



Laserpolitur von Asphären und Freiformoptiken aus Glas

Maschinentechnik und CAM-NC-Datenkette

In den letzten Jahren hat die Verfahrensentwicklung zur Laserpolitur von Glas erhebliche Fortschritte erzielt, sodass die Technologie zunehmend auch für abbildende Optiken relevant wird. Herausforderungen sind die Entwicklung einer geeigneten Maschinentechnik und der CAM-NC-Datenkette zur Programmierung dieser Maschinen auch bei nicht planen Oberflächen.

Durch den nicht senkrechten Einfall von Laserstrahlung an den Rändern von Optiken während der Laserpolitur bei hohen Prozessgeschwindigkeiten von über $5 \text{ cm}^2/\text{s}$ kommt es zu einer Verzerrung der Interaktionsfläche und Veränderungen im Absorptionsverhalten. Zudem führen lokale Abweichungen im Krümmungsradius (Asphären, Freiform) zu geänderten Wärmeleitungsbedingungen. All dies trägt zu einem ungleichmäßigen Polierergebnis schon bei Winkelabweichungen $< 10^\circ$ bei.

Durch eine geometrieabhängige, lokale Anpassung der Prozessparameter können die beschriebenen Effekte kompensiert werden. Hierzu wurde eine Software zur CAM-NC-Bahnplanung entwickelt.

Neue Software für CAM-NC-Bahnplanung

Die so entstandene CAM-NC-Datenkette kann innerhalb weniger Minuten die Bahnplanung für eine Freiformlinse mit einem Durchmesser von 100 mm berechnen. Basierend auf der Linsengeometrie werden Prozessparameter wie Laserleistung und Scangeschwindigkeit lokal an die Optikgeometrie angepasst. Eine ebenfalls angepasste Maschinentechnik setzt diese Bahnplanung um. Durch die berechnete Anpassung werden einheitliche Polituren mit Rauheiten $S_a < 1 \text{ nm}$ auch für Inzidenzwinkel von bis zu 45° zur optischen Achse erzielt.

Dieses Projekt wird im Rahmen der Förderlinie Zukunftsplatz durch die Fraunhofer-Zukunftsstiftung gefördert.

*Autor: Manuel Jung M. Sc.,
manuel.jung@ilt.fraunhofer.de*

*1 Homogenisierter Energieeintrag durch Bahnplanungstool:
a) ohne und b) mit optimierter Bahnplanung.
2 Laserpoliermaschine für Freiformoptiken aus Glas.*



Kontakt

Dr. Edgar Willenborg
Gruppenleiter Polieren
Telefon +49 241 8906-213
edgar.willenborg@ilt.fraunhofer.de