



24.11.2011

**Magnetismus:  
Grundlagen und Anwendungen**  
Übungsblatt 6

Übungsleiter: Carsten Schulze, carsten.schulze@physik.tu-chemnitz.de  
Besprechung am: Montag, 05.12., 2/P033, 15:30 Uhr

## 1 Zustandsdichte

1. Erklären Sie, warum Nickel ferromagnetisch ist, aber Aluminium nicht.
2. Erklären Sie, warum Ferromagnetismus in der zweiten Hälfte der 3d-Übergangsmetalle beobachtet wird, aber nicht in der ersten.

## 2 Suszeptibilitäten

1. Zeigen Sie, dass die paramagnetische Suszeptibilität eines nicht-entarteten Elektronengases mit  $N$  Elektronen gleich der von  $N$  lokalisierten Elektronen mit gelöschten Bahnmomenten ist.

(Für kleine Magnetfelder  $B$  ist die Magnetisierung  $M = \mu_B (n_\uparrow - n_\downarrow)$ , wobei  $n_\uparrow = \frac{1}{2} \int_0^\infty g(E + \mu_B B) f(E) dE$ ,  $n_\downarrow = \frac{1}{2} \int_0^\infty g(E - \mu_B B) f(E) dE$ . Im nicht-entarteten Limit kann die FERMI-Funktion durch  $f(E) \approx \exp[(-E - \mu)/(k_B T)]$  angenähert werden.)

2. Ein Halbleiter habe  $3 \cdot 10^{22}$  Elektronen pro Kubikmeter im Leitungsband mit einer effektiven Masse  $m^* = 0,1 m_e$ . Schätzen Sie die Temperatur ab, unterhalb derer die Suszeptibilität temperaturunabhängig wird. Berechnen Sie die Größe von PAULI-Paramagnetismus und LANDAU-Diamagnetismus unterhalb dieser Temperatur.

## Vortrag: Anisotroper Magnetwiderstand

Ca. 15 Minuten, bei Fragen einfach an Carsten Schulze (carsten.schulze@physik.tu-chemnitz.de, Raum P140) wenden.

Geben Sie, z. B. anhand von Smit, *Physica* **17** (1951) 612, einen Überblick über den anisotropen Magnetwiderstand (*anisotropic magnetoresistance* – AMR).