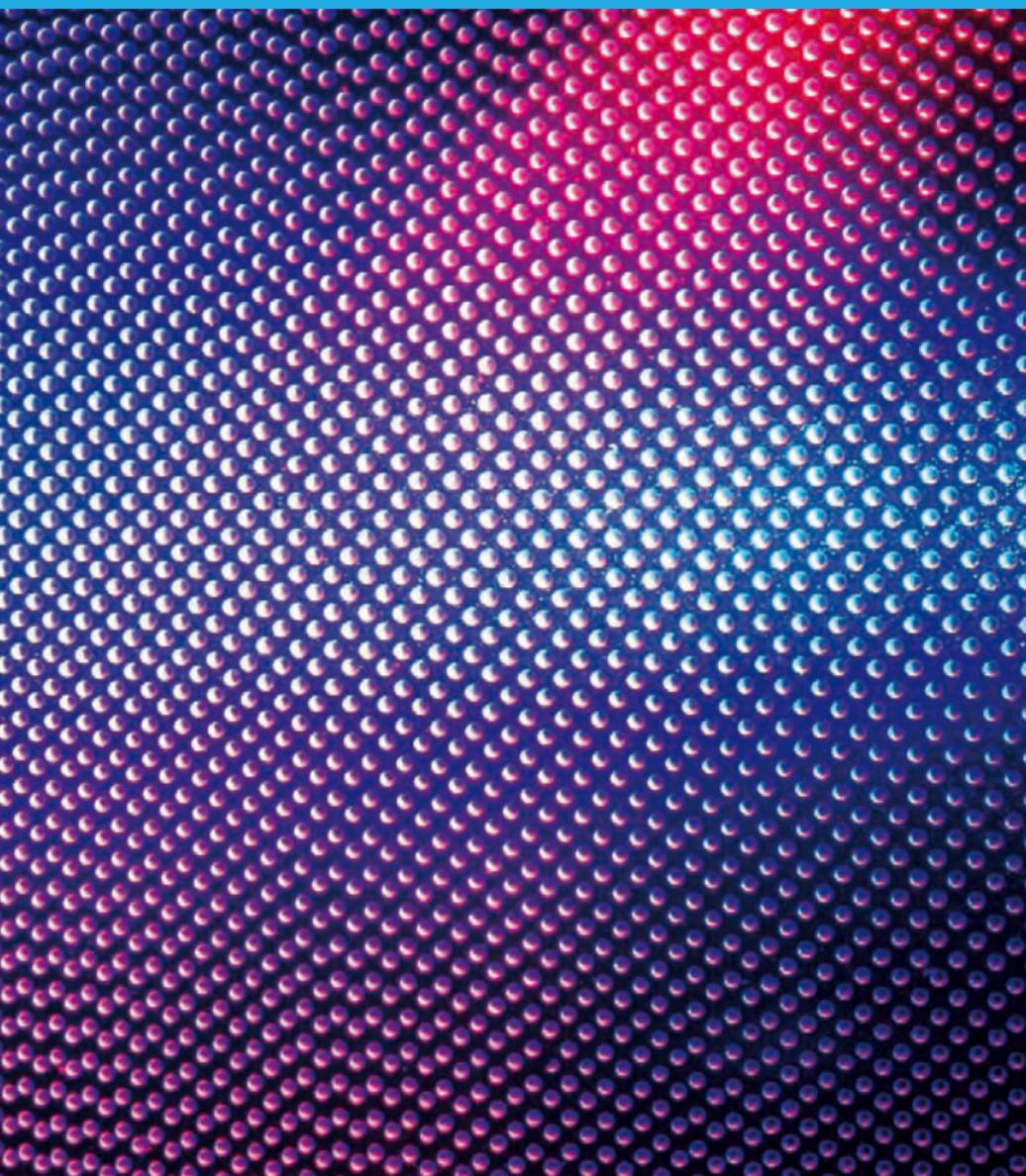


LASER World of PHOTONICS, 23.–26.5.2011, MÜNCHEN

# TAILORED LIGHT



## INHALT

Tailored Light	3
Fraunhofer auf der LASER 2011	4
Optikfertigung	6
Mikro- und Nanooptik	7
Dioden- und Festkörperlaser	8
Optomechanische und optoelektronische Systeme	9
Miniaturisierte Systeme für Projektion und Bildaufnahme	10
Optische Messsysteme	11
Mikro- und Nanotechnik	12
Oberflächentechnik	13
Laserfüge- und Lasertrenntechnik	14
Systemtechnik und Prozesskontrolle	15
Die ausstellenden Institute	16
Fraunhofer – Ihr Partner in Forschung und Entwicklung	18
Impressum	19

