

## Q 22 Poster Ultrakurze Lichtimpulse

Zeit: Montag 11:00–12:30

Raum: Poster HU

Q 22.1 Mo 11:00 Poster HU

**Kompakter, robuster und flexibler Aufbau eines Phasenmodulators für fs-Pulse und Design eines Polarisationspulsformers**

— JENS KÖHLER, ANDREAS PRÄKELT, MATTHIAS WOLLENHAUPT, CHRISTIAN HORN, ANDREAS ASSION, CRISTIAN SARPE-TUDORAN, THOMAS BAUMERT, •JENS KÖHLER, ANDREAS PRÄKELT, MATTHIAS WOLLENHAUPT, CHRISTIAN HORN und CRISTIAN SARPE-TUDORAN — Universität Kassel, Institut für Physik und CINSaT, Heinrich-Plett-Str. 40, D-34132 Kassel, Germany

Wir präsentieren einen verfeinerten, vollreflektiven Aufbau eines Flüssigkristall-Phasenmodulators [1]. Dieser zeichnet sich insbesondere durch seine Kompaktheit, Langzeitstabilität und Flexibilität bezüglich der Adaption an verschiedene Femtosekunden-Laserquellen aus. Der Pulsformer wurde experimentell getestet, indem verschiedene Phasenfunktionen eingestellt und mittels spektraler Interferometrie (SI) charakterisiert wurden. Die erfolgreich durchgeführte Kompression eines Pulses unter Verwendung des SHG-Signals als Rückkopplungssignal demonstriert, dass der Pulsformer zum Einsatz in adaptiven Pulsformungsexperimenten geeignet ist. Ausgehend von dem aufgebauten Phasenmodulator wird derzeit dessen Design auf einen 2x640 Pixel-Flüssigkristall-Polarisationspulsformer für Femtosekunden-Laserpulse übertragen.

[1] A. Präkelt *et al.*, Rev. Sci. Inst. **74**, 11 (2003)

Q 22.2 Mo 11:00 Poster HU

**Räumlich aufgelöste Spurenelementanalyse in Zellwänden** — •RONJA BÄUMNER, ANDREAS ASSION, LARS HAAG, LARS ENGLERT und THOMAS BAUMERT — Universität Kassel, Institut für Physik und CINSaT, Heinrich-Plett-Str. 40, D-34132 Kassel, Germany

Wir konnten in ersten Experimenten zeigen, dass durch die Kombination der laserinduzierten Breakdown Spektroskopie (LIBS) mit Femtosekunden-Lasertechniken und Laser-Mikroskopieverfahren eine Spurenelementanalyse in biologischem Gewebe mit einer räumlichen Auflösung im Femto- bis Attoliterbereich erzielt werden kann [1].

Das Verfahren wird zu einer räumlich dreidimensionalen Analysemethode weiterentwickelt, um aktuelle Fragestellungen in der Pflanzenphysiologie zu klären. Zum einen wird die Entwicklung des dreidimensionalen LIBS-Mikro-Analyseverfahrens dargelegt. Zum anderen werden Experimente zur Untersuchung von Matrixeffekten bei der Plasmabildung in biologischen Proben für Nano- und Femtosekunden-Laserpulse vorgestellt und Kalibrierungskonzepte für die Analyse von Calcium und Bor in Zellwänden diskutiert.

[1] A. Assion *et al.* Appl. Phys. B **77**, 391-397 (2003)

Q 22.3 Mo 11:00 Poster HU

**Einatomspitzen und Femtosekundenlaser-Wechselwirkung mit Feld-Emissionsspitzen** — •ANOUSH AGHAJANI-TALES<sup>1,2</sup>, PETER HOMMELHOFF<sup>1</sup>, YVAN SORTAIS<sup>3</sup> und MARK KASEVICH<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Stanford University, Varian Physics, Stanford, CA 94305, USA — <sup>2</sup>Physikalisches Institut der Universität Freiburg — <sup>3</sup>jetzt am Institute d'Optique, Orsay, France

