

We present the first results and the perspectives of our work devoted to investigation of ultra-thin optical fiber applications.

Our first goal is to achieve effective third harmonic generation (THG) using an ultra-thin fiber, which allows for light guidance over a large length while keeping the spot size small. In case of sub-wavelength fibers a significant portion of the power propagates outside the fiber, in the evanescent field. This high intensity light field in the space around the fiber is coupled to atoms with high third order nonlinearity to provide THG. To phase-match the fundamental and the frequency-tripled waves we compensate material dispersion with modal dispersion.

The second goal is to create an interferometric fiber sensor, in which the two legs of Mach-Zehnder scheme are represented by two different transverse fiber modes. One mode has a smaller evanescent field intensity than the other one, leading to different degree of influence of the surrounding medium on the optical path length. The two coherent modes are obtained and recombined using either non-adiabatic taper transition or long period fiber gratings.

For both experiments we are using standard single-mode fibers tapered down to diameters of about 500 nm at the length of 1–20 mm by flame-heating and stretching.

#### Q 53.3 Do 16:30 Poster C2

**Einfluss von Belichtungsparametern bei schreibender Excimerlaserbelichtung auf die Indexmodifikation von PMMA** — •HAUKE HÖPPNER, SEBASTIAN HUBER, ORTWIN SIEPMANN, VOLKER BRAUN, SABINE TIEDEKEN, ULRICH TEUBNER und HANS JOSEF BRÜCKNER — FH OOW - Emden, Niedersachsen, Deutschland

Die Absorption von UV-Strahlung führt in PMMA unterhalb von ca. 260 nm zum Aufbrechen von Molekülbindungen und zur Erhöhung des optischen Brechungsexponenten. Es ist zu beobachten, dass sich bei Erhöhung der Leistungsdichte das Absorptionsverhalten und die Form eines lokal erzeugten Indexprofils ändert. Dies ist insbesondere bei der Herstellung optischer Wellenleiter durch schreibende Excimerlaserbelichtung kritisch, da zur Reduzierung der Herstellungszeit mit hohen Leistungsdichten unterhalb der Ablotionsschwelle gearbeitet wird. Der Einfluss von Belichtungsparametern wie Gesamtdosis und Leistungsdichte auf die Indexmodifikation und die Führungseigenschaften von optischen Wellenleitern wird dargestellt.

#### Q 53.4 Do 16:30 Poster C2

**Design von Mikroresonatoren in photonischen Kristallen in Diamant** — •JANINE RIEDRICH-MÖLLER, ROLAND ALBRECHT, ELKE NEU und CHRISTOPH BECHER — Universität des Saarlandes, Fachrichtung 7.3, Technische Physik, Campus E 2.6, 66123 Saarbrücken

Optisch aktive Farbzentren in Diamant sind vielversprechende Kandidaten für die Realisierung von Konzepten der Quanteninformationsverarbeitung. Für den Einsatz in Quantencomputern [1], sowie in der Quantenkryptographie [2] ist die Ankopplung des Farbzentrums an die Mode eines Resonators hoher Güte wünschenswert. Zur Realisierung dieser Ankopplung betrachten wir Mikroresonatoren in zweidimensionalen photonischen Kristallen in Diamantfilmen. Die zeitliche und räumliche Lokalisierung der Feldverteilung ist sowohl abhängig von dem Design eines solchen Mikroresonators wie auch von der Absorption des verwendeten Materials. Wir stellen Strategien zur Optimierung des Gütefaktors Q verschiedener Resonatorstrukturen anhand von Simulationen zur Lösung der Maxwell-Gleichungen im Zeit- und Frequenzraum (FDTD) vor. Zudem diskutieren wir den Einfluss von Verlusten im Material, sowie die möglichen experimentellen Realisierung von photonischen Kristallen in Diamant.

[1] Lim et al. Phys. Rev. A **73**, 012304 (2006)

[2] Beveratos et al. Phys. Rev. Lett. **89**, 187901 (2002)

#### Q 53.5 Do 16:30 Poster C2

**Selective excitation of magnetic and electric resonances in single split-ring resonators with polarization tailored light** — •PETER BANZER<sup>1</sup>, SUSANNE QUABIS<sup>1</sup>, ULF PESCHEL<sup>1</sup>, GERD LEUCHS<sup>1</sup>, STEFAN LINDEN<sup>2</sup>, NILS FETH<sup>2</sup>, and MARTIN WEGENER<sup>3</sup> — <sup>1</sup>Max Planck Research Group, Institute of Optics, Information and Photonics, Erlangen, Germany — <sup>2</sup>Institut für Nanotechnologie, Forschungszentrum Karlsruhe in der Helmholtz-Gemeinschaft, Karlsruhe, Germany — <sup>3</sup>Institut für Angewandte Physik and DFG-Center for Functional Nanostructures, Universität Karlsruhe, Karlsruhe, Germany