Das Werkzeug Laser steht für Schnelligkeit und Präzision. Laserfertigungsverfahren ermöglichen das Fügen von Leichtbaukomponenten im Automobilbau und eröffnen neue Perspektiven in der Produktion zukunftsweisender Energiespeicher. Sie verbessern die Effizienz von Solarzellen und erhöhen die Durchsatzraten in der Produktion. Auch im Triebwerks- und Turbinenbau sind die Laserverfahren zukunftsweisend für Reparatur und Instandsetzung. Neben diesen Beiträgen zur Nachhaltigkeit zeichnen sich auch die Lasersysteme selbst durch hohe Energieeffizienz aus. Die Laserstrahlung wird genau dort eingesetzt, wo sie benötigt wird – ohne störende Nebeneffekte. Somit ist es naheliegend, dass Green Photonics im Fokus unserer FuE-Leistungen steht.

Sieben Fraunhofer-Institute zeigen auf der LASER World of PHOTONICS 2011, was mit Tailored Light möglich ist. Kern unserer Aktivitäten sind Auftragsforschung und Entwicklung im weiten Feld der optischen Technologien. Das Spektrum reicht von Optikdesign und Laserquellenentwicklung über optische Messsysteme und optomechanische Präzisionssysteme bis hin zur Mikro- und Makrobearbeitung verschiedener Werkstoffe mit dem Laser. Unser Angebot umfasst Verfahrens- und Systemlösungen sowie Machbarkeitsstudien und qualifizierte Beratung.

Über Ihren Besuch und ein persönliches Gespräch freuen wir uns sehr!

## PRESSERUNDGANG

---

- Tailored Light made by Fraunhofer**  
23. Mai Zeit: 14.00–15.30 Uhr  
mit Imbiss und Diskussion  
Ort: Fraunhofer-Gemeinschaftsstand  
Halle B2, Stand 417 (Teil I des Rundgangs) und  
Halle C2, Stand 330 (Teil II)

## VORTRÄGE

---

- Photovoltaics and lasers**  
Leitung: Dr. Ulrich Hefter, ROFIN-SINAR Laser  
GmbH; Dr. Arnold Gillner, Fraunhofer ILT  
24. Mai Zeit: 10.00–12.30 Uhr  
Ort: Photonics Forum, Halle C2, Stand 569
- 
- 10.00 Uhr **System- and process technology for  
high throughput and high quality laser  
processing of solar cells and modules**  
Dr. Arnold Gillner, Fraunhofer ILT

---

### Solid state lasers – novel developments

- Leitung: Prof. Dr. Andreas Tünnermann,  
Fraunhofer IOF; Dr. Friedrich Bachmann, LUMERA  
LASER GmbH  
24. Mai Zeit: 14.00–16.30 Uhr  
Ort: Photonics Forum, Halle B2, Stand 421

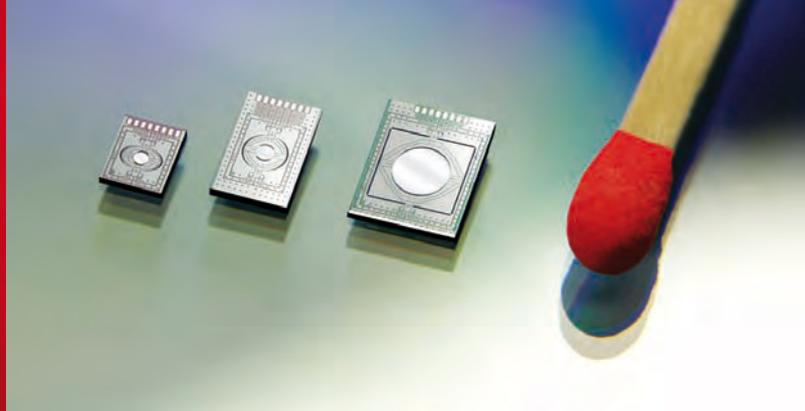
- 
- 14.00 Uhr **Energy efficient solid state laser concepts**  
Prof. Dr. Andreas Tünnermann, Fraunhofer IOF
- 
- 15.40 Uhr **Compressed  $\mu$ chip-laser: high repetition rate  
sub-10ps pulses without mode-locking**  
Prof. Dr. Jens Limpert, Friedrich-Schiller-  
Universität Jena

