

Q 45 Nichtlineare optische Effekte und Lichtquellen I

Zeit: Mittwoch 11:10–12:40

Raum: H14

Q 45.1 Mi 11:10 H14

Erzeugung durchstimmbarer fs Laserpulse mit einem MHz OPA — ●ANDY STEINMANN, ALEXANDER KILLI, GUIDO PALMER und UWE MORGNER — Institut für Quantenoptik, Universität Hannover

Wir präsentieren einen optisch parametrischen Verstärker (OPA), der direkt mit einem Femtosekundenoszillator gepumpt wird. Im Vergleich zu konventionellen OPAs, die mit Verstärkersystemen gepumpt werden, ist dieses System deutlich einfacher aufgebaut und ermöglicht es, Replikationsraten von 1 MHz zu erzielen.

Als Pumpquelle für den parametrischen Prozess dient ein diodengepumpter Yb:KYW Laser mit Cavity-Dumping und Mikrojoule Pulsenergie. Damit wird in Saphir ein Weißlicht-Seed erzeugt, wofür die Spitzenintensität zunächst durch ein Pulscompressionsverfahren erhöht wird.

Der durch die Verdoppelte gepumpte OPA emittiert Pulse einer Energie von 30 nJ bei einer Pulsdauer von 16 fs. Die Wellenlänge ist durchstimmbare im Bereich von $0,65 \mu\text{m}$ - $2,5 \mu\text{m}$ (Signal + Idler).

Q 45.2 Mi 11:25 H14

Nichtgaußsche Zustände durch optisch parametrische Oszillation — ●NICO LASTZKA¹, NICOLAI GROSSE², BORIS HAGE¹, KARSTEN DANZMANN¹ und ROMAN SCHNABEL¹ — ¹Albert-Einstein-Institut Hannover — ²Quantum Optics Group, Department of Physics, Faculty of Science, The Australian National University

Die quantenmechanischen Gleichungen, welche sowohl die Erzeugung der zweiten Harmonischen, als auch die optisch parametrische Oszillation bzw. Verstärkung in einem nichtlinearen Medium beschreiben, sind in dem Fall der Linearisierung der Rauschsterme gut verstanden. Aus ihnen erhält man als Resultat zum Einen das Quetschen der Fundamentalen im Falle der OPO/ OPA, als auch der Harmonischen im Falle der Frequenzverdopplung ("SHG-Squeezing"), zum Anderen erhält man Verschränkung von Fundamentalem und Harmonischem Feld. Wir haben untersucht, ob mit OPO unterhalb der Schwelle, quantenmechanische Zustände erzeugt werden können, die einer nichtgaußschen Statistik folgen. Dazu wurden in den Gleichungen nichtlineare Rauschsterme berücksichtigt, welche eine Entleerung des Pumpfeldes beschreiben.

Q 45.3 Mi 11:40 H14

Indirekte Erzeugung von Femtosekunden-Impulssequenzen im Ultraviolett — ●PATRICK NUERNBERGER, GERHARD VOGT, REIMER SELLE, SUSANNE FECHNER, TOBIAS BRIXNER und GUSTAV GERBER — Physikalisches Institut, Universität Würzburg, Am Hubland, 97074 Würzburg, Germany

Wir setzen einen 128-Pixel Flüssigkristall-Impulsformer ein, um variierebare Pulssequenzen von einem Titan-Saphir-Femtosekundenlasersystem bei einer Zentralwellenlänge von 800 nm zu erzeugen. Durch Anlegen von dreieckförmigen spektralen Phasenmustern ist es möglich, Impulsfolgen zu generieren, deren Gesamtspektrum unverändert bleibt, aber deren Einzelimpulse aus unterschiedlichen spektralen Komponenten bestehen.

Des weiteren benutzen wir nichtlineare optische Kristalle, um die Impulsform dieser Sequenzen nach Frequenzkonversion zu untersuchen. Unsere Experimente zeigen, dass die Fähigkeit, spektral zwischen den Einzelpulsen zu unterscheiden, nicht verloren geht. Diese Beobachtungen werden durch Messungen von Kreuzkorrelationen und XFROG (cross-correlation frequency resolved optical gating) mit einem unmodulierten Referenzimpuls belegt. Zum Vergleich werden Simulationen herangezogen, darüber hinaus werden vielversprechende Anwendungsmöglichkeiten, etwa in der Spektroskopie, diskutiert.

