Hamiltonoperator

$$H = H_{kin} + H_{pot} + H_{int}$$

mit

$$H_{kin} = \frac{\hbar^2}{2m} \int d^3x \, \vec{\nabla} \Psi^\dagger(\vec{x}) \, \vec{\nabla} \Psi(\vec{x})$$

$$H_{pot} = \int d^3x \, U(\vec{x}) \, \Psi^\dagger(\vec{x}) \Psi(\vec{x})$$

$$H_{int} = \frac{1}{2} \int d^3x \, d^3x' \, \Psi^\dagger(\vec{x}) \Psi^\dagger(\vec{x}') \, V(\vec{x}-\vec{x}') \, \Psi(\vec{x}') \Psi(\vec{x})$$

Fermionen: Grundzustand

$$|\phi_0\rangle = \prod_{|k| \le k_F} \prod_s a^\dagger_{ks} |0\rangle$$

mit $k_F = \sqrt[3]{3\pi^2 \frac{N}{V}} = \sqrt[3]{3\pi^2 \nu}$
(Fermi-Kugel)

Elektron-Loch-Paar

$$|\phi_1\rangle = a^\dagger_{\vec{k}_1, s_1} a_{\vec{k}_2, s_2} |\phi_0\rangle$$

Einteilchen-Korrelationsfunktion

$$\frac{\nu}{2} g_s(\vec{x}-\vec{x}') = \langle \phi_0 | \Psi^\dagger_s(\vec{x}) \Psi_s(\vec{x}') | \phi_0 \rangle$$

$$= \frac{\nu}{2} \cdot 3 \, \frac{\sin k_F r - k_F r \cos k_F r}{(k_F r)^3}$$

Paarkorrelationsfunktion

$$\left(\frac{\nu}{2}\right)^2 g_{ss'}(\vec{x}-\vec{x}') = \langle \phi_0 | \Psi^\dagger_s(\vec{x}) \, \rho_{s'}(\vec{x}') \, \Psi_s(\vec{x}) | \phi_0 \rangle$$

$$= \left(\frac{\nu}{2}\right)^2 \left(1 - g_s^2(\vec{x}-\vec{x}') \, \delta_{ss'}\right)$$