- 
- 16.20 Uhr **High power ultrafast laser with average  
power up to kW range**  
Hans-Dieter Hoffmann, Fraunhofer ILT

---

### Solid state lighting

- Leitung: Dr. Andreas Bräuer, Fraunhofer IOF;  
Dr. Berit Wessler, OSRAM GmbH  
25. Mai Zeit: 10.00–12.30 Uhr  
Ort: Photonics Forum, Halle B2, Stand 421
- 
- 12.00 Uhr **Micro-optics for slim LED light sources**  
Dr. Peter Schreiber, Fraunhofer IOF



## OPTIKFERTIGUNG

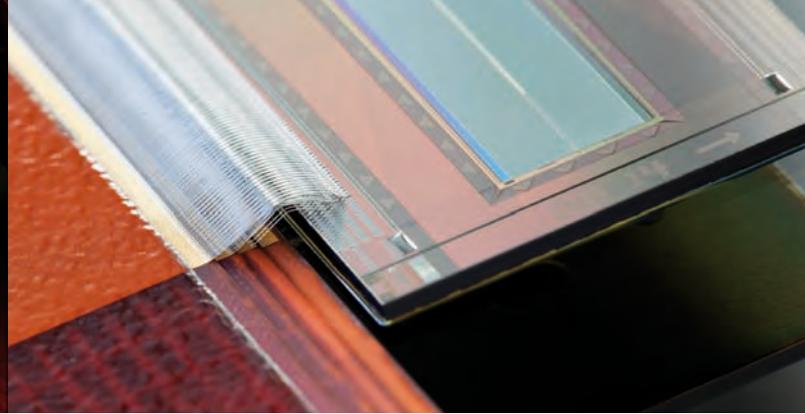
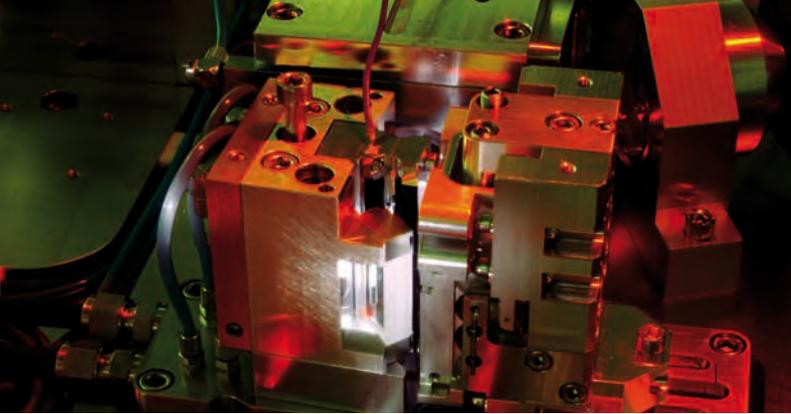
Die Entwicklung von Fertigungsverfahren für maßgeschneiderte optische Komponenten und Systeme ist eine Kernkompetenz der Fraunhofer-Institute. Angefangen beim Design umfasst die Verfahrensentwicklung u. a. Beschichtungsprozesse, Ultra-präzisionsbearbeitung, Formen- und Werkzeugbau sowie Aufbau- und Verbindungstechniken und Verfahren der Mikromontage.

- 1 Simulation und Modellierung zur Entwicklung komplexer optischer Systeme für die Lasermaterialbearbeitung
- 1 Sputterkonzept für Präzisionsoptiken
- 1 Herstellung hochpräziser optischer Beschichtungen
- 2 EUV-Multilayer-Kollektorspiegel für Laser-Plasma-Quellen
- 2 Verfahren der Mikromontage
- 2 Entspiegelung optischer Komponenten aus Kunststoff mittels Antireflexstruktur AR-plas® und Interferenzschichtsystemen zur breitbandigen Entspiegelung
- 2 Fertigung miniaturisierter optischer Komponenten im Wafermaßstab
- 2 Ultrapräzise Fertigung von Metallspiegeln mittels Diamantdrehen und deren Integration in optische Systeme
- 2 Werkzeugbau für das Präzisionsblankpressen

## MIKRO- UND NANOOPTIK

Mikro- und nanostrukturierte Optiken stellen Schlüsselkomponenten moderner optischer Systeme dar. Speziell für die Optik weiterentwickelte Technologien der Elektronenstrahlithographie ermöglichen die Fertigung mikrooptischer Komponenten auf bis zu 12-Zoll-Substraten höchster Auflösung. Mit laserlithographischen Verfahren ist es möglich, gekrümmte Oberflächen zu strukturieren. Durch Kombination beider Verfahren werden Mikrostrukturen unterschiedlicher Detailgrößenklassen auf einem optischen Element realisiert. Verfahren zur Replikation und zur Herstellung von Abformwerkzeugen für eine kostengünstige Fertigung von Präzisionsoptiken für den Consumermarkt werden von Fraunhofer-Forschern entwickelt.

