

UOS Physik	Theoretische Physik 2 Quantenmechanik, stat. TD	Apl. Prof. Dr. Jürgen Schnack jschnack@uos.de
---------------	----------------------------------------------------	--------------------------------------------------

Aufgabenblatt 8

8.1 δ -Potential

Extrem kurzreichweitige Kräfte werden in der Quantenmechanik oft durch ein Potential beschrieben, das die folgende Form

$$V(x) = \alpha \delta(x) \quad (1)$$

besitzt. α ist dabei eine reelle Konstante.

- Leiten Sie die Stetigkeitsbedingung für die Wellenfunktion bei $x = 0$ her, indem Sie über ein kleines Intervall um Null integrieren und anschließend die Intervalllänge gegen Null gehen lassen.
- Bestimmen Sie für $\alpha > 0$ den Transmissions- und den Reflexionskoeffizienten für eine von links einlaufende ebene Welle.
- Bestimmen Sie alle gebundenen Zustände sowie die zugehörigen Energieeigenwerte für $\alpha < 0$.

8.2 Potentialwall und Potentialtopf

- Leiten Sie den Transmissions- sowie den Reflexionskoeffizienten des Potentialwalls der Ausdehnung L und Höhe V_0 für eine von links einlaufende ebene Welle aus den Stetigkeitsbedingungen bei $x = 0$ und $x = L$ her.
- Leiten Sie die in einem Potentialtopf der Ausdehnung L und Tiefe $V = -V_0 < 0$ gebundenen Zustände her. Stellen Sie die Lösungen der sich ergebenden transzendenten Gleichungen graphisch, evtl. mit Mathematica, dar. Geben Sie die Zahl der gebundenen Zustände in Abhängigkeit von den Abmessungen des Potentialtopfes an.

Nutzen Sie zur Erarbeitung dieser Punkte Literaturquellen Ihrer Wahl oder die unter stud.ip hinterlegten Kopien.