



## Grundvorlesung Theoretische Chemie – Quantenmechanik I Übungsblatt Nr. 1, 18.10.2016

Die Übungsblätter können heruntergeladen werden von

<http://www.uni-ulm.de/theochem/>

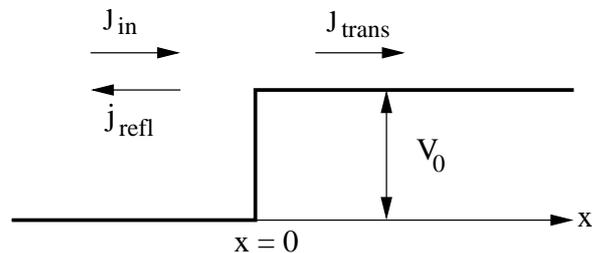
Die Aufgaben werden besprochen in dem Seminar am 27.10.2016

---

### Aufgabe 1: Stufen-Potential

Eine Teilchenwelle, die von links mit der Energie  $E > 0$  ankommt, trifft auf ein Stufen-Potential  $V$ :

$$V(x) = \begin{cases} 0 & \text{for } x < 0, \\ V_0 & \text{for } x \geq 0. \end{cases}$$



a) Zeigen Sie, dass für  $E > V_0$  der Transmissionskoeffizient  $T(E)$  gegeben ist durch

$$T(E) = \frac{4\sqrt{(E - V_0)E}}{(\sqrt{E} + \sqrt{(E - V_0)})^2}.$$

**Hinweis:** Beachten Sie die Stetigkeit der Wellenfunktion und ihrer Ableitung bei  $x = 0$  und leiten Sie dadurch eine Bestimmungsgleichung für  $T$  ab.

b) Zeigen Sie, dass für  $0 < E < V_0$  gilt:  $R = 1$  und  $T = 0$ .

c) Nun nehmen Sie an, dass das Potential bei  $x = 0$  einen Sprung nach unten macht, d.h.

$$V(x) = \begin{cases} 0 & \text{for } x < 0, \\ -V_0 & \text{for } x \geq 0. \end{cases}$$

Zeigen Sie, dass die Transmissionswahrscheinlichkeit für sehr kleine kinetische Energien  $E \rightarrow 0$  gegen Null geht. Diese Quantenreflektion ist auch im Experiment beobachtet worden.