
SPEKTROSKOPIE

GRUPPE 23

DAVID RAESE
1628909

1 Interferenz

1.1 Einleitung

Bei diesem Experiment soll die Wellenlänge λ eines roten und eines grünen Laserpointers bestimmt werden. Für die Bestimmung wird der Wellencharakter von Licht ausgenutzt, Licht wird nämlich, wenn es auf einen Doppelspalt trifft gebeugt und es entsteht ein Interferenzmuster (Abbildung 1).

Zum Erzeugen so eines Interferenzmusters wird auf einer optischen Schiene zuerst der Laserpointer befestigt. Dann wird der Doppelspalt so montiert, dass der Lichtstrahl genau darauf trifft, ans Ende wird dann noch ein Schirm aufgestellt, auf welchem das Interferenzmuster abgebildet wird. Der Abstand zwischen Schirm und Doppelspalt beträgt d , diese Größe ist später zur Berechnung der Wellenlänge wichtig.

Auf dem Schirm sind die Interferenzmaxima - und minima zu erkennen (Abbildung 1). Zur Berechnung der Wellenlänge braucht man jetzt noch den Abstand x einer bestimmten Zahl an solchen Maxima und die Anzahl der Maxima über die gemessen wird, wobei man mit 0 anfängt zu zählen.

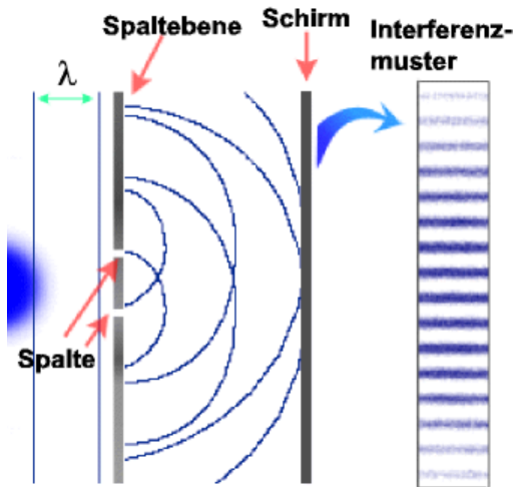


Abbildung 1: Interferenzmuster welches von Licht erzeugt wird, wenn es auf einen Doppelspalt trifft.

1.2 Berechnung

- Zur Bestimmung von λ werden zwei Formeln benötigt:

$$\tan \alpha = \frac{x}{d} \quad (1)$$

x ... Abstand zwischen gemessenen Maxima d ... Abstand vom Schirm zum Doppelspalt

α ... Winkel

$$\sin \alpha = \frac{k\lambda}{a} \quad (2)$$

k ... Periodizitätsfaktor a ... Spaltabstand des Doppelspalts

λ ... Wellenlänge

- Indem man Formel (1) und (2) miteinander kombiniert, erhält man λ

$$\lambda = \frac{a}{k} \sin(\tan^{-1}(\frac{x}{d}))$$

1.3 Roter Laser

| Messung | a [mm] | x [cm] | d [cm] | k [cm] | λ [nm] |
|---------|--------|--------|--------|--------|----------------|
| A1 | 0,3 | 0,9 | 50,7 | 8 | 665,5756152 |
| A2 | 0,3 | 0,9 | 50,6 | 8 | 666,8905664 |
| A3 | 0,3 | 1 | 50,6 | 8 | 740,9620347 |
| A4 | 0,3 | 0,89 | 50,8 | 8 | 656,8873844 |
| A5 | 0,3 | 0,95 | 50,7 | 8 | 702,5394018 |
| A6 | 0,3 | 0,978 | 50,7 | 8 | 723,2382344 |

Tabelle 1: Messwerte und daraus resultierende Wellenlänge für den roten Laserpointer

Die Wellenlänge λ des roten Lasers wurde experimentell mit $692,7 \pm \dots \text{nm}$ bestimmt.

1.4 Grüner Laser

Der Aufbau und Durchführung sind genauso wie beim vorherigen Versuch durchgeführt worden, es wurde einzig der rote Laser mit einem grünen getauscht.

| Messung | a [mm] | x [cm] | d [cm] | k [cm] | λ [nm] |
|---------|--------|--------|--------|--------|----------------|
| B1 | 0,3 | 0,89 | 50,7 | 10 | 526,5460972 |
| B2 | 0,3 | 0,9 | 50,6 | 10 | 533,5124531 |
| B3 | 0,3 | 0,91 | 50,6 | 10 | 539,4384632 |
| B4 | 0,3 | 0,9 | 50,8 | 10 | 531,4126708 |
| B5 | 0,3 | 0,92 | 50,7 | 10 | 544,289095 |
| B6 | 0,3 | 0,92 | 50,7 | 10 | 544,289095 |

Tabelle 2: Messwerte und daraus resultierende Wellenlänge für den roten Laserpointer

Die Wellenlänge λ des grünen Lasers wurde experimentell mit $536,6 \pm \dots \text{nm}$ bestimmt.

1.5 Diskussion

Wie man in Abbildung 2 sehr gut erkennen kann, passen die experimentell ermittelten Wellenlängen sehr gut mit den theoretischen überein. Der rote Laserpointer sollte eine Wellenlänge zwischen 640 bis 700 nm und der grüne zwischen 500 und 540 nm haben.

Der problematischste Teil war die Messung des Abstandes x zwischen den Maxima, da die Grenzen nicht klar und scharf waren, sondern eher verschwommen. Diese Tatsache wird dann später in die Fehlerrechnung mit eingehen.

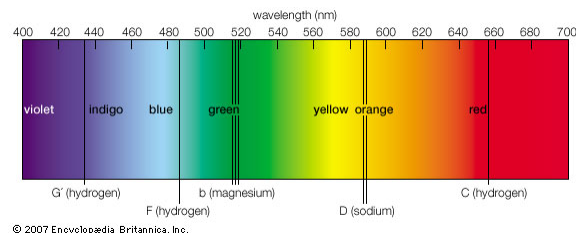


Abbildung 2: Wellenlängen des sichtbaren Lichts

2 Paralleles Licht

2.1 Einleitung

In diesem Versuch sollen die Gitterkonstanten g zweier Filter ermittelt werden. Dies geschieht indem man paralleles Licht durch sie hindurchscheinen lässt, auch hier wird wie im vorherigem Versuch das Licht gebrochen und es kommt

zur Aufspaltung, über die Art der Aufspaltung kann man auf die Gitterkonstanten schließen.

Um paralleles Licht zu erzeugen wird vor eine normale Taschenlampe eine Lochblende geschaltet, diese Bündelt das Licht auf einen kleine Bereich . Als nächstes wird das Licht durch