

## K 1: Licht- und Strahlungsquellen, EUV

Zeit: Montag 13:30–15:40

Raum: HZO 40

**Hauptvortrag** K 1.1 Mo 13:30 HZO 40  
**Warum ist das Licht so schnell ?** — ●RUDOLF GERMER — TU-Berlin — ITPeV,germer@physik.tu-berlin.de

Wenn es in der Welt nur ein einziges Elektron gäbe, brauchten wir keine Physik. Kräfte, Bewegung und zeitliche Veränderungen gibt es erst, wenn mindestens eine weitere Ladung oder ein Magnetfeld vorhanden sind. Ein Beispiel für eine elektromagnetische Welle, die sich nur in einer Dimension ausbreitet, liefert uns ein Impuls auf einer Leitung. Einen solchen Impuls können wir erzeugen, indem eine Gruppe von Elektronen während eines kurzen Zeitintervalls die Leitung auflädt. In der Weg-Zeit-Ebene breitet sich dieser Impuls dann auf der Lichtgeraden aus. Ergänzt man dieses Koordinatensystem mit einer dritten Achse \*Strom\* oder \*Spannung\*, dann liefern die Projektionen des Impulses auf die Ebenen mit der Zeitachse elektrische Ladung oder Magnetfluß und auf die Ebenen mit der Raumachse Polstärke (magnetischer Monopol) und elektrischem Fluß. All diese Größen sind gequantelt. Die Beziehungen dieser Quanten untereinander kann man mit einem elektromagnetischen Quader darstellen, der als Konstruktionselemente die Naturkonstanten Lichtgeschwindigkeit, Feinstrukturkonstante, Dielektrizitätszahl, magnetische Permeabilität, Klitzingwiderstand und Vakuumimpedanz enthält. Zusätzlich treten zwei Größen mit der Einheit Geschwindigkeit auf, deren Produkt das Quadrat der Lichtgeschwindigkeit liefert. Diese Größen können im Rahmen der "abzählbaren Physik" anschaulich auf elektromagnetische Trägheiten und Wechselwirkungen zurückgeführt werden.

**Hauptvortrag** K 1.2 Mo 14:05 HZO 40  
**Moderne CMOS Bildsensoren und Kameras für wissenschaftliche Anwendungen** — ●GERHARD HOLST — PCO AG, Forschungsabteilung, Kelheim, Deutschland

Mittlerweile haben die CMOS Bildsensoren tatsächlich das erreicht, was sie seit vielen Jahre versprochen haben, nämlich die Bildqualität und die Leistungsparameter der vorher in den meisten wissenschaftlichen Kameras eingesetzten CCD Bildsensoren. Die CMOS und sCMOS Bildsensoren ermöglichen Anwendungen, die vormals gar nicht oder nur sehr zeitraubend möglich waren. Beispielhaft sind hier die scientific CMOS Bildsensoren zu sehen, die gerade neue Mikroskopie Verfahren verbessern. Zudem sind mit dem CMOS Herstellungsprozess auch besondere Funktionalitäten möglich, wie z.B. eine direkte Modulation der einzelnen Pixel. Im Vortrag wird am Beispiel von sCMOS und CMOS Bildsensoren, mit hoher Auflösung, hoher Bidlrate, hoher Empfindlichkeit, Modulierbarkeit gezeigt welche Richtungen derzeit im Bereich der Kamerasysteme für wissenschaftliche Anwendungen eingeschlagen und bearbeitet werden.

K 1.3 Mo 14:40 HZO 40  
**Plasma-based generation of ultra-short relativistic laser pulses via nonlinear parametric scattering** — ●GÖTZ LEHMANN, FRIEDRICH SCHLÜCK, and KARL-HEINZ SPATSCHEK — Institut für Theoretische Physik I, Heinrich-Heine Universität, 40225 Düsseldorf, Germany

With current solid-state technology it is possible to generate laser pulses of few fs duration with up to a Petawatt peak power, intensities of  $10^{22}$  W/cm<sup>2</sup> can be reached in the focal spot. Most of the high-power systems today are based on the chirped pulse amplification (CPA) technique, being limited in maximum intensity due to optical

damage thresholds of the solid state components. However reaching intensities of  $10^{25}$  W/cm<sup>2</sup> and beyond would open up the possibility to access for example nonlinear QED effects (e.g. pair-creation) directly with optical fields.

