

# Festkörper

11.6.08

Heisenberg Operator  
Molekularfeldnäherung

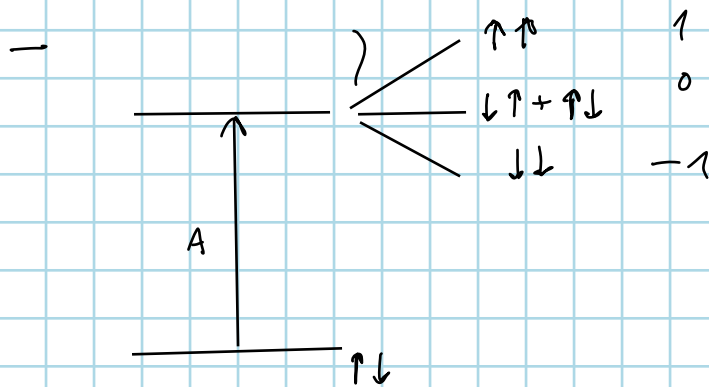
$\mu H = k_B T_c$  // wegen Energie sind  $v$  Atomischen  
"aufbrechen"

phenomen. Molekularf. musste 1500 T haben - viel  
zu groß

intra - interatomare Austausch  $v e^-$   
|  
im Atom                      zw. 2 Atomen

$$\psi_S = |\uparrow\downarrow\rangle ( \psi_a(1) \psi_b(2) + \psi_a(2) \psi_b(1) )$$

$$\psi_T = |\uparrow m_s\rangle ($$



$$E_S = U + J$$

$$E_T = U - J$$

$$\vec{S}_a \vec{S}_b$$

antib. : stärkere lokales. d  $e^-$  WF  
parallel                      zusamm. Coulomb WW, jedoch mangels  
Austauschenergie

U: Coulomb Term                      J: Austauschterm

Fermi Flüssigkeit                      Austausch - Korrelationen -  
einfach höhere Masse

# Austauschkorrelation

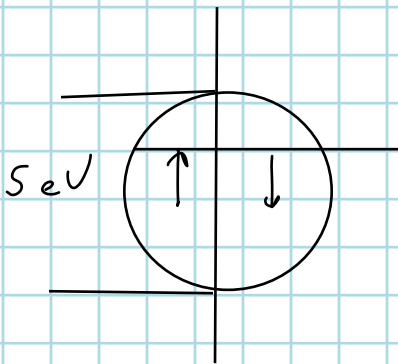
Fermi ?

kurve E<sub>kl</sub>: Spinant. ↑↑ → Ortsof antisymmetrisch

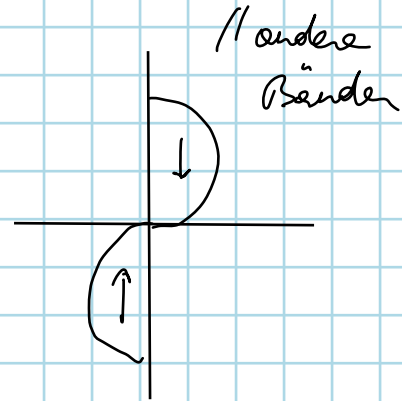
gleicher Ort →  $\psi = 0$

(Pauli Prinzip)

## Superaustausch

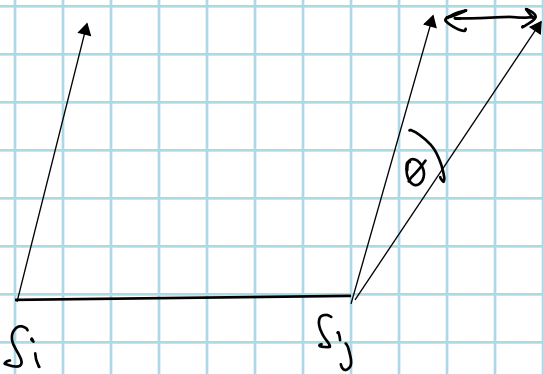


Coulomb > 5 eV:



Seltene Erden RKKY Austausch

## Bandmagnetismus - Stoner Modell



Weissche Molekularf. Näherung

$$\vec{s}_j = \langle \vec{s}_j \rangle + (\vec{s}_j - \dots)$$

siehe Folien

z ... nächste Nachbarn

steigung d. Geraden  $\sim \frac{M}{M_s} / x$  steigt mit T

→ mehrere Schrittpunkte

Molekularfeldnäherung

extrapolierte Curie T

# Ferromagnetismus & Antiferromagnet

Spalten aufgespaltene Bänder

Stoner Kriterium - Enhancementfaktor

$$\vec{S}_1 \cdot \vec{S}_2 = S^2 \underbrace{\cos \theta}_{1 - \frac{\theta^2}{2}} \quad (\text{siehe vorher})$$

Magnetisierungskurven bei versch.  $T \rightarrow$  Arndt Plot

(par. Geraden) durch 0-Punkt geht magnet. Kurve bei  $T_c$

Bandmodell werden aufgespalten  $n_{\uparrow} \neq n_{\downarrow}$

Invar Legierung (Ausdehnung über weite Bereiche nicht therm. gegeben)

lokale magnet. Theorie reduz. Mann & Sherrington

Unordnung - Spins sind noch immer gleich lang!