Wir beschreiben die Herstellung von Wolfram-Einatomspitzen für die Feldemission (nach Fu *et al.* PRB 2001). W(111)-Spitzen werden mit einer Monolage Pd bedampft und ausgeheizt; dabei bildet sich auf der W(111)-Ebene eine Pyramide, die in einem einzelnen Atom endet. Die Feldemission von einer solchen Spitze ist stabil bis mindestens 10 nA, resultierend in einem Richtstrahlwert (brightness) von etwa  $8 \cdot 10^7 \text{ A cm}^{-2} \text{ sr}^{-1}$ . Weiterhin zeigen wir Ergebnisse der Wechselwirkung eines Femtosekundenlasers mit einer Feldemissionsspitze. Pulsenergien von weniger als 0.5 nJ reichen bei 40 fs Pulsdauer aus, um Feldstärken um 0.5 GV/m an der Spitze zu erzeugen. Bei diesen Feldstärken beobachten wir noch foto-unterstützte Feldemission (Tunneln angeregter Elektronen). Wir sehen aber bereits Anzeichen für Laser-induzierte direkte Tunnelemmission im quasi-statischen Regime.

Q 22.4 Mo 11:00 Poster HU

**Abstimmbare fs-Lichtimpulse im sichtbaren Spektralbereich** — •FLORIAN TAUSER, ARMIN ZACH und FRANK LISON — TOPTICA Photonics AG, Fraunhoferstr. 14, 82152 Martinsried

Modengekoppelte Lasersysteme auf Glasfaser-Basis liefern per Knopfdruck zuverlässig ultrakurze Lichtimpulse mit Dauern von unter 100 fs bei

Wellenlängen um 1550 nm. Wir präsentieren einen leistungsstarken und zugleich kompakten Aufbau, der eine extreme Verbreiterung der Spektren im nahen Infrarot mit Hilfe einer hoch-nichtlinearen Glasfaser zulässt. Dabei bleibt für bestimmte Spektralbereiche eine zeitliche Struktur mit Impulsdauern im Femtosekunden-Regime erhalten [1]. Wir nutzen diese Eigenschaft zur effektiven Erzeugung von weit abstimmbaren Lichtimpulsen im Sichtbaren mittels Generation der zweiten Harmonischen. Aufgrund der spektralen Selektivität dieses Prozesses lassen sich isolierte Wellenlängenbänder mit hoher Untergrundunterdrückung von mindestens 40 dB erzielen, was diese Lichtquelle besonders für die Anregung von Fluoreszenz-Farbstoffen interessant macht. Darüber hinaus demonstrieren wir Schwebungsmessungen des Femtosekunden-Frequenzkamms mit Diodenlasern bei Wellenlängen von Uhrübergängen in optischen Atomuhren bei gleichzeitiger Detektion der Carrier-Envelope Offset Phase.

[1] F. Tauser *et al.*, Opt. Lett. **29**, 516 (2004)

Q 22.5 Mo 11:00 Poster HU

**Hochauflösende Nichtlineare Optische Kohärenz-Tomographie**

— •THOMAS BINHAMMER, SIMONE DRAXLER und UWE MORGNER — MPI für Kernphysik, Saupfercheckweg 1, 69117 Heidelberg

Optische Kohärenz-Tomographie (OCT) ist ein seit Jahren erfolgreich eingesetztes Verfahren zur Bildgebung in Gewebe. In einem interferometrischen Aufbau werden dabei Brechungsindex-Sprünge in der Probe detektiert, wobei die Tiefenauflösung durch die Kohärenzlänge der verwendeten Lichtquelle bestimmt ist. Mit einem 5 fs-Laser konnten dabei Tiefenaufösungen von unter 1  $\mu\text{m}$  erreicht werden [1]. Allerdings ist das Verfahren nur auf die Größe des Indexsprungs und nicht auf das reflektierende Material sensitiv. Eine vielversprechende Möglichkeit die Methode zu erweitern, ist die Nichtlineare Optische Kohärenz-Tomographie, bei der das in der Probe frequenzverdoppelte Licht zur Interferenz gebracht wird [2].

