Streutheorie [1] bestimmt werden. Diese ist allerdings auf integrable Systeme beschränkt und daher streng genommen nicht auf reale Fälle anwendbar. Mit einem kürzlich eingeführten Verfahren, dem "solitonradiation beat analysis" [2], kann man nun den Solitonengehalt auch für nichtintegrable Systeme ermitteln, insbesondere auch für Systeme in denen sich die Energie ändert. Mithilfe dieses Verfahrens konnten wir eine Unschärferelation zwischen der Energie und der Position in der Glasfaser für Solitonen formulieren.

[1] V. E. Zakharov and A. B. Shabat, Exact theory of two-dimensional self-focusing and one-dimensional self-modulation of waves in nonlinear media, Soviet Phy. JETP, **34** 1, (1972) 62-69

[2] M. Böhm und F. Mitschke, Soliton-radiation beat analysis, Phys. Rev. E 73 066615, (2006)

Q 16.5 Di 15:00 2B/C

Selbstorganisierte Erzeugung von Superkontinuum in einem passiven, nichtlinearen Faser-Ring-Resonator — ●TORALF ZIEMS, K. V. ADARSH, MICHAEL BÖHM und FEDOR MITSCHKE — Universität Rostock, Institut für Physik, Universitätsplatz 3, 18055 Rostock

Optisches Superkontinuum ist für eine Fülle photonischer Anwendungen nutzbar. Meistens wird dieses Superkontinuum erzeugt, indem intensive ultrakurze (ps, fs) Laserpulse durch hoch-nichtlineare Glasfasern geleitet werden. Wir verfolgen einen modifizierten Ansatz, bei dem die Glasfaser zu einem nichtlinearen Ringresonator geschlossen wird. Ein modengekoppelter Nd:YAG-Laser (1064 nm) liefert Pikosekundenpulse. In dem nichtlinearen Rückkoppelsystem bilden sich spontan komplexe, sehr kurze zeitliche Strukturen, die ein extrem breites Spektrum bedingen. Mit einer "holey fiber" geeigneter Dispersion erreichen wir derzeit mit einer eingekoppelten Spitzenleistung von lediglich 500 W experimentell ein etwa 150 THz breites Spektrum. Dies ist das selbstorganisierte Ergebnis eines Wechselspiels der verschiedenen physikalischen Prozesse, wie Selbstphasenmodulation, Modulationsinstabilität, Ramaneffekt etc. sowie Dispersion (auch höherer Ordnung) in Verbindung mit der Interferenz bei der Rückkopplung. Zusätzlich durchgeführte numerische Simulationen sollen dazu dienen, diese komplexe Interaktion aufzuschlüsseln.

Q 16.6 Di 15:15 2B/C

Charakterisierung eines integriert-optischen Nahfeldsensors mit erhöhter evaneszenter Feldintensität — •Julia Hahn, Frank Fecher, Jürgen Petter und Theo Tschudi — Institut für Angewandte Physik, Technische Universität Darmstadt

Zur Verbesserung der Empfindlichkeit eines Evaneszentfeldsensors soll bei gleich bleibender Eindringtiefe der Anteil der im zu untersuchenden Medium vorliegenden Intensität erhöht werden.

Die evaneszenten Felder über den zu diesem Zweck mit hochbrechendem Titandioxid beschichteten Wellenleiterstrukturen in Lithiumniobat charakterisieren wir im sichtbaren Spektralbereich mit einem SNOM (Scanning Near-Field Optical Microscope) im Vergleich zu unbeschichteten Wellenleitern. Die angespitzte Glasfaser des im Kollektionsmodus betriebenen SNOMs nimmt hierbei in präszise positionierten Scans punktgenau die Intensität des evaneszenten Feldes auf.

Es wurden sowohl Scans entlang der Wellenleiteroberfläche als auch senkrecht zur Oberfläche als Funktion des Abstandes aufgenommen. Hierbei konnte gezeigt werden, dass die Titandioxid-Beschichtung auf dem Wellenleiter zu einer fünfzehnfachen Erhöhung der evaneszen-

ten Feldintensität an der Oberfläche zum Deckmedium führt. Hierbei bleibt die Eindringtiefe unverändert in der Größenordnung von wenigen zehn Nanometern.

