messungen berechnet:

$$G1 = (826 \pm 7) \frac{1}{\text{mm}} \quad (29)$$

Vergleicht man den Literaturwert für die Liniendichte des ersten Gitters mit dem gemessenen Wert, so erhält man eine Abweichung in Einheiten der Unsicherheiten von:

$$t_1 = \frac{|G1_{\text{Lit}} - G1|}{s_{G1}} = 0,57 \quad (30)$$

Das gemessene Ergebnis ist also mit dem Literaturwert verträglich.

Für die Liniendichte des zweiten Gitters wurden folgende Werte aus den Messungen berechnet:

$$\begin{aligned} G2_1 &= (141,8 \pm 0,3) \frac{1}{\text{mm}} \\ G2_2 &= \frac{1}{g2_2} = (138,59 \pm 0,15) \frac{1}{\text{mm}} \end{aligned} \quad (31)$$

Vergleicht man diese beiden Ergebnisse, so erhält man als Abweichung der beiden Werte in Einheiten der kombinierten Unsicherheiten:

$$t_2 = \frac{|G2_1 - G2_2|}{\sqrt{s_{G2_1}^2 + s_{G2_2}^2}} = 9,6 \quad (32)$$

Diese Ergebnisse sind also nicht miteinander verträglich, obwohl die absolute Abweichung zwischen den Werten recht klein ist. Dies liegt an den geringen Unsicherheiten der Werte.

Auch wenn man die beiden Werte mit dem Literaturwert vergleicht erhält man eine Abweichung in Einheiten der Unsicherheit, die auf ein nicht verträgliches Ergebnis schließen lässt:

$$\begin{aligned} t_3 &= \frac{|G2_{\text{Lit}} - G2_1|}{s_{G2_1}} = 6 \\ t_4 &= \frac{|G2_{\text{Lit}} - G2_1|}{s_{G2_2}} = 9 \end{aligned} \quad (33)$$

Auch hier liegt dies vor allem an den kleinen Unsicherheiten der berechneten Werte.

Aufgabe 4

Nach Quelle [2] sind neben den bereits angegebenen Wellenlängen, die folgenden weiteren Wellenlängen sichtbaren Lichts in einer Quecksilberdampfampe enthalten:

$$\begin{aligned} \text{violett: } \lambda_{\text{l,v}} &= 407,78 \text{ nm} \\ \text{cyan: } \lambda_{\text{l,c}} &= 491,60 \text{ nm} \\ \text{rot: } \lambda_{\text{l,r}} &= 614,95 \text{ nm} \end{aligned}$$

Folgende Werte wurden von uns gemessen und berechnet:

$$\begin{aligned} \lambda_{\text{lila}} &= (407 \pm 7) \text{ nm} \\ \lambda_{\text{cyan1}} &= (498 \pm 10) \text{ nm} \\ \lambda_{\text{cyan2}} &= (500 \pm 10) \text{ nm} \\ \lambda_{\text{blau2}} &= (870 \pm 40) \text{ nm} \end{aligned} \quad (34)$$

Vergleicht man diese Werte, so erkennt man schnell, dass es uns nicht gelungen ist, die rote Spektrallinie zu messen. Dies könnte an der zu geringen Intensität gelegen haben, da der Spalt sehr klein eingestellt war und somit nur wenig Licht den Schirm erreicht hat.

Die Vermutung, dass die gemessene blaue Spektrallinie, die Linie zweiter Ordnung der bekannten blauen Wellenlänge ist, hat sich durch die Berechnung der Wellenlänge mit $k = 2$ bestätigt.

Hier wurde folgender Wert berechnet:

$$\lambda_{\text{blau2}_2} = (434 \pm 18) \text{ nm} \quad (35)$$

Dieser Werte ist mit dem Literaturwert verträglich, wie durch die Abweichung in Einheiten der Standardunsicherheit leicht zu erkennen ist:

$$t_5 = \frac{|\lambda_{\text{blau2}_2} - \lambda_{\text{blau}}|}{s_{\lambda_{\text{blau2}_2}}} = 0,003 \quad (36)$$

Vergleicht man die berechnete Wellenlänge für lila in Einheiten der Unsicherheit mit dem erwarteten Literaturwert (violett), so erhält man:

$$t_6 = \frac{|\lambda_{\text{lila}} - \lambda_{\text{l,v}}|}{s_{\lambda_{\text{lila}}}} = 0,1 \quad (37)$$

Diese Werte sind also auch miteinander verträglich.

