

**P61: Bewegungseffekte in der Resonanzfluoreszenz eines einzelnen Barium-Ions**

Ch. Raab, J. Eschner, J. Bolle, H. Oberst, D. Leibfried, F. Schmidt-Kaler, R. Blatt

Das Spektrum der Resonanzfluoreszenz eines einzelnen Atoms ist, im Fall schwacher Anregung, dominiert durch Rayleigh-Streuung, welche kohärent mit dem Anregungslicht ist. Wenn das Atom in einer Falle gefangen ist, treten in der Resonanzfluoreszenz zusätzlich Seitenbänder bei den charakteristischen Bewegungsfrequenzen in der Falle auf. Wir untersuchen das Spektrum der Resonanzfluoreszenz eines einzelnen Barium-Ions in einer Paul'schen Ionenfalle unter Verwendung eines Heterodyn-Detektors. Dabei wird ein Teil der Fluoreszenz mit einem Objektiv kollimiert und an einem Strahlteiler mit einem Teil des anregenden Laserlichts zur Interferenz gebracht. Die Frequenzbandbreite des kohärenten "Träger"-Signals ist kleiner als 0.1 Hz, begrenzt nur durch die Bandbreite des Spektrumanalysators. Wir beobachten außerdem die Seitenbänder aufgrund der "Mikro"-Bewegung des Ions, d.h. seiner durch das Radiofrequenzfeld der Falle induzierten Bewegung, 18 MHz von dem Trägersignal entfernt.

Durch schwache elektrische Anregung des Ions in der Nähe der Frequenz seiner freien "Makro"-Bewegung im harmonischen Fallenpotential sehen wir auch die entsprechenden Seitenbänder der Makrobewegung. Dieses ist möglich selbst wenn die Anregung im Lamb-Dicke-Bereich geschieht, d.h. die Auslenkung kleiner ist als die Ausdehnung des quantenmechanischen Bewegungsgrundzustands des Ions in der Falle. Diese Seitenbänder sind durch die optische Kühlung des Ions, die mit der Laseranregung einhergeht, verbreitert. Aus der beobachteten Frequenzbandbreite schließen wir auf eine Kühlrate im Bereich von 1 kHz.

Dieses System ermöglicht viele grundlegende Untersuchungen der Resonanzfluoreszenz eines einzelnen Atoms und stellt zudem den ersten Schritt dar in Richtung einer Online-Beobachtung der Kühl- und Heizraten und der Temperatur eines einzelnen Atoms während des Kühlprozesses.

Unterstützt von der EU (TMR Quantum Structures, ERB-FMRX-CT96-0077).

P62: Gittereffekte an metallischen Nanopartikeln in 2-dimensionaler regelmäßiger AnordnungR. Lechner, G. Schider, B. Lamprecht, J. R. Krenn, B. Nöhammer, R. Baumgartner, A. Leitner, F. R. Aussenegg, Institut fuer Experimentalphysik, Universitaet Graz, Universitaetsplatz 5, A-8010 Graz, Austria, Alfred.Leitner@kfunigraz.ac.at

Wir untersuchen die optischen Eigenschaften absorbierender metallischer Nanopartikel bei Anordnung in regelmäßigen Mustern mit Gitterkonstanten im Dimensionsbereich der Partikel-Absorptionswellenlänge. Das Transmissionsspektrum zeigt eine starke Abhängigkeit vom Verhältnis Gitterkonstante/Absorptionswellenlänge. Nähert sich dieses Verhältnis dem Wert 1, so ergibt sich eine zunehmende Verschmälerung und Erhöhung der Absorptionsbande, bis schließlich beim Überschreiten dieses Werts eine Verbreiterung und Absenkung der Bande erfolgt. Diese Veränderungen können durch den Wechsel von evaneszenten zu strahlenden Feldbeiträgen erklärt werden, wobei im strahlenden Falle die zusätzliche Strahlungsdämpfung die spektrale Verbreiterung bewirkt. Diese zusätzliche Dämpfung wird auch in fs-zeitaufgelösten Messungen bestätigt.