

SYLT 3: Lasersysteme und Anwendungen III

Zeit: Mittwoch 13:30–16:00

Raum: HZO 80

Hauptvortrag SYLT 3.1 Mi 13:30 HZO 80
Bandwidth limited ns and fs sources based on the Innoslab concept — ●HANS DIETER HOFFMANN — Steinbachstraße 15

The INNOSLAB concept combines outstanding thermal management, efficiency and average power in the 100 W to single kW power range at ns to fs pulse duration based on Yb doped crystals. Recent results of fs amplifiers will be shown.

For LIDAR applications Innoslab lasers based on different Nd doped crystals have been developed. Bandwidth limited single frequency pulses with pulse energy up to 400 mJ have been demonstrated. For Satellite and jet based operation a rugged high precision mounting technology free of outgassing effects has been developed. Direct wavelength generation by modified laser crystals and nonlinear converters like OPO have been compared as options for meeting the wavelength of greenhouse gases.

Hauptvortrag SYLT 3.2 Mi 14:00 HZO 80
Wellenfront-Messtechnik zur Charakterisierung von Optiken und Laserstrahlung — ●KLAUS MANN — Laser-Laboratorium Goettingen e.V., Hans-Adolf-Krebs-Weg 1, D-37077 Goettingen

Strahlprofil, Wellenfront und Kohärenz besitzen entscheidenden Einfluss auf die Propagationseigenschaften und die Fokussierbarkeit von Laserstrahlen. Dabei wird die Wellenfront ganz erheblich durch die Qualität der Strahlführungs- und Fokussierungsoptiken bestimmt. Zusätzlich zu statischen Aberrationen der optischen Komponenten, hervorgerufen durch Abweichungen von der Idealform oder Fehljustage, kann die Strahlpropagation auch durch transiente, thermisch induzierte Wellenfrontverzerrungen negativ beeinflusst werden, die der Laserstrahl selbst generiert. Diesem Effekt der thermischen Linse liegt die Absorption optischer Materialien zugrunde, die eine lokale Änderung des Brechungsindex und der Oberflächenform bewirkt. Daher ist eine genaue Kenntnis der Wellenfront Voraussetzung für ein optimales Bearbeitungsergebnis beim Einsatz von Hochleistungslasern. Umgekehrt lässt sich der Effekt der thermischen Linse aber auch zur Bestimmung der Absorption optischer Materialien verwenden. Entsprechende auf Wellenfrontmessungen basierende photothermische Messsysteme wurden im Laser-Laboratorium Göttingen entwickelt und in die optische Industrie überführt. Dort werden sie z.B. zur Qualitätssicherung von Optiken für die Halbleiterlithografie eingesetzt. Neben Ergebnissen zu den Absorptionseigenschaften optischer Materialien bei verschiedenen Wellenlängen werden auch Untersuchungen zur passiven Kompensation thermischer Linseneffekte in Hochleistungsoptiken vorgestellt.

Hauptvortrag SYLT 3.3 Mi 14:30 HZO 80
Femtosekundenfaserlaser: Technologie und Applikation — ●MARTIN RUGE — TOPTICA Photonics AG, Lochhamerschlag 19, 82166 Graefelfing

Bereits vor einigen Jahrzehnten wurde mit der Erfindung des Femtosekundenlasers der Grundstein zur Erforschung ultraschneller Prozesse in Natur und Technik gelegt. Mittlerweile hat die Technologie einen Entwicklungsstand erreicht, der es auch Wissenschaftlern anderer Fachdisziplinen ermöglicht, die einzigartigen Eigenschaften von Femtosekundenlaserpulsen zu nutzen. Eine Schlüsselrolle spielt hier mit Hinblick auf Zuverlässigkeit, Bedienerfreundlichkeit wie auch Flexibilität besonders der Faserlaser. Anwendungen in der nichtlinearen Mikroskopie

wie SHG, THG, TPF und CARS profitieren wie auch die Mikro- und Nanostrukturierung von dem geringen Formfaktor dieses Laser-Typen. Der Vortrag gibt daher sowohl eine Einführung in die state-of-the-art Technologie als auch über brandaktuelle Entwicklungen in diesem Feld.