Es wird ein für möglichst große Bandbreite und hohe Auflösung ausgelegter Aufbau vorgestellt, und es werden erste Messungen an biologischen Proben gezeigt.

[1] W. Drexler *et al.*, Opt. Lett. **24**, 1221 (1999)

[2] Y. Jiang *et al.*, Opt. Lett. **29**, 1090 (2004)

Q 22.6 Mo 11:00 Poster HU

**Das Problem der Eindeutigkeit beim FROG-Verfahren** —

•BIRGER SEIFERT und HEINRICH STOLZ — Institut für Physik, Universität Rostock, 18051 Rostock

Seit der Erfindung des FROG-Verfahrens, mit dem ultrakurze Signale phasensensitiv charakterisiert werden können, wurde in der Fachliteratur häufig über den Einsatz verschiedener FROG-Schemata zur Charakterisierung ultrakurzer Signale berichtet. Mögliche Vieldeutigkeiten wurden nur ansatzweise erwähnt, und die Eindeutigkeitsbedingungen blieben unbekannt. Daher können bisherige FROG-Rekonstruktionsverfahren falsche Ergebnisse liefern, und es kommt oft zu schlechten Rekonstruktionsergebnissen. Statt des FROG- oder TASC-Verfahrens werden deshalb in letzter Zeit häufig interferometrische Methoden bevorzugt. Wir können nun einen Beweis für die Eindeutigkeit des Blind-FROG-Verfahrens liefern [1], woraus sich erstmals die dazugehörigen hinreichenden Bedingungen für eine erfolgreiche FROG-Rekonstruktion ergeben, d.h. sie werden mit hergeleitet. Nach Zusammenstellung der trivialen Vieldeutigkeiten des Blind-FROG-Verfahrens werden Beispiele für nichttriviale Vieldeutigkeiten gezeigt, die auftreten können, wenn die Eindeutigkeitsbedingungen nicht eingehalten werden. Außerdem gibt es auch approximative Vieldeutigkeiten, die ebenfalls erläutert werden.

[1] B. Seifert, H. Stolz, M. Tasche, "Nontrivial ambiguities for blind frequency-resolved optical gating and the problem of uniqueness", J. Opt. Soc. Am. B **21**, No. 5, 1089-1097 (2004)

Q 22.7 Mo 11:00 Poster HU

**Röntgenbeugung an YBCO in der Nähe des Übergangs vom supra- zum normalleitenden Zustand** —

•ANDREA LÜBCKE<sup>1</sup>, INGO USCHMANN<sup>1</sup>, FLAVIO ZAMPONI<sup>1</sup>, HAGEN WALD<sup>2</sup>, FRANK SCHMIDL<sup>2</sup>, PAUL SEIDEL<sup>2</sup>, ECKHARDT FÖRSTER<sup>1</sup> und ROLAND SAUERBREY<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Optik und Quantenelektronik, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Max-Wien-Platz 1, 07743 Jena — <sup>2</sup>Institut für Festkörperphysik, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Helmholtzweg 5, 07743 Jena

Es soll das Gitterverhalten von Supraleitern beim schnellen Übergang vom supra- zum normalleitenden Zustand mit dem Anrege- und Röntgen-Abfrageverfahren untersucht werden. YBCO-Schichten, die epitaktisch auf STO(002) aufgewachsen sind, wurden röntgenographisch charakterisiert und strukturiert. An diesen strukturierten Proben wurden temperaturabhängig mit laserproduzierter charakteristischer Ti-Strahlung Reflexionskurven gemessen. Die Ergebnisse werden diskutiert und zukünftige Experimente vorgestellt.