### 1.2.3. De-Broglie-Wellenlänge

Für die DE-BROGLIE-Wellenlänge von Quantenobjekten gilt:


Elektronen werden durch eine Spannung von U = 2,0 kV beschleunigt.

Welche Wellenlänge ist diesen Elektronen zuzuordnen? Deuten Sie diese Wellenlänge mithilfe des elektromagnetischen Spektrums.

Analyse:

Die Geschwindigkeit der Elektronen kann mit einem energetischen Ansatz ermittelt werden. Es gilt:



Bei bekannter Geschwindigkeit kann man die Gleichung für die DE-BROGLIE-Wellenlänge anwenden.

gesucht:

gegeben: U = 2,0 kV = 2000 V

 e = 1,602 · 10–19 C

 m = 9,109 · 10–31 kg

 h = 6,626 · 10-34 Js

Aus  ergibt sich . Damit ergibt sich für die Wellenlänge

 

Ergebnis:

Bei einer Beschleunigungsspannung von 2,0 kV kann man Elektronen eine Wellenlänge von 2,7 · 10–11 m (27 pm) zuordnen. Dies entspricht der Wellenlänge von Gammastrahlung. Dies kann durch Beugungsversuche an Gittern oder Kristallen nachgewiesen werden.