

# Übungen zur Experimentalphysik II

## SS 2022, Prof. A. Melzer

### Zettel 10

#### 1. Gitter (4 P)

(a) Wir betrachten ein Gitter mit 600 Linien/mm. Licht mit der Wellenlänge 500 nm wird an dem Gitter gebeugt. Welchen Abstand haben die 1. und 2. Ordnung jeweils von der 0. Ordnung auf einem Schirm, der 1 m vom Gitter positioniert ist?

(b) Wir betrachten wieder ein Gitter mit 600 Linien/mm und einen Schirm in 1 m Entfernung. Über welchen Winkelbereich wird dann ein Strahl von weißem Licht (Wellenlängen im Bereich zwischen 400 nm und 700 nm in zweiter Ordnung gebeugt? Und in 3. Ordnung? Was passiert?

(c) Wir betrachten nun ein Gitter mit 1200 Linien/mm und einen Schirm in 1 m Entfernung. Man findet für Licht aus einer Lichtquelle in 1. Ordnung drei Maxima auf dem Schirm: bei  $x_1 = 1278$  mm Abstand zur 0. Ordnung, sowie  $x_2 = 718$  mm und  $x_3 = 610$  mm. Welche drei Wellenlängen sendet die Lichtquelle aus?

#### 2. Lloydscher Spiegelversuch (3P)

Beim Lloydschen Spiegel entstehen Interferenzstreifen aus der Interferenz einer Lichtquelle  $S$  und ihres Spiegelbildes  $S'$  an einem Spiegel oder an einer Glasplatte. Man beobachtet äquidistante Interferenzstreifen auf dem Schirm, der  $a = 5$  m von der Lichtquelle entfernt ist. Die Lichtquelle befinde sich  $b = 1$  mm oberhalb des Spiegels. Welche Wellenlänge hat das verwendete Licht, wenn der Abstand der Interferenzstreifen  $\Delta d$  etwa 1,3 mm beträgt?

Zeigen Sie dazu, dass der Abstand der Interferenzstreifen  $\Delta d$  auf dem Schirm gegeben ist durch

$$\Delta d = \frac{\lambda a}{2b} .$$

Verwenden Sie die Näherung, dass  $a \gg b$  und  $a \gg b + x$ .

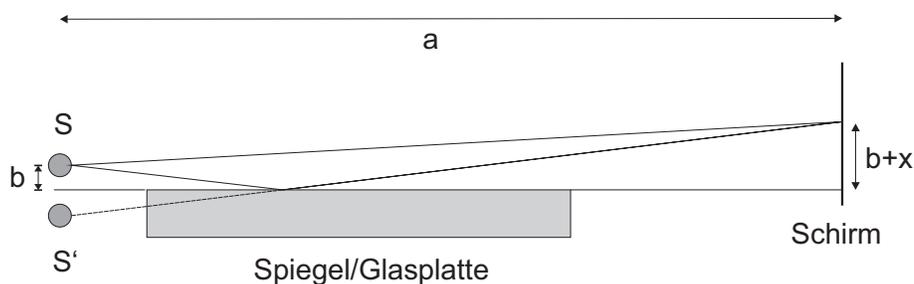


Abbildung 1: zu Aufgabe 2

3. Keilförmiger Spalt (2P)

Zwei Glasplatten werden aufeinander gelegt. Dazwischen befindet sich auf einer Seite ein dünner Papierstreifen, so dass ein keilförmiger Luftspalt zwischen den Glasplatten entsteht. Licht der Wellenlänge 500 nm wird senkrecht eingestrahlt. Im reflektierten Licht sind Interferenzstreifen aufgrund von Interferenzen im Luftspalt zu beobachten. Die Dicke des Papiers sei  $50 \mu\text{m}$ , die Glasplatten sind 10 cm lang.

(a) Wieviele Interferenzstreifen pro cm (der Glasplatte) sind dann zu beobachten?

(b) Wie dick ist ein (anstelle des Papiers eingebrachtes) Objekt, wenn 19 Interferenzstreifen auf 20 cm Glasplatte bei einer Wellenlänge von 589 nm (Na-Dampflampe) zu beobachten sind?

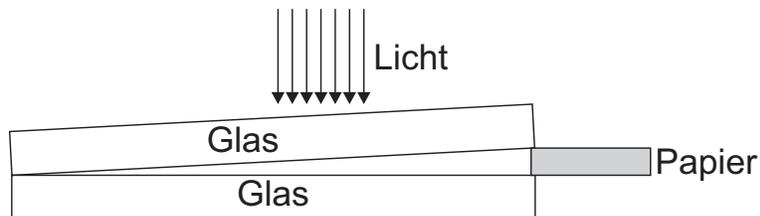


Abbildung 2: zu Aufgabe 3