

2.3.5 Merkpunkte Kapitel 2.3

Fermi-Dirac Verteilungsfunktion

- Damit Wahrscheinlichkeit für *Nicht*besetzung

Die "Fermi Verteilung" oder "Fermi Statistik" hat die nebenstehende Gestalt:

- $f(E, E_F, T)$ ist eine *universelle* Funktion die für alle fermionischen Systeme im thermodynamischen Gleichgewicht gilt
- Für den "Hochenergieschwanz" darf man die Boltzmannverteilung verwenden
- $f(E = E_F) = \frac{1}{2}$ definiert die Fermienergie
- Der "Aufweichungsbereich" liegt in der Größenordnung kT

Wichtige Formeln sind

- n = Gesamtvolumendichte der Elektronen des Systems.
- $n(E_1, E_2)$ = Volumendichte der Elektronen im gegebenen Energieintervall
- $E(E_1, E_2)$ = Gesamtenergie(volumendichte) im gegebenen Energieintervall

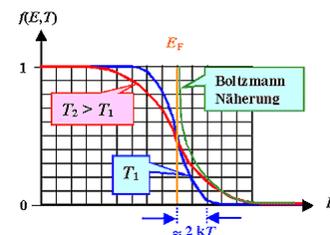
Dies Gleichungen gelten *immer*, d.h. nicht nur für das freie Elektronengas. Im *realen* Kristall unterscheidet sich hier nur die Zustandsdichte von der des freien Elektronengases.

$f(E, E_F, T)$ = Wahrscheinlichkeit dafür, daß ein Platz bei der Energie E in einem System mit Fermienergie E_F und Temperatur T besetzt ist.

$$1 - f(E, E_F, T)$$

$$f(E, T) = \frac{1}{\exp\left(\frac{E - E_F}{kT}\right) + 1}$$

$$f(E, T) \approx \exp\left(-\frac{E - E_F}{kT}\right) \text{ für } E > E_F$$



$$n = \int_0^{\infty} D(E) \cdot f(E, T) \cdot dE$$

$$n(E_1, E_2) = \int_{E_1}^{E_2} D(E) \cdot f(E, T) \cdot dE$$

$$E(E_1, E_2) = \int_{E_1}^{E_2} E \cdot D(E) \cdot f(E, T) \cdot dE$$