



20.10.2011

**Magnetismus:
Grundlagen und Anwendungen**
Übungsblatt 2

Übungsleiter: Carsten Schulze, carsten.schulze@physik.tu-chemnitz.de
Besprechung am: Montag, 7.11., 2/P033, 15:30 Uhr

1 Termschemata

Ein Phosphoratom befindet sich in der Konfiguration $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

1. Welchen Beitrag haben die Elektronen aus den vollen Orbitalen am Gesamtspin und am Gesamtbahndrehimpuls?
2. Überlegen Sie sich alle erlaubten (Pauliverbot!) Anordnungen der drei 3p-Elektronen. Legen Sie nun eine Tabelle an, in der Sie alle auftretenden Werte von M_L gegen alle auftretenden Werte von M_S auftragen, und tragen Sie jeweils die Anzahl der Mikrozustände mit entsprechendem M_L und M_S ein. Leiten Sie dann aus dieser Tabelle alle Termsymbole ab, die in dieser Konfiguration auftreten.

2 Zeeman-Aufspaltung

Berechnen Sie die Larmor-Präzessionsfrequenz für ein Elektron in einem Feld von 0.3 T. Berechnen Sie den Energieunterschied zwischen Spinstellung parallel und antiparallel zum äußeren Feld. Welcher Frequenz entspricht dies?

3 Atome im Magnetfeld

Bestimmen Sie die maximalen Komponenten der magnetischen Momente von Vanadium- (4F), Mangan- (6S) und Eisenatomen (5D) in Magnetfeldrichtung, wenn die Atomstrahlen in einem Stern-Gerlach-Experiment in 4, 6 bzw 9 Teilstrahlen aufgespalten werden.

Welches Termsymbol hat der Singulettzustand, dessen Gesamtaufspaltung in einem Magnetfeld $B_0 = 0.5 \text{ T}$, $\bar{\nu} = 1,4 \text{ cm}^{-1}$ beträgt?

Vortrag: Stern-Gerlach Versuch

Ca. 10 Minuten, 3-4 Folien, bei Fragen einfach an Carsten Schulze (carsten.schulze@physik.tu-chemnitz.de, Raum P140) wenden.

In der Vorlesung wurde das Stern-Gerlach Experiment von 1921 erwähnt.

Beschreiben aufgrund der Originalveröffentlichungen (O. Stern, *Z. Phys.* **7** (1921) 249-253, W. Gerlach, O. Stern, *Z. Phys.* **9** (1922) 349-352) Sterns Überlegungen zu Aufbau und Durchführung des Versuches, sowie die erhaltenen Ergebnisse. Was ist problematisch an diesen Ergebnissen von dem damaligen Kenntnisstand aus gesehen (siehe A. Einstein, P. Ehrenfest, *Z. Phys.* **11** (1922) 31-34)? Wodurch unterscheidet sich die Interpretation von der heutigen (siehe auch F. Weinert, *Stud. Hist. Philos. Sci. B* **26** (1995) 75-86 [Nur zur Übersicht, die Klassifikation von Theorien und Experimenten wird hier nicht benötigt])?