



HERSTELLUNG VON FASER-PREFORMEN UND ANDEREN 3-D-VOLUMENSTRUKTUREN MITTELS INVERSEM LASER-BOHREN

Aufgabenstellung

Komplexe Glasbauteile werden für viele technische Anwendungen benötigt. Speziell Glasbauteile zur Weiterverarbeitung zu optischen Komponenten stellen neue Anforderungen an das Herstellungsverfahren und dessen Kosteneffizienz. Bei der Herstellung von optischen Fasern werden Strukturen meist mittels mechanischer Bohrverfahren vor dem Ausziehen der Faser in den Faserrohling (= Preform) eingebracht. Ziel ist es, einen möglichst vollständig automatisierbaren Fertigungsprozess mithilfe des inversen Laserbearbeitungsverfahrens zu etablieren, der darüber hinaus auch bislang nicht herstellbare komplexe 3-D-Volumenstrukturen ermöglicht.

Vorgehensweise

Zur Bearbeitung der Glasbauteile wird der Laserstrahl auf die Unterseite des Werkstückes fokussiert und ein definierter Bereich mittels Einzellaserpulsen abgerastert und abgetragen. Nach Abschluss dieses Schrittes wird die Abtragsebene um einen festen Wert weiter ins Material verschoben und erneut abgetragen. Auf diese Weise wird Ebene für Ebene die gewünschte Geometrie ins Glas eingebracht. Zur weiteren

Verbesserung des Verfahrens wird ein Bearbeitungsplatz mit einem gütegeschalteten INNOSLAB-Laser (Wellenlänge: 532 nm) aufgebaut. Untersuchungen zur Verbesserung von Bohrtiefe, Geschwindigkeit und Zuverlässigkeit des Prozesses sowie des Einflusses unterschiedlicher Gläser werden durchgeführt.

Ergebnis

Derzeit können Bohrungen mit Durchmessern von 350 µm bis 8 mm und einer Bohrtiefe von 120 mm in BK7 realisiert werden. In Quarzglas werden Bohrtiefen von bis zu 60 mm bei einem Durchmesser von 600 µm bis 8 mm erreicht. Weiterhin konnten frei definierbare Strukturen wie z. B. tordierte Vielecke und sehr filigrane Strukturen hergestellt werden, die mit mechanischen Verfahren nicht realisiert werden können.

Anwendungsfelder

Aufgrund der berührungslosen und automatisierten Herstellung kann das Verfahren der inversen Glasbearbeitung in verschiedenen technischen Feldern eingesetzt werden, in denen 3-D-Strukturen in Glaswerkstoffen benötigt werden. Unter anderem wurden erste Faserpreformen für weitergehende Untersuchungen zur Herstellung von Glasfasern hergestellt.

Ansprechpartner

Dipl.-Phys. Marcel Werner
 Telefon +49 241 8906-423
 marcel.werner@ilt.fraunhofer.de

Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing. Martin Traub
 Telefon +49 241 8906-342
 martin.traub@ilt.fraunhofer.de

1 Photonische Struktur in BK7-Glas (Strukturgröße: 12,8 mm, Strukturtiefe: 60 mm, Stegbreite: 450 µm).

2 Rotierte Struktur in BK7-Glas (Kantenlänge 1 mm).