# 4 Präsenzblatt vom 01.11.12

$|\psi >= |\phi_i(1) > |\phi_j(2) > |\phi_k(3) >, i, j, k = \{1, 2, 3\}$

## Aufgabe 4

a) ▷ $< i|H|j >, \quad H = \sum_{\alpha,\alpha'} t_{\alpha,\alpha'} a_\alpha^\dagger a_{\alpha'}$

$\psi_j = a_j^\dagger|0 >$

$< \psi_i| =< 0|a_i$

$\Rightarrow< 0|a_i a_\alpha^\dagger a_{\alpha'} a_j^\dagger|0 >=< 0|a_i a_\alpha^\dagger|0 > \delta_{\alpha' j} - \underbrace{< 0|a_i a_\alpha^\dagger a_j^\dagger a_{\alpha'}|0 >}_{=0}$

$= \delta_{i\alpha}\delta_{\alpha' j} < 0|0 > -\delta_{\alpha' j} < 0|\alpha^\dagger a_i|0 >= \delta_{i\alpha}\delta_{\alpha' j}$

$\Rightarrow< i|H|j >= t_{ij}$

▷ $< \psi_i|H|\psi_{kl} >= 0$

Hamilton-Operator erhält Teilchenzustand. 2-Teilchen-Zustand ist immmer orthogonal zum 1-Teilchen-Zustand, also hier 0.

▷ $< \psi_{kl}|H|\psi_{mn} >= t_{lm}\delta_{kn} - t_{km}\delta_{ln} - t_{ln}\delta_{km} + t_{kn}\delta_{ml}$

b) 2 Zusatzpunkte als Abgabe zum 15.11.