

weichungen wurden untersucht und konnten als Einflüsse des restlichen Dopplereffektes erster Ordnung identifiziert werden. Mit einem Monomodelichtwellenleiter als Raumfilter und optimierter Auskoppeloptik konnte diese Unsicherheit auf  $\Delta\nu \leq 200$  Hz ( $\Delta\nu/\nu < 5 \cdot 10^{-13}$ ) reduziert werden. Bei Verwendung einer optischen Ramseyanregung mit vier getrennt laufenden Wellen führen Phasenfehler zu relativen Unsicherheiten  $\Delta\nu/\nu \leq 2 \cdot 10^{-12}$ . Mit der von uns erfolgreich durchgeführten Laserkühlung eines Kalziumstrahls werden sich diese Unsicherheiten wie auch der Einfluß des Dopplereffektes zweiter Ordnung auf  $\Delta\nu/\nu < 10^{-13}$  reduzieren lassen.

/1/ Bönsch et al. Verh. DPG (1990) "Wellenlängenbestimmung der Ca-Interkombinationslinie"

12.00 Q10.3 Untersuchung der Interkombinationslinie von Calcium mit Diodenlasern  
H. SIMONSEN\* (PTB Braunschweig, Universität Aarhus)

Die Interkombinationslinie atomaren Calciums ( $^1S_0-^3P_1$ ;  $\lambda = 657,46$  nm) ist durch ihre natürliche Linienbreite von etwa 400 Hz ( $\delta\nu/\nu \approx 8 \times 10^{-13}$ ) eine attraktive Referenzfrequenz im Sichtbaren. Mit der Entwicklung von Diodenlasern im roten Spektralbereich ergibt sich die Möglichkeit, einen einfachen und preisgünstigen Calcium-stabilisierten Diodenlaser für die praktische Längenmessung und als optischen Transferstandard zu entwickeln. Mit den bisher kommerziell verfügbaren Diodenlasern bei einer Wellenlänge  $\lambda = 670$  nm läßt sich die Wellenlänge der Ca-Interkombinationslinie durch zusätzliche Kühlung der Laserdiode erreichen. Laserdioden verschiedener Hersteller wurden untersucht. Über spektroskopische Untersuchungen der Ca-Interkombinationslinie in einer geheizten Quarzglas-Absorptionszelle wird berichtet.

\*Gefördert von der EG, "Stimulation Plan"

12.15 Q10.4 Ein Stark-Beschleuniger für Rydberg-Atome  
M. BRANDL, D. SCHROPP, D. MESCHEDE  
(Max-Planck-Institut für Quantenoptik, 8046 Garching)

In inhomogenen elektrischen Feldern läßt sich die Bewegung von Rydberg-Atomen unter Ausnutzung des Stark-Effekts manipulieren. Dieses Verfahren ist von Interesse sowohl für die Kühlung von Atomen als auch für die Erzeugung sehr monoenergetischer Atomstrahlen. Wir stellen Testergebnisse an einem Rubidium Atomstrahl vor.

12.30 Q10.5 Chaos in der Paulfalle  
R. BLÜMEL, C. KAPPLER (MPI f. Quantenoptik, Garching; Sekt. Physik, Uni. München)

Speichert man in der Paulfalle mehrere Ionen, so liegen sie entweder als Kristall oder als Wolke vor. Die Wolke expandiert, indem sie Energie aufnimmt, bis zu einem gewissen Grenzzadius. Diese Energie wird dem zeitabhängigen Speicherfeld entzogen, einen Vorgang, den man als rf-Heizung bezeichnet. An einem einfachen Modell wird gezeigt, daß chaotische Bewegung der Ionen für die rf-Heizung verantwortlich ist. Insbesondere ist der Ljapunovexponent, ein Maß für die Chaotizität der Bewegung, als Funktion des Wolkenradius näherungsweise proportional der rf-Heizleistung.

