



## LASERSCHNEIDEN VON CFK

### Aufgabenstellung

Kohlefaserverstärkte Kunststoffe (CFK), deren Einsatz aufgrund des großen Leichtbaupotenzials immer größere Verbreitung findet, erzeugen bei der mechanischen Bearbeitung durch Fräsen oder Bohren einen hohen Werkzeugverschleiß, der mit berührungslosem Laserschneiden vermieden wird.

Die Ausbildung der Schnittfuge erfolgt zur Reduzierung des thermischen Einflusses scannend mit einem schichtweisen Abtrag. Mit zunehmender Materialdicke stellen sich gerade bei Verwendung sehr gut fokussierbarer Single-Mode-Laser Schachtverhältnisse ein, mit denen u. a. durch das Abtragverhalten und Abschattung kein effektiver Abtrag am Fugengrund erfolgt, sondern ein größerer Teil der Laserleistung lediglich zur Aufheizung führt und somit die wärmebeeinflusste Zone (WEZ) vergrößert. Zudem wird die Abfuhr des Materials aus dem Fugengrund durch die Schnittflanken mit steigendem Schachtverhältnis immer mehr behindert.

### Vorgehensweise

Durch zueinander versetzte Abtragspuren lässt sich die Fugenbreite vergrößern und damit die Zugänglichkeit für die Laserstrahlung und die Abfuhr der Emissionsprodukte verbessern. Spurversatz, Anzahl und Reihenfolge der Scans über die einzelnen Spuren sowie die Verteilung möglicher Abkühlphasen werden dazu für die Bearbeitung mit unterschiedlichen Strahlkaustiken variiert.

Ein Grenzfall dieser Bearbeitungsstrategien ist der Vorschnitt mit Parametern, die auf Effizienz optimiert sind, und eine finale Besäumschnittspur auf der vorgeschrittenen Kante, die auf minimale WEZ optimierte Parameter nutzt.

### Ergebnis

Mit den untersuchten Abtragvarianten lässt sich die WEZ deutