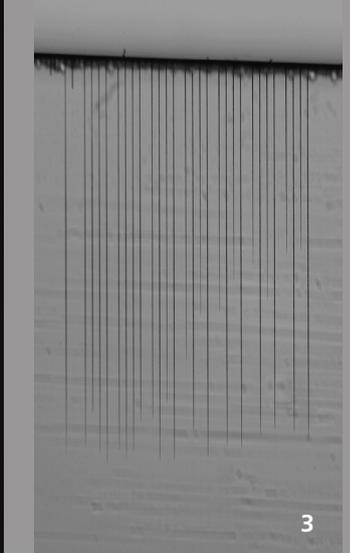




1



2



3

## TRANSFER DES SELECTIVE LASER-INDUCED ETCHING-PROZESSES AUF NEUE MATERIALIEN

### Aufgabenstellung

Das selektive laserinduzierte Ätzen (Selective Laser-induced Etching SLE) ist ein innovatives laserbasiertes Fertigungsverfahren zur Herstellung von Mikro- und Makrobauteilen sowie komplexen Mikrobaugruppen aus transparenten Materialien. Die derzeit 3D-strukturierbaren oder schneidbaren Materialien sind Quarzglas und Saphir. Im Rahmen eines vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekts wird in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Lasertechnik LLT der RWTH Aachen University und industriellen Partnern das SLE-Verfahren zur Bearbeitung von weiteren Materialien wie Borofloat 33 und Willow untersucht, um Einsatzgebiete dieser Materialien in der Chipindustrie oder Mikrosystemtechnik, Medizintechnik und chemischen Industrie zu erschließen.

### Vorgehensweise

Das selektive laserinduzierte Ätzen ist ein zweistufiger Prozess. In einem ersten Schritt wird das für die Laserstrahlung transparente Material im Inneren modifiziert. Dafür wird ultrakurzgepulste Laserstrahlung (500 fs - 5 ps) in das Volumen des Werkstücks fokussiert (1 - 2  $\mu\text{m}$ ). In einem zweiten Schritt wird das modifizierte Material selektiv durch nasschemisches

Ätzen entfernt. Für die digitale photonische Produktion von komplexen Bauteilen werden aus den digitalen CAD-Daten die Bahndaten für den Laserfokus erstellt und mittels CAM-Software das Mikros scannersystem synchron gesteuert.

### Ergebnis

In Borofloat 33 werden Ätz-Selektivitäten zwischen laserstrukturierten und unstrukturierten Bereichen von ca. 1000:1 erreicht, in Willow-Gläsern ca. 100:1. In weiteren Schritten werden die Möglichkeiten für präzise Schnitte oder 3D-Strukturen in diesen Materialien untersucht.

### Anwendungsfelder

Die erstellten 3D-Strukturen können z. B. in der Chemieindustrie, Biologie oder Chipindustrie eingesetzt und als Mikrobauteile, Mikrofluidikkomponenten genutzt werden. Schnitte in Dünn- gläsern können z. B. zur Herstellung von Displaygläsern oder Interposern für die Mikrochipkontaktierung eingesetzt werden.

Das diesem Bericht zugrundeliegende FuE-Vorhaben wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung im Rahmen der Förderinitiative »Femto Digital Photonic Production (Femto DPP)« unter dem Förderkennzeichen 13N13307 durchgeführt.

### Ansprechpartner

Dipl.-Phys. Sebastian Nippgen  
Telefon +49 241 8906-470  
sebastian.nippgen@ilt.fraunhofer.de

Dr. Arnold Gillner  
Telefon +49 241 8906-148  
arnold.gillner@ilt.fraunhofer.de

1 *Schnittkante Oberseite eines Lochs  
in Willow,  $d = 200 \mu\text{m}$ .*

2 *Geätzte Mikrokanäle in Borofloat 33.*

3 *Glasknoten aus Quarzglas (Quelle: Fa. LightFab).*