

- a) Im Experiment kann man das Farbspektrum einer weißen Lichtquelle auf zwei grundsätzlich unterschiedliche Weisen erzeugen.
- Geben Sie die beiden Möglichkeiten an, beschreiben Sie die jeweiligen Spektren und ihre wesentlichen Unterschiede.
 - Erläutern Sie die Begriffe Dispersion und Interferenz. (8 VP)
- b) Licht mit einer Wellenlänge von 440 nm fällt senkrecht auf einen Doppelspalt. Abbildung 1 zeigt die Intensität des Lichtes in Abhängigkeit vom Beugungswinkel α hinter dem Doppelspalt.

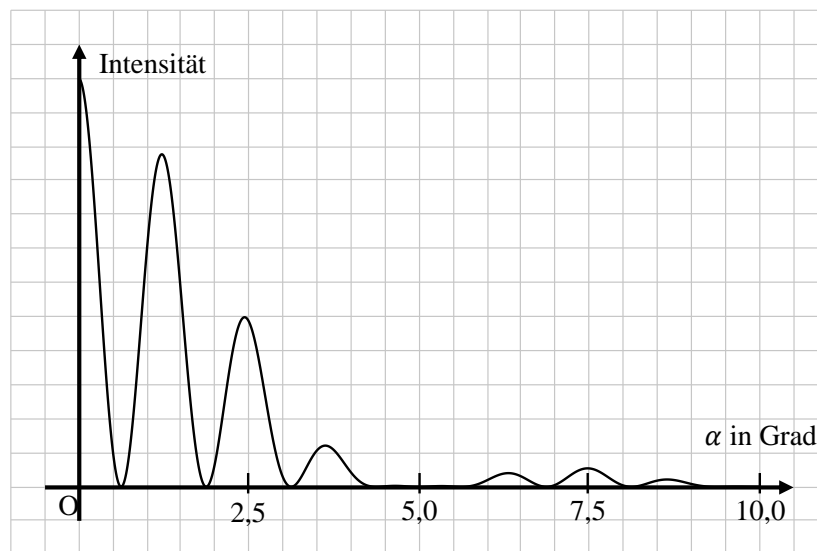


Abb. 1

- Berechnen Sie mithilfe eines geeigneten Wertes den Abstand zwischen den Spaltmitten.
 - Bestimmen Sie die Spaltbreite entsprechend.
 - Was ändert sich an der Intensitätsverteilung, wenn statt des Doppelspaltes ein Gitter mit gleichem Spaltmittenabstand verwendet wird. (7 VP)
- c) In einem neuen Experiment fallen parallele elektromagnetische Wellen der Wellenlänge 5,0 mm senkrecht auf einen Dreifachspalt. Der Abstand benachbarter Spaltmitten beträgt $g = 5,0$ cm. Der Einfluss der Einzelspaltbreite und die Abnahme der Amplitude mit der Entfernung werden nicht berücksichtigt. Hinter dem Dreifachspalt wird die Intensität der Wellen entlang der Mittelachse mit einem Detektor untersucht (siehe Abbildung 2).

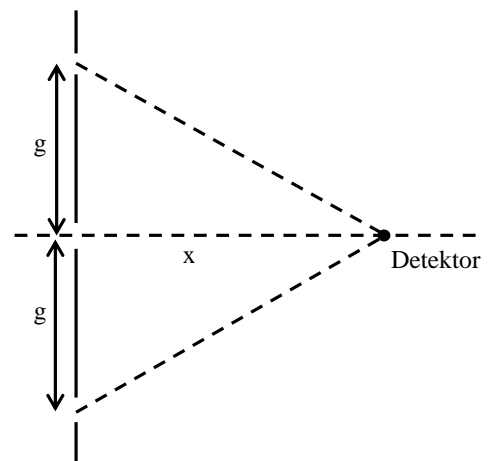


Abb. 2

- Der Detektor befindet sich im Abstand $x = 50$ cm von der Dreifachspaltebene (siehe Abbildung 2).
Zeigen Sie, dass an dieser Position die Intensität zwar nicht null ist, aber ein lokales Minimum annimmt.
- Begründen Sie, dass die Intensität entlang der Mittelachse an keine Stelle null wird. (7 VP)

d) In einer evakuierten Röhre werden Elektronen mit Hilfe einer Spannung von 500 V beschleunigt. Sie treffen auf einen Doppelspalt mit dem Spaltmittenabstand $1,50 \mu\text{m}$. Im Abstand $20,0$ cm hinter dem Doppelspalt befindet sich eine ebene Platte, auf der sich Elektronen nachweisen lassen.

- Beschreiben Sie, welche Beobachtung zu erwarten wäre, wenn Elektronen als klassische Teilchen betrachtet würden.
Skizzieren Sie das nach diesem Modell zu erwartende Versuchsergebnis.
- Welches Ergebnis erhält man tatsächlich bei diesem Experiment?
- Bestimmen Sie den Abstand zwischen zwei Stellen auf der Platte, an denen keine Elektronen nachgewiesen werden. (8 VP)

Elementarladung:	$e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Elektronenmasse:	$m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
Planck'sches Wirkungsquantum	$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$