

SYLL 1: Lasersysteme

Time: Tuesday 13:30–16:00

Location: A 001

Invited Talk SYLL 1.1 Tu 13:30 A 001
Ultrafast Fiber Laser Systems — •JENS LIMPERS and ANDREAS TÜNNERMANN — FSU Jena, Institute of Applied Physics, Albert-Einstein-Str. 15, 07745 Jena, Germany

The recent demonstration of rare-earth-doped fiber lasers with a continuous-wave output power approaching the 10 kW-level with diffraction-limited beam quality has proven that fiber lasers constitute a power-scalable solid-state laser concept. To generate intense pulses from a fiber several fundamental limitations have to be overcome. Nevertheless, novel experimental strategies and fiber designs offer an enormous potential towards ultrafast laser systems with high average powers (>kW) and high peak power (>GW). We review the challenges, achievements and perspectives of ultrashort pulse generation and amplification in fibers as well as applications e.g. micromachining and high harmonic generation.

Invited Talk SYLL 1.2 Tu 14:00 A 001
Diodengepumpte Praseodym-Laser im sichtbaren und ultravioletten Spektralbereich — •TEOMAN GÜN, NILS-OWE HANSEN, KLAUS PETERMANN und GÜNTER HUBER — Institut für Laser-Physik, Universität Hamburg

Praseodym-dotierte Fluorid-Kristalle wie LiYF_4 (YLF) oder LiLuF_4 (LLF) gehören seit der Entwicklung geeigneter Anregungsquellen wie GaN-Laserdioden (LD) oder optisch gepumpten Halbleiterlasern (OPS) zu den effizientesten Festkörperlasermaterialien im sichtbaren Spektralbereich. Die direkten Laserübergänge im sichtbaren Spektralbereich bieten zudem die einfache Möglichkeit der Generierung von kohärenter ultravioletter (UV) Dauerstrich-Strahlung durch resonatorinterne Frequenzverdopplung. Dieser Beitrag gibt eine Übersicht über die aktuell erreichten Effizienzen solcher Lasersysteme. Auf der Grundlage eines OPS-gepumpten Pr:YLF-Lasers konnten mit einer Pumpleistung von 9,3 W bei einer Wellenlänge von 522,6 nm ein differentieller Wirkungsgrad von 45% und eine maximale Laser-Ausgangsleistung von 4 W realisiert werden. Durch die resonatorinterne Frequenzverdopplung wurde eine maximale UV-Leistung von 1 W generiert, welches einer optisch-optischen Gesamteffizienz von etwa 11% entspricht [1]. Neueste LD-gepumpte Experimente ergaben differentielle Wirkungsgrade von bis zu 56% mit Laserausgangsleistungen von bis zu 170 mW bei einer absorbierten Pumpleistung von 330 mW. Die aus LD-gepumpten Experimenten generierte maximale UV-Leistung bei einer Wellenlänge von 261,3 nm beträgt 22,5 mW.

[1] V. Ostroumov, W. Seelert, SPIE 6871-52, Photonics West 2008

Invited Talk SYLL 1.3 Tu 14:30 A 001
Aktuelle Entwicklungen von Excimerlasern — •CLAUS STROWITZKI — Mlase AG

Excimerlaser sind in viele Applikationen trotz großer Fortschritte auf dem Gebiet der Festkörperlaser nicht durch diese zu ersetzen. Insbesondere bei Wellenlängen unterhalb von 250nm gibt es kaum wirt-

schaftliche Alternativen. Die Entwicklung der Laser ist getrieben von günstigen Betriebskosten und hohe Anforderungen an die Zuverlässigkeit. Hier wurden in den letzten Jahren erhebliche Fortschritte gemacht, die es den Excimerlaser ermöglichen, dem Konkurrenzdruck der Festkörperlaser zu bestehen. Insbesondere die Weiterentwicklung der Dichtungen und die Sauberkeit der Systeme vereinfachen den Betrieb erheblich, sodass ein *sealed off* Betrieb möglich ist. In dem Vortrag werden aktuelle Entwicklungen aufgezeichnet und aktuelle Ergebnisse präsentiert.

Invited Talk SYLL 1.4 Tu 15:00 A 001
Gepulste Faserverstärkersysteme im ps- und ns-Zeitbereich — •MAIK FREDE, MATTHIAS HILDEBRANDT, SEBASTIAN KANZELMEYER, THOMAS THEEG, JÖRG NEUMANN und DIETMAR KRACHT — Laser Zentrum Hannover e.V., Hollerithallee 8, 30419 Hannover

Faserverstärkersysteme für Eingangsquellen geringer Leistung wie bspw. Laserdioden oder Mikrochiplaser ermöglichen die Realisierung einer großen Vielfalt von Laserparametern. Durch gezielte Strommodulation können bspw. mit Laserdioden Pulsdauern von ps bis ns und Wiederholraten von kHz bis MHz erzielt werden. Die geringe mittlere Leistung der Laserdioden erfordert jedoch aufgrund des hohen ASE Anteils in Faserverstärkern einen aufwendigen, mehrstufigen Verstärkungsprozess. Bei höheren Ausgangsleistungen sind weiterhin limitierende, nichtlineare Effekte wie stimulierte Brillouin- und Ramanstreuung (SBS und SRS) zu beachten. Für die Realisierung eines Lasersystems für den ps- bis ns-Zeitbereich wurden unterschiedliche Faserverstärkerkonzepte aufgebaut und untersucht. Hierbei konnten Systeme mit bis zu 10 W Ausgangsleistung im ps- und ns-Zeitbereich demonstriert werden.

Invited Talk SYLL 1.5 Tu 15:30 A 001
Yb:YAG thin disk laser system with high average and high peak power — •JOHANNES TÜMMLER, ROBERT JUNG, INGO WILL, HORST SCHÖNNAGEL, and WOLFGANG SANDNER — Max Born Institute, Berlin, Germany

We will report on our latest results in the development of an Yb:YAG thin disk CPA laser system. It consists of an Yb:KGW front end, a grating stretcher and compressor, and several amplifier stages based on Yb:YAG thin disk technology. In the first state, the laser system is designed to deliver ps pulses on the order of about < 1 J with a repetition rate of 100 Hz. The first amplifier of this chain is a regenerative amplifier. Recent results of this single amplifier showed output parameters of more than 300 mJ at a repetition rate of 150 Hz, which is 45 W average power. Several concepts of multipass amplifiers are currently under investigation for the subsequent amplifier stages.

Based on the experiences with the different amplifier designs, in a further step it is planned to explore the limits of thin disk technology concerning pulse energy as well as repetition rate. Envisioned is a multi Joule laser system working at a repetition rate of 200 Hz.