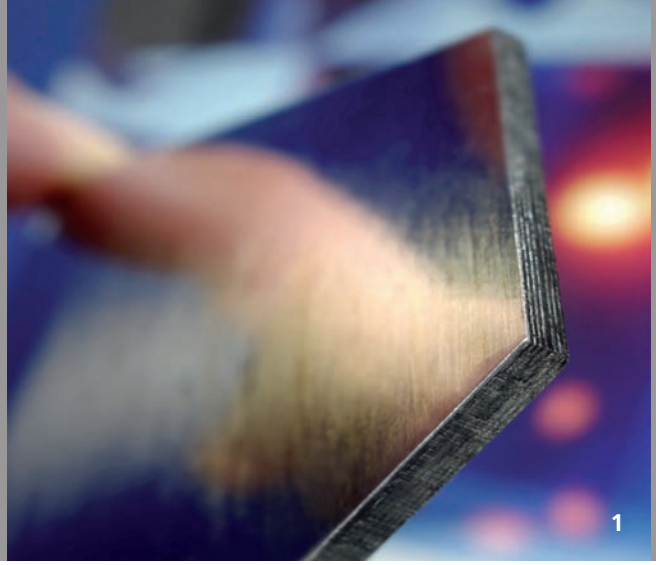

Änderungen bei Spezifikationen und anderen technischen Angaben bleiben vorbehalten. 04/2014.

# SCHNEIDEN VON KOHLEFASERVERSTÄRKTEN KUNSTSTOFFEN (CFK)

### Aufgabenstellung

Faserverstärkte Kunststoffe (FVK) sind eine bedeutende Materialgruppe zur Realisierung von Leichtbaukonzepten beispielsweise im Materialmix für gewichtsreduzierte Fahrzeuge. Durch einen steigenden Einsatz von Elektro- und Hybridfahrzeugen werden diese Leichtbaubestrebungen weiter forciert. FVK sind mechanisch schwer zu bearbeiten, weil hoher Werkzeugverschleiß zu abnehmender Qualität über der Einsatzdauer und kurzen Standzeiten der Werkzeuge führt. Das berührungslose und kräftefreie Laserschneiden kann eine konstante Qualität liefern. Dazu sind Schneidverfahren mit wirtschaftlichen Zykluszeiten erforderlich, die in der Massenfertigung häufig im Bereich einer Minute liegen und nur zu einer minimalen thermischen Schädigung der Schnittkante führen.

### Vorgehensweise

Mit Ultrakurzpulslasern werden sehr gute Schnittqualitäten erreicht, jedoch bei geringen Schneidgeschwindigkeiten. Nanosekundenlaser mit Pulslängen im Bereich von einigen 10 bis einigen 100 Nanosekunden bieten Laserstrahlung mit hoher Intensität, die für eine gute Schnittqualität erforderlich ist, in Verbindung mit hoher mittlerer Leistung, mit der sich die geforderten Bearbeitungsgeschwindigkeiten realisieren lassen. Voraussetzung dafür ist eine sehr gute Absorption der Laserstrahlung, die mit Wellenlängen typischer Nanosekundenlaser von 1 µm für die Faser aber nicht für die Matrix erreicht wird.

### Ergebnis

Mit einem $CO_2$-Nanosekundenlaser mit einer mittleren Leistung bis 1,5 kW konnte für CFK ein Bearbeitungsergebnis erreicht werden, das mit einer wärmebeeinflussten Zone von 100 µm das Prozessregime zwischen schneller Bearbeitung mit multi-kW-Lasern und hochqualitativer Bearbeitung mit Ultrakurzpulslasern besetzt.

### Anwendungsfelder

Die Entwicklung effizienter Schneidverfahren für Löcher und Kantenbeschnitt in CFK und GFK werden durch den zunehmenden Einsatz dieser Materialien in der Luftfahrt und Automobilbranche gefördert, aber auch Produkte im Bereich Maschinenbau, Behälterbau, Freizeit- und Sportartikel profitieren von neuen Bearbeitungsverfahren.

Die Arbeiten wurden gefördert im Rahmen des EU-Projekts »FibreChain«.

### Ansprechpartner

Dr. Frank Schneider
Telefon +49 241 8906-426
frank.schneider@ilt.fraunhofer.de

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

*1 Laserschnittkanten von CFK-Teilen.*

*2 Querschliff Schnittkante CFK (Dicke 2,6 mm).*



Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT, www.ilt.fraunhofer.de
DQS zertifiziert nach DIN EN ISO 9001, Reg.-Nr.: DE-69572-01