

K 4: Poster I

Time: Tuesday 16:30–18:30

Location: Poster.V

K 4.1 Tue 16:30 Poster.V

Eisenfreie hochstromgepulste Quadrupollinsen — ●CARMEN TENHOLT¹, PETER SPILLER², OLIVER KESTER^{1,2} und UDO BLELL² — ¹Goethe Universität Frankfurt am Main — ²Gesellschaft für Schwerionenforschung GSI, Darmstadt

Stark fokussierende Elemente werden benötigt, um Ionenstrahlen hoher Intensität trotz der starken Raumladungskräfte fokussieren zu können. Die Fokussierung wird erreicht, indem der Strahl durch ein Multiplett versetzt gepolter Quadrupole geführt wird. Diese bestehen aus vier im Kreis angeordneten, abwechselnd gepolten Magneten, die in einer Ebene fokussierend, in der anderen defokussierend wirken. Um eine Fokussierung in beiden Ebenen zu erhalten, ist die Kombination von mindestens zwei Quadrupollinsen nötig. Herkömmliche Magnete sind in ihrer Feldstärke durch den Sättigungseffekt ihrer Eisenkerne begrenzt. Alternativen sind supraleitende Magnete oder, in dem hier vorgestellten Fall, gepulste eisenfreie Leiterspulen. Durch eine charakteristische $\cos(2\theta)$ -Verteilung von mehreren Leitern, die die jeweiligen Magnetpole bilden, wird eine Verbesserung der Feldqualität gegenüber Einzelleitern erreicht. Es ist möglich sehr hohe Ströme ohne aufwändige Kühlung zu verwenden (~ 400 kA), da die Strompulse nur kurze Zeit (100 μs) wirken. Dabei sind die Lorentzkräfte, die auf die Leiter wirken nicht zu unterschätzen. Die Energieversorgung funktioniert über eine geladene Kondensatorbank. Deren Entladung soll über einen halbleiterbasierten Schalter erfolgen. Basierend auf der benötigten Magnetfeldstärke und -qualität soll die mechanische und elektrische Auslegung des Systems diskutiert werden.

K 4.2 Tue 16:30 Poster.V

Die elektrische Auslegung des magnetischen Horns als fokussierendes Element am FAIR p-bar-Target — ●ISFRIED PETZENHAUSER, KLAUS KNIE, UDO BLELL und PETER SPILLER — GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH, Darmstadt

Die "Facility for Antiproton and Ion Research" (FAIR) ist ein neuer, internationaler Beschleunigerkomplex, welcher am GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH gebaut wird. Um Antiprotonen zu erzeugen wird ein Protonenstrahl auf ein Target (z.B. Iridium) geschossen. Die Antiprotonen entstehen dabei als divergenter Teilchenstrahl. Um einen möglichst hohen Anteil der entstehenden Antiprotonen zu akkumulieren wird ein fokussierendes Element benötigt. Bei FAIR wird hierfür ein magnetisches Horn verwendet. Um die gewünschte Fokussierung zu erhalten wird ein hoher Strom im Bereich von 400 kA durch einen geschickt geformten, coaxialen Aufbau geführt. Das entstehende Magnetfeld fokussiert den Teilchenstrahl. Die Dauer des Strompulses wird ca. 100 μs betragen. Es soll möglich sein das Horn etwa alle 5 Sekunden zu betreiben. Bei dieser Wiederholrate werden pro Jahr (bei ca. 200 Tagen Betrieb) etwa $3,5 \cdot 10^{16}$ Entladungen stattfinden, was zu einer enormen Anforderung an die Lebensdauer führt. Der Großteil der Komponenten soll auf die Lebensdauer der Anlage ausgelegt sein, was zu einer Gesamtanzahl von gut 10^8 Entladungen führt. Um die Lebensdauer der Komponenten zu erhöhen und die Kosten zu reduzieren soll mit einer niedrigen Spannung von 10-12 kV gearbeitet werden. Der geplante Aufbau des magnetischen Horns und der dazugehörigen Leistungsimpulstechnik soll diskutiert werden.

K 4.3 Tue 16:30 Poster.V

Untersuchungen an Schutzbeschaltungen für hochdielektrische Trigger für den Einsatz in Gasentladungsschaltern — ●GREGOR LOISCH, MARCUS IBERLER und JOACHIM JACOBY — Institut für Angewandte Physik, Frankfurt, Deutschland

Zum Schalten hoher Ströme und Spannungen werden zuverlässige und langlebige Schaltsysteme benötigt. Für Anwendungen mit Spitzenleistungen ist hierbei der Einsatz von Gasentladungsschaltern noch immer unabdingbar. Im Fall des Pseudofunkenschalters wird beim Einsatz der sehr zuverlässigen und akkuraten hochdielektrischen Triggermodule jedoch die Lebensdauer des Schalters von der Lebensdauer des Triggersystems begrenzt. Um dieses Problem zu lösen wurden Messungen an verschiedenen Schutzbeschaltungen durchgeführt, um die Auswirkungen selbiger auf das Schaltverhalten abzuschätzen.

K 4.4 Tue 16:30 Poster.V

Ein neues Verfahren zum Erkennen von Objekten in digitalen Bildern — ●VLADIMIR VOLKOV¹ und RUDOLF GERMER^{2,3,4} —

¹Fachbereich Radiotechnik, Bonch-Bruевич Saint-Petersburg Staats-Universität für Telekommunikation, Russland — ²TUB — ³HTW — ⁴ITP-Berlin

Das Erkennen von Objekten ist ein fundamentales Problem bei der Bildanalyse. Unser bisher vorgestelltes Verfahren zum Finden von Linien und Kanten in elektronischen Bildern zeichnet sich gegenüber konkurrierenden Verfahren dadurch aus, daß auch gestörte Linien mit Unterbrechungen als solche identifiziert werden und ihre Endpunkte sicher lokalisiert werden. Dies gestattet in einem nächsten Schritt, sich berührende oder schneidende Linien zu klassifizieren und Verwandtschaften zu definieren, so daß schließlich Objekte aus ihren Kanten gebildet werden. www.itp-berlin.de

K 4.5 Tue 16:30 Poster.V

Applications and investigations of harmonic microscopy in microfluidics — ●UWE PETZOLD, ANDREAS BÜCHEL, and THOMAS HALFMANN — Institut für Angewandte Physik, Technische Universität Darmstadt, Hochschulstraße 6, D-64289 Darmstadt, Germany

In recent years, second harmonic generation (SHG) and third harmonic generation (THG) microscopy advanced towards powerful tools for three-dimensional imaging of transparent biological samples. The basic concept of these techniques is to drive off-resonant frequency conversion processes in tightly focussed laser beams. The second and third harmonic appear only at interfaces, as the harmonics interfere destructively in the bulk medium due to the Gouy phase shift. By scanning the laser focus across the sample, we obtain a three-dimensional image. In contrast to THG, SHG occurs only at interfaces of non-centrosymmetrical media. These features make harmonic generation microscopy a valuable instrument to image interfaces, even at the boundary of two transparent or even refractive index-matched species. We present systematic experimental investigations with regard to the effects of laser polarization and interface orientation in SHG and THG microscopy. Moreover, we demonstrate novel applications of harmonic microscopy also in the strongly expanding field of microfluidics. In particular, we apply third harmonic microscopy to image the flow of immiscible fluids and to characterize the near-surface mixing of miscible, transparent (or even index-matched) fluids. No labeling, staining or resonant excitation is required to obtain high-resolution images by harmonic microscopy.

K 4.6 Tue 16:30 Poster.V

An x-ray split- and delay-unit for the European XFEL — ●SEBASTIAN ROLING, BJÖRN SIEMER, MICHAEL WÖSTMANN, FRANK WAHLERT, and HELMUT ZACHARIAS — Physikalisches Institut WWU Münster, Wilhelm-Klemm Straße 10 48149 Münster

For the European XFEL an x-ray split- and delay-unit (autocorrelator) is built covering photon energies from 8 keV up to 20 keV. The autocorrelator will enable jitter-free x-ray pump / x-ray probe experiments as well as sequential diffractive imaging [1]. Further a direct measurement of the temporal coherence properties will be possible by making use of a linear autocorrelation. The set-up is based on geometric wave-front beam-splitting, which has successfully been applied at an autocorrelator that was built for FLASH [1-3]. The x-ray FEL pulses will be split by a sharp edge of a silicon substrate coated with Mo/B4C multi-layers. Both partial beams will then pass variable delay lines. For different wavelength the angle of the multilayer-mirrors will be adjusted in order to match the reflection condition. According to this alignment the path-lengths of the beam will differ as a function of the wavelength. This results in maximum delays from ± 4 ps at 20 keV up to ± 30 ps at 8 keV.

