

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION17. Dezember 2018 | Seite 1 | 3

Neue Laserstrahlen für die Glasbearbeitung – geformt nach Kundenwunsch

Glas mit beliebigen Konturen trennen? Ohne Staub und ohne Nacharbeit an den Kanten? Das geht sogar schnell mit speziell geformten ultrakurzen Laserpulsen. Am Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT wird eine Technologie entwickelt, die mit refraktiven und diffraktiven optischen Elementen Laserstrahlen eine Form gibt, die optimal an die jeweilige Aufgabe angepasst ist. Die Anwendungen dafür gehen weit über das Glastrennen hinaus: In Zukunft werden so auch Head-up-Displays für die Automobilindustrie gefertigt.

Mit den Smartphone-Displays kam die Frage auf, wie sich runde Konturen in gehärtetem Glas schnell und einfach trennen lassen. Die Frage hat die Entwicklung von Lasersystemen für ultrakurze Pulse (UKP-Laser) maßgeblich voran gebracht. Denn mit diesen Pulsen lässt sich Glas so modifizieren, dass es entlang einer beliebigen Kontur praktisch rückstandsfrei gebrochen werden kann.

Die Laserpulse ritzen dabei nicht die Oberfläche an, sondern erzeugen im Volumen kleine mechanische Spannungen, die beim Vereinzeln zu einer sauberen Kante führen. Dafür wird allerdings eine spezielle Intensitätsverteilung im Laserstrahl benötigt, mit einer langen Strahltaile sowie einem möglichst steil abfallenden Intensitätsprofil.

Wie werden kundenspezifische Laserstrahlen entwickelt?

Moderne diffraktive optische Elemente (DOEs) können Licht in fast beliebige Formen bringen. Mit ihrer Beugungsstruktur lässt sich der Laserstrahl präzise einstellen. So werden spezielle Strahlprofile oder komplexe Muster aus einem einzelnen Strahl erzeugt. Oder das DOE verteilt die Energie eines Strahls auf ein ganzes Array von gleichartigen Teilstrahlen.

Komplexe Beugungsstrukturen sind hierbei ein besonderes Merkmal des DOE. Die Entwicklung solcher Hightech-Optiken beginnt am Computer: Dort werden winzige Glasmuster berechnet, welche die gewünschte Strahlverteilung erzeugen. Mithilfe eines programmierbaren Spatial Light Modulators werden die errechneten Strukturen dann durch pixelbasierte Phasenadjustierungen getestet und der erzeugte Strahl mit dem Mikroskop analysiert. Nach einigen Iterationen werden die optimalen Strukturen des DOE lithografisch in Glas eingeschrieben. Als reine Glasoptiken können DOEs auch mit über 100 Watt starken UKP-Lasern benutzt werden. Neben beugungsbasierten DOEs werden auch refraktive optische Elemente (ROEs) für die Strahlformung durch Brechung im Multi-100 Watt Bereich eingesetzt.

Redaktion

Petra Nolis M.A. | Gruppenleiterin Kommunikation | Telefon +49 241 8906-662 | petra.nolis@ilt.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT | Steinbachstraße 15 | 52074 Aachen | www.ilt.fraunhofer.de

Neue Anwendungen für DOEs in der Automobilbranche

PRESSEINFORMATION17. Dezember 2018 | Seite 2 | 3

Mit ihrer hohen Belastbarkeit bringen DOEs und ROEs entscheidende Vorteile für die Produktivitätssteigerung von UKP-Lasersystemen mit. So haben Wissenschaftler am Fraunhofer ILT DOE-Optiken entwickelt, die aus einem leistungsstarken UKP-Laserstrahl ein ganzes Array von bis zu 196 gleichartigen Strahlen formen.

Aber auch bei der Bearbeitung mit einzelnen Strahlen eröffnen diese optischen Elemente viele Möglichkeiten. Speziell geformte UKP-Laserstrahlen können Oberflächen strukturieren, Spannungen in Glasvolumen einbringen oder lokal die Brechzahl ändern.

Wissenschaftler des Fraunhofer ILT erforschen gemeinsam mit dem Lehrstuhl für Lasertechnik LLT der RWTH Aachen und Partnern aus der Wirtschaft die Möglichkeiten der Strahlformung von UKP-Lasern. Im Rahmen des Forschungscampus Digital Photonic Production DPP – einer Förderinitiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) – beteiligen sich seitens der Industrie unter anderem TRUMPF und 4JET Technologies an diesen FuE-Aktivitäten.

Konkret arbeiten die Partner zum Beispiel an der Bearbeitung von Glas für Head-up-Displays für die Automobilbranche. Dafür erzeugen die Experten im Projekt »Femto DPP« Mikrometer große Störstellen im Glas. Diese reflektieren LED-Licht unter einem bestimmten Winkel, genau wie es für Head-up-Displays gebraucht wird. Mit dem bei der Bearbeitung genutzten Laser lassen sich auch Sollbruchstellen erzeugen, die für ein späteres schnelles Glasschneiden kontrolliert eingebracht werden. In Zukunft soll die Bearbeitung auch an beliebig gekrümmten Glasscheiben funktionieren.

Bei der Anwendung von UKP-Laserpulsen beherrscht das Team des Fraunhofer ILT die komplette Prozesskette von der Simulation der Strahlformung bis zur Anlagen- und Prozessentwicklung. Details dieser Entwicklung wie auch vieler neuer Anwendungen werden auf dem »5. UKP-Workshop: Ultrafast Laser Technology« am 10. und 11. April 2019 in Aachen diskutiert.

Mehr Informationen über den »5. UKP-Workshop: Ultrafast Laser Technology«:
www.ultrakurzpuls laser.de

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR LASERTECHNIK ILT

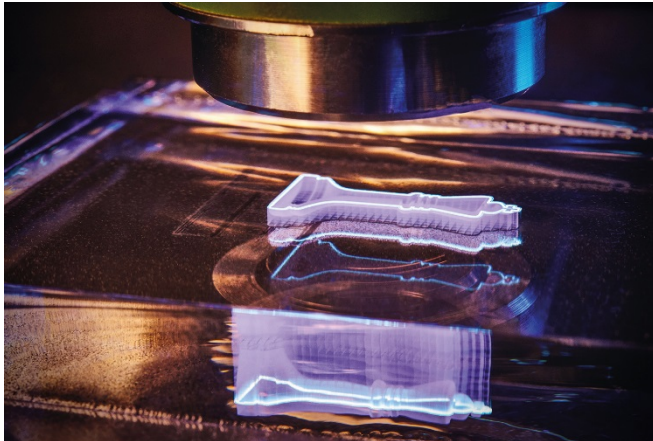


Bild 1:
Durch Strahlformung lassen sich Laserstrahlen zur Strukturierung im Glasvolumen für die Herstellung von 3D-Bauteilen optimieren.
© Fraunhofer ILT, Aachen / Volker Lannert.

PRESSEINFORMATION
17. Dezember 2018 | Seite 3 | 3

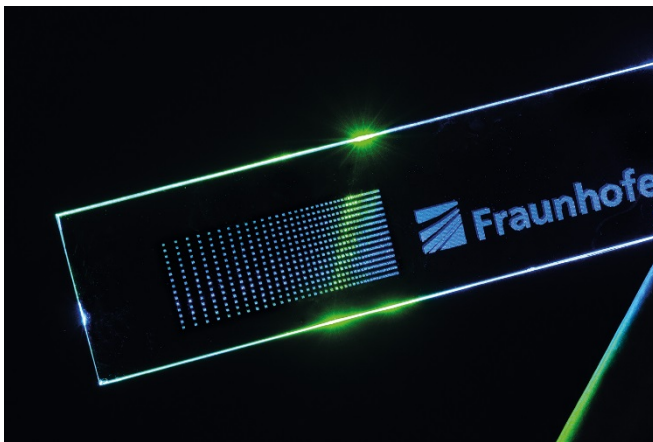


Bild 2:
Mit den speziell geformten UKP-Laserstrahlen wird Glas im Volumen oder auf der Oberfläche markiert und ausgeschnitten.
© Fraunhofer ILT, Aachen.

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** ist die führende Organisation für angewandte Forschung in Europa. Unter ihrem Dach arbeiten 72 Institute und Forschungseinrichtungen an Standorten in ganz Deutschland. Mehr als 25 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erzielen das jährliche Forschungsvolumen von 2,3 Milliarden Euro. Davon fallen rund 2 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Rund 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und innovativen Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Zugang zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

Ansprechpartner

Christian Kalupka M.Sc. | Gruppe Mikro- und Nanostrukturierung | Telefon +49 241 8906-276 | christian.kalupka@ilt.fraunhofer.de
Dipl.-Phys. Martin Reininghaus | Leiter der Gruppe Mikro- und Nanostrukturierung | Telefon +49 241 8906-627 | martin.reininghaus@ilt.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT | Steinbachstraße 15 | 52074 Aachen | www.ilt.fraunhofer.de