12.45 Mittagspause

FACHSITZUNG Q11: ULTRAKURZE LASERIMPULSE I (SAAL Q)

15.00 FACHVORTRAG

Q11.1 Durchstimmbare Subpiko- und Femtosekunden-Impulse mit einem optischen parametrischen Oszillator  
R. LAENEN, H. GRAENER, A. LAUBEREAU  
(Physikal. Inst., Universität Bayreuth, 8580 Bayreuth)

Ein interessantes Konzept zur Erzeugung von durchstimmbaren, kurzen Impulsen ist der synchron gepumpte optische parametrische Oszillator. Hierbei wird der Vorteil der in weiten Bereichen abstimmbaren Verstärkungskurve des nichtlinearen Kristalls verbunden mit der Impulsverkürzung durch die Technik des synchronen Pumpens. Die Bandbreite der Verstärkung ist einstellbar durch geeignete Wahl der Kristalllänge. Wir berichten über experimentelle Ergebnisse von zwei OPO-Anordnungen. Zum Pumpen werden  $\mu$ s-Impulszüge aus einem FCM Nd:Glas-Oszillator (Impulsdauer 1 ps, Wiederholrate 7 Hz) verwendet. Pumpen eines LiNbO<sub>3</sub>-OPO mit der Laserfundamentalen liefert durchstimmbare sub-ps-Impulse im Bereich 1.35 - 2.1  $\mu$ m. Eine verbesserte Anordnung; gepumpt mit der 2. Harmonischen, erzeugt im Durchstimmbereich 0.7 - 1.8  $\mu$ m Impulse mit  $\approx 200$  fs. Die kürzesten Impulsdauern liegen bei 60 fs.

15.30 Q11.2 Kürzere ps-Impulse durch modengekoppelte Nd-Kristallaser mit Amplitudenregelung  
P. HEINZ, A. LAUBEREAU (Phys. Institut, Universität Bayreuth)

Schnelle Amplitudenregelungen erweitern das Einsatzgebiet von modengekoppelten Festkörperlasern. Die so erzeugten Impulszüge von mehreren  $\mu$ s Dauer und mit deutlich verbesserten Eigenschaften eignen sich u.a. als Pumpstrahlung für synchron gepumpte fs-Farbstofflaser und optische parametrische Oszillatoren. Experimentelle Ergebnisse werden für die Nd-dotierten Lasermaterialien YAG, YAP und YLF berichtet, mit Impulsdauern von 11 ps, 9,8 ps bzw. 6,7 ps bei guter Reproduzierbarkeit. Durch Einsatz eines Etalons lassen sich die Impulse weiter auf 6,4 ps (YAG) bis 4,7 ps (YLF) verkürzen. Dazu wird eine neue, einfache Justiermethode für die Winkelabstimmung des Etalons vorgestellt. Die Nd-Laser mit Etalon sind unempfindlich gegenüber Temperaturänderungen von mehreren Grad und Variation der Pumpenergie von mehreren Prozent. Auf die Besonderheiten des Etaloneffektes in der Regelphase des Lasers wird eingegangen.

15.45 Q11.3 Erfahrungen mit einer Dye-Laser gepumpten Nachverstärkungsanlage für Femtosekunden - Lichtimpulse  
T. BAUMERT, V. WEISS, G. GERBER  
(Fakultät für Physik Universität Freiburg)

Ein Excimer-Laser gepumpter Dye-Laser als Pumplaser für eine Mehrweg-Nachverstärkungsanlage für CPM-Laserpulse, bietet eine Reihe attraktiver Vorteile gegenüber Cu-Dampf- oder Excimer-Lasern. Die gegenüber Cu-Dampf-Lasern größere Pulsenergie kann genutzt werden, um weitere Nachverstärkungsstufen zu pumpen. Im Gegensatz zu Excimer-Lasern kann die Wellenlänge des Dye-Lasers auf