[1] Günther et al., Nature Photonics **5**, 99-102 (2011) [2] Mitzner et al., Optics Express **16**, 19909-19919 (2008) [3] Mitzner et al., Physical Review A **80**, 025402 (2009) [4] Roling et al., Phys. Rev. ST Accel. Beams **14**, 080701 (2011)

K 4.7 Tue 16:30 Poster.V

Charakterisierung einer lasergetriebenen Femtosekunden Röntgenquelle - Zeitaufgelöste Struktur Analyse — ●FLORIAN TROMMER, JULIAN SCHAUSEIL, FLORIAN LEDERER und WOLFGANG ZINTH — Lehrstuhl für BioMolekulare Optik, Ludwig-Maximilians-Universität München, Oettingenstr. 67, 80538 München, Germany

Das Verhalten von lichtschtaltbaren Molekülen war bis vor Kurzem nur

der sichtbaren und ultravioletten Ultrakurzzeitspektroskopie zugänglich. Dabei waren Aussagen über strukturelle Veränderungen nur indirekt und unter Zuhilfenahme von Modellen möglich. Durch die Entwicklung von lasergetriebenen Röntgenquellen ist es nun möglich Röntgenpulse, die nur ca. hundert Femtosekunden dauern zu erzeugen und Strukturänderungen direkt zu beobachten [1].

In dieser Arbeit wurde eine Strahlungsquelle aufgebaut und charakterisiert, die auf die speziellen Anforderungen zur Untersuchung komplexer Moleküle ausgerichtet wurde. Die verwendete charakteristische Strahlung von Kupfer bei 1,54 Å bietet atomare Auflösung und ist einer der Standards in der Strukturaufklärung. Um die Molekülkristalle nicht durch zu hohe UV-Anregungsleistung zu zerstören arbeitet die Anlage mit einer Repititionsrate von 10 Hz. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf einem möglichst hohen Röntgenphotonenfluss pro Anregung am Ort der Probe, um auch schwache Signale verfolgen zu können.

[1] M. Braun et al., Applied Physics A, **96**(1) 107 (2009)

K 4.8 Tue 16:30 Poster.V

Carrier-Envelope-Phase Effects on High Harmonic Spectra and Photoelectron Spectra of Neon — ●CHRISTIAN SANDER, FABIAN MERSCHJOHANN, SERGEJ NEB, PETER BARTZ, CHRISTIAN STRÜBER, MATTHIAS HENSEN, NORBERT MÜLLER, WALTER PFEIFFER, and ULRICH HEINZMANN — Universität Bielefeld, Universitätsstr. 25, 33615 Bielefeld, Germany

For some time it has become feasible to generate attosecond XUV pulses for use in photoionization and streaking experiments. Using a hollow core fiber for spectral broadening we produce sub-6 fs phase-stabilized laser pulses. The high harmonics generated from these pulses in a neon-filled nickel tube are spectrally filtered and focussed by a multilayer mirror. We have studied the dependance of high harmonic spectra on the carrier-envelope-phase (CEP). The harmonics within a

large part of the spectrum are shifted and a continuum region develops in the cutoff for cosine-pulses. This effect depends on the pulse duration, the neon gas pressure and the position of the nickel tube relative to the focus. Special attention needs to be paid to the coupling of the beam into the hollow core fiber and the resulting beam profile. The spectra of the photoelectrons generated in a neon gas target by the XUV light show similar behaviour. Energy offsets induced by the IR light, i.e. attosecond streaking effects, are observed.

K 4.9 Tue 16:30 Poster.V

Intense Attosecond Pulse Trains from Relativistic Surface Plasmas — ●ARPA GALESTIAN POUR¹, JANA BIERBACH¹, CHRISTIAN RÖDEL^{1,2}, DANIEL AN DER BRÜGGE³, MARK YEUNG⁴, THOMAS HAHN⁵, BRENDAN DROMEY⁴, SVEN HERZER¹, SILVIO FUCHS¹, ERICH ECKNER¹, MIRELA CERCHEZ⁵, OLIVER JÄCKEL^{1,2}, TOMA TONCIAN⁵, DIRK HEMMERS⁵, MALTE C. KALUZA^{1,2}, GEORG PRETZLER⁵, OSWALD WILLI⁵, ALEXANDER PUKHOV³, MATTHEW ZEPF⁴, and GERHARD G. PAULUS^{1,2} — ¹Institut für Optik und Quantenelektronik, Friedrich-Schiller Universität Jena — ²Helmholtz Institut Jena — ³Institut für Theoretische Physik, Heinrich-Heine Universität Jena — ⁴Centre for Plasma Physics, Queen's University Belfast — ⁵Institut für Laser und Plasmaphysik, Heinrich-Heine Universität Düsseldorf

When ultra-intense laser pulses are focused on a solid surface, XUV attosecond pulses can be generated in the reflected light. In the relativistic regime, the high-frequency generation can often be approximately described by the so-called relativistically oscillating mirror (ROM) model. The properties of relativistic surface high harmonic generation (SHHG) have been investigated in recent experiments, e.g. divergence, polarization and efficiency of SHHG. It was found that the plasma scale length has a decisive influence on the efficiency of SHHG and the spacing of the attosecond pulse train.