

Video zum Experiment:

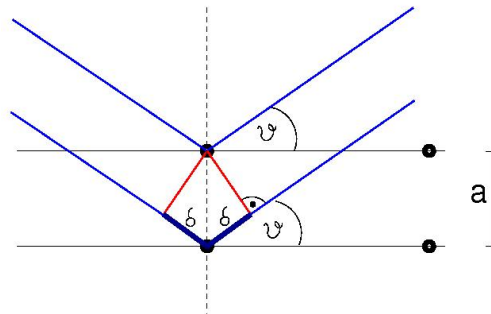
<https://videoportal.uni-freiburg.de/category/video/Elektronenbeugung/1aa41fa486a9c1f1f693fccd55dbf694/81>

“In der Röhre werden Elektronen von einer Glühkathode emittiert, über ein elektronenoptisches System beschleunigt und durchdringen dann eine dünne Folie aus polykristallinem Graphit.” (siehe Videobeschreibung). Die Netzebenenabstände von Graphit sind

$$a_1 = 2,13 \cdot 10^{-10} \text{ m} \quad \text{und} \quad a_2 = 1,23 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

1. Aufgabe:

- Erkläre den physikalischen Effekt aus dem Experiment.
- Leite die Bragg-Bedingung her:



Der Netzebenenabstand ist a , der Gangunterschied $\Delta s = 2\delta$, siehe Abbildung.

Offensichtlich gilt:

$$\sin \vartheta = \frac{GK}{HY} =$$

und damit:

$$\Delta s =$$

Intensitätsmaxima entstehen, wenn der Gangunterschied ein ganzzahliges Vielfaches der Wellenlänge λ ist. Das bedeutet für $k \in \mathbb{N}$ gilt:

$$k\lambda =$$

- Sei d der Abstand von Kristall und Leuchtschirm (im Experiment 13,5cm), R der Radius des Beugungsringes und $k \in \mathbb{N}$ die Ordnung der Intensitätsmaxima. Leite aus geometrischen Betrachtungen der Anordnung die folgende Formel für die Wellenlänge her:

$$\lambda = \frac{1}{k} \cdot 2a \sin \left(\frac{1}{2} \arctan \left(\frac{R}{d} \right) \right)$$

- Leite aus der Energiebetrachtung die folgende Formel für den Impuls der Elektronen her:

$$p = \sqrt{2eUm}$$

Messwerte:

U					
R_1					
R_2					

Auswertung:

Der Abstand von Kristall und Leuchtschirm im Experiment beträgt $d = 13,5$ cm.

1. Berechne jeweils die Wellenlänge nach Aufgabe 1c:

$$\lambda = \frac{1}{k} \cdot 2a \sin\left(\frac{1}{2} \arctan\left(\frac{R}{d}\right)\right)$$

2. Berechne jeweils den Impuls der Elektronen nach Aufgabe 1d:

$$p = \sqrt{2eUm}$$

3. Berechne jeweils das Produkt $p \cdot \lambda$

λ					
p					
$p \cdot \lambda$					

Resultat:

--