- 2 Refraktive und diffraktive Mikrooptiken
- 2 Computergenerierte Hologramme zur Prüfung asphärischer Oberflächen
- 2 Dielektrische und metallische Gitter
- 2 Miniaturisiertes Interferometerarray für die parallele Inspektion von MEMS-Chips im Waferverbund
- 2 Adaptive Spiegel



## DIODEN- UND FESTKÖRPERLASER

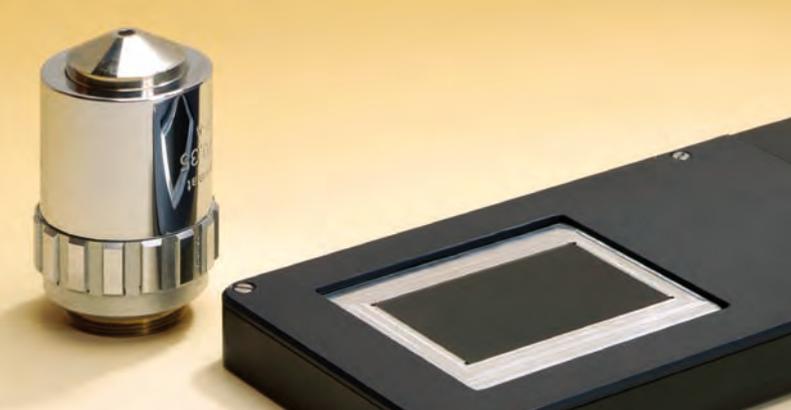
Die Fraunhofer-Institute bieten ein weites Spektrum an Dienstleistungen von der Entwicklung maßgeschneiderter Strahlquellen über automatisierte Montagetechniken bis hin zur Integration von Modulen in Fertigungsanlagen.

- 1 Maßgeschneiderte Dioden- und diodengepumpte Festkörperlaser
- 1 Frequenzstabilisierte Laser für boden-, flugzeug- und satellitengestützte LIDAR-Systeme
- 1 Faserlaser hoher Strahlqualität, Leistung, Pulswiederholrate
- 1 Frequenzkonverter und abstimbare Laser
- 1 1 kW fs InnoSlab-Laser
- 1 Hochleistungsverstärker für ultrakurze Laserpulse
- 1 Automatisierte Montage von Optikmodulen und Lasern
- 1 Pumpmodule für Faserlaser und für die satellitengestützte Telekommunikation
- 1 Kühlkörper und Komponenten für Diodenlasermontage
- 1 Halbleiter-Scheibenlaser-Module bis 3  $\mu\text{m}$  für Materialbearbeitung, Medizintechnik und Sensorik
- 1 Abstimbare Quantenkaskadenlaser-Module (QCL) bis 10  $\mu\text{m}$  für Gefahrstoffdetektion
- 2 Stabilisierter Mikrochip-Laser und Faserverstärkermodul

## OPTOMECHANISCHE UND OPTOELEKTRONISCHE SYSTEME

Die Synergie von Optik und Präzisionsmechanik einerseits und von Optik und Elektronik andererseits generiert innovative Lösungen für Systementwicklungen von Mikro bis Makro. Durch die Anwendung energieeffizienter LED-Lichtquellen für die Beleuchtung können beträchtliche CO<sub>2</sub>-Mengen und Kosten eingespart werden. Fraunhofer-Institute entwickeln dafür anwendungsgepasste Optiken. Mit Ultrapräzisionsverfahren gefertigte Leichtgewicht-Metallspiegel finden Anwendung in Teleskopen, die z. B. in Satelliten zur Klimaforschung eingesetzt werden. Elektrisch aktivierte Spiegel zur Lichtablenkung erlauben kompaktere und generell kostengünstigere Lösungen als feinmechanische Aufbauten.

