

SYKP 2 Symposium Kurzpulslaser II - Strahlquellen

Zeit: Mittwoch 10:30–13:00

Raum: 1001

Hauptvortrag

SYKP 2.1 Mi 10:30 1001

Femtosecond Laser Pulse Carrier-Envelope Phase Stabilisation — ●ANDREAS ASSION — Femtolasers Produktions GmbH

Die Carrier-Envelope Phase bestimmt den zeitlichen Unterschied zwischen der Einhüllenden des elektrischen Feldes eines ultrakurzen Laserpulses und der Trägerfrequenz. Die Krontrolle der Carrier-Envelope Phase eröffnet völlig neue Perspektiven hinsichtlich der Präzision von Messungen im Frequenz- und im Zeitbereich. Die Carrier-Envelope Phasen Stabilisierung bewirkt, dass ultrakurze Laserpulse im Frequenzbereich einen Frequenzkamm aufweisen. Basierend auf diesen Frequenzkamm wurden hoch auflösende spektroskopische Verfahren mit bisher nicht erreichter Genauigkeit entwickelt. Mittels Carrier-Envelope Phase stabilisierten Lasersystemen können weiche Röntgenstrahlen im Attosekunden-Bereich erzeugt werden, was die derzeitige zeitliche Auflösung um etwa einen Faktor 100 erhöht. In diesem Beitrag wird ein Carrier-Envelope Phasen stabilisiertes Lasersystem vorgestellt. Es werden zwei Techniken zur Messung der Carrier-Envelope Phase und das Konzept zur Stabilisierung erläutert, der Einfluss der Verstärkerkomponenten auf den Phasen-Jitter und den Phasen-Drift diskutiert und derzeitige Anwendungen in der Metrologie und Attosekunden-Puls Erzeugung vorgestellt.

Hauptvortrag

SYKP 2.2 Mi 11:00 1001

Der Femtosekunden-Faserlaser und seine Anwendungen — ●JAN POSTHUMUS — Toptica Photonics, Lochhamer Schlag 19, 82166 Gräfelfing/München

Der neue FemtoFiber Laser von Toptica Photonics ist ein robuster, wartungsfreier, und kostengünstiger Femtosekundenlaser. Neue Anwendungen mit der Femtosekunden-Technologie sind häufig so komplex, dass die Zuverlässigkeit des Lasers mitentscheidend für den wissenschaftlichen Erfolg ist. Außerhalb des Laserlaboratoriums ist die Bedienerfreundlichkeit ein wichtiges Kriterium, weil nicht alle Anwender auch Laserexperten sind.

In diesem Beitrag wird das Konzept von unserem Erbium-Faserlaser vorgestellt sowie die verschiedenen Optionen, die den Durchstimmbereich auf mehr als zwei Oktaven erweitern ($\sim 500 - 2100$ nm). Verschiedene Anwendungen, bei denen dieser Laser bereits eingesetzt wird, werden kurz erläutert. Diese sind:

- Die Erzeugung von Frequenzkämmen für hochpräzise Spektroskopie
- Neue Wellenlängen für die konfokale Mikroskopie (auch gepulst)
- Terahertz-Spektroskopie
- Pump-probe Spektroskopie
- Seeden von Verstärkern (auch OPCPA)

Hauptvortrag

SYKP 2.3 Mi 11:30 1001

Compact Ultrafast Lasers — ●MAX LEDERER — High Q Laser Production GmbH, Kaiser-Franz-Josef-Str. 61, A-6845 Hohenems, Österreich

Ultrakurzpuls Lasersysteme (UKPL) haben durch Entwicklung und Ausreifung von Konzepten wie z. B. das Diode-Pumpen von Festkörperlasermaterialien sowie verschiedener Mode-locking Methoden in den letzten 15 Jahren beachtliche Fortschritte erzielt. Der erreichte Entwicklungsstatus animiert eine wachsende Zahl von Anwendern in der Industrie, Biomedizin, Metrologie u. s. w. dazu, die Vorteile von UKPL Strahlung für ihre Prozesse einzuspannen. Neben den permanenten Anstrengungen, die Produktspezifikationen den Prozessanforderungen anzupassen geht deshalb ein weiterer wichtiger Entwicklungsschritt hin zur Kompaktisierung und Stabilisierung der Systeme, um die Systemintegration zu erleichtern und den dauerhaften "turn-key" Einsatz zu garantieren. Der Vortrag zeigt verschiedene Beispiele.

