

Q 71 Poster Nichtlineare optische Effekte und Lichtquellen

Zeit: Donnerstag 16:30–18:30

Raum: Labsaal

Q 71.1 Do 16:30 Labsaal

Bau einer Gasjet Hohen Harmonischen Quelle unter Verwendung von Pulsformung, Filamentierung, Kompression und Fokussierung der Röntgenstrahlung — ●ROBERT SPITZENPFEIL, STEFAN EYRING, MARISA MÄDER, JAN LOHBREIER, DOMINIK WALTER, CARSTEN WINTERFELDT, ALEXANDER PAULUS, CHRISTIAN SPIELMANN und GUSTAV GERBER — Physikalisches Institut, Universität Würzburg, Am Hubland, 97074 Würzburg, Germany

Um Hohe Harmonischen Strahlung für mehr Experimente zugänglich(er) zu machen ist die Maximierung der Photonenausbeute und Optimierung des Spektralbereichs nötig - für uns heißt dies Ausdehnung des Cutoffs hin zu höheren Energien. Für die Erzeugung von Hohen Harmonischen existieren zwei gebräuchliche Designs. Die gasgefüllte Hohlaser, welche in Kombination mit zeitlicher und räumlicher Pulsformung vor allem gezielte Erzeugung spektraler und somit auch zeitlicher Strukturen erlaubt [1], und der Gasjet. Neben dem Wegfall des Problems der Einkopplung erlaubt der Gasjet die Verwendung höherer Laserintensitäten, was wiederum über das ponderomotive Potential den Cutoff zu höheren Energien verschiebt. Zur Steigerung der Spitzenintensität der Erzeugendenstrahlung verwenden wir adaptive räumliche und zeitliche Pulsformung, Filamentbildung in einer gasgefüllten Zelle und Kompression mittels Prismen. Die Gaszelle ermöglicht uns die Nutzung von Selbstphasenmodulation zur spektralen Verbreiterung und möglicherweise auch von Selbstkompression und sogenannten Selfsteepening der Laserpulse.

[1] T.Pfeifer et al., Opt. Lett. **30**, 1497-1499: *Spatial control of high-harmonic generation in hollow fibers*

Q 71.2 Do 16:30 Labsaal

Entwicklung einer fasergekoppelten THz-Strahlenquelle — ●WOLFGANG SCHIPPERS, DIRK NODOP, KONRAD HOHMANN, CHRISTIAN BOHLING, MAGDALENA GIERSEWSKA und WOLFGANG SCHADE — Institut für Physik und Physikalische Technologien, TU Clausthal, Leibnitzstrasse 4, 38678 Clausthal-Zellerfeld

Auf Basis von Photomischung wird eine vergleichsweise leistungsstarke, kompakte und kostengünstige fasergekoppelte THz-Quelle entwickelt, die keiner aufwendigen Kühlung bedarf. Nd:LSB bietet als aktives Medium in einem Laser aufgrund seiner Verstärkungsprofilbreite die Möglichkeit, zwei Moden mit bis zu 4 nm Abstand gleichzeitig anschwingen zu lassen. Dies wird in einem passiv gütegeschalteten Nd:LSB-Microchiplaser genutzt, in dessen Resonator sich ein Etalon zur Modenselektion befindet. Der Laser emittiert zwei synchron gepulste Moden mit je nach Ausrichtung des Etalons einstellbarem Linienabstand. Diese werden in einem Yb-Faserverstärker nachverstärkt und auf einen DAST-Kristall fokussiert, in dem aufgrund von Photomischung Strahlung einer Frequenz von bis zu 1 THz entsteht. Alternativ dazu wird untersucht, ob sich Nebenmoden, wie sie bei der Verstärkung eines Cr⁴⁺:Nd³⁺:YAG-Microchiplasers in einem Yb-Faserverstärker beobachtet wurden, ebenfalls zur THz-Erzeugung in einem DAST-Kristall eignen.

Q 71.3 Do 16:30 Labsaal

Generation of Correlated Photons in Photonic Crystal Fibres — ●MARKUS GREGOR, MARTIN OSTERMEYER, and RALF MENZEL — Am Neuen Palais 10, 14469 Potsdam

The generation of entangled photons as a resource for experiments in the fields of quantum communication, quantum imaging and related areas are of vital importance. A well studied method for the generation is the spontaneous parametric down conversion based on a $\chi^{(2)}$ interaction in a birefringent crystal. However there are inherent disadvantages like the low brightness and high bandwidth of the photon pairs. This can be overcome by using a $\chi^{(3)}$ process in photonic crystal fibre. Due to its single mode characteristics the emerging photons are spatially well defined. By introducing a microstructure into the fibre it is possible to engineer specific dispersion relation that determines the phase matching condition. In consequence it is possible to tune the wavelength of the generated photon pairs. The bandwidth of the photons is mainly determined by the bandwidth of the pump laser and can therefore be more narrow than in the case of the spontaneous parametric down conversion. We investigate the feasibility of an experimental realisation of a source of correlated photon pairs by the means of degenerate four-wave mixing in microstructured fibres.