- 2 Abbildendes thermisches Infrarotspektrometer MERTIS
- 2 Ritchey-Chrétien-Cassegrain-Teleskop
- 2 Radio Calibration Spectral Source für James-Webb-Teleskop
- 2 Strahlformungssystem für CO<sub>2</sub>-Laser
- 2 Justierdrehen für Hochleistungsoptiken
- 2 Light Deflection Cube (LDC) – ein 1-D-Mikroscannermodul
- 2 Lamda: MEMS-Scannerspiegel für 3-D-Abstandsmessung
- 2 Spatial-Light-Modulator-Zeile



## MINIATURISIERTE SYSTEME FÜR PROJEKTION UND BILDAUFNAHME

Ultrakompakte Projektions- und Bildaufnahmesysteme besitzen ein hohes Marktpotenzial sowohl für Infotainment-Anwendungen und zur mobilen Kommunikation als auch in den Bereichen Machine Vision, Automobil, Sicherheit und Gesundheit.

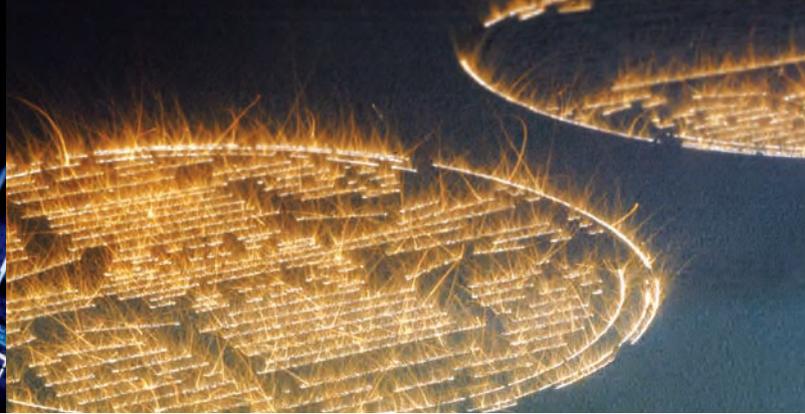
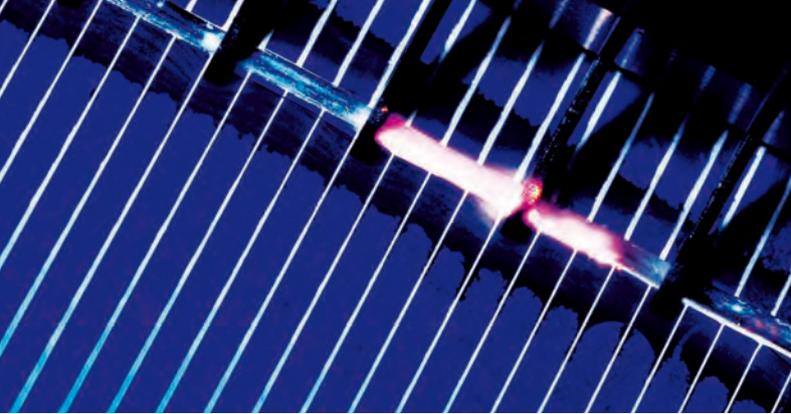
- 2 Ultraflache Kamera mit VGA-Auflösung nach dem Prinzip künstlicher Facettenaugen
- 2 Strahlformung für OLED-Leuchte
- 2 Ultraflacher LED-Array-Projektor
- 2 Ultraflaches großflächiges Bildaufnahmesystem
- 2 OLED-basierter Nano-Projektor
- 2 MEMS-Scanner-basiertes Endomikroskop



## OPTISCHE MESSSYSTEME

Die Entwicklung optischer Messsysteme und Sensoren entsprechend kundenspezifischer Anforderungen ist ein Kompetenzfeld der Fraunhofer-Institute, das zunehmend an Bedeutung gewinnt. Das Spektrum reicht von der 3-D-Vermessung von Freiformen mittels Streifenprojektion und Photogrammetrie über die Charakterisierung von Oberflächen und dünnen Schichten mit Streulichtverfahren im Wellenlängenbereich von EUV bis NIR bis zur Anwendung von Terahertz (THz)-Strahlung in der Qualitätskontrolle und zur Detektion von organischen Substanzen und Drogen.

