



Theoretische Chemie – Quantenmechanik II

Übungsblatt Nr. 3, 31.05.2010

Die Übungsblätter können heruntergeladen werden von

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

Die Aufgaben werden besprochen in der Vorlesung am 07.06.2010

Aufgabe 5: Spin-Projektionsoperatoren

Betrachten Sie zwei Teilchen mit Spin \mathbf{S}_1 and \mathbf{S}_2 ($s_1 = s_2 = \frac{\hbar}{2}$).

- Was ist der Effekt der Operatoren $P_0 = \frac{1}{4} - \frac{1}{\hbar^2} \mathbf{S}_1 \cdot \mathbf{S}_2$ bzw. $P_1 = \frac{3}{4} + \frac{1}{\hbar^2} \mathbf{S}_1 \cdot \mathbf{S}_2$ auf einen beliebigen Zustand $\chi(s_1, s_2)$?
- Zeigen Sie, dass $P_{12}\chi(s_1, s_2) = \chi(s_2, s_1)$, wobei P_{12} definiert ist durch $P_{12} = \frac{1}{2} + \frac{2}{\hbar^2} \mathbf{S}_1 \cdot \mathbf{S}_2$.

Hinweis: Stellen Sie $\mathbf{S}_1 \cdot \mathbf{S}_2$ mit Hilfe von $S^2 = (\mathbf{S}_1 + \mathbf{S}_2)^2$ dar und benutzen Sie die Singulett-Triplett-Darstellung der Spinwellenfunktion. Beachten Sie dabei, dass $\mathbf{S}_i^2 = 3/4$ (Warum?).