

Physikalisches Anfängerpraktikum

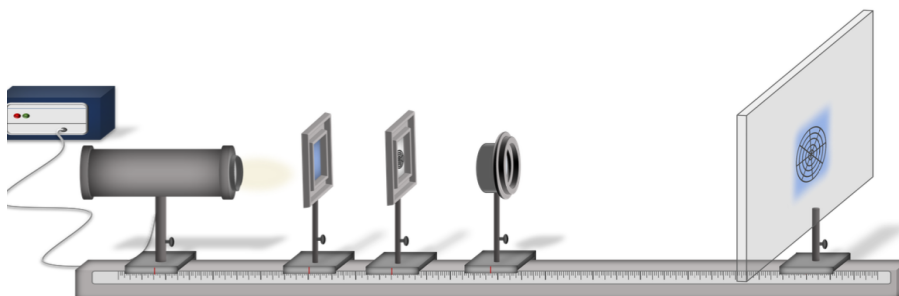
Universität Augsburg
Wintersemester 2025/26

Versuch: O4 Abbildungsfehler von Linsen

Gruppe: G 06
Versuchsdatum: 187 strassenbandee
Abgabedatum: 06069

Gemeinsames Versuchsprotokoll

Ferdinand Frey
Tom Glaser



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Theoretische Grundlagen	3
2.1	Elektromagnetische Wellen	3
2.2	Interferenz	3
3	Versuchsbeschreibung	3
3.1	Versuchsaufbau	3
3.2	Versuchsdurchführung	4
4	Auswertung	4
5	zusammenfassung	4
6	Anhang	4
7	Literaturverzeichnis	4

1 Einleitung

Elektromagnetische-Wellen sind dauerhaft in unserem Leben zu finden, somit auch ihre Wechselwirkungen zueinander. Eine dieser Wechselwirkungen ist die Interferenz, die eine wichtige Rolle in Allerart von Technologie hat, die mit Wellen arbeiten. So ist die Interferenz bei dem Doppelspaltexperiment erst dafür verantwortlich das Licht als Welle charakterisiert werden kann. Der zu betrachtende Versuche ist in der Optik einzuordnen, die Wellenlängen die hierbei bestimmt werden sind extrem wichtig für zum Beispiel für Sensortechnologie.

2 Theoretische Grundlagen

2.1 Elektromagnetische Wellen

Ausgehend von der Wellennatur des lässt sich eine Lichtwelle an Punkt P durch ihre elektrische Feldstärke beschreiben. Diese beträgt:

$$\vec{E} = \vec{A} \cos(\omega * t - \vec{k}\vec{x} - \delta)$$

Das Elektrische-Feld der Welle setzt sich zusammen aus dem $A \cdot \cos$ wobei das A die amplitude und der cos die Welle beschreibt. Im Argument des cosinus ist zu finden: Zum einen das $\omega * t$, welches die auslenkung der schwingung in Abhängigkeit mit der zeit beschreibt, dann \vec{k} beschreibt den Wellenzahlvektor, \vec{x} den Ort der Welle und δ die Phasenkonstante.

2.2 Interferenz

Damit Wellen Interferieren müssen einige Eigenschaften zutreffen:

Die Wellen müssen Kohärent sein, dass bedeutet sie zueinander eine zeitlich feste Phasenbeziehung haben. Damit zwei Wellen miteinander Interferieren dürfen sie auch nicht senkrecht zueinander stehen. Wenn diese Bedingungen erfüllt werden dann können sich die Wellen gegenseitig beeinflussen oder auch Interferieren. Die stärkste Form der Interferenz tritt auf wenn die Wellen zueinander jeweils um ganzzahlige π verschoben sind. Bei ungeraden π kommt es zu destruktiver Interferenz, bei geraden π kommt es zu konstruktiver Interferenz

3 Versuchsbeschreibung

3.1 Versuchsaufbau

Bei dem zu betrachtenden Versuch, handelt es sich um einen simplen Versuchsaufbau auf einer Optischen Bank. Die zu verwendeten Bauteile sind folgende: Zwei Lampen, einmal eine monochromatische Lampe wie zum Beispiel eine Natriumdampf-Lampe und eine Lampe mit einem breiten Spektrum an sichtbarem Licht, wie zum Beispiel eine Quecksilberdampf-Lampe, als nächstes Bauteil braucht man eine Blendenhalterung, das Newtonsche Farb-

glas welches aus einer Plan-konvexen Linse mit einem groszen krümmungsradius und einer sehr glatten Glasscheibe besteht, um Messdaten besser ablesen zu können ist auf der Glasscheibe zusätzlich noch eine skala aufgedruckt die den Maszstab veranschaulicht. Die letzten zwei Bauteile sind dazu da um besser die Interferenzmuster des Newton-Glases sehen zu können, das ist einmal eine Vergröszerungslinse und einen Schirm um das Muster auch abbilden zu können.

3.2 Versuchsdurchführung

Nun zur Versuchsdurchführung, der erste Schritt der Durchführung ist der Aufbau aller Bauteile auf der optischen bank, angefangen mit dem Schirm, der Vergröszerungslinse, dem Newtonschen-Glas, der Blendenhalterung und der Lichtquelle. Beim ersten Teil des Versuchs wird die Lampe mit mono chromatischen Licht verwendet. Sobald man nun die Lampe einschaltet und das Bild am Schirm scharf gestellt hat, kann man schon das Interferenzmuster Muster erkennen welches gemessen wird. Damit aber keine Ergebnisse verfälscht werden muss zuerst das Newtonsche-Farbglas richtig eingestellt werden. Hierzu werden die schrauben die, die Linse und die Glasplatte verbinden solange verstellt bis aus der Mitte des Bildes kein neuer Ring erscheint. Nun wird mithilfe der Skala auf der Glasplatte der Radius der dunklen Ringe ermittelt. Im zweiten Teil des Versuchs wird nun die monochromatische Lichtquelle mit einer Lichtquelle getauscht die mehrere Wellenlängen an Licht ausstrahlt. Sobald diese Lampe sich aufgeheizt hat wird der erste Teil des Versuchs wiederholt, da jetzt aber mehrere Wellenlängen von sichtbarem Licht ausgestrahlt werden wird vor dem messen ein Farbfilter in der Blendenhalterung befestigt. Dies wird jeweils für den Grünen-, Blauen- und Gelben- Farbfilter angewendet.

4 Auswertung

5 zusammenfassung

6 Anhang

7 Literaturverzeichnis