Hauptvortrag

SYKP 2.4 Mi 12:00 1001

Scheibenlaser im Pulsbetrieb — ●ADOLF GIESEN — Universität Stuttgart, Institut für Strahlwerkzeuge (IFSW), Pfaffenwaldring 43, 70569 Stuttgart

Neben den herausragenden Eigenschaften des Scheibenlaserdesigns für kontinuierlichen Laserbetrieb ist der Scheibenlaser auch für gepulste Lasersysteme geeignet, vor allem, wenn hohe mittlere Leistungen gefordert werden. Bis heute wurden gepulste Scheibenlasersysteme für Pulsdauern im ns-, ps- und fs-Bereich demonstriert. Alle Systeme zeichnen sich durch ihre gute Strahlqualität und ihren hohen Wirkungsgrad aus. In diesem Beitrag werden die Ergebnisse für gütegeschaltete Scheibenlaser und für

die Pulsverstärkung mit Hilfe des Scheibenlasers detailliert dargestellt. Mittlere Leistungen von mehr als 100 W sind für alle Pulsdauern bei hohen Repetitionsraten erreichbar. Ebenfalls sind Pulse mit Energien von mehr als 100 mJ aus einer Scheibe extrahierbar. Anhand aktueller Ergebnisse wird gezeigt, dass mit Scheibenlasern Pulse mit hoher Energie und hoher mittlerer Leistung im gesamten Pulsdauerbereich zwischen einigen 100 fs und einigen 100 ns sowohl erzeugt als auch verstärkt werden können.

Hauptvortrag

SYKP 2.5 Mi 12:30 1001

Präzise Mikromaterialbearbeitung mit hochrepetierenden Pikosekundenlasern — ●RALF KNAPPE, THOMAS HERRMANN, BERNHARD HENRICH und ACHIM NEBEL — LUMERA LASER GmbH, Opelstr. 10, 67661 Kaiserslautern

Die Vorteile von ultrakurzen Laserimpulsen für die Mikromaterialbearbeitung sind wohlbekannt. Höchste Bearbeitungsqualität mit beipielloser Präzision wird mit Femtosekundenlasern seit einigen Jahren in unterschiedlichen Anwendungen an verschiedenen Materialien demonstriert. Neuartige Pikosekunden-Festkörperlaser erreichen eine vergleichbare Bearbeitungsqualität bei vielen Materialien. Zusätzlich ermöglichen sie durch ihre hohe Effizienz, diese Qualität auch wirtschaftlich in vielen industriellen Anwendungen nutzbar zu machen. Die direkt diodengepumpten Pikosekundenlaser erzeugen hohe mittlere Leistungen mit guter Strahlqualität. Pulswiederholraten von einigen hundert kHz werden direkt in hohe Bearbeitungsgeschwindigkeiten umgesetzt. Eine Pulsdauer von ca. 10 ps ist ideal zur Bearbeitung von Metallen und hinreichend, um auch mit Gläsern, Keramiken und Halbleitern gute Ergebnisse zu erzielen. Der freie Zugriff auf die Laserpulse durch TTL-Trigger ermöglicht es dem Benutzer, die Pulswiederholrate auf externe Prozesse zu synchronisieren und auf Abruf Impuls-Gruppen, -Sequenzen oder Bursts zu erzeugen. Bearbeitungsbeispiele für Schneiden, Bohren und Strukturieren von unterschiedlichen Materialien mit hoher Qualität werden präsentiert und das große Potenzial von Pikosekundenlasern in neuen industriellen Anwendungen wird diskutiert.