The use of plasma as an amplification medium is currently discussed because of the absence of a damage threshold in the classical sense. Via parametric scattering off a plasma oscillation the energy from a long pump pulse can be transferred into a short seed pulse, thus amplifying the seed. In the nonlinear regime the seed amplitude will become larger than that of the pump. The plasma oscillation can either be an electron Langmuir wave (Raman scattering) or a low frequency ion wave (Brillouin scattering).

We will present a short overview of possible amplification scenarios and motivate in particular our interest in (strongly-coupled) Brillouin scattering as a robust amplification process.

K 1.4 Mo 15:00 HZO 40  
**High-Harmonic Generation in Atomic Medium with a Sub-5-fs Multi-TW Optical Parametric Synthesizer System** — ●DANIEL RIVAS<sup>1,2</sup>, MATTHEW WEIDMAN<sup>1</sup>, BORIS BERGUES<sup>1</sup>, ALEXANDER MUSCHET<sup>1,2</sup>, LUISA HOFMANN<sup>1,2</sup>, OLGA RAZSKAZOVSKAYA<sup>2</sup>, HARTMUT SCHRÖDER<sup>1</sup>, WOLFRAM HELML<sup>1</sup>, GILAD MARCUS<sup>1</sup>, VLADIMIR PERVAK<sup>2</sup>, PARIS TZALLAS<sup>3</sup>, DIMITRI CHARALAMBIDIS<sup>3</sup>, FERENC KRAUSZ<sup>1,2</sup>, and LASZLO VEISZ<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Max-Planck-Institut für Quantenoptik, Garching, Germany — <sup>2</sup>Ludwig-Maximilians-Universität München, Garching, Germany — <sup>3</sup>Foundation for Research and Technology-Hellas, Heraklion, Greece

We report on the generation of high order harmonics in gas medium using a sub-5 fs multi-terawatt laser system based on optical parametric chirped pulse amplification. These high harmonics exhibit a quasi-continuous spectrum at photon energies tunable between 70-130 eV, allowing the isolation of pulses with durations in the order of a hundred attoseconds. An automated multi-dimensional phase-matching parameter scan leads routinely to pulse energies in the order of tens of nanojoules, making this an ideal source for attosecond XUV-pump XUV-probe experiments at these photons energies.

K 1.5 Mo 15:20 HZO 40  
**Plasma basierte Strahlquelle als intensiver Emittter für 6.x nm Strahlung** — ●ALEXANDER VON WEZYK und KLAUS BERGMANN — Fraunhofer Institut für Lasertechnik ILT, Aachen

Plasmen sind als intensive Strahlungsquellen für weiche Röntgen- und Extrem Ultraviolett Strahlung bekannt. So werden derzeit intensiv Laser und entladungsbasierte Konzepte für die kommende Generation der Chipproduktion bei einer Wellenlänge von 13.5 nm erforscht. Als möglicher Nachfolger dieser Technologie gilt die Produktion bei einer Zentralwellenlänge von 6.x nm. Im Vortrag wird das Potenzial verschiedener Emittter in Plasmen vorgestellt. Es wird ein Konzept auf Basis von einer Kryton Gasentladung ausführlicher diskutiert. Erste Ergebnisse bezüglich der spektralen Emission, Konversionseffizienz, Quellgröße, Brillanz und nutzbarer Inband-Strahlungsleistung (6.67 nm +/-0,6% b.w.) werden vorgestellt. In den beobachteten Emissionsspektren werden die erreichten Ionisationsstufen und Linienübergänge zugeordnet, woraus Rückschlüsse auf den Zustand des Plasmas gezogen werden. Die Auswirkung der Variation der Anlagenparameter auf den Plasmazustand wird anhand von Modelrechnungen abgeschätzt.