Q 16.7 Di 15:30 2B/C

Monolithische dielektrische mikrostrukturierte Oberfläche mit 100% Reflektivität — •Frank Brückner, Tina Clausnitzer, ERNST-BERNHARD KLEY und Andreas Tünnermann — Institut für Angewandte Physik, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Deutschland In der Optik werden hochreflektierende Oberflächen meist durch den Einsatz dielektrischer Vielschichtsysteme realisiert. Aufgrund der Kombination von Materialien unterschiedlicher Festkörperstruktur wird die ursprünglich hohe mechanische Güte des Substrats erheblich reduziert. An diese werden jedoch für spezielle Anwendungen sehr hohe Anforderungen gestellt. Alternative Spiegelarchitekturen sind als Wellenleitergitter bekannt, welche mit Hilfe einer mikrostrukturierten hochbrechenden Schicht auf einem niedrigbrechenden Substrat hohe Reflektivitäten erreichen. Somit ist mindestens noch eine Schicht aus einem substratfremden Material erforderlich. Wir schlagen deshalb eine rein monolithische Spiegelgeometrie vor, die auf der Mikrostrukturierung einer dielektrischen Oberfläche basiert. Dadurch wird der Einsatz eines zusätzlichen Materials überflüssig und die mechanische Güte des Substrats nur minimal gestört. Die Strukturierung der Oberfläche resultiert dabei in T-förmigen Stegen eines Subwellenlängengitters, wodurch ein resonantes Koppelverhalten des einfallenden Lichts zum Erhalt höchster Reflektivität aus Luft ausgenutzt werden kann. Dies wird basierend auf der Funktion herkömmlicher Wellenleitergitter und der Einführung eines effektiven niedrigbrechenden Mediums theoretisch erklärt. Neben systematischen Designbetrachtungen werden auch potenzielle Herstellungsmöglichkeiten präsentiert.

Q 16.8 Di 15:45 2B/C Fabrication and Characterization of Silicon Inverse Spiral and Slanted Pore Structures — MARTIN HERMATSCHWEILER<sup>1,2</sup>, •ISABELLE STAUDE<sup>1</sup>, MICHAEL THIEL<sup>1</sup>, MARTIN WEGENER<sup>1,2</sup>, and GEORG VON FREYMANN<sup>2</sup>—<sup>1</sup>Center for Functional Nanostructures and

GEORG VON FREYMANN<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Center for Functional Nanostructures and Institut für Angewandte Physik, Universität Karlsruhe (TH), 76128 Karlsruhe — <sup>2</sup>Institut für Nanotechnologie, Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, 76021 Karlsruhe

We here realize a variety of silicon inverse (SI) photonic crystal (PC) structures for the first time. Direct laser writing of polymeric templates and a silicon single-inversion procedure [1] allow for the fabrication of 3D photonic band gap (PBG) structures. This leads to broad and prominent stop bands in the near infrared.

Several different types of structures that theoretically exhibit large PBGs are demonstrated: (i) SI spiral PCs consisting of circular/square spirals arranged on a bcc/tetragonal lattice, respectively. [2,3] (ii) SI slanted pore structures arranged on a tetragonal lattice. [4] To our knowledge, none of the structures (i) can be accessed by any different method. Optical reflectance and transmittance measurements suggest the existence of PBGs for all proposed geometries. The experimental formation of PBGs shall be verified by comparison of the measurements to scattering-matrix as well as band structure calculations.

[1] M. Hermatschweiler et al., Adv. Funct. Mater. 18, 2273 (2007)

[2] A. Chutinan et al., Phys. Rev. B **57**, R2006 (1998)

[3] O. Toader et al., Science **292**, 1133 (2001)

[4] O. Toader et al., Phys. Rev. Lett. 90, 233901-1 (2003)

## Q 17: Ultrakalte Atome I [gemeinsam mit A]

Zeit: Dienstag 14:00–16:00 Raum: 2F

Q 17.1 Di 14:00 2F

Cold bosonic atoms in a π-flux lattice — •STEPHAN RACHEL and MARTIN GREITER — Institut für Theorie der Kondensierten Materie, Universität Karlsruhe, 76128 Karlsruhe

We present a model where the rare phenomenon of fragmented Bose—Einstein condensation occurs: we consider a system of neutral, bosonic atoms on a square lattice subject to an effective magnetic field. We focus on a magnetic flux of half a Dirac flux quantum through every lattice cell. The effective flux yields two minima in the lower single particle band. We show that in the many particle ground state, the particles are evenly distributed over both minima. The two macroscopically occupied minima correspond to two distinct Bose condensates.

Regarding the low-energy excitations of the system, we show that Josephson tunneling is only possible for pairs of bosons, while single particle tunneling between both condensates is absent. We further find a massive mode describing fluctuations in the relative density of the two condensates.

Q 17.2 Di 14:15 2F

Bose-Einstein condensation in a periodic potential: A perturbation approach —  $\bullet \text{Ming-Chiang Chung}^1$ , Victor Lopez-Richard², Carlos Trallero-Giner³, and Andreas Buchleitner⁴ —  $^1\text{Max-Planck-Institut}$  für Physik Komplexer Systeme\* Noethnitzer Str. 38, D-01187 Dresden, Germany —  $^2\text{Departamento}$  de Fisica, Universidade Federal de S\^{a}o Carlos, 13.565-905, S\^{a}o Carlos,