Aufgaben: Potenzialtopf A

Ein einfaches Modell zur Arbeit mit dem quantenphysikalischen Atommodell ist der lineare Potenzialtopf mit unendlich hohen Wänden. Lösungen (Wellenfunktionen) der Schrödingergleichung für dieses Modell sind Sinusfunktionen, die genau an den Wänden Nullstellen besitzen. Die Lösungen hängen von der Energie der Elektronen E und der Breite des Potenzialtopfes L ab.
Mit der Simulation lassen sich die Lösungen (Wellenfunktionen) für verschiedene Breiten des Potenzialtopfes durch gezieltes Verändern der Energie finden.

1. ***Leiten Sie die Gleichung für die Energiewerte beim Potenzialtopf mit unendlich hohen Wänden her, die eingestellt werden müssen, um Lösungen der Schrödingergleichung (Wellenfunktionen) zu erhalten.***

2. ***Bestimmen Sie durch die Simulation die Energiewerte (in J und eV) für alle Lösungen der Schrödingergleichung, die durch die Simulation darstellbar sind. Überprüfen Sie Ihre Einstellungen durch entsprechende Berechnungen.***
   (Je eine Messreihe für L=0,1nm und einen beliebigen weiteren Wert für L.)

3. ***Formulieren Sie unter Verwendung der Ergebnisse aus Aufgabe 2 den qualitativen Zusammenhang E=f(L).***

4. ***Für welche Breite L des Potenzialtopfes und welche Hauptquantenzahl n muss eine Energie von 479 eV eingestellt werden, um eine Lösung zu erhalten?***
   Finden Sie das Lösungspaar durch die Arbeit mit der Simulation und überprüfen Sie das Lösungspaar durch Rechnung.

5. ***Sie haben festgestellt, dass die Breite des Potenzialtopfes Einfluss auf die Energiewerte der Wellenfunktion hat. Welcher Einfluss von L auf die Wellenfunktion ist noch erkennbar?***
   Formulieren Sie auch hier einen qualitativen Zusammenhang.

6. ***Das Quadrat der Wellenfunktion beschreibt die Wahrscheinlichkeit des Aufenthaltes der Elektronen im Potenzialtopf.***
   An wie vielen Orten ist ein Elektron im angeregten Zustand (n=3) nicht anzutreffen?
   An wie vielen Orten ist ein Elektron im angeregten Zustand (n=4) am häufigsten anzutreffen?