

# Übungsaufgaben für Wahlfach QIV, SS 2008

## Blatt 9

### Aufgabe 1:

a) Plotten Sie Rabi-Oszillationen der Jaynes Cummings Wechselwirkung mit den Parametern:

Für ein kohärentes Photonenfeld  $p_n(m)$  mit  $m_{\text{koh}} = 10$  und für ein thermisches Photonenfeld  $p_n(m)$  mit  $m_{\text{th}} = 0,05$ , bzw.  $m_{\text{th}} = 10$  und  $\Omega = 1$  rad

b) Bei welcher Zeit liegt das Revival der Oszillationen in Fall des kohärenten Feldes?

c) Können Sie ein generelles Argument angeben, wo das Revival bei einem kohärenten Zustand mit mittlerer Photonenzahl  $m$  liegt. Hinweis: Wie breit ist eine Poissonverteilung  $p_n(m)$ ?

### Aufgabe 2:

Diagonalisieren Sie die Matrix, welche die Jaynes Cummings Wechselwirkung bei einer Verstimmung von Resonator und atomarer Übergangsfrequenz.

$$\frac{\hbar}{2} \left( \Delta \sigma_z + \Omega \sqrt{n+1} \sigma_y \right)$$

Finden Sie Eigenwerte und Vektoren.

### Aufgabe 3:

Die Datensätze d1 und d2 stellen Rabi-Oszillationen dar (erste Zeile ist die Zeit, die zweite die Wahrscheinlichkeit für atomare Anregung) und Sie sollen die Wahrscheinlichkeiten des Photonenfeldes  $p_n(m)$  für  $n=0, n=1, n=2 \dots$  herausfinden. Zum Test Ihrer Ergebnisse: Die Temperatur des thermischen Strahlungsfeldes wurde verdoppelt bei d2 gegenüber d1. Hinweis: Passen Sie die Daten mit einer entsprechenden Funktion an und geben Sie  $\Omega_0$  und  $p_n$  bzw.  $m$  an. Alternativ können Sie auch eine Fourientransformation der Daten benutzen.

d1 und d2 liegen auf

<http://www.uni-ulm.de/nawi/nawi-qiv/lehre/qiv-i-ss2008/uebungsblaetter-qiv.html>