

**Blatt 5**

---

**Aufgabe 1:** Zeeman-Effekt (5 Punkte)

Das  $\text{Ca}^+$ -Ion emittiert Licht der Wellenlänge 393,4 nm beim Übergang vom  $4^2\text{P}_{3/2}$  auf das  $4^2\text{S}_{1/2}$  bzw. 396,9 nm beim Übergang vom  $4^2\text{P}_{1/2}$  auf das  $4^2\text{S}_{1/2}$ -Niveau.

Skizzieren Sie die Aufspaltung der Energieniveaus in einem schwachen Magnetfeld und geben Sie diese in Einheiten von  $\mu_B B$  an! Zeichnen Sie alle erlaubten Übergänge für elektrische Dipolstrahlung unter Berücksichtigung der Auswahlregeln ein!

**Aufgabe 2:** (4 Punkte)

Die sogenannte Spin-Echo Methode ist eine grundlegende experimentelle Methode der Spinresonanz. Überlegen und erläutern Sie kurz wie ein Spin-Echo entsteht.

Beschreiben Sie, wie man mit der Spin-Echo-Methode die transversale und longitudinale Relaxationszeit messen kann. Welche Schlussfolgerungen kann man aus den Messungen ziehen.

**Aufgabe 3:** (1 Punkt)

Geben Sie allgemein an, ab welcher Magnetfeldstärke der Zeeman-Effekt in den Paschen-Back-Effekt übergeht.