

Name: Komeill Mohammed Ali
 Datum: 05.10.2020
 Doppelstunde
 es fehlte: Mathis Hastedt

Ort: RGR / PH1

Thema: Nachweis von de Broglie Zusammenhang

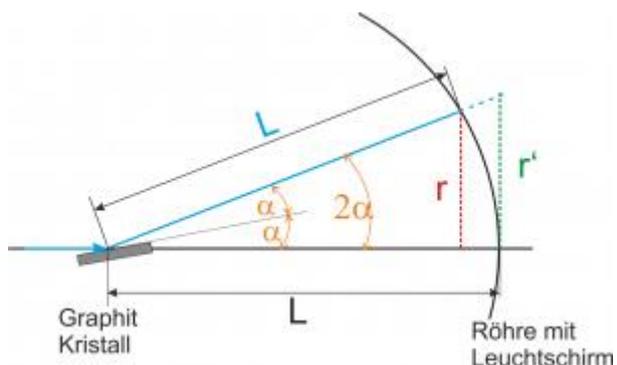
TOP 1- Drei selbstformulierte Fragen/Probleme bezüglich de Broglie

1. Nachweis, dass beobachtete Ringe tatsächlich auf Elektronenstrahl zurückzuführen sind.
 - Haben wir mithilfe des Hufeisenmagneten nachgewiesen
2. Nachweis, dass der von de Broglie postulierte Zusammenhang mit dem experimentell ermittelten Werten übereinstimmt. (Nachgewiesen, siehe Top 3)
3. Erklärung für Ringstruktur finden.

TOP 2 - Radius der Ringe – de Broglie (Fortsetzung Top 3 Protokoll: 05..10.2020)

Durch die Geometrie des Schirms, lassen sich zwei verschiedene Radien messen (vgl. Abb. 1). Buch und netzabhängig, werden verschiedene Ansätze gewählt. In diesem Experiment, haben wir mit der Geogebra-Datei von Herr Konrad, ein Messen mit dem Messschieber simuliert (vgl. Abb. 2).

Abbildung 1



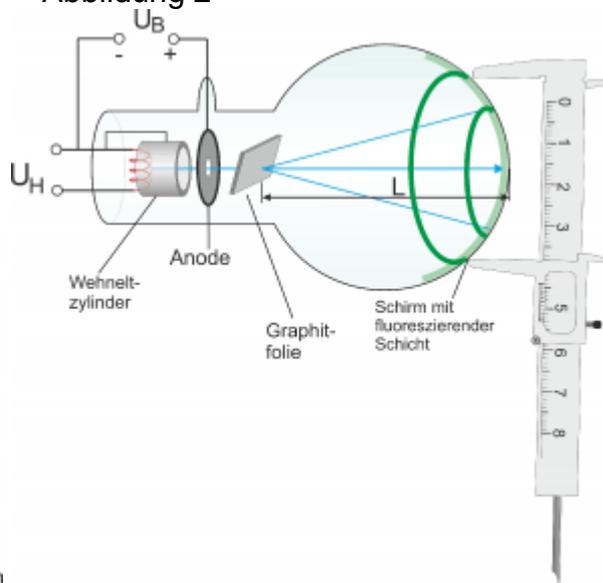
Quelle: <https://www.ulfkonrad.de/physik/12-13/3-semester/debroglie>

$$\sin(2a) = \frac{r}{L} \quad \text{siehe Abbildung 1}$$

Nach der Kleinwinkelnäherung gilt: $\sin(2a) = 2 * \sin(a)$, deshalb lässt sich auch folgendes schreiben: (5) $2 * \sin(a) = \frac{r}{L}$ Nach Bragg gilt: (6) $n * \lambda = 2 * d * \sin(a)$

Setzen wir Gleichung 5 jetzt in Gleichung 6 ein und Formen nach der Wellenlänge um so erhalten wir: (7) $\lambda_D = \frac{d * r}{n * L}$

Abbildung 2



Wir haben jetzt zwei verschiedene Zusammenhänge, die nach der Wellenlänge umgestellt sind: (7) $\lambda_D = \frac{d \cdot r}{n \cdot L}$ (4) $\lambda_D = \frac{h}{(2 \cdot m_e \cdot E_{kin})^{\frac{1}{2}}}$, dies ermöglicht es uns die Gleichungen

gleichzustellen. $\frac{d \cdot r}{n \cdot L} = \frac{h}{(2 \cdot m_e \cdot E_{kin})^{\frac{1}{2}}}$

formt man die Gleichung nach r um und ersetzt die Bewegungsenergie mit der elektrischen Energie, da bekannt ist, dass die Elektronen ihre kinetische Energie durch das elektrische Feld des Beschleunigungsfelds erhalten. $E_{kin} = E_{el}$ $E_{el} = e \cdot U_B$

Dies setzen wir ein und formen nach dem Radius r um: $r = \frac{h \cdot n \cdot L}{d \cdot (2 \cdot m_e \cdot e \cdot U_B)^{0,5}}$

Diese Gleichung beinhaltet Größen, welche sich durch das Experiment ermitteln lassen, somit kann man sie experimentell nutzen.

TOP 3- Nachweis

Ein Weg um den von de Broglie postulierten Zusammenhang wäre die Formel erstmal, nach dem Netzebenenabstand d umzustellen, und dann die gemessenen Größen einzusetzen, entspricht jetzt, der Netzebenenabstand d, dem bekannten Abstand, in dem Fall des Graphitkristalls, so lässt sich dieser Zusammenhang bestätigen. Je nach Ordnung, des Maximums, so entspricht hier das d in der Formel, dem n-fachen des ursprünglichen Netzebenenabstands. Wichtig ist: Durch die Räumlichkeit des Kristalls, und der somit 2 verschiedenen Netzebenenabstände gibt es quasi zwei verschiedene Interferenzmuster auf dem Schirm. Das heißt zwei nebeneinanderliegende Kreisringe sind durch die zwei verschiedenen Abstände entstanden.

Bei fast allen Gruppen entsprachen die errechneten Abstände d, dem gegebenen d, somit konnten wir nachweisen, dass der postulierte Zusammenhang mit den Werten übereinstimmt und so indirekt auch, dass Elektronen Welleneigenschaften aufweisen.

$$d_1 = 213 \text{ pm} \quad d_2 = 123 \text{ pm}$$

Hausaufgabe: /

Komeill Mohammed Ali
Protokollant