

1. Teil: Licht Materie Wechselwirkung

Bei der Betrachtung der Licht Materie Wechselwirkung in der Dipolnäherung und "rotating wave" Näherung erhält man folgendes Gleichungssystem (siehe Vorlesungsfolien):

$$\begin{aligned}\dot{\bar{c}}_g &= i \frac{\Omega_0}{2} e^{i\delta t} \bar{c}_e(t) \\ \dot{\bar{c}}_e &= i \frac{\Omega_0}{2} e^{-i\delta t} \bar{c}_g(t)\end{aligned}$$

Um darin den zeitabhängigen Verstimmungsterm zu eliminieren, werden neue Koeffizienten eingeführt:

$$\begin{aligned}c_g(t) &= \bar{c}_g(t) e^{-i\delta t} \\ c_e(t) &= \bar{c}_e(t) e^{i\delta t}\end{aligned}$$

a) Zeigen Sie, dass man dadurch folgendes einfaches Gleichungssystem erhält:

$$\frac{d}{dt} \begin{pmatrix} c_g(t) \\ c_e(t) \end{pmatrix} = \frac{i}{2} \begin{pmatrix} -\delta & \Omega_0 \\ \Omega_0 & \delta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} c_g(t) \\ c_e(t) \end{pmatrix}$$

b) In welchem rotierenden "Bezugssystem" befindet man sich jetzt?

c) Was ist die Dipolnäherung? Wann darf sie verwendet werden?

d) Erklären Sie die "rotating wave" Näherung.

Teil 2:

„Measurement of the Boltzmann constant by the Doppler broadening technique at a 3.8×10^{-5} accuracy level”

Khelifa Djerroud *et al.*, Sciencedirect 10 (2009), pp.883-893

- Beschreiben Sie die Methode mit der hier die Boltzmann-Konstante bestimmt wird.
- Welche Einflüsse auf die gemessene Linienbreite von Ammoniak werden beschrieben und wie wirken sie sich aus?

Zusatzfrage zur Besprechung in der Übung:

- Welchen Vorteil bietet diese neue Methode gegenüber dem Experiment von Moldover *et. al.* ?

Abgabe und Besprechung am 4. Mai 2010