- 1 Stand-off-Detektion von Explosivstoffen
- 1 Optisches Monitoringsystem zur In-situ-Prozesssteuerung MOCCA+
- 2 Vermessung optischer Freiformen
- 2 Komponenten für THz-Systeme
- 2 Kompakter streulichtbasierter Rauheitssensor
- 2 Beam-Profilier für präzisionsgepresste Glaskugeln
- 2 Interferometerarray für die Inspektion von MEMS-Chips



## MIKRO- UND NANOTECHNIK

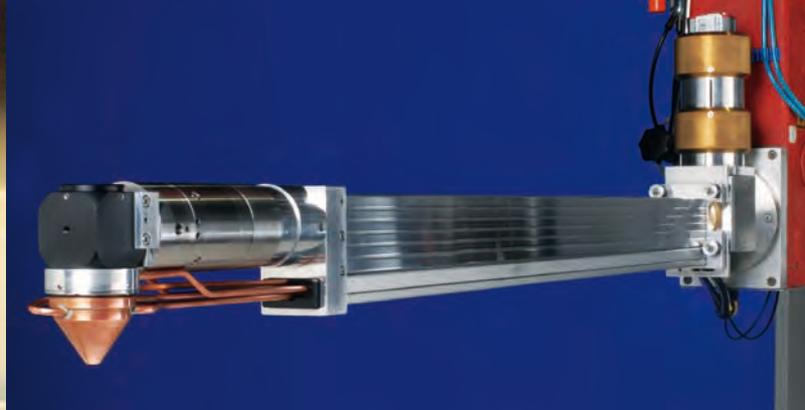
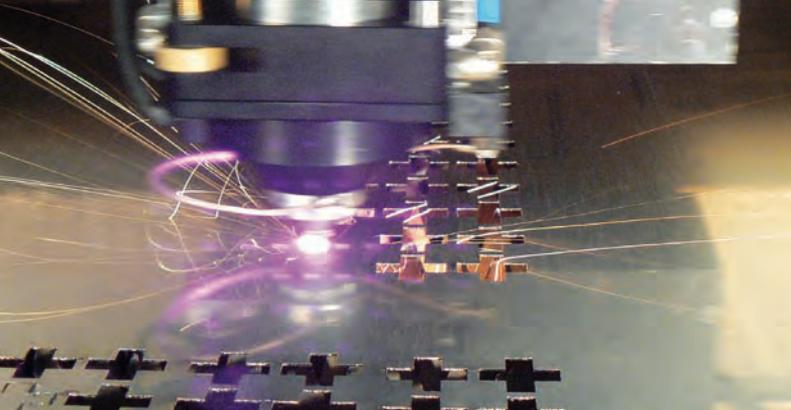
Lasergestützte Fertigungsverfahren der Mikro- und Nanotechnik zählen zu den Kernkompetenzen der Fraunhofer-Institute. Verfahrens- und Systementwicklungen umfassen die Aufbau- und Verbindungstechnik, die Mikrostrukturierung, das Präzisionsbohren, das Polieren, die Dünnschichttechnik, das laserbasierte Ätzen, die Laserfertigungsverfahren für die Solartechnik, die Lithographie in der Halbleiterfertigung, die Mikrochemie und die Mikrochirurgie.

- 1 Laserfertigungsverfahren und -systeme für die Solartechnik (Hochrate-Bohren, Kantenisolation, Dotieren, Löten)
- 1 Mikroschweißen von Kunststoffen mit und ohne Additive
- 1 Mikrofügen medizinischer Bauteile
- 1 Präzisionsabtrag mit UltrakurzpulsLasern
- 1 Laserpolieren von Metall und Glas
- 1 Selektives laserinduziertes Ätzen von Glas und Saphir
- 1 Mikro-Laserauftragschweißen
- 1 AVT für Leistungselektronik
- 1 Fügetechnologien für Batteriefertigung
- 1 Wendelbohrungen mit variabler Geometrie
- 1 Mikrostrukturieren von Oberflächen
- 1 Laseranwendungen für die Biotechnik

## OBERFLÄCHENTECHNIK

Die Oberflächentechnik deckt ein weites Spektrum von Verfahrensvarianten ab. Hierzu zählen das Härten, das Beschichten, das Legieren, das Dispergieren, das Reinigen, das Entgraten, das Strukturieren, das Polieren, das Auftragschweißen sowie Rapid Prototyping und Manufacturing.

