

Hysterese-Verhalten. Wir schreiben dieses Verhalten dem Auftreten von Grenzzyklen zu, wie sie kürzlich bei numerischer Modellrechnung der durch optische Kühlung und Heizung bestimmten Dynamik einzelner 3-Niveau-Ionen in einer HF-Falle gezeigt wurden [1].

1. J. Javanainen, in *Fundamentals of Laser Interactions*, F. Ehlötzky, ed., Vol. 229, Lecture Notes in Physics (Springer-Verlag, Heidelberg 1985)

12.15 Zur Linienform des Anregungsspektrums gespeicherter Ionen
A-16.6 M. Schubert, I. Siemers, R. Blatt, W. Neuhauser
(I. Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg)

In einem HF-Ionenkäfig wurden 10^7 Ba⁺ gespeichert und ihre kontinuierliche laser-angeregte Resonanzfluoreszenz bei 493 nm ($^2P_{1/2} - ^2S_{1/2}$) beobachtet, unter gleichzeitiger Laser-Einstrahlung bei 650 nm ($^2D_{3/2} - ^2P_{1/2}$). Durchstimmung des Lichtes bei 493 nm ergibt Anregungsspektren der grünen Fluoreszenz, deren Linienformen mit Spektren verglichen wurden, die wir aus numerischen Lösungen der halbklassischen Bewegungsgleichungen für die Dichtematrix der Ionen gewonnen haben. Es zeigt sich, daß die Besetzungszahlen und Kohärenzen der HF-Modulation der Ionen-Geschwindigkeiten nicht adiabatisch folgen können und daher die Ionen-Gesamtheit nicht in unterscheidbare Geschwindigkeitsklassen zerfällt.

12.30 Lokalisierte 4-Wellenmischung in einer Ionenwolke
A-16.7 I. Siemers, M. Schubert, R. Blatt, W. Neuhauser
(I. Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg)

Die räumliche Verteilung der Resonanzfluoreszenz von 10^7 Ba⁺ in einem HF-Ionenkäfig, angeregt durch kontinuierliches Laserlicht bei 493 nm ($^2S_{1/2} - ^2P_{1/2}$) und 650 nm ($^2D_{3/2} - ^2P_{1/2}$), wurde durch Bildverstärker und Diodenzeile registriert. Die Einhüllende dieser Ortsabhängigkeit entspricht einer Gaußfunktion in Übereinstimmung mit Vorstellungen über die räumliche Verteilung der Ionen [1]. Ein dunkler Streifen senkrecht zur Ausbreitungs-Richtung des Anregungslichtes markiert Orte, an denen wegen der radialen Ionenbewegung im Käfig stets Phasenanpassung der Raman-Kohärenz vorliegt und daher ein 4-Wellen-Mischprozess auftritt, der die Fluoreszenzanregung reduziert. Eine derartige Beobachtung erlaubt die Ermittlung des Geschwindigkeitsfeldes von treffenden Teilchen-Gesamtheiten.

1. R. Blatt, P. Zoller, G. Holzmüller und I. Siemers
Z. Physik D 4, 121 (1986)

12.45 Ionenkristalle und Phasenübergänge in einer Paul-Falle
A-16.8 F. DIEDRICH, E. PEIK, J. CHEN, W. QUINT, H. WALTHER und
R. BLÜMEL, W. SCHLEICH und Y.-R. SHEN.
(Max-Planck-Institut für Quantenoptik, 8046 Garching)

Wenige (2 bis etwa 50) in einer Paul-Falle gespeicherte Mg⁺-Ionen wurden in zwei durch ihre verschiedenen Anregungsspektren unterscheidbaren Phasen -- einem geordneten, kristallinen und einem ungeordneten Zustand -- beobachtet. Es gelang, die beiden Phasen auch mit einer hochempfindlichen Kamera aufzunehmen. Durch Variation der Laserkühlung oder der Radiofrequenz-Heizung wurden Phasenübergänge mit Hystereseverhalten induziert. Das Verhalten der Ionen erklärt sich aus dem Zusammenspiel von Laserkühlung, Hochfrequenz-Heizung und der Nichtlinearität des Systems.

13.00 Mittagspause

Fachsitzung A-17: Rydberg-Atome, Stark-Effekt (Audimax)

14.15 Laserspektroskopische Untersuchungen an 6pns, 6pnd und 6png
A-17.1 Rydbergzuständen des Bleis
P. BUCH, J. NELLESSEN und W. ERTMER
(Institut für Angewandte Physik, Universität Bonn)

In einem Atomstrahl von natürlichem Blei wurden durch eine Hilfsentladung metastabile Zustände erzeugt. Ausgehend vom Zustand $(6p^2) ^1D_2$ wurden mit einem frequenzverdoppelten Dauerstrich-Farbstofflaser Rydbergzustände ungerader Parität in den $6p_{1/2} n l$ -Serien ($16 \leq n \leq 67; l=0, 2, 4$) angeregt. Die Absolutfrequenzen dieser Übergänge wurden mit einem digitalen Wellenlängenmesser bestimmt. Die Auswertung der Meßdaten liefert einen verbesserten Wert für die 1. Ionisationsgrenze. Außerdem wurde erstmalig die Isotopieverschiebung der gebundenen Zustände relativ zur 1. Ionisationsgrenze bestimmt. Aus der Hyperfeinstruktur der Rydbergzustände ergab sich ein neuer Wert für die magnetische Hyperfeinstrukturkonstante des Ionen-Grundzustandes.

14.30 Autoionisierende Rydbergzustände $(4p_{1/2, 3/2} n s)_{J=1}$ in Calcium
A-17.2 V. LANGE, U. EICHMANN und W. SANDNER
(Fakultät für Physik, Univ. Freiburg)

Autoionisierende Rydbergzustände der schweren Erdalkalien Ba und Sr waren bereits Studienobjekte für die Korrelation doppelt angeregter Elektronenzustände. Diese Experimente werden durch die hier vorgestellten Messungen an den $(4p_{1/2, 3/2} n s)_{J=1}$ autoionisierenden Rydbergserien in Calcium unterhalb der $4p_{1/2}$ -Ionisationsgrenze vervollständigt, die in einem 3-Stufen-Laserprozess angeregt wurden. Untersucht wurden: - spektrale Verteilung der Autoionisationsresonanzen
- Winkelverteilung und Verzweigungsverhältnisse der Autoionisationselektronen der Ionenendzustände
Ca⁺ $4s_{1/2}$ und Ca⁺ $3d_{3/2, 5/2}$

MQDT-Analyse und Vergleiche mit ab initio-Theorien werden diskutiert.