

# Presseinformation

Aachen,  
17. Mai 2011

## **Soviel grün war nie – Femtosekundenlaser mit Rekordleistung installiert**

**Erstmals sind 280 W mittlerer Leistung bei 515 nm Wellenlänge und perfekter Strahlqualität auf Knopfdruck abrufbar. Im Rahmen des Kooperationsprojekts KORONA installierten Forscher des Fraunhofer-Instituts für Lasertechnik ILT in Aachen einen Femtosekundenlaser am Max-Planck-Institut für Quantenoptik MPQ in Garching. Der schlüsselfertige Laser basiert auf einem Yb:INNOSLAB-Verstärker mit Frequenzverdopplung. Mehr Leistung bei beugungsbegrenzter Strahlqualität erreicht im sichtbaren Spektralbereich bisher kein anderes Lasersystem.**

Ultrakurze Laserpulse sind als Werkzeug in Wissenschaft und Industrie etabliert. Die Skalierung zu großen mittleren Leistungen erweitert die Anwendungsmöglichkeiten in vielen Bereichen. Große Fortschritte in der Strahlquellenentwicklung sind in den letzten Jahren auf diesem Gebiet erreicht worden. Mittlere Leistungen im Bereich mehrerer 100 W bei beugungsbegrenzter Strahlqualität wurden demonstriert mit Ytterbium-dotierten Lasermedien bei ca. 1  $\mu\text{m}$  Wellenlänge in Faser-, INNOSLAB- und Scheibengeometrie. Den Rekord mit einer Leistung von 1,1 kW halten die Forscher des Fraunhofer ILT mit ihrem Yb:INNOSLAB-Verstärker.

Damit diese Strahlquellen für den breiten Einsatz in Wissenschaft und Industrie geeignet sind, müssen sie zuverlässig und einfach zu bedienen sein. Die Forscher des Fraunhofer ILT haben nun ein Lasersystem am MPQ installiert, das mit einer industrienahen Aufbautechnik und Bedienoberfläche eine mittlere Leistung von 280 W bei 515 nm Wellenlänge und nahezu beugungsbegrenzter Strahlqualität von  $M^2 < 1,4$  liefert. Dazu wird die Strahlung eines kommerziellen Femtosekunden-Lasers mit 3 W Ausgangsleistung in einem Yb:INNOSLAB-Verstärker auf 470 W mit 700 fs Pulsdauer verstärkt und anschließend in einem nichtlinearen Kristall frequenzverdoppelt. Damit steht den Wissenschaftlern am MPQ eine mittlere Leistung zur Verfügung, die eine Größenordnung höher ist als die kommerziell erhältlicher Systeme.

**17. Mai 2011**  
**Seite 2**

Ultrakurzpulslaser bieten vielfältige Einsatzmöglichkeiten in der Materialbearbeitung. Der Vorteil durch präziseren Abtrag gegenüber längeren Pulsen ist weithin anerkannt. Mit dem Femtosekunden-Laser können Materialien bearbeitet werden, die andernfalls für Licht der Laserwellenlänge transparent sind, also etwa Glas. Diese Eigenschaft beruht auf dem Prozess der Multiphotonenabsorption, der bei den großen Pulsspitzenintensitäten auftritt. Frequenzkonversion vom infraroten in den grünen Spektralbereich ergibt eine verdoppelte Photonenenergie, so dass weniger Photonen für die Absorption ausreichen und die Absorption noch effektiver sein kann.

Eine andere Anwendung von grüner Laserstrahlung ist die Bearbeitung von Kupfer und anderen Materialien, die in diesem Spektralbereich besonders gut absorbieren. Die Skalierung der mittleren Leistung erlaubt einen größeren Durchsatz und macht den industriellen Einsatz wirtschaftlich, da die Kosten pro Watt deutlich gesenkt werden. Ziel des Kooperationsprojekts KORONA zwischen der Max-Planck-Gesellschaft und der Fraunhofer-Gesellschaft ist die Erzeugung kohärenter Strahlung mit Wellenlängen im extremultravioletten Bereich unter 100 nm. Dieser Wellenlängenbereich kann erschlossen werden durch die Erzeugung hoher Harmonischer von Femtosekunden-Strahlung. Die Skalierung der mittleren Leistung erschließt auch in diesem Wellenlängenbereich neue Anwendungsmöglichkeiten. INNOSLAB-Laser sind auch kommerziell verfügbar. Auf Basis der INNOSLAB-Plattform bietet die Firma EdgeWave GmbH, eine Ausgründung des Fraunhofer ILT, seit etwa zehn Jahren gepulste Festkörperlaser für den wissenschaftlichen und industriellen Einsatz an. Die Firma Amphos GmbH, eine weitere Ausgründung des Fraunhofer ILT, entwickelt und verkauft Yb:INNOSLAB-Laser im Leistungsbereich 100 W bis 1000 W.

Der Yb:INNOSLAB-Verstärker wird auf der LASER World of Photonics in München vom 23. bis 26. Mai 2011 auf dem Fraunhofer-Gemeinschaftsstand (Halle C2, Stand 330) vorgestellt. Im Photonics Forum der Messe wird der Yb:INNOSLAB-Verstärker auch im Vortrag von Dipl.-Ing. Hans-Dieter Hoffmann diskutiert.

**17. Mai 2011**  
**Seite 3**

**Session: Solid state lasers – novel developments**

Zeit: 24. Mai 2011, 14:00-16:30 Uhr

Ort: Photonics Forum, Halle B2, Stand 421

16:20 Uhr: »High Power Ultrafast Laser with Average Power up to kW Range«, Dipl.-Ing. Hans-Dieter Hoffmann

**Bildunterschrift:**

Femtosekunden-Lasersystem mit 280 W bei 515 nm installiert am MPQ in Garching. Quelle: Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT, Aachen.

**Online-Presenotiz und Foto: [www.ilt.fraunhofer.de](http://www.ilt.fraunhofer.de)**

**17. Mai 2011**  
**Seite 4**

### **Ansprechpartner**

Für Fragen stehen Ihnen unsere Experten zur Verfügung:

### **Fraunhofer-Institut für Lasertechnologie ILT**

Dr. rer. nat. Peter Rußbüldt  
Ultrakurzpuls laser  
Telefon +49 241 8906-303  
peter.russbuedt@ilt.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Hans-Dieter Hoffmann  
Laser und Optik  
Telefon +49 241 8906-206  
hansdieter.hoffmann@ilt.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT  
Steinbachstraße 15  
52074 Aachen  
Telefon +49 241 8906-0  
Fax +49 241 8906-121  
www.ilt.fraunhofer.de

### **Max-Planck-Institut für Quantenoptik MPQ**

Prof. Dr. Ferenc Krausz  
Telefon + 49 89 32905-602  
Fax + 49 89 32905-649  
ferenc.krausz@mpq.mpg.de  
Max-Planck-Institut für Quantenoptik MPQ  
Hans-Kopfermann-Str. 1  
85748 Garching  
www.mpq.mpg.de

**Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT**  
**Marketing und Kommunikation**  
**Dipl.-Phys. Axel Bauer**  
Steinbachstraße 15  
52074 Aachen  
Telefon 0241 8906-194  
Fax 0241 8906-121  
axel.bauer@ilt.fraunhofer.de  
www.ilt.fraunhofer.de