



FLEXIBLE MULTISTRAHLBEARBEITUNG BEIM SELEKTIVEN LASERINDUZIERTEN ÄTZEN

Aufgabenstellung

Das Verfahren des Selektiven Laserinduzierten Ätzens (SLE) zeichnet sich durch nahezu beliebige Geometriefreiheit und hohen Individualisierungsgrad bei der Herstellung von Mikrobauteilen aus Quarzglas aus. Derzeit sind die Prozesszeiten beim SLE-Verfahren aufgrund des hohen Detaillierungsgrads limitiert. Durch die Anwendung von Multistrahlintensitätsverteilungen sollen die Prozessdauer verkürzt und die Prozesskosten verringert werden. Der Einsatz einer flexiblen Strahlformung ermöglicht den Erhalt der Qualität und Geometriefreiheit der Bearbeitung.

Vorgehensweise

Um eine flexible Strahlformung während der Bearbeitung zu realisieren, wird im ZIM-Projekt MB-SLE4MF gemeinsam mit dem Projektpartner LightFab GmbH ein Spatial Light Modulator (SLM) verwendet. Hierzu wurde ein bestehender Mikroskanner um einen SLM erweitert. Über einen iterativen Algorithmus werden in der Fokusebene vorgegebene Multistrahlintensitätsverteilungen erzeugt. Das Strahlprofil wird über ein Kamerafeedback kontrolliert und die Intensitätsverteilung in jedem Schritt dynamisch angepasst.

Ergebnis

Mit diesem Ansatz konnte das SLE-Verfahren für sieben parallele Teilstrahlen demonstriert und die Prozessgeschwindigkeit signifikant gesteigert werden. Dabei konnten die Selektivität und die Scanfeldgröße im Vergleich zur Einzelstrahlbearbeitung beibehalten werden.

Anwendungsfelder

Bisher wird das SLE-Verfahren beispielsweise zur Herstellung von Mikrofluidiken für Lab-on-a-Chip-Geometrien in der Medizintechnik, für Mikromechaniken, für Bauteile in der Quantentechnologie oder für Ionenfallen beim Quantencomputer verwendet. Die Skalierung des SLE-Verfahrens führt zu einer Verringerung der Bauteilkosten. Die Multistrahlbearbeitung ermöglicht die Skalierung des SLE-Verfahrens in unterschiedlichen Bereichen. Die entwickelte Systemtechnik erlaubt die Herstellung nahezu beliebiger 3D-Geometrien mit hoher Präzision und hohem Individualisierungsgrad.

Das diesem Bericht zugrundeliegende FuE-Vorhaben wird im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie BMWi unter dem Förderkennzeichen 16KN070939 durchgeführt.

Ansprechpartner

Martin Kratz M. Sc., DW: -581
martin.kratz@ilt.rwth-aachen.de

Dipl.-Phys. Martin Reininghaus, DW: -621
martin.reininghaus@ilt.fraunhofer.de

- 3 Mikrostrukturierungsanlage mit SLM zur flexiblen Strahlformung.
- 4 In-situ-Analyse der Strahlverteilung im Glasvolumen.