Des weiteren, haben wir 2 Werte im Bereich der Wellenlänge von cyan gemessen. Dies stimmt nicht mit dem erwarteten Ergebnis ein, da Quecksilber nur eine Wellenlänge in diesem Bereich hat. Vermutlich war die für den Versuch genutzte Quecksilberdampfampe nicht rein, so dass wir eine Spektrallinie eines anderen Materials gemessen haben.

Vergleicht man die gemessenen Werte mit dem Literaturwert, so stellt man fest, dass wegen den großen Unsicherheiten beide Werte mit dem Literaturwert verträglich sind, so dass man nicht genauer bestimmen kann, welche Wellenlänge zu keiner Hg-Linie gehört.

7 Anhang

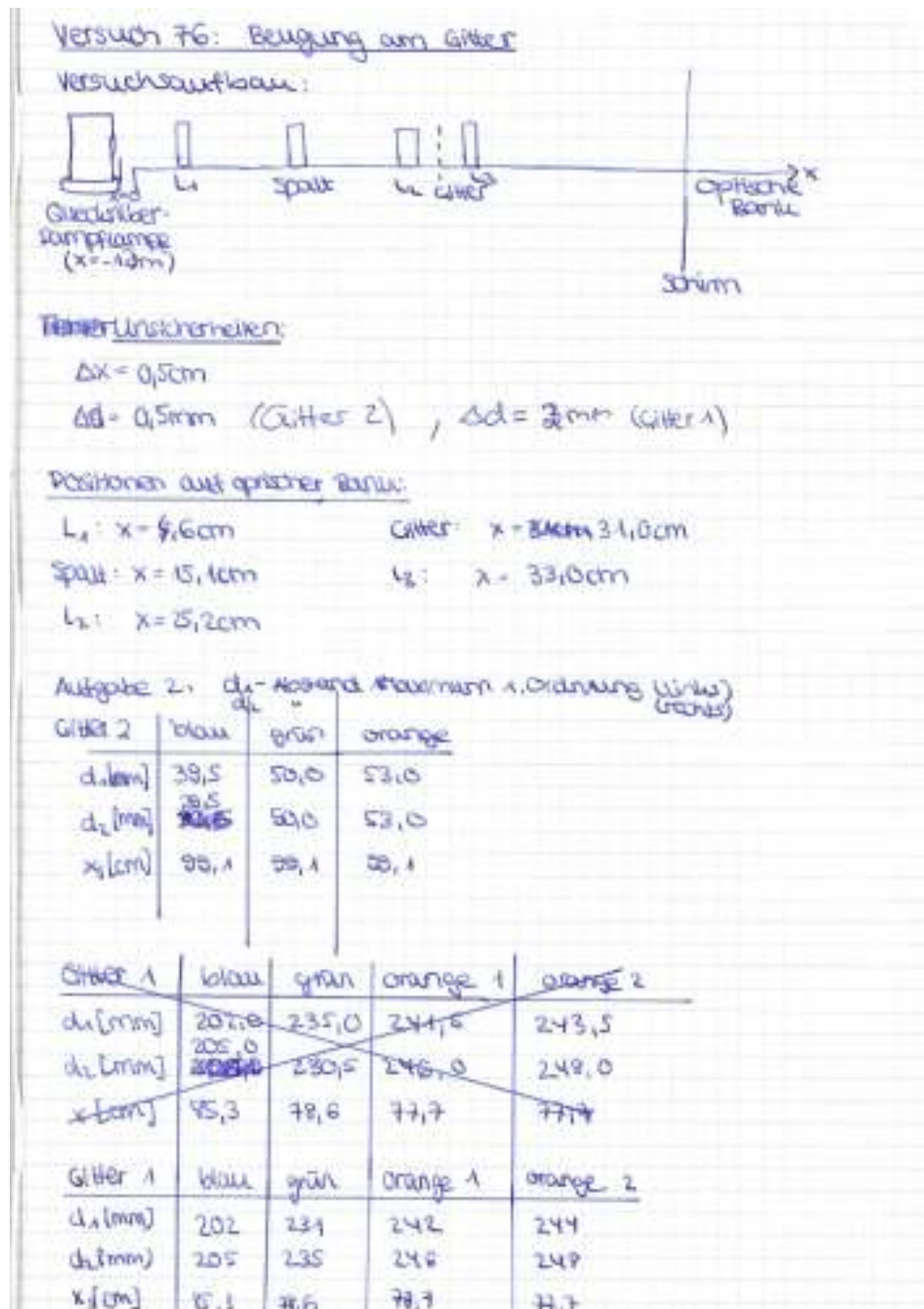


Abbildung 7: Laborheftseite1

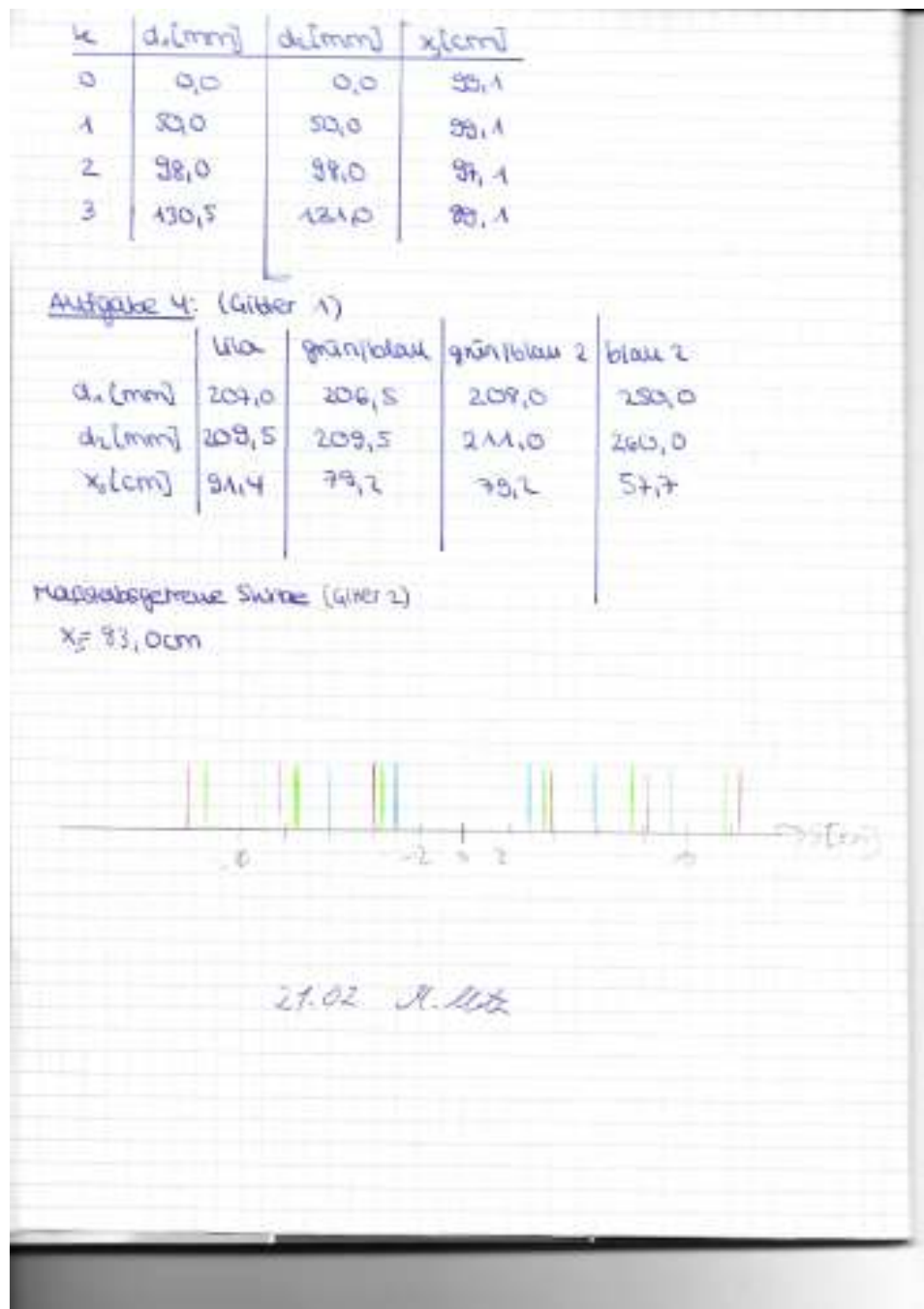


Abbildung 8: Laborheftseite2

8 Literaturverzeichnis

[1] Versuchsanleitungen, Physik Labor für Anfänger Teil 2, Universität Freiburg

[2] Quecksilberdampflampe, Wikipedia, 22.02.2020

<https://de.wikipedia.org/wiki/Quecksilberdampflampe>