Q 71.4 Do 16:30 Labsaal

Kreuzkorrelationsexperiment für eine gepulste MIR Laserstrahlquelle im Subnanosekundenbereich — ●PETER GEISER, ULRIKE WILLER und WOLFGANG SCHADE — Institut für Physik und Physikalische Technologien, TU Clausthal, Leibnitzstrasse 4, 38678 Clausthal-Zellerfeld

Mit Hilfe der Differenzfrequenzerzeugung in periodisch gepoltem Lithiumniobat (PPLN) kann in einem großem Spektralbereich durchstimmbare und schmalbandige Laserstrahlung im mittleren Infrarotbereich erzeugt werden. Ein passiv gütegeschalteter Cr⁴⁺:Nd³⁺:YAG Microchiplaser, dessen Pulse mit einem Faserverstärker um den Faktor 15 nachverstärkt werden, wird als Signallaser eingesetzt. Eine cw Laserdiode ($\lambda = 811$ nm), die durch einen Trapezverstärker um den Faktor 20 verstärkt wird, dient als Pumplaser. Die so erzeugte Laserstrahlung ist zwischen 3.32 μm und 3.46 μm durchstimmbar. Da keine Detektoren für den MIR Bereich mit einer Zeitauflösung von Pikosekunden existieren, wird das zeitliche Verhalten der erzeugten Pulse mit Hilfe eines Kreuzkorrelationsexperimentes bestimmt. Hierzu wird die Summenfrequenz aus MIR Strahlung und eines Teils der Emission des faserverstärkten Microchiplasers in Silbergalliumsulfid erzeugt, die wiederum bei $\lambda = 811$ nm liegt. In diesem Spektralbereich können sehr empfindliche Photomultiplier verwendet und die Photonenzähltechnik angewendet werden. Die Pulslänge der MIR Strahlung wurde so zu 538 ps ermittelt.

Q 71.5 Do 16:30 Labsaal

Manipulation of supercontinuum generation by stimulated cascaded four-wave mixing in tapered fibers — ●JÖRN TEIPEL¹, DIANA TÜRKE¹, and HARALD GIESSEN² — ¹Institut für Angewandte Physik, Universität Bonn, Wegelerstraße 8, D-53115 Bonn — ²Physikalisches Institut, Universität Stuttgart, Pfaffenwaldring 57, D-70550 Stuttgart

In a supercontinuum generation setup we have simultaneously pumped two home-made, tapered optical fibers with 100 fs pulses from a Ti:Sa laser. A filtered spectral component of the white light generated in the first fiber has been synchronized with the subsequent pump pulse in the second fiber to stimulate cascaded four-wave mixing processes. The spectral evolution and interaction of signal and idler with the pump wavelength is investigated in detail with increasing pump power. Furthermore the four-wave mixing can lead to modified initial conditions for the evolution of the supercontinuum and provides the initiation for an altered shape of the spectral fiber output when soliton dynamics are involved.

Q 71.6 Do 16:30 Labsaal

Optical Parametric Oscillator as a Narrow-Band Single-Photon Source — ●FLORIAN WOLFGRAMM, MATTHIAS SCHOLZ, and OLIVER BENSON — Humboldt-University of Berlin, Physics Department, AG Nano-Optics, Hausvogteiplatz 5-7, D-10117 Berlin, Germany

Recently, there has been extensive progress on the storage of single photons. Most storage schemes rely on the matching of photons to atomic resonances and therefore require single photons of narrow bandwidth. This feature is not fulfilled by most of today's single photon sources based on quantum dots, molecules, or NV-centers in diamond. While narrow bandwidths have been achieved using single stored atoms or ions, our approach generates single photons non-deterministically by parametric down-conversion inside a cavity, following the ideas of (1). At low pump power, the photon bandwidth is solely determined by the cavity and can easily reach values down to a few 10 MHz. We plan to use parametric down-conversion in a BiBO crystal pumped by a frequency doubled diode laser to generate photons at the D1-transition of cesium. BiBO allows type-II down-conversion in this frequency range, and signal and idler photon can be separated by polarization. Such a narrow-band photon source will have wide applications in the field of quantum information processing.

(1) Lu and Ou, Phys. Rev. A **62**, 033804 (2000)

Q 71.7 Do 16:30 Labsaal

UV-induzierte Volumen- und Oberflächenschädigungen in LiB₃O₅ — ●S. MÖLLER, C. MERSCHJANN, B. ZIMMERMANN und M. IMLAU — Fachbereich Physik, Universität Osnabrück, Barbarastraße 7, D-49069 Osnabrück

Bei der Summenfrequenzmischung von ns-Laserpulsen der Wellenlängen $\lambda = 1064$ nm und $\lambda = 532$ nm zur Erzeugung von UV-Laserlicht (355 nm) konnte in LiB_3O_5 -Kristallen ein irreversibler optischer Schaden erzeugt werden. Dieser Schaden tritt nach einer Bestrahlung von $1.5 \cdot 10^6$ J/cm² auf und zeigt sich sowohl durch eine Oberflächenschädigung an der Austrittsfläche als auch im Volumen. Die Visualisierung des Oberflächenschadens mit der Rasterkraftmikroskopie zeigt eine Deformation mit ringförmiger Struktur und Amplituden von ± 100 nm. In diesen Bereichen konnte mit der Photoelektronenspektroskopie eine Anreicherung verschiedener Fremdelemente (S, Na, C, etc.) nachgewiesen werden. Zugleich werden Veränderungen der optischen Eigenschaften im Volumen im Bereich der Strahlführung durch eine Zunahme von Streulicht und das Auftreten von Brechungsindexinhomogenitäten beobachtet. Im Fernfeld führen diese Effekte zu einer signifikanten Veränderung der Laserstrahlparameter. Insbesondere nehmen der Strahltaillendurchmesser, der Divergenzwinkel und der M^2 -Parameter als Funktion der Bestrahlung zu. Eine Änderung der Position der Strahltaile wurde nicht beobachtet. Anhand dieser umfassenden experimentellen Ergebnisse lässt sich die jeweilige Rolle der Oberflächen- und Volumenschädigung auf die Strahlparameter beschreiben.

Gefördert durch DFG (TFB 13-04, Projekt A5)