

## Stundenprotokoll - LK Physik

---

Name: Komeill Mohammed Ali  
 Datum: 01.10.2020  
 Doppelstunde  
 es fehlte: /

Ort: RGR / PH1

### Thema: Welleneigenschaften von Elektronen -de Broglie

#### TOP 1 - Vergleichen der Hausaufgabe

siehe Zettel Energieniveauschema und letztes Protokoll

Unterschied zur Aufgabe davor: Hier wurde nicht ein Lithiumchloridkristall verwendet, sondern ein Natriumchloridkristall, hierdurch ändert sich der Winkel, wo das Spektrum beginnt, denn dies ist von der Beschleunigungsspannung und vom Netzebenenabstand vom Kristall abhängig. Denn es gilt:

$$E_{kin} = h * f \text{ und } n * \lambda = 2 * d * \sin(\alpha)$$

#### TOP- 2- de Broglie

Fragerunde in Bezug auf de Broglies Gedanken: Wenn man Licht sowohl Wellen- als auch Teilcheneigenschaften zuschreibt, müssten Elektronen auch Welleneigenschaften zeigen. De Broglie fand einen Zusammenhang zwischen Energie E und Impuls p den Wellengrößen Frequenz f und Wellenlänge  $\lambda$ .

$$(1) E = h * f \text{ und } (2) p = \frac{h}{\lambda_D}$$

Während uns die Größen h und E in diesem Zusammenhang bekannt sind, ist die Größe p (der Impuls) unbekannt, weshalb wir diese Größe mit uns bekannten Größen ersetzen wollen.

$$(3) \lambda_D = \frac{h}{p} = \frac{h}{m_e * v_e}$$

, denn p ist gleich dem Produkt aus der Masse und der Geschwindigkeit

$$E_{kin} = \frac{1}{2} * m_e * v^2$$

Im Folgenden multiplizieren wir den Term mit einer "geschickten 1", da die 1 das Multiplikationsneutral ist, ändert sich von den Verhältnissen nichts, dies ermöglicht uns jedoch die Quadrate von Masse und Impuls durch die Geschwindigkeit zu ersetzen:

$$E_{kin} = \frac{1}{2} * m_e * v^2 * \frac{m_e}{m_e}$$

$$E_{kin} = \frac{1}{2} \frac{m_e^2 * v^2}{m_e} = \frac{p^2}{2 * m_e}$$

Durch Umformen nach p erhalten wir:

$$p = \sqrt{2m_e * E_{kin}} \text{ diese Formel setzen wir in Formel (3) ein,}$$

$$\text{und so erhalten wir: } (4) \lambda = \frac{h}{\sqrt{2 * m_e * E_{kin}}}$$

Fortsetzung: siehe Protokoll 05.10.2020

## Stundenprotokoll - LK Physik

---

### Top 3 – Elektronenbeugung nach de Broglie- Experiment

1927 konnten de Broglies Hypothesen experimentell bestätigt werden. Da wir keinen Doppelspalt haben, haben wir unseren Versuch anders aufgebaut. Wir haben einen Graphitkristall, als Reflexions- beziehungsweise Transmissionsgitter in einem bestimmten Winkel zu einem Elektronenstrahl aufgestellt, welcher zuvor von einer Beschleunigungsspannung  $U_B$  auf eine Geschwindigkeit  $v$  beschleunigt wurde. Hinter dem Kristall, befand sich ein fluoreszierender Schirm. Man konnte Kreisringe beobachten.

Unsere Vermutung war erst, dass es sich hierbei um Elektronen in Form von Wellen handelt, welche miteinander konstruktiv oder destruktiv interferieren.

Diese Vermutung ließ sich mit einem Hufeisenmagnet bestätigen, denn wir konnten die Kreisringe durch diesen Magneten ablenken. Lorenzkraft: auf bewegte Ladungen wirkt eine Kraft, diese Kraft wirkt in diesem Fall beschleunigend beziehungsweise ablenkend

Die Kreisringe hatten alle zur Mitte des Magnets einen bestimmten Abstand, diesen haben wir mithilfe der Geogebra- Datei von Herr Konrad ausgemessen.

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

Hausaufgabe: Selbststudium zum Compton- Effekt → siehe ulfkonrad.de Klassen 12/13 Semester 3, Link: Der Compton- Effekt

Komeill Mohammed Ali  
Protokollant