



3.11.2011

**Magnetismus:  
Grundlagen und Anwendungen  
Übungsblatt 3**

Übungsleiter: Carsten Schulze, carsten.schulze@physik.tu-chemnitz.de  
Besprechung am: Montag, 14.11., 2/P033, 15:30 Uhr

## 1 Spin-Bahn-Kopplung

1. Ein Elektron bewege sich mit der Geschwindigkeit  $\vec{v} = \vec{p}/m_e$  im elektrostatischen Feld eines Protons. Berechnen Sie das Magnetfeld, welches das Elektron im Feld des Protons erfährt. Sie können hierzu annehmen, dass sich das Elektron geradlinig bewegt.
2. Das magnetische Moment des Elektrons wechselwirkt nun mit diesem Feld. Berechnen Sie die Wechselwirkungsenergie. Setzen Sie „vernünftige“ Werte für Bahn- und Spinnmoment ein und vergleichen Sie mit der elektrostatischen Bindungsenergie.

## 2 Entropie und Magnetisierung

Berechnen Sie die Entropie von  $N$  Spins in einem Magnetfeld. Beschreiben Sie den Prozess der adiabatischen Entmagnetisierung.

## 3 Entmagnetisierungseffekte bei unterschiedlichen Feldstärken

Eine Probe aus Terfenol hat ein Verhältnis von Länge zu Durchmesser von 8:1. Bei einer Feldstärke von  $B = 80 \text{ kA/m}$  beträgt die magnetische Induktion  $0,9 \text{ T}$ , bei einer Feldstärke von  $B = 160 \text{ kA/m}$  beträgt sie  $1,1 \text{ T}$ . Berechnen Sie das interne magnetische Feld  $H_{\text{in}}$  in beiden Fällen und vergleichen Sie es mit dem äußeren Feld. Werden Entmagnetisierungseffekte bei höherem externen Feld wichtiger oder nicht?

# Vortrag: Vibrating Sample Magnetometer

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

Beschreiben Sie Aufbau und Funktionsweise eines Vibrating Sample Magnetometer (VSM). Siehe z.B. <http://www.el.utwente.nl/tdm/istg/research/vsm/>