

Q 70 Anwendung ultrakurzer Lichtimpulse III

Zeit: Mittwoch 14:00–15:00

Raum: HU 1070

Q 70.1 Mi 14:00 HU 1070

Femtosekunden-laserinduzierte Breakdown-Spektroskopie zur dreidimensional aufgelösten Elementanalyse — ●LARS HAAG, ANDREAS ASSION, MATTHIAS WOLLENHAUPT, LARS ENGLERT, RONJA BÄUMNER, CRISTIAN SARPE-TUDORAN und THOMAS BAUMERT — Universität Kassel, Institut für Physik und CINSaT, Heinrich-Plett-Str. 40, D-34132 Kassel, Germany

Durch Kombination von Femtosekunden-Laserpulsen mit laserinduzierter Breakdown Spektroskopie (LIBS) und Mikroskopietechniken haben wir ein neues elementspezifisches Analyseverfahren entwickelt. Die hohe räumliche Auflösung im Femto- bis Attoliterbereich und hohe elementspezifische Sensitivität im mmol/l Bereich wurden am Beispiel der spektrochemischen Analyse von gebundenem Calcium in Pflanzenzellwänden demonstriert [1].

Mit der von uns entwickelten Mikro- und Nanomaterialbearbeitungsplattform wird die Oberflächenmorphologie der zu untersuchenden biologischen Probe in einem konfokalen Topologiescan zunächst zertsörungsfrei abgerastert. Die dreidimensionale Information wird verwendet, um in einem Rasterverfahren Tiefenprofilierung von Spurenelementen vorzunehmen. Die räumliche Auflösung hängt dabei von den Ablationsbedingungen ab. Dieses neuartige Mikroskopieverfahren wird diskutiert und erste experimentelle Ergebnisse vorgestellt.

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

Q 70.2 Mi 14:15 HU 1070

Adaptiv optimiertes Flugzeitspektrometer für den Energiebereich bis 100 eV — ●ALEXANDER PAULUS, THOMAS PFEIFER, DOMINIK WALTER, CARSTEN WINTERFELDT, GUSTAV GERBER und CHRISTIAN SPIELMANN — Physikalisches Institut der Universität Würzburg, Am Hubland, 97074 Würzburg

Wir präsentieren ein Elektronenflugzeitspektrometer für den nahen Röntgenbereich mit einem geometrisch asymmetrischen und damit effizienten elektrostatischen Einzellinsen-System. Um auch im Energie-Regime von 10 bis 100 eV und trotz einer relativ kurzen Driftstrecke die benötigte Auflösung zu erhalten, werden die Photoelektronen für die Messung ihrer kinetischen Energien kontrolliert abgebremst und zur Detektion fokussiert. Zusätzlich setzen wir einen evolutionären Algorithmus ein, um die Spannungskonfigurationen des Linsensystems für die jeweilige Messung zu optimieren. Dieses Setup wird benutzt, um durch Kreuzkorrelationen mit einem Probe-Puls die Pulsdauer von Hohe-Harmonische-Strahlung zu bestimmen. Auch wird die harmonische Strahlung zur Analyse der Elektronendynamik in Molekülen und Oberflächen bei der Wechselwirkung mit Laserpulsen unterschiedlicher Pulsdauer und Frequenz eingesetzt.

Q 70.3 Mi 14:30 HU 1070

Erzeugung transientser Gitter in Lithiumniobat mit Femtosekunden-Lichtpulsen* — ●OLIVER BEYER¹, DOMINIK MAXEIN¹, KARSTEN BUSE¹, BORIS STURMAN², HUNG-TE HSIEH³ und DEMETRI PSALTIS³ — ¹Physikalisches Institut, Universität Bonn, Wegelerstraße 8, 53115 Bonn — ²Institute of Automation and Electrometry, 630090 Novosibirsk, Russia — ³Department of Electrical Engineering, California Institute of Technology, Pasadena, California 91125

Lithiumniobat ist ein wichtiges Material für nichtlinear-optische und photorefraktive Anwendungen wie Frequenzkonversion und holographische Wellenlängenfilter. Holographie mit Femtosekunden-Pulsen bietet die Möglichkeit, Ladungstransportprozesse mit hoher Zeitauflösung zu untersuchen. Freie Ladungsträger-, Kerr- sowie Absorptionsgitter werden mit zunehmender Lichtintensität immer bedeutender. Für nichtlineare Anwendungen mit kurzen Lichtpulsen ist daher ein Verständnis der Prozesse auf der Femtosekunden-Zeitskala wichtig.

Transiente Gitter werden mit zwei interferierenden „Pump“-Pulsen ($\lambda_p = 388$ nm, $t_{puls} \approx 200$ fs) in Lithiumniobat erzeugt und mit einem „Probe“-Puls ($\lambda_r = 776$ nm) unter dem Bragg-Winkel zeitaufgelöst ausgelesen. Der Beugungswirkungsgrad η in Abhängigkeit von der Zeit zeigt zunächst ein in ≈ 1 ps zerfallendes Maximum gefolgt von einem konstanten η -Wert auf der ps-Zeitskala. Die Höhe des Maximums ist stark von der Polarisierung des Leselichts abhängig. Eine mögliche Anwendung ist ein schneller optischer Schalter im THz-Bereich.

*Gefördert von der DFG und von der Deutschen Telekom AG.

Q 70.4 Mi 14:45 HU 1070

Erzeugung und Propagation von ultrakurzen Elektronenpulsen in Transmissionsgeometrie — ●MARC WINTER¹, ANDREAS ASSION¹, ULF HINZE², ELENA FADEEVA², BORIS CHICHKOV² und THOMAS BAUMERT¹ — ¹Universität Kassel, Institut für Physik und CINSaT, Heinrich-Plett-Str. 40, D-34132 Kassel, Germany — ²Laser Zentrum Hannover e.V., Hollerithallee 8, D-30419 Hannover

Zur Erzeugung von ultrakurzen Elektronenpulsen zur zeitaufgelösten Elektronenbeugung ist es notwendig die Kathodenmaterialien und die Elektronenpulserzeugung zu optimieren, um am Ort des zu untersuchenden Samples, bei einer gegebenen Anzahl von Elektronen, möglichst kurze Elektronenpulsdauern zu erreichen. Da zur Erzeugung eine Transmissionsgeometrie unter Anwendung von Femtosekunden Laserpulsen verwendet werden soll, wurden Quanteneffizienzmessungen an Dünnschichtkathoden aus Kupfer und Silber durchgeführt. Ergänzend wurden Rechnungen zur Propagation von Elektronenpulsen für verschiedene Pulsstrukturen des Anregungslasers durchgeführt.