Theoretische Festkörperphysik

Prof. F. Wegner, Universität Heidelberg, WS 03/04

9. Übungsblatt

17) Zu fermionischen Erzeugungs- und Vernichtungs-Operatoren $c^\dagger_{k\uparrow}$, $c^\dagger_{-k\downarrow}$ und $c_{k\uparrow}$, $c_{-k\downarrow}$ führt man neue Operatoren $\alpha^\dagger$ und α

$$\begin{aligned}
\alpha^\dagger_{k\uparrow} &= w_1 c^\dagger_{k\uparrow} + w_2 c_{-k\downarrow}, \\
\alpha^\dagger_{-k\downarrow} &= w_3 c^\dagger_{-k\downarrow} + w_4 c_{k\uparrow}
\end{aligned}$$

ein, die ebenfalls fermionische Operatoren sein sollen, das heißt

$$\begin{aligned}
\{\alpha^\dagger_{k\uparrow}, \alpha^\dagger_{-k\downarrow}\} = \{\alpha_{k\uparrow}, \alpha_{-k\downarrow}\} = 0, \\
\{\alpha^\dagger_{k\uparrow}, \alpha_{k\uparrow}\} = \{\alpha^\dagger_{-k\downarrow}, \alpha_{-k\downarrow}\} = 1, \\
\{\alpha^\dagger_{k\uparrow}, \alpha_{-k\downarrow}\} = \{\alpha^\dagger_{-k\downarrow}, \alpha_{k\uparrow}\} = 0
\end{aligned}$$

genügen sollen. Welche Bedingungen müssen die Konstanten w_i erfüllen?

18) Man bezeichnet

$$|c\rangle = \mathrm{e}^{cb^\dagger}|0\rangle$$

mit Konstante c und Bosonen-Erzeugungs-Operator $b^\dagger$ als kohärenten Zustand. Man berechne $\langle c_1|c_2\rangle$.