

Übung: Elektronenbeugung

In einer Versuchsanordnung treffen Elektronen mit der Geschwindigkeit $1,00 \cdot 10^5 \text{ ms}^{-1}$ auf den Doppelspalt aus Teilaufgabe b. Dahinter werden sie auf einem geeigneten Schirm registriert.

- * \uparrow Spaltabstand $20 \mu\text{m}$
- Welche de-Broglie-Wellenlänge ist den Elektronen zuzuordnen?
 - Warum ist der verwendete Doppelspalt für ein Interferenz-Experiment mit diesen Elektronen nicht gut geeignet?
 - Welche experimentellen Abwandlungsmöglichkeiten gibt es, sodass die Interferenz beobachtbar wird?

Nun befindet sich in einer entsprechend verbesserten Versuchsanordnung immer nur ein Elektron.

- Beschreiben Sie, welche Versuchsergebnisse bei kurzer bzw. langer Beobachtungsdauer zu erwarten sind.
- Erläutern Sie die Versuchsergebnisse aus quantenphysikalischer Sicht.

* Berechnen Sie die Spannung, mit der die Elektronen beschleunigt wurden.

Variante 2: Elektronenbeugung

Die Elektronen in einer Fernsehbildröhre werden durch eine Spannung von 25 kV beschleunigt und fliegen auf ein Lochgitter zu, dessen Löcher einen Durchmesser von 0,1 mm haben. Danach treffen sie auf den Leuchtschirm.

Untersuchen Sie, ob es dabei zu erkennbaren Beugungserscheinungen kommen kann.