



200 mm lange, lasergebohrte
PCF-Geometrie in BK7.

Inverses Laserstrahlbohren zur Fertigung von Faservorformen

Stand der Technik zur Fertigung von Vorformen für verlustarme Hohlstrukturfasern ist das Stack-and-Draw-Verfahren. Das Stacking der Vorformen ist allerdings sehr aufwendig und in Bezug auf die Geometrie der Form und die Anordnung der Hohlstrukturen begrenzt, da asymmetrische Strukturen oder sich ändernde Lochabstände nicht beliebig gestackt werden können. Prinzipiell einfacher und vorteilhafter ist es, die entsprechenden Öffnungen aus einem Quarzglasstab hoher Reinheit herauszubohren.

Weiterentwicklung des Inversen Laserstrahlbohrens

In Zusammenarbeit mit dem Max-Planck-Institut für die Physik des Lichts MPL und dem Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC wird das Inverse Laserstrahlbohren (ILB) weiterentwickelt, um Vorformen für Hohlstrukturfasern mit neuen Geometrien zu fertigen. Beim ILB wird gepulste Laserstrahlung von oben durch das Werkstück hindurch auf dessen Unterseite fokussiert. Für die Bohrung wird nun die gewünschte Geometrie Schicht für Schicht von unten nach oben abgetragen. Das MPL ermittelt vorteilhafte Geometrien, zieht die Fasern und testet sie. Das ISC unterstützt die Prozessentwicklung materialseitig. Zunächst werden Vorformen per ILB gefertigt, die auch gestackt werden können, um die beiden Methoden zu vergleichen. Im Anschluss werden neue, nicht stackbare Geometrien erprobt.

Ergebnisse und Anwendungen

Bislang wurden mehrere verschiedene Geometrien, sowohl stackbare als auch nicht stackbare, über 50 mm Länge erfolgreich in BK7 gebohrt sowie ein besseres Prozessverständnis entwickelt. Außerdem wurde eine Single-Ring-Hohlkernfaservorform erfolgreich mit ILB gefertigt. In den nächsten Schritten werden weitere Geometrien in Quarzglas (z. B. Heraeus F-300) gebohrt und die entsprechenden Vorformen zur Faser gezogen. Das ILB eignet sich prinzipiell zum Bohren von Hohlstrukturen mit großen Aspektverhältnissen oder zum stressfreien Einbringen filigraner Hohlstrukturen in dielektrische Materialien. Das Projekt wird im Rahmen einer internen Kooperation zwischen der Fraunhofer-Gesellschaft und der Max-Planck-Gesellschaft gefördert.

*Autor: Dipl.-Phys., Dipl.-Volksw. Dominik Esser,
dominik.esser@ilt.fraunhofer.de*



Kontakt

Dipl.-Phys. Marco Höfer
Gruppenleiter Festkörperlaser
Telefon +49 241 8906-128
marco.hoefer@ilt.fraunhofer.de