Metamaterials consist of building-blocks which can be seen as artificial atoms. Especially the magnetic response of these sub-structures is important if one wants to achieve extraordinary material properties like negative permeability. Therefore we investigate experimentally

the pure magnetic coupling to the magnetic resonance of single split-ring resonators (SRR) in the optical regime. Therefor we use strongly focused azimuthally polarized light. It provides an ideal polarization pattern on a sub-wavelength scale for studying the magnetic resonance behaviour of single SRRs. If a SRR is placed in the centre of the focal spot the pure longitudinal magnetic field component points perpendicular to the SRR plane. In the resonant case, the magnetic field can excite a magnetic dipole. By displacing the SRR in the focal spot, one can also couple to magnetic and electric resonances via transversal electric fields (for corresponding wavelengths). In the transmitted light, one can search for fingerprints of the excited magnetic dipole.

#### Q 53.6 Do 16:30 Poster C2

**Spektroskopie und nichtlineare Optik in photonischen Hohlfasern** — •CHRISTOPH BRENNER, JAN KLÄRS, FRANK VEWINGER und MARTIN WEITZ — Institut für Angewandte Physik, Wegelerstraße 8, 53115 Bonn

Photonische Hohlfasern erfahren in letzter Zeit ein wachsendes Interesse in der Spektroskopie [1] und der Untersuchung nichtlinearer Prozesse [2],[3]. Die kleine Strahltaile in der Faser von wenigen Mikrometern bei einer Wechselwirkungslänge von mehreren Metern ermöglicht eine sehr hohe Sensitivität. Für nichtlineare Prozesse bietet sie durch die Fokussierung über die gesamte Länge optimale Voraussetzungen.

Wir berichten über Ergebnisse zur Spektroskopie in hohen photonischen Fasern, die mit Stickstoffdioxid gefüllt wurden. Auch wird über den Stand von Experimenten zur Erzeugung von Seitenbändern durch Vier-Wellen Mischung berichtet. Wir stellen Faserstrukturen vor, deren optimierte Dispersionsrelation eine Überhöhung von nichtlinearen Prozessen erwarten lässt.

[1] J.Henningsen, J.Hald and J.C.Petersen: Saturated absorption in acetylene and hydrogen in hollow-core photonic bandgap fibers, Optics Express 13,10475 (2005)

[2] P.S. Light, F.Benabid and F.Couey Electromagnetically induced transparency in Rb-filled coated hollow-core photonic crystal fiber, Optics Letters 32,1323 (2007)

[3] S.O. Konorov, A.B.Fedotov and A.M. Zheltikov, Enhanced four-wave mixing in a hollow-core photonic-crystal fiber, Optics letters 28,1448 (2003)

#### Q 53.7 Do 16:30 Poster C2

**Linear and nonlinear optics in curved space** — •SASCHA BATZ, HENRIKE TROMPETER, and ULF PESCHEL — Max Planck Research Group of Optics, Information and Photonics, Günther-Scharowsky-Str. 1 / Bau 24, 91058 Erlangen

In the past nonlinear optics was restricted to homogenous Euclidean space. However, completely new effects occur if the curvature of space starts to play a role. In optics we can investigate related phenomena if we abandon one spatial dimension and restrict wave propagation to a two-dimensional manifold. Using the tools provided by the theory of general relativity we established a mathematical model for the propagation of light on a curved surface with arbitrary curvature. Here we focus on surfaces with constant Gaussian curvature. A sphere with a film waveguide on it is an example for a space of constant positive curvature. Here already the linear wave propagation deviates from that in flat space. It is characterized by periodic refocusing caused by a quantization into discrete modes with constant wavenumber spacing. If the power is increased solitons appear as nonlinear extension of these discrete linear modes. They show a distinct stability behavior deviating considerably from that of their counterparts in flat space. The theoretical model developed to describe wave propagation on curved surfaces shows some interesting similarities with nonlinear systems e.g. dispersion management in optical fibers and solitons in trapped Bose-Einstein condensates. Symmetry transformations derived for wave propagation in curved space can likewise be applied to other systems, thus generating new solutions.

#### Q 53.8 Do 16:30 Poster C2

**Präparation von photonischen Hohlkernfasern zum selektiven Befüllen mit Materialien hoher optischer Nichtlinearität** — •DIRK PUHLMANN<sup>1</sup>, MARKUS GREGOR<sup>2</sup> und MARTIN OSTERMEYER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Physik, Universität Potsdam, Am Neuen Palais 10, 14469 Potsdam — <sup>2</sup>Institut für Physik, Humboldt-Universität zu Berlin, Hausvogteiplatz 5-7, 10117 Berlin

Photonische Hohlkernfasern können mit Materialien hoher optischer Nichtlinearität gefüllt werden. Auf diese Art werden sie zu interessanten Lichtquellen für eine Reihe von Anwendungen. Es ist jedoch beim Befüllen des Faserkerns mit z.B. einer Flüssigkeit Sorgfalt geboten,