

Theoretische Physik V, Quanten-II: Übungsblatt 12 (20 Punkte)

Übung zur Vorlesung "Quanten-II", gehalten von Jens Eisert an der Universität Potsdam, Physik, SS09. Für Rückfragen bitte Email an [jense\[at\]qipc.org](mailto:jense[at]qipc.org), [timo.felbinger\[at\]qipc.org](mailto:timo.felbinger[at]qipc.org) und [albrecht\[at\]rz.uni-potsdam.de](mailto:albrecht[at]rz.uni-potsdam.de)

29. **Molekularfeldnäherung:** Gegeben sei ein Gitterhamiltonian, dessen einzelne Terme lediglich auf einzelne Gitterplätze wirken, also

$$H = \sum_k h_k, \quad (1)$$

wobei jedes h_k lediglich auf einem Gitterplatz einen nichttrivialen Träger hat. Zeigen Sie: Ein Grundzustand—Diskussionen von Entartungen einmal beiseitegelassen—ist von der Form eines Produktes

$$|\psi\rangle = |\psi_1\rangle \dots |\psi_n\rangle. \quad (2)$$

(10 Punkte)

30. **Matrixproduktzustände:** Wir betrachten eine Spinkette von n Spins. Nun wenden wir auf die Gitterplätze

1, 2 eine unitäre Transformation an mit einem beliebigen

$$U \in U(4), \quad (3)$$

das aber nicht auf die Gitterplätze $3, \dots, n$ wirkt. In einem nächsten Schritt wenden wir eine andere unitäre Transformation auf die Gitterplätze 2, 3 an. Dann auf 3, 4, und so weiter, bis wir in einem letzten Schritt $n - 1, n$ transformieren. Zeigen Sie: Der so erhaltene Zustand ist ein Matrixproduktzustand.

(10 Punkte)