

Aufgabe

Erzeugen Sie mit Hilfe eines optischen Gitters ein Beugungsspektrum, und bestimmen Sie die Wellenlänge des roten und des blauen Lichts!

Vorbetrachtungen

1. Machen Sie sich noch einmal das Zustandekommen der Interferenzgleichung

$\sin \alpha = \frac{n \cdot \lambda}{g}$ klar! Leiten Sie die Gleichung an Hand einer Skizze her!

2. Ersetzen Sie in der Interferenzgleichung den Ausdruck $\sin \alpha$ durch das Verhältnis der entsprechenden Strecken! Überlegen Sie dabei, welche Strecken sich im Versuchsaufbau für die Längenmessungen besonders eignen! Ändern Sie – unter Berücksichtigung kleiner Winkel – die Interferenzgleichung etwas ab, indem Sie eine andere Winkelfunktion wählen! (Fraunhofer'sche Näherung)

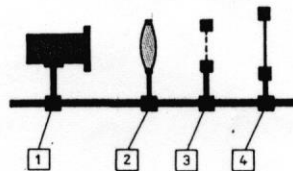
Es sei a der Gitter-Schirm-Abstand und s_n der Abstand der n-ten Ordnung von der 0. Ordnung.

3. Lassen Sie sich die Gitterkonstante des Beugungsgitters vom Lehrer nennen.

Geräte und Hilfsmittel

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1 Experimentierleuchte mit Kondensorlinse und Leuchtspalt | 5 Optische Schiene mit Reitern |
| 2 Abbildungslinse | 6 Rotlichtfilter |
| 3 Gitter mit Blendrahmen | 7 Blaulichtfilter |
| 4 Auffangschirm | 8 Meßstab |
| | 9 Stechzirkel |

Experimentieranordnung



Ablauf des Experiments

1. Erzeugen Sie zunächst ohne Gitter ein scharfes Bild des Spaltes auf dem Auffangschirm! Wählen Sie hierbei den Abstand zwischen Spalt und Auffangschirm im Vergleich zur Brennweite der Abbildungslinse hinreichend groß!
2. Bringen Sie das Gitter zwischen Abbildungslinse und Auffangschirm in den Strahlengang des Lichtes, so daß farbige Beugungsspektren auf dem Auffangschirm erscheinen! Markieren Sie die 0. Ordnung und die Begrenzung des Spektrums 1. Ordnung.
3. Bringen Sie ein Rotlichtfilter in den Strahlengang!
4. Messen Sie mit einem geeigneten Längenmeßgerät die jeweils notwendige Länge (vgl. hierzu die Vorbetrachtung Punkt 2.), und tragen Sie die entsprechenden Meßwerte in die Meßwerttabelle ein! Führen Sie die Messungen für Spektren unterschiedlicher Ordnung durch!
5. Wiederholen Sie das Experiment mit einem Blaulichtfilter!

Meßprotokoll

Begrenzung des Spektrums der 1. Ordnung

g / mm	a / mm	s_1 / mm	s_2 / mm

Rotlichtfilter

g / mm	a / mm	s_1 / mm	s_2 / mm

Blaulichtfilter

g / mm	a / mm	s_1 / mm	s_2 / mm

Auswertung

1. Ermitteln Sie die Öffnungswinkel des Spektrums des weißen Glühlichts in der 1. Ordnung.
2. Berechnen Sie die mittlere Wellenlänge des Rotlicht- und des Blaulichtfilters.
3. Bestimmen Sie den durch die Fraunhofer'sche Näherung verursachten systematischen Fehler der Wellenlängenmessung für das rote Licht in der 2. Ordnung.