

K 9 Lasersysteme und Laserstrahlwechselwirkung

Zeit: Donnerstag 11:30–12:30

Raum: 1003

K 9.1 Do 11:30 1003

Leistungsstarke Femtosekunden Laser auf Basis von Wolframat Kristallen — •UDO BÜNTING — Vision GmbH; Lügensteinweg 27; 30890 Göxe

In den vergangenen Jahren sind wesentliche Fortschritte bei ultrakurz gepulsten Festkörperlasern sowie deren Anwendungen möglich geworden. Dabei ist die Entwicklung von Laserdioden ebenso entscheidend wie die der sättigbaren Absorber. Nicht zu vergessen sind die immer besser werdenden theoretischen Lasermodelle.

Speziell für Femtosekunden Laser ist die Entwicklung von Lasermaterialien genauso entscheidend. Hierbei habe die Wolframat basierenden Kristalle wesentlich an Bedeutung gewonnen.

Mit dieser Aufgabe befasst sich seit drei Jahren die VCT AG. Neben den bekannten Laserkristallen wie Yb:KGW und Yb:KYW ist es mit Yb:KLW jetzt auch jede Dotierungen zwischen 0% und 100% möglich. Gebondete und effizient verbundene Wärmesenken sind ebenfalls wichtige Aufgaben zur Leistungssteigerung.

Die Vision GmbH nutzt diese Kristalle für das industrietaugliche Lasersystem SIRIUS (z.B. 20MHz mehr als 3,5W und weniger als 350fs Pulsdauer) sowie für einen Scheibenlaser mit einer Durchstimmpbarkeit von 64nm und dem kleinsten Quanteneffekt für Diodengepumpte Festkörper Laser von 0.6%.

Der SIRIUS findet derzeit seine Anwendung in der Entwicklung der Presbyopie Behandlung sowie der Keratoplastie.

K 9.2 Do 11:45 1003

Brechungsindexmodifikation in SiO₂ durch Bestrahlung mit fs-Doppelpulsen — •DIRK WORTMANN, MARK RAMME und JENS GOTTMANN — Lehrstuhl für Lasertechnik, RWTH Aachen, Steinbachstr. 15, 52074 Aachen

Brechungsindexmodifikation im Volumen von Gläsern durch Bestrahlung mit ultrakurz gepulster Laserstrahlung ist eine bekannte Technik zur Erzeugung von 3-D-Wellenleitern für Komponenten der integrierten Optik. Zur Anwendung kommen Verstärkersysteme mit Repetitionsraten im kHz-Bereich und Pulsenergien von einigen μJ , sowie Oszillatoren mit MHz-Repetitionsraten und einigen nJ Pulsenergie. Ob es sich bei der Brechungsindexänderung um einen rein thermisch induzierten Prozess oder um Änderungen der Bindungsstruktur handelt, kann nach heutigem Verständnis nicht erklärt werden. Mit fs-Doppelpulsen können angeregte Zustände während der Bearbeitung untersucht werden um zwischen thermischen und nicht thermischen Prozessen zu unterscheiden. Die Brechungsindexänderung Δn durch Bestrahlung mit fs-Doppelpulsen ($\tau = 100fs$, $\lambda = 800nm$, $f = 1kHz$, $\Delta t = 0..10ns$) im Volumen von SiO₂ wurde in Abhängigkeit von der Pulsenergie E_p , dem Pulsüberlapp d und der numerischen Apertur NA der Fokussierobjektive über das Modenbild und die numerische Apertur der entstandenen Wellenleiter ermittelt. Vergleichende Experimente mit einem hochrepetitierenden fs-Laser ($\tau = 300fs$, $\lambda = 1047nm$, $f = 100kHz$ bzw. $1MHz$) wurden gemacht um anhand eines theoretischen Modells die Gründe für die Brechungsindexänderung zu erläutern und zwischen thermischen und nicht thermischen Prozessen zu unterscheiden.

K 9.3 Do 12:00 1003

Laser desorption of metal atoms by site-specific excitation of metal oxide surfaces — •MATTHIAS HENYK¹, KENNETH M. BECK¹, CHONGMIN WANG¹, PAOLO E. TREVISANUTTO², PETER V. SUSHKO², ALEXANDER L. SHLUGER², and WAYNE P. HESS¹ — ¹Pacific Northwest National Laboratory, EMSL, P.O. Box 999, Richland, WA 99352, USA — ²Department of Physics and Astronomy, University College London, Gower Street, London WC1E 6BT, UK

Mg-atom emission is studied at MgO by using laser light tuned to excite specific surface sites at energies well below the excitation threshold of the bulk material. We find that at 4.66 eV laser excitation MgO nanocrystalline films and nanocube samples desorb neutral Mg-atoms with multimodal distributions of kinetic energy (0.11, 0.18, 0.25eV). Time-resolved desorption measurements reveal two distinct decay components (1.2 ps, 100ps) in addition to the typically observed coherence feature (80fs, FWHM). These results are consistent with Mg-atom desorption driven by multiple electronic transitions, including an ultra-fast correlated 2-electron-transfer (shorter than 80 fs) as well as the rapid decay of Mg+ surface states. Our ab initio calculations suggest an electron plus exci-

ton mechanism, involving both excitation and trapping of electrons and surface excitons at 3-coordinated Mg surface sites. The proposed mechanism exemplifies a scheme of atomic scale modification of a metal oxide surface and can be useful for the further understanding of photo-induced desorption of more complex metal oxide materials.

K 9.4 Do 12:15 1003

Laser-induzierte Plasmaspektroskopie (LIPS) zur Bestimmung von Emissions-Übergangswahrscheinlichkeiten — •HARTMUT BORCHERT, ALFRED EICHHORN und UDO WERNER — Deutsch-Französisches Forschungsinstitut Saint-Louis, 5 rue du Général Cassagnou, 68301 Saint-Louis France

Die Laser-induzierte Plasmaspektroskopie ermöglicht die Bestimmung von Plasmazustandsgrößen anhand von Linienspektren. Hierzu wird mittels LIPS ein Plasma an der Targetoberfläche des zu untersuchenden Probenmaterials erzeugt und dieses spektroskopisch in einem vorzugebenden Wellenlängenbereich untersucht. Die Besetzungsdichte der angeregten Zustände (für die eine Boltzmann-Verteilung angenommen wird) ist dann durch die Linienstärken und die Emissions-Übergangswahrscheinlichkeiten der einzelnen vertretenen Linien gegeben. Unter der Bedingung lokalen thermodynamischen Gleichgewichts (LTE) kann bei bekannter Emissions-Übergangswahrscheinlichkeit die Temperatur bestimmt werden. Umgekehrt können bei bekannter Temperatur die unbekannteren Emissions-Übergangswahrscheinlichkeiten ermittelt werden.