Q 45.4 Mi 11:55 H14

Frequenzvervierfachung eines Ytterbium:YAG Scheibenlasers — ●MARTIN SCHEID¹, JIAYU WANG², FRANK MARKERT¹, JOCHEN WALZ¹ und T.W. HÄNSCH^{3,4} — ¹Institut für Physik, Universität Mainz, 55099 Mainz, Germany — ²ELS Elektronik Laser System GmbH, 64401 Gross-Bieberau, Germany — ³Ludwig-Maximilians-Universität München, 80795 München, Germany — ⁴Max-Planck-Institut für Quantenoptik, 85748 Garching, Germany

Zur effektiven Laserkühlung von Anti-Wasserstoff wird kontinuierliche, kohärente Lyman- α Strahlung bei 121,6 nm benötigt. Zur Produktion dieser VUV-Strahlung wird ein Vierwellenmischprozess in Quecksilberdampf genutzt. Unter anderem wird dazu Strahlung nahe des 6^1S - 6^3P

Übergangs in Quecksilber bei 253,7 nm benötigt. In diesem Vortrag wird die Herstellung dieser UV-Strahlung mittels Vervierfachung der Strahlung eines Ytterbium:YAG Scheibenlasers mit 1014,8 nm in zwei externen Resonatoren vorgestellt. Beide Resonatoren sind Bow-Tie Ringresonatoren und es wird Typ-I Phasenanpassung verwendet. Die erste Verdopplung findet in einem Temperaturphasenangepassten LBO-Kristall statt, die zweite in einem Winkelphasenangepassten BBO-Kristall.

Q 45.5 Mi 12:10 H14

Dynamics of counterpropagating spatial solitons in photorefractive crystals — ●SEBASTIAN KOKE¹, PHILIP JANDER¹, TILL FRANK², and CORNELIA DENZ¹ — ¹Institut für Angewandte Physik, Corrensstr. 2/4, 48149 Münster, Germany — ²Institut für Theoretische Physik, Wilhelm-Klemm-Str. 9, 48149 Münster, Germany

Spatial optical solitons play a key role for the development of future adaptive optical communication devices. They occur when diffraction is compensated for an appropriate nonlinear variation of the refractive index, which can for example be achieved by means of the photorefractive nonlinearity.

In switching and coupling devices one will encounter not only copropagating but also counterpropagating solitons. In contrast to copropagating solitons which only show transient dynamics, counterpropagating solitons display rich temporal dynamics. This is due to a longitudinal instability mediated by feedback inherent in this configuration. Such dynamic behaviour depends on the length of the nonlinear medium and varies from non-oscillating to regular and irregular oscillations [1].

In this talk we present an in-depth investigation of irregular dynamics displayed by counterpropagating solitons in a photorefractive medium. In addition, we show experimental and numerical examples of controlling undesired oscillations by means of an additional periodic refractive index modulation.

[1] Ph. Jander, et al., Opt. Lett. 30, 750–752 (2005)

Q 45.6 Mi 12:25 H14

Optimization of a picosecond-pumped source of polarization entangled photons based on spontaneous parametric down conversion intended for investigations in quantum communication — ●MARTIN OSTERMEYER, SEBASTIAN BANGE, and NINO WALENTA — Universität Potsdam, Institut für Physik, 14469 Potsdam

A source of entangled photons generated by spontaneous parametric down-conversion was set up. This was achieved by pumping a BBO crystal with pulses of 8 ps duration at 355 nm. Conceptual aspects in the setup of the source for applications in quantum communication are addressed. For example an increase of the S-parameter in a CHSH type Bell equation from 2.489 to 2.681 resulted by the application of single mode instead of multi mode fiber coupling for the single photon detectors. Problematic aspects of such a source for protocols in quantum cryptography using entangled photon pairs in specific are considered. Especially higher order terms some times addressed as stimulated emission of entangled photons are considered in our ultra short pulse pumped regime. The distribution of the probability of the number of these pairs per pulse follows a poisson-like distribution.

The interference of the photons at a non-polarizing beam splitter as a first building block of a quantum cryptography protocol using entangled photons is realized and investigated under multimode and single mode coupling of the detectors. The required precision in the path length difference of the two photons is discussed with regard to the bandwidth of the source.