

Fermi-Dirac-Statistik:

Für Fermionen muss die WF unter Vertauschung zweier Teilchen antisymmetrisch sein

$$P_{ij} |\psi\rangle = P_{ij} | \dots, \psi_i, \dots, \psi_j, \dots \rangle = - | \dots, \psi_j, \dots, \psi_i, \dots \rangle = - |\psi\rangle$$

Was ergibt sich dadurch für # Teilchen in identischen Zustand?

↳ also wenn der grüne gleich dem roten Zustand ist

Bspw. $\psi_{i,j} = \uparrow_{\text{grün}} \uparrow_{\text{rot}}$

$$P_{ij} |\psi\rangle = P_{ij} | \dots, \uparrow_{\text{grün}}, \dots, \uparrow_{\text{rot}}, \dots \rangle = - | \dots, \uparrow_{\text{rot}}, \dots, \uparrow_{\text{grün}}, \dots \rangle = - |\psi\rangle \text{ gemäß Statistik}$$

andere seite kann bei identischen Teilchen, die in identischen Zustand sind definitiv keine Unterscheidung getroffen werden:

$$P_{ij} |\psi\rangle = P_{ij} | \dots, \uparrow_{\text{grün}}, \dots, \uparrow_{\text{grün}}, \dots \rangle = | \dots, \uparrow_{\text{grün}}, \dots, \uparrow_{\text{grün}}, \dots \rangle$$

hier vertauschung mit
farbe nicht möglich
als sonst!

$$\Rightarrow |\psi\rangle = -|\psi\rangle \Rightarrow |\psi\rangle = 0$$

Die Wahrscheinlichkeit, dass sich zwei (oder auch mehrere) Fermionen im selben Zustand befinden ist = 0

→ Es ist ausgeschlossen, dass sich zwei oder mehr Fermionen in selben Zustand befinden.

In der 1. Quantisierung bedeutet das, dass die Besetzungszahl eines beliebigen Zustandes entweder 0 oder 1 ist

$$n_j \in \{0, 1\} \rightarrow 1 \text{ ist die maximale Besetzungszahl!}$$