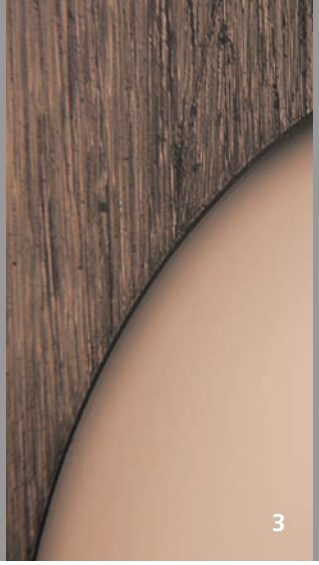

BEARBEITUNG VON CFK MIT ULTRAKURZ GEPULSTER LASERSTRAHLUNG HOHER MITTLERER LEISTUNG

Aufgabenstellung

Aufgrund des außergewöhnlichen Verhältnisses von mechanischer Festigkeit zu Gewicht findet kohlefaserverstärkter Kunststoff (CFK) breite Anwendung im Leichtbau für die Automobil- und Luftfahrtindustrie. Durch die inhomogenen mechanischen und thermischen Eigenschaften von Kohlefasern und Matrixmaterial ist die Bearbeitung vergleichsweise problematisch. Die auftretenden Schwierigkeiten sind die Delamination der Fasern von der Matrix, die thermische Belastung der Matrix, die sich direkt negativ auf die mechanische Festigkeit auswirkt, sowie ein großer Werkzeugverschleiß durch die sehr harten Kohlefasern. Aus diesem Grund weist Laserstrahlung als ein kontaktloses und verschleißfreies Werkzeug ein großes Potenzial auf, die CFK Bearbeitung effizienter und schneller zu gestalten.

Vorgehensweise

Um den thermischen Einfluss auf das Werkstück möglichst gering zu halten, wird der Einsatz von ultrakurzgepulster Laserstrahlung mit Pulsdauern < 10 ps evaluiert. Durch den Einsatz von Hochleistungs-UKP-Lasern mit mittleren Ausgangsleistungen von bis zu 400 W soll eine, im Vergleich zum Einsatz von etablierten UKP-Lasern, große Produktivität erzielt werden.

Ergebnis

Mittels ultrakurzgepulster Laserstrahlung und einer mittleren Leistung von 30 W wird die Bearbeitung von CFK mit Wärmeeinflusszonen unter 5 µm bei Abtragraten von 30 mm³/min realisiert (Bild 3). Bei der Verwendung von einer mittleren Ausgangsleistung von 400 W können maximale Abtragraten von 380 mm³/min bei einer Wärmeeinflusszone von ca. 65 µm erzielt werden.

Anwendungsfelder

Eine potentielle Anwendung ist die Fertigung von CFK-Bauteilen für den Einsatz im Leichtbau. Auch die Verwendung des Prozesses für das gezielte Abtragen von defekten Bereichen an Leichtbaukomponenten im Rahmen eines Reparaturprozesses ist denkbar.

Ansprechpartner

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

Dr. Ingomar Kelbassa
Telefon +49 241 8906-143
ingomar.kelbassa@ilt.fraunhofer.de

3 Mikroskopie-Aufnahme der Schnittkante.
4 Mittels UKP-Laserstrahlung eingebrachte Löcher in CFK.

Änderungen bei Spezifikationen und anderen technischen Angaben bleiben vorbehalten. 04/2014.