

## Ph 12 – 1

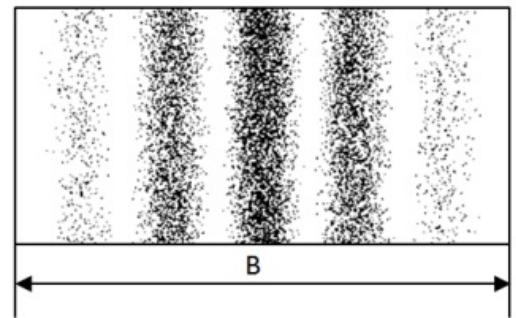
### 1. Elektronen am Doppelspalt

Ein Elektronenstrahl wird auf einen Doppelspalt gerichtet, dessen Spaltmitten den Abstand 272 nm haben. Hinter dem Doppelspalt werden die Auftrefforte der Elektronen auf einem Phosphorschirm registriert.

- 5 a) Die Elektronen haben eine kinetische Energie von 0,60 keV. Zeigen Sie, dass ihre de-Broglie-Wellenlänge 50 pm beträgt.

Auf dem Schirm beobachtet man das unten dargestellte Interferenzbild.

- 8 b) Zeigen Sie, dass der Abstand eines Maximums 2. Ordnung vom Maximum 0. Ordnung auf dem Phosphorschirm  $x_2 = 0,29$  mm beträgt, wenn dieser in einem Abstand von 80 cm von der Doppelspalt-ebene positioniert ist. Bestimmen Sie näherungsweise die tatsächliche Breite B des vergrößert abgebildeten Phosphorschirms.



- 4 c) Nun soll in einem weiteren Experiment mittels einer Messvorrichtung untersucht werden, welchen der beiden Spalte ein Elektron jeweils passiert. Beschreiben Sie kurz, welche Auswirkung diese Messung auf die Intensitätsverteilung auf dem Schirm hat.

- 5 d) Der Physiker Richard P. Feynman sagte 1963: „Historically, the electron, for example, was thought to behave like a particle, and then it was found that in many respects it behaved like a wave. So it really behaves like neither. Now we have given up. We say: It is like neither.“<sup>1</sup> [neither: „keines von beiden“]

Erläutern Sie dieses Zitat unter Bezugnahme auf das Doppelspaltexperiment.

### 2. Ein historisches Experiment zur Radioaktivität

Marie und Pierre Curie haben im Jahr 1898 bei ihren Experimenten das Element Radium entdeckt.  $^{226}\text{Ra}$  kommt in der natürlichen Uran-Radium-Zerfallsreihe vor, in der es aus  $^{230}\text{Th}$  durch  $\alpha$ -Zerfall entsteht. Darüber hinaus kann  $^{226}\text{Ra}$  auch durch einen  $\beta^-$ -Zerfall entstehen.

- 6 a) Geben Sie die beiden Zerfallsgleichungen an und berechnen Sie die bei dem  $\alpha$ -Zerfall frei werdende Energie.

Die Einheit der Aktivität war ursprünglich nach Marie Curie benannt: Unter einem Curie (1 Ci) verstand man die Aktivität von einem Gramm  $^{226}\text{Ra}$ . Bis 1985 war diese Einheit in Gebrauch und wurde dann durch das Becquerel (Bq) ersetzt.

- 6 b) Rechnen Sie die Aktivität 1 Ci in die Einheit Bq um.

(Fortsetzung nächste Seite)