

## Aufgaben zum Doppelspalt – LK Physik – ausgegeben am 08.04.2013

**1.Aufgabe:** Welchen Abstand haben die Maxima 3. Ordnung links und rechts vom Maximum 0. Ordnung voneinander etwa, wenn man als Spaltabstand  $d = 0,60 \text{ mm}$  und als Abstand Schirm-Doppelspalt  $e = 5,00 \text{ m}$  sowie eine Lichtwellenlänge  $\lambda = 6,3 \cdot 10^{-7} \text{ m}$  zugrunde legt?

**2.Aufgabe:** In einem Doppelspaltversuch erhält man folgende Messwerte:  
Interferenzversuch mit einem Farbfilter:

Abstand Doppelspalt-Schirm 4,65 m  
Abstand zwischen den beiden Maxima 3.Ordnung 33 mm  
Messung des Spaltabstandes d:  
Abstand Doppelspalt-Schirm wie oben  
Abstand Doppelspalt-Linse 15 cm  
Abstand der beiden Spaltbilder auf dem Schirm 12 mm.

Berechnen Sie

- Den Abstand  $\Delta d$  der Interferenzstreifen,
- den Abstand des Maximums 4. Ordnung vom Maximum 0. Ordnung,
- den Abstand  $d$  der beiden Spalte,
- die Wellenlänge des Lichts, das von dem verwendeten Farbfilter durchgelassen wird,
- die Frequenz dieses Lichtes.

**3.Aufgabe:** Bei Verwendung von Farbfiltern erhält man bei einem Versuch (sonstige Daten wie bei Aufgabe 1):

- bei Verwendung eines Rotfilters für die beiden Maxima 3. Ordnung den Abstand 35 mm,
- bei Verwendung eines Grünfilters entsprechend 25 mm,
- bei Verwendung eines Blaufilters als Abstand der Maxima 2. Ordnung 15 mm.

Berechnen Sie jeweils den angenäherten Wert der Wellenlänge des betreffenden Farbbereiches und skizzieren Sie das ungefähre Aussehen der Interferenzfiguren in den drei Fällen untereinander.

**4.Aufgabe:** a) Bei einem Doppelspalt mit dem Spaltabstand  $d = 0,50 \text{ mm}$  werde mit monochromatischem, rotem Licht der Wellenlänge  $750 \text{ nm}$  beleuchtet. Der Abstand vom Doppelspalt zum Schirm sei  $2,00 \text{ m}$ . Wie groß ist der Abstand benachbarter Maxima?

b) Unmittelbar vor dem einen der beiden Spalte von a) wird nun eine dünne Glasplatte angebracht. Verändert sich dadurch das Interferenzbild? Verändert sich die Zahl der Interferenzstreifen? Ist es möglich, dass gar keine Interferenzstreifen mehr zustande kommen?

c) Der Doppelspalt von a) wird nun mit weißem Mischlicht bestrahlt, das aus rotem Licht der Wellenlänge  $750 \text{ nm}$  und aus grünem Licht der Wellenlänge  $500 \text{ nm}$  besteht. Es werde angenommen, dass alle Maxima gleiche Intensität haben.

Gibt es in dem entstehenden Interferenzbild weiße Maximastellen (rotes und grünes Maximum) außer dem Maximum 0. Ordnung?

rote Maximastellen (rotes Maximum und grünes Minimum)?

rote Stellen (rotes und grünes Minimum)?

**5.Aufgabe:** Mit einem Doppelspalt wird vom Licht einer Natriumdampfampe (Wellenlänge  $5,9 \cdot 10^{-7}$  m) auf einem Schirm, der vom Doppelspalt den Abstand 3,40 m hat, eine Interferenzfigur erzeugt. Die hellen Streifen haben einen Abstand von 2 mm. Welchen gegenseitigen Abstand haben die beiden Spalte des Doppelspalts?

**6.Aufgabe:** Eine Interferenzfigur soll auf eine Fotoplatte festgehalten werden. Es wird einfarbiges Licht der Wellenlänge  $5,5 \cdot 10^{-7}$  m verwendet, der Abstand der beiden Spalte beträgt 1,2 mm. Wie weit muss die Fotoplatte vom Doppelspalt entfernt sein, damit der gegenseitige Abstand der einzelnen Maxima wenigstens 1,5 mm beträgt?

**7.Aufgabe:** Kohärentes Licht der Wellenlänge  $\lambda$  fällt senkrecht auf einen Doppelspalt. der Abstand der Spaltmitten sei  $d = 0,40$  mm Hinter dem Doppelspalt befindet sich im Abstand  $e = 1,8$  m ein zur Spaltebene paralleler Schirm.

- Erklären Sie kurz, warum auf dem Schirm hellen und dunkle Streifen zu sehen sind.
- Der helle Streifen 1. Ordnung hat vom hellen Streifen 0. Ordnung den Abstand  $a$ . Leiten Sie anhand einer Skizze für  $a \ll d$  allgemein eine Beziehung zwischen der Wellenlänge und den gegebenen Größen der Anordnung her.
- Berechnen Sie  $\lambda$  für  $a = 2,5$  mm.
- Statt monochromatischem wird jetzt kohärentes weißes Licht verwendet. Beschreiben und begründen Sie die Veränderung des Interferenzbildes.

**8.Aufgabe:** Mit Hilfe des Doppelspaltversuches soll die Wellenlänge monochromatischen Lichtes ermittelt werden.

- Erklären Sie kurz die Begriffe Beugung und Interferenz. Erläutern Sie, inwiefern bei diesem Versuch beiden Erscheinungen auftreten.
- Das Maximum 3. Ordnung erscheint unter einem Winkel  $0,15^\circ$  gegenüber dem Maximum 0.Ordnung. Der Abstand der Spaltmitten beträgt  $d=0,05$  mm. Berechnen Sie die Wellenlänge des Lichtes. geben Sie mit Begründung an, welche Farbe das Licht vermutlich hat.
- Bis zu welcher Ordnung könnte man theoretisch bei diesem Doppelspaltversuch Maxima beobachten?

**9.Aufgabe:** Mit Hilfe eines Doppelspaltes soll die Wellenlänge eines Lichtes bestimmt werden, das mit einem Filter aus Glühlicht gewonnen wurde. Da der Spaltabstand nicht bekannt ist, wird der Versuch zunächst mit Laserlicht der Wellenlänge  $6,33 \cdot 10^{-7}$  m durchgeführt, wobei sich im Interferenzbild auf dem Schirm für die beiden Maxima 4. Ordnung ein Abstand von 25 mm ergibt. Wenn man den Doppelspalt mit dem Filterlicht beleuchtet, dann erhält man entsprechend 21,5 mm.

- Berechnen Sie die Wellenlänge des durch das Filter gelangenden Lichtes.
- Geben Sie an, mit welcher Unsicherheit der bei a) errechnete Wert behaftet ist, wenn die Ungenauigkeit der Messung jeweils etwa 0,25 mm beträgt.