Hauptvortrag SYLT 3.4 Mi 15:00 HZO 80
Eine neue kompakte, effiziente laserbasierte Weißlichtquelle für Kraftfahrzeugscheinwerfer (und andere Beleuchtungseinheiten) — ●HELMUT ERDL und ABDELMALEK HANAFI — BMW Group, FIZ-EK711 Licht und Sicht, Knorrstraße 147, D-80788 München Deutschland

Moderne Scheinwerfer von Kraftfahrzeugen verbessern die Sicherheit, indem sie die den unterschiedlichen Fahrbedingungen optimal angepasste Lichtverteilung bereitstellen. Hierbei spielt der kompakte Bau eine entscheidende Rolle. Nur so entstehen keine zusätzlichen Einschränkungen in der Umgebung des Scheinwerfers, so dass die Kundenanforderungen hinsichtlich Styling, Effizienz und Kosten erfüllt werden können. Unter Verwendung einer blauen, GaN-basierenden Hochleistungs-Laserdiode, die einen gelben Phosphor in einer Remote-Phosphor-Position anregt, entwickelte BMW eine neuartige weiße Punktlichtquelle hoher Leuchtdichte mit einer Peak-Leuchtdichte von mindestens 1400 cd/mm². Diese ist typischerweise 20-mal höher als die weißer Hochleistungs-LEDs. Mit der Integration dieser Lichtquelle gelang es die Reichweite des Fahrzeugscheinwerfers zu verdoppeln. Im Vergleich zum LED-Scheinwerfer konnten so bei gleicher Kompaktheit des Scheinwerfers die erforderlichen Lichtströme, deutlich höhere Lichtstärken und höhere Systemeffizienzen erzielt werden. Die Verwendung dieser neuen Lichtquelle ist dabei nicht auf KFZ-Scheinwerfer beschränkt und bietet überall dort Vorteile, wo es auf eine möglichst präzise Lichtführung ankommt.

Hauptvortrag SYLT 3.5 Mi 15:30 HZO 80
Laser und Strahlformungssysteme zur Bearbeitung von Oberflächen und Dünnschichten — ●JENS MEINSCHIEN — LIMO Lisotschenko Mikrooptik GmbH, Dortmund

Laser mit linienförmiger Strahlgeometrie kommen zunehmend zur Bearbeitung von Oberflächen und dünnen Schichten zum Einsatz, insbesondere in scannenden Verfahren mit großen Flächendurchsätzen, z.B. in der Herstellung von Solarzellen, in der Flachbildschirmproduktion, für Trocknungsverfahren oder kurzzeitigem Aufheizen jeglicher Oberflächen.

Derartige Laseranordnungen können direkt in In-Line-Anlagen integriert werden und dabei einerseits sehr effizient herkömmliche Technologien wie Ofenprozesse ersetzen oder andererseits gänzliche neue Prozessfenster erschließen. Der Energieverbrauch für thermische Prozesse kann so auf 25% oder weniger im Vergleich zu Standardverfahren reduziert werden. Es ist darüberhinaus möglich, dünne Schichten auf wärmeempfindlichen Substraten kurzzeitig auf Temperaturen jenseits von 1000°C zu erhitzen, u.a. zum Schmelzen und Kristallisieren von Siliziumschichten auf Glasträgern.

Es werden Anordnungen von Liniengeneratoren von Hochleistungsdiodenlasern vorgestellt, die sich insbesondere in den Parametern hohe Leistungsdichte je Linienlänge (20...60 W/mm), geringe Linienbreite (0,05...0,2 mm) und Skalierbarkeit zu sehr langen Linien (1 m oder mehr) auszeichnen.

Es werden Beispiele von Anwendungen gezeigt.