



LASERBEARBEITUNG VON HOCHLEISTUNGSKERAMIK

Aufgabenstellung

Aufgrund herausragender thermischer, mechanischer, elektrischer und chemischer Eigenschaften finden keramische Werkstoffe zunehmend Anwendungen in Bereichen wie der Medizintechnik, dem Lager- und Dichtungsbau, dem Turbomaschinenbau und der Hochleistungselektronik. Durch die hohe Härte und Festigkeit in Verbindung mit einer geringen Bruchzähigkeit sind Keramiken mit konventionellen Fertigungsverfahren nur schwer zu bearbeiten. Herausforderungen liegen in den kurzen Werkzeugstandzeiten und der Erzeugung von unerwünschten Mikrorissen bei der Bearbeitung.

Vorgehensweise

Am Fraunhofer ILT wird der Einsatz von kurz (Nanosekunden) und ultrakurz (Pikosekunden) gepulster Laserstrahlung (UKP) für die Bearbeitung verschiedener technischer Keramiken untersucht. Der entscheidende Vorteil gegenüber konventionellen Verfahren liegt hierbei beim quasi verschleißfreien Werkzeug und der kontaktlosen Bearbeitung.

Ergebnis

Durch den Einsatz von UKP-Laserstrahlung können verschiedene Keramiken, wie Zirkonoxid, Aluminiumoxid oder Siliziumcarbid, ohne Erzeugung von Rissen bearbeitet werden. Bei Verwendung von Hochleistungs-UKP-Laserstrahlquellen werden vergleichsweise hohe Volumenabtragraten von bis zu 250 mm³/min erzielt. So können Keramiken produktiv

und präzise getrennt, gebohrt oder strukturiert werden. Im Vergleich zu Nanosekundenpulsen können mit Pikosekundenpulsen nicht nur bessere Bearbeitungsqualitäten, sondern auch höhere Abtragraten bei gleicher Laserleistung realisiert werden.

Anwendungsfelder

Anwendungsfelder liegen beispielsweise bei der Erzeugung von funktionellen Oberflächenstrukturen für keramische Gleitlager oder Dichtungen, bei der Einbringung von hochpräzisen Durchgangs- oder Sacklockbohrungen für Anwendungen in der Hochleistungselektronik oder der Bearbeitung von keramischen Schneidwerkzeugen.

Ansprechpartner

Dr. Johannes Finger
Telefon +49 241 8906-472
johannes.finger@ilt.fraunhofer.de

Dipl.-Phys. Martin Reininghaus
Telefon +49 241 8906-627
martin.reininghaus@ilt.fraunhofer.de

- 3 Mittels UKP-Laserstrahlung erzeugte Oberflächenstruktur auf Oxidkeramik.
4 Mittels UKP-Laserstrahlung erzeugte Bohrraster auf Oxidkeramik.