

## 2. PRÄSENZÜBUNG ZUR VORLESUNG THEORETISCHE PHYSIK IV (STATISTISCHE PHYSIK UND THERMODYNAMIK)

für Freitag, den 04. Mai 2007  
Für die aktive Mitarbeit gibt es 2 Punkte !

### **Aufgabe P4:** *Statistischer Operator: Stern-Gerlach-Versuch*

Ein monoenergetischer Elektronenstrahl geringer Intensität (gegenseitige Wechselwirkung der Teilchen kann vernachlässigt werden), dessen Spin-Zustand durch den statistischen Operator

$$\rho = |\uparrow\rangle r_+ \langle\uparrow| + |\downarrow\rangle \frac{3}{4} \langle\downarrow|$$

beschrieben wird, trete in das Feld eines Stern-Gerlach-Magneten ein, in dessen Innerem eine Maske die Teilchen im Zustand  $|\downarrow\rangle$  absorbiert.

- Berechnen Sie  $r_+$ .
- Wie lautet der statistische Operator für die Elektronen, die den Magneten durchlaufen haben ?
- Liegt dann ein reiner Zustand vor ?
- Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Elektron den Magneten passiert ?

### **Aufgabe P5:**

Ein ideales Gas bestehe aus  $N$  einatomigen Molekülen. Angenommen, diese folgen einer kanonischen Verteilung mit der Temperatur  $T$ . Was ist der wahrscheinlichste Wert  $E^*$  der Gesamtenergie  $E$ ? Überprüfen Sie, ob dieser mit dem Mittelwert  $\bar{E}$  in der kanonischen Verteilung übereinstimmt.