

Qu-04 Elektronenbeugung

In diesem Versuch wird die Wellennatur von Elektronen gezeigt.

In der Elektronenbeugungsröhre werden die Elektronen von der Kathode emittiert und an einem mit Graphitpulver belegten Beugungsgitter gestreut (Debye-Scherrer-Verfahren). Es entstehen zwei Beugungsringe, da zwei verschiedene Netzebenenabstände vorkommen. Die Ringe werden auf dem Fluoreszenzschirm der Röhre beobachtet. Der Öffnungswinkel der Streukegel (und damit der Radius der Ringe) ändert sich mit der angelegten Beschleunigungsspannung aufgrund der Bragg-Bedingung und der de Broglie-Beziehung $\lambda = h/p$. Die Spannung wird zwischen 0 und 6 kV variiert.



Mögliche quantitative Auswertungen bei Messung der Ringradien: Bestimmung der Wellenlänge der Elektronen aus der Bragg-Beziehung sowie Bestimmung der Wellenlänge aus der Beschleunigungsspannung und damit Verifikation der de Broglie-Beziehung. Prinzipiell können die Messdaten auch verwendet werden, um die Netzebenenabstände zu bestimmen oder um das Plancksche Wirkungsquantum zu berechnen.

Aufbau



Resultat

Achtung: die Radien der Ringe sollten NICHT direkt auf dem Leuchtschirm, sondern in einer gedachten senkrechten Ebene, welche vorne die Röhre berührt, gemessen werden. Siehe dazu Abbildung 4 in Leybold_doc_2.pdf, wo entsprechend eine vorne flache Röhre verwendet wurde. Dennoch zur Orientierung hier eine Messreihe von Sven Lotze mit "falscher" Messmethode, d.h. Ringe direkt auf dem Kolben vermessen.

Bestimmung des Planckschen Wirkungsquantums durch einen Geradenfit nach der Formel $\lambda = h/p$ (Werte von Sven Lotze, Auswertung von Oliver Pooth):

Root-Makro von Oliver Pooth

Theorie.pdf

InnererRing.pdf

ÄussererRing.pdf