- 1 Instandsetzen von Werkzeugen und Flugtriebwerk-komponenten durch Laserauftragschweißen
- 1 Flexible Optiken und Pulverzufuhrdüsen für das Laserauftragschweißen
- 1 Rapid Manufacturing von Werkzeugen und Flugtriebwerk-komponenten mit dem Selective Laser Melting
- 1 Polieren von Werkzeugen mit dem Laser
- 1 Laserhärten von Turbinenschaufeln
- 1 Wärmebehandeln: Laserhärten und Glühen
- 1 Dünnschichttechnologie
- 1 Funktionalisierung und Verschleißschutz
- 1 Strukturieren von Oberflächen und Schichten
- 2 Entspiegelung von Kunststoffoptiken durch Plasmaätzen



## LASERFÜGE- UND LASERTRENN- TECHNIK

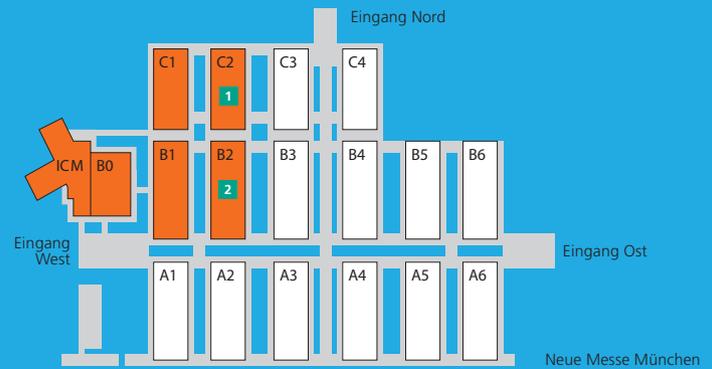
Trennende und fügende Verfahren bestimmen den Lasermarkt auf Anwenderseite. Neben den bekannten CO<sub>2</sub>- und Nd:YAG-Lasern eröffnet die hohe Strahlqualität der Faser- und Scheibenlaser neue Anwendungsmöglichkeiten beim Laserschneiden und -schweißen. Fraunhofer bietet neben Verfahrensentwicklung auch Systemlösungen und Qualitätssicherungskonzepte an.

- 1 Trennen und Fügen von Faserverbundwerkstoffen
- 1 Hochgeschwindigkeitsschneiden mit Laser
- 1 Kunststofffügen und Kunststoff-Metall-Fügen mit Laser
- 1 Leichtbaukonstruktionen für Flug- und Schienenfahrzeuge
- 1 Integriertes Laserstrahlschweißen und -schneiden mit Kombikopf ohne Werkzeugwechsel
- 1 Laserschweißen von Mischverbindungen
- 1 Laserschweißen von Wärmetauschern
- 1 Coaxial Process Control (CPC) System zur Online-Überwachung von Schweiß-, Schneid- und Lötprozessen
- 1 Laserunterstützte Bearbeitung hochfester Blechwerkstoffe in Folgeverbundwerkzeugen
- 1 Laserunterstütztes Fräsen schwer zerspanbarer Werkstoffe
- 1 2 Laserlöten mikrooptischer Komponenten
- 2 Laserstrahlgelötete direkte Faserkopplung

## SYSTEMTECHNIK UND PROZESSKONTROLLE

Neue oder weiterentwickelte Technologien der Lasermaterialbearbeitung sowie die optimale technische und wirtschaftliche Nutzung des Leistungsvermögens und der Qualität neuartiger Laserstrahlquellen erfordern oft den Einsatz neuartiger Systemtechnik bzw. systemtechnischer Komponenten für die Umsetzung am konkreten Bauteil. Ist diese Systemtechnik noch nicht kommerziell verfügbar, bieten Fraunhofer-Institute die Entwicklung, Erprobung und den Demonstrations- oder Prototypaufbau solcher Lösungen an.

- 1 Systemtechnik für biomimetische Strukturierung
- 1 Systemkomponenten zum Laser-Härten und Laser-Auftragschweißen
- 1 Geregelttes Härten, Löten und Auftragschweißen
- 1 Integriertes Strahlwerkzeug zum Laserschweißen
- 1 Prozesssimulation und Modellierung für das Hochrate-Bohren und das Hochpräzisionsbohren mit Laser
- 1 Online-Qualitätsüberwachung mit dem Coaxial Process Control (CPC) System
- 2 Mikromanipulator Commander6
- 2 Werkzeuge zur Faserhandhabung
- 2 Keramische Systemplattform für Mikrooptiken



## Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik IAF

Tullastraße 72 | 79108 Freiburg | [www.iaf.fraunhofer.de](http://www.iaf.fraunhofer.de)  
 Ansprechpartner: Prof. Joachim Wagner  
 Telefon +49 761 5159-352  
[joachim.wagner@iaf.fraunhofer.de](mailto:joachim.wagner@iaf.fraunhofer.de)

## Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF

Albert-Einstein-Straße 7 | 07745 Jena | [www.iof.fraunhofer.de](http://www.iof.fraunhofer.de)  
 Ansprechpartnerin: Dr. Brigitte Weber  
 Telefon +49 3641 807-440  
[brigitte.weber@iof.fraunhofer.de](mailto:brigitte.weber@iof.fraunhofer.de)

## Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT

Steinbachstraße 15 | 52074 Aachen | [www.ilt.fraunhofer.de](http://www.ilt.fraunhofer.de)  
 Ansprechpartner: Axel Bauer  
 Telefon +49 241 8906-194  
[axel.bauer@ilt.fraunhofer.de](mailto:axel.bauer@ilt.fraunhofer.de)  
 Ansprechpartnerin: Silke Boehr  
 Telefon +49 241 8906-288  
[silke.boehr@ilt.fraunhofer.de](mailto:silke.boehr@ilt.fraunhofer.de)

## Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS

Maria-Reiche-Straße 2 | 01109 Dresden  
[www.ipms.fraunhofer.de](http://www.ipms.fraunhofer.de)  
 Ansprechpartnerin: Ines Schedwill  
 Telefon +49 351 8823-238  
[ines.schedwill@ipms.fraunhofer.de](mailto:ines.schedwill@ipms.fraunhofer.de)

## Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT

Steinbachstraße 17 | 52074 Aachen | [www.ipt.fraunhofer.de](http://www.ipt.fraunhofer.de)  
 Ansprechpartnerin: Susanne Krause  
 Telefon +49 241 8904-180  
[susanne.krause@ipt.fraunhofer.de](mailto:susanne.krause@ipt.fraunhofer.de)

## Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik IST

Bienroder Weg 54 E | 38108 Braunschweig  
[www.ist.fraunhofer.de](http://www.ist.fraunhofer.de)  
 Ansprechpartner: Dr. Michael Vergöhl  
 Telefon +49 531 2155-640  
[michael.vergoehl@ist.fraunhofer.de](mailto:michael.vergoehl@ist.fraunhofer.de)

## Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS

Winterbergstraße 28 | 01277 Dresden | [www.iws.fraunhofer.de](http://www.iws.fraunhofer.de)  
 Ansprechpartner: Dr. Ralf Jäckel  
 Telefon +49 351 83391-3444  
[ralf.jaekel@iws.fraunhofer.de](mailto:ralf.jaekel@iws.fraunhofer.de)

## Fraunhofer-Gemeinschaftsstände

**1 Halle C2, Stand 330**

Fraunhofer IAF, Fraunhofer ILT, Fraunhofer IPT,  
 Fraunhofer IST, Fraunhofer IWS

**2 Halle B2, Stand 417**

Fraunhofer IOF, Fraunhofer IPMS, Fraunhofer IPT

## FRAUNHOFER – IHR PARTNER IN FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

Forschen für die Praxis ist die zentrale Aufgabe der Fraunhofer-Gesellschaft. Die 1949 gegründete Forschungsorganisation betreibt anwendungsorientierte Forschung zum Nutzen der Wirtschaft und zum Vorteil der Gesellschaft. Vertragspartner und Auftraggeber sind Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie die öffentliche Hand. Die Fraunhofer-Gesellschaft betreibt in Deutschland derzeit mehr als 80 Forschungseinrichtungen, davon 60 Institute. Mehr als 18 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, bearbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 1,66 Milliarden Euro. Davon fallen 1,40 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Internationale Niederlassungen sorgen für Kontakt zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

[www.fraunhofer.de](http://www.fraunhofer.de)

## IMPRESSUM

### **Fachkoordination**

Axel Bauer

Telefon +49 241 8906-194

[axel.bauer@ilt.fraunhofer.de](mailto:axel.bauer@ilt.fraunhofer.de)

Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT

Steinbachstraße 15 | 52074 Aachen | [www.ilt.fraunhofer.de](http://www.ilt.fraunhofer.de)

### **Presse**

Monika Weiner

Telefon +49 89 1205-1307

[monika.weiner@zv.fraunhofer.de](mailto:monika.weiner@zv.fraunhofer.de)

Fraunhofer-Gesellschaft | [www.fraunhofer.de](http://www.fraunhofer.de)

### **Projektleitung**

Susanne Pichotta

Telefon +49 89 1205-1377

[susanne.pichotta@zv.fraunhofer.de](mailto:susanne.pichotta@zv.fraunhofer.de)

Fraunhofer-Gesellschaft

Hansastraße 27c | 80686 München | [www.fraunhofer.de](http://www.fraunhofer.de)

© Fraunhofer-Gesellschaft, München 2011

