

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION25. Oktober 2016 || Seite 1 | 3

Mikrostrukturen mit dem Laser ätzen

Mit dem Ultrakurzpuls laser lassen sich nicht nur feine Strukturen schneiden, in einem Verbundprojekt haben Wissenschaftler untersucht, wie man damit auch Mikrostrukturen in Dünnglas erzeugen kann. Anwendungen gibt es im Analytikbereich (lab-on-a-chip), aber auch in der Elektronikbranche und im Consumer-Bereich gibt es großes Interesse.

Am Anfang dieser neuen Methode stand ein überraschender Effekt: Wenn Glas mit dem Ultrakurzpuls laser in der richtigen Weise bestrahlt wird, wird es so modifiziert, dass es deutlich empfindlicher für ein anschließendes nasschemisches Ätzverfahren wird. Und zwar hundert- bis tausendfach.

Man kann also einen Laserfokus von wenigen Mikrometern Durchmesser durch einen Glasblock führen und anschließend auf seiner Spur eine feine Röhre durch das Volumen ätzen. So lassen sich kleinste Löcher erzeugen, komplette Mikrofluidik-Systeme in das Volumen schreiben oder auch Schnitte mit hoher Kantenqualität herstellen.

Ergebnisse im Forschungsprojekt Femto Digital Photonic Production

Bevor dieser Effekt für industrielle Verfahren genutzt werden kann, müssen eine Reihe von Fragen beantwortet werden: Was sind die Wechselwirkungsprozesse? Bei welchen Materialien funktioniert das? Was sind die optimalen Prozessparameter? Welche Prozesstechnik ist nötig?

Die Beantwortung dieser Fragen ist ein Ziel des BMBF-geförderten Verbundprojektes »Femto Digital Photonic Production«. Seit 2014 arbeiten in dem Projekt Partner von drei Lehrstühlen der RWTH Aachen University, dem Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT und sechs Firmen an der Erforschung neuartiger Effekte bei der Bearbeitung von transparenten Materialien mit ultrakurzen Laserpulsen.

Inzwischen wurde ein Demonstrator entwickelt, an dem sich verschiedene Materialien und Prozessparameter vergleichen lassen. Das selektive Laser-Ätzen (englisch Selective Laser Etching SLE) wurde für mehrere Glasmaterialien untersucht, so zum Beispiel für Quarzglas, Saphir, Borofloat 33 und Corning Willow. In Borofloat 33 wurden Ätz-Selektivitäten zwischen laserstrukturierten und unstrukturierten Bereichen von etwa 1000:1 erreicht, in Willow-Gläsern etwa 100:1.

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

Nächstes Ziel: Prozessverständnis verbessern

In der nächsten Phase des Projektes bis 2019 soll das Prozessverständnis verbessert werden. Dafür werden am Lehrstuhl für Lasertechnik LLT der RWTH Aachen verschiedene Experimente durchgeführt, parallel laufen am Lehr-/Forschungsgebiet für Nichtlineare Dynamik der Laser-Fertigungsverfahren NLD komplexe Simulationen. Der Lehrstuhl für Technologie Optischer Systeme TOS konzentriert sich auf die Optimierung der Optik in den Systemen.

Bei der Entwicklung der Prozesstechnik arbeiten die Wissenschaftler mit drei Herstellern von Laserstrahlquellen (Amphos, Edgewave, Trumpf) sowie drei Systemanbietern (4Jet, LightFab, Pulsar Photonics) zusammen. Gemeinsam wollen sie sowohl Multistrahlssysteme für großflächige Anwendungen als auch kleinere Systeme für die Mikrobearbeitung entwickeln.

Die Firma LightFab GmbH, ein Start-up von ehemaligen Mitarbeitern des Lehrstuhls für Lasertechnik der RWTH Aachen, nutzt das selektive laserinduzierte Ätzen zur Fertigung von 3D-Präzisionsteilen aus Quarzglas. Die Maschine dafür, der LightFab 3D Printer, wurde auf der Photonics West 2016 mit dem Prism Award geehrt. Sie steigert die Produktivität des subtraktiven 3D-Drucks von Glasbauteilen für Prototypen und Serien und mit den Hochgeschwindigkeitsmodulen ermöglicht sie sogar die Massenproduktion mit dem SLE-Verfahren.

Anwendungspotential von Biomedizin bis Elektronik

Schon heute sehen die Projektpartner eine Vielzahl von möglichen Anwendungen. Für die Mikrofluidik lassen sich nicht nur Kanäle im Volumen erzeugen sondern auch Düsen und andere Mikrobauteile.

Große Vorteile bietet das Verfahren auch für Bohr- und Schneidprozesse. Das Ätzen erlaubt dabei einen spannungsfreien Materialabtrag. Das bietet Vorteile zum Beispiel für die Herstellung von Interposer-Strukturen in der Halbleitertechnik. Dabei sind Strukturen unter 10 µm möglich. Neue Systeme mit hoher Laserleistung und Multistrahl-Optiken bieten ein erhebliches Potential, auch dabei einen hohen Durchsatz zu erreichen.



Bild 1:
Strukturierungsprozess von Glas durch direkte Laserablation bei der Verwendung von ultrakurzen Laserpulsen.
© Fraunhofer ILT, Aachen / Volker Lannert.

PRESSEINFORMATION
25. Oktober 2016 || Seite 3 | 3

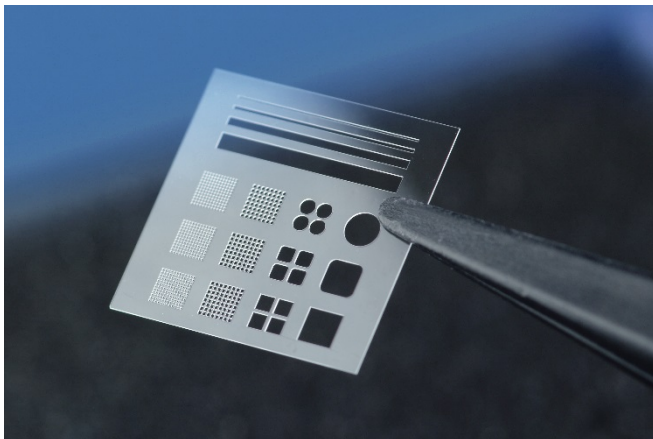


Bild 2:
Mit dem SLE-Verfahren wurden Löcher in Dünnglas hergestellt, die besonders glatte Kanten aufweisen.
© Fraunhofer ILT, Aachen

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** ist die führende Organisation für angewandte Forschung in Europa. Unter ihrem Dach arbeiten 67 Institute und Forschungseinrichtungen an Standorten in ganz Deutschland. Knapp 24 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erzielen das jährliche Forschungsvolumen von mehr als 2,1 Milliarden Euro. Davon fallen rund 1,8 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Über 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Die internationale Zusammenarbeit wird durch Niederlassungen in Europa, Nord- und Südamerika sowie Asien gefördert.

Kontakt

M. Sc. Christian Kalupka | Projektkoordinator »Femto Digital Photonic Production« | Telefon +49 241 8906-276
christian.kalupka@ilt.rwth-aachen.de | RWTH Aachen University | Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT | www.ilt.fraunhofer.de

Dipl.-Phys. Sebastian Nippgen | Gruppenleiter 3D-Volumenstrukturierung | Telefon +49 241 8906-470 |
sebastian.nippgen@ilt.rwth-aachen.de | RWTH Aachen University | www.ilt.rwth-aachen.de