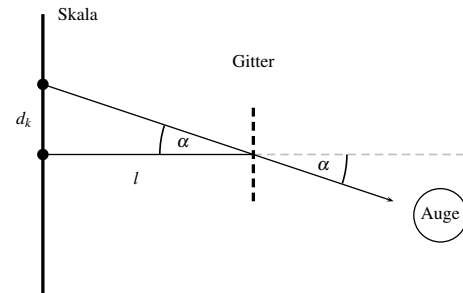
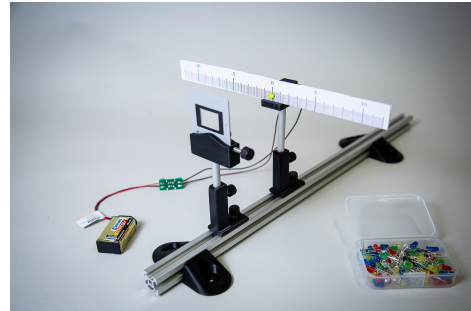


Praktikum: Beugung am Gitter

Zu Untersuchung der Beugung am Gitter kann entweder das Beugungsbild auf einem Schirm analysiert oder eine Lichtquelle durch ein Gitter subjektiv betrachtet werden. Im folgenden Praktikumsversuch soll die subjektive Beugung des Lichts verschiedener LED's untersucht werden.

Neben dem Aufbau des Versuches ist nebenstehend schematisch der Zusammenhang des Beugungswinkels bei der subjektiven Betrachtung der LED dargestellt. Zur Betrachtung des Interferenzmusters schaut der Beobachter durch das Beugungsgitter vor seinem Auge. Da die Lichtstrahlen am Gitter abgelenkt werden, sieht er Maxima unter verschiedenen Winkeln gegenüber der Symmetrieachse als virtuelle Bilder der Lichtquelle. Dabei gilt wie beim Schirm mit Gitterabstand l zur Skala für den Beugungswinkel α_k :

$$\tan \alpha_k = \frac{d_k}{l}.$$



Ziel: Untersuchung der Eigenschaften der Beugung am Gitter mithilfe verschiedener LEDs

Material: Optische Bank mit Reitern und Füßen, Diahalter, LED-Modul und Skala, versch. LEDs und Gitter

Sicherheitshinweis: Akku nicht kurzschließen! Nicht ohne Gitter frontal in die LED schauen!

1. Aufgabe

Untersuchen Sie mithilfe des Standardgitters ($500 \frac{1}{\text{mm}}$) und einer beliebigen monochromatischen LED, wie sich eine Verschiebung der Skala (l) auf das Interferenzmuster und die Beugungswinkel auswirkt. Beschreiben Sie Ihre Beobachtungen und formulieren Sie einen Merksatz, der die Zusammenhänge quantitativ beschreibt.

2. Aufgabe

Untersuchen Sie mithilfe des Standardgitters ($500 \frac{1}{\text{mm}}$) verschiedenfarbige LEDs, wie sich die Wellenlänge auf das Interferenzmuster und die Beugungswinkel auswirkt. Beschreiben Sie Ihre Beobachtungen und formulieren Sie einen Merksatz.

Bestimmen Sie mithilfe der Versuchsanordnung die Beugungswinkel verschiedener LED's und damit möglichst genau deren Wellenlängen. *Hinweis: Fügen Sie jeweils ein Foto dem Protokollanhang bei.*

3. Aufgabe

Untersuchen Sie mithilfe des Standardgitters ($500 \frac{1}{\text{mm}}$) das Spektrum einer weißen LED. Bestimmen Sie mithilfe des ersten Maximums die größte und die kleinste Wellenlänge sowie grob die Wellenlänge der stärksten Intensität.

Zeigen Sie durch eine Rechnung, dass sich das Spektrum zweiter und dritter Ordnung überlagern.

4. Aufgabe

Untersuchen Sie mithilfe einer LED im mittleren Wellenlängenbereich, wie sich eine Veränderung der Gitterkonstante auf das Interferenzmuster auswirkt. Beschreiben Sie Ihre Beobachtungen und formulieren Sie einen Merksatz.

Begründen Sie, welcher der Gitter Sie für die Bestimmung der Wellenlänge einer LED verwenden würden. Gehen Sie dabei auf mögliche experimentelle Probleme ein.

Zeigen Sie durch eine Rechnung, dass die Anzahl der Maxima mit der theoretischen Vorhersage übereinstimmt.

Fertigen Sie ein Protokoll an. Bestimmen Sie hierbei auch relative und prozentuale Fehler der Wellenlängenmessungen. Beantworten Sie alle obigen Fragen!