

Pressemitteilung

VDI Technologiezentrum GmbH

Daniela Metz

16.03.2012

<http://idw-online.de/de/news468388>

Forschungs- / Wissenstransfer, Forschungsprojekte
Maschinenbau
überregional



Ultrakurzpuls laser höchster Leistung für industrielle Anwendungen

BMBF fördert im Rahmen des gestarteten Verbundprojekts FOKUS Forschungsarbeiten für die nächste Generation industrietauglicher Ultrakurzpuls laser.

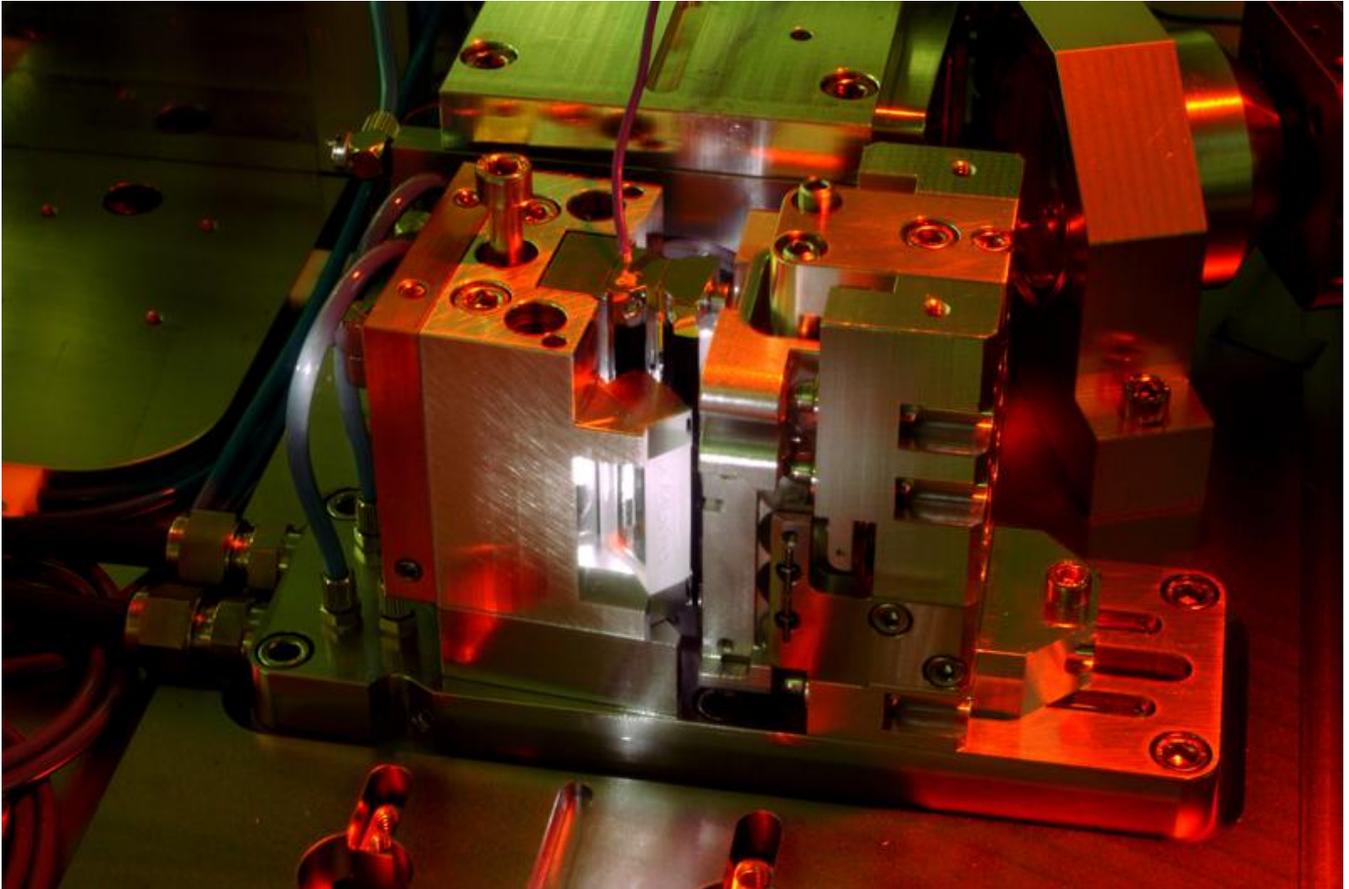
Ultrakurze Laserpulse mit Dauern von einigen Femtosekunden ($1 \text{ fs} = 10^{-15} \text{ s}$, in einer Femtosekunde legt das Licht eine Strecke von gerade mal $0,3$ Mikrometer zurück, etwa hundertmal weniger als der Durchmesser eines menschlichen Haares!) bis hin zu wenigen Pikosekunden ($1 \text{ ps} = 10^{-12} \text{ s}$) erlauben völlig neue Bearbeitungsverfahren, die mit konventionellen Werkzeugen so nicht möglich sind. Im medizinischen Bereich eröffnen sie gänzlich neue Therapiemöglichkeiten, beispielsweise durch hochpräzise und schädigungsarme Schnitte im Auge. Wesentliches Merkmal dieser Laserblitze sind extrem hohe Spitzenintensitäten, die auf Grund der starken zeitlichen Kompression bereits mit sehr geringen Pulsenergien erreicht werden können. Dies ermöglicht einen hochpräzisen Materialabtrag ebenso wie die Bearbeitung temperatursensibler Materialien ohne thermische Schädigung. Im Labor sind in den vergangenen Jahren beachtliche Erfolge bei der Steigerung der Ausgangsleistung von Ultrakurzpuls-Laserquellen erzielt worden.

Das nun gestartete Verbundprojekt FOKUS ist Teil der Förderinitiative „Ultrakurzpuls laser für die hochpräzise Bearbeitung“, für die das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) etwa 20 Millionen Euro bereitstellt, um die führende Rolle deutscher Unternehmen auf dem Gebiet der Ultrakurzpulstechnologie zu sichern und weiter auszubauen. Mit der Projektträgerschaft hat das BMBF die VDI Technologiezentrum GmbH in Düsseldorf beauftragt.

Im Zentrum des FOKUS-Projekts steht die Realisierung leistungsstarker, robuster und kompakter Ultrakurzpuls laser der nächsten Generation. Dabei sollen neue Laserkristalle eingesetzt werden, um das Ziel der stabilen Erzeugung von Laserstrahlung mit Ausgangsleistungen im Bereich bis 1000 W bei Pulsdauern im Bereich von 200 fs bis 1 ps zu erreichen. Der Einsatz von Ytterbium als aktivem Ion zur Verstärkung der Laserstrahlung erlaubt die Erzeugung kürzerer Laserpulse. Gleichzeitig muss für eine Steigerung der Ausgangsleistung störende Wärme effektiver aus den Laserkristallen, in denen die Ytterbium-Ionen eingebettet sind, abgeführt werden. Dies soll durch das vorgeschlagene Strahlquellendesign in Verbindung mit neuen Kristallmaterialien mit einer besseren Wärmeleitfähigkeit erreicht werden. Innovative Pumpmodule mit stabilisierter Wellenlänge und verringertem Strombedarf sollen genutzt werden, um die zur Verstärkung der Laserstrahlung benötigte Energie effizienter in die Laserkristalle einzubringen. Um die gesteigerte Ausgangsleistung industriell nutzen zu können, werden darüber hinaus weitere Komponenten, etwa zum Schutz der Strahlquellen vor der Laserstrahlung, die bei der Bearbeitung vom Werkstück möglicherweise zurück reflektiert wird, benötigt. Zudem müssen für die kostengünstige Herstellung der innovativen Laserkristalle entsprechend produktive Kristallzuchtprozesse erarbeitet werden.

Im Erfolgsfall können mit den angestrebten Ultrakurzpuls lasersystemen weitere Anwendungsfelder für die Ultrakurzpulstechnologie erschlossen werden. Für den Einsatz in der Materialbearbeitung – etwa von Solarzellen oder von Faserverbundwerkstoffen für den Leichtbau – ermöglichen Strahlquellen der angestrebten Leistungsklasse eine deutliche Steigerung der Bearbeitungsgeschwindigkeit. So wird für die Ultrakurzpulstechnologie über die Mikromaterialbearbeitung hinaus zunehmend auch der Einsatz in der Makromaterialbearbeitung wirtschaftlich.

URL zur Pressemitteilung: <http://www.photonikforschung.de> Das Internetportal für Photonik-Forschung und Optische Technologien in Deutschland



Im Labor konnten bereits Ultrakurzpuls-Laser mit Ausgangsleistungen im kW-Bereich demonstriert werden (© Fraunhofer ILT)