



FORMSCHNEIDEN SPRÖDER CARBONMATERIALIEN

Aufgabenstellung

Die Bearbeitung harter und spröder Materialien, wie Diamanten, andere Formen des Kohlenstoffs oder keramische Werkstoffe, mit konventionellen Fertigungsverfahren wie dem mechanischen Trennen oder Schleifen führt oftmals zu unkontrollierten Ausbrüchen als Folge von eingebrachten mechanischen Spannungen. Die entstehenden Mikrorisse führen zu unerwünschten Ausbrüchen und entsprechenden Konturabweichungen. Abhängig vom Bearbeitungsverfahren sind Konturschnitte zudem nur eingeschränkt möglich. Die Verwendung von Ultrakurzpulslasern liefert häufig das erwünschte Schnittergebnis, ist aber bei dicken Materialien im Bereich mehrerer Millimeter sehr langsam oder gar nicht mehr anwendbar. Zur Reduzierung der Prozesszeit wird die Eignung von Faserlasern im Multikilowatt-Leistungsbereich untersucht.

Vorgehensweise

Damit der thermische Einfluss gering gehalten wird, wird der Laserstrahl eines Faserlasers (bis max. 4 kW Laserleistung) mit hoher Geschwindigkeit (3 - 5 m/s) über das zu bearbeitende Werkstück geführt. Genutzt wurden hierfür Galvanometer-scanner bei ortsfestem Werkstück und ein 2D-Handlingsystem mit Festoptik bei bewegtem Werkstück. Als Bearbeitungsstrategie finden Mehrfachüberfahrten bei Nachführung der Fokusslage und unter Variation des Spurversatzes Anwendung.

- 1 Aus einem geschichteten Graphitkörper ausgearbeitete zylindrische Probe (Dicke 4 mm).
- 2 Laserstrahlgeschnittener »schwarzer Diamant« (Ø ~ 6 mm).

Ergebnis

Minimale Materialschädigung und hochwertige Schnittkanten werden durch kurze Wechselwirkungszeiten erreicht. So konnten 4 mm dicke zylindrische Probenkörper aus Graphit mit einer effektiven Geschwindigkeit von 15 mm/s aus einem geschichteten Graphitkörper ohne Abplatzungen extrem materialschonend in Form geschnitten werden. Zusätzlich wurden die Probenoberflächen mit dem gleichen Lasersystem egalisiert. Ähnlich gute Ergebnisse wurden bei der Bearbeitung von »schwarzen Diamanten« erzielt.

Anwendungsfelder

Neben reinem Kohlenstoff ist der flexible Laserprozess auch auf andere schwer zu bearbeitende, hartspröde Werkstoffe, wie etwa CMC (Ceramic Matrix Composites), übertragbar.

Ansprechpartner

Dennis Arntz M.Sc.
Telefon +49 241 8906-8389
dennis.arntz@ilt.rwth-aachen.de

Dr. Dirk Petring
Telefon +49 241 8906-210
dirk.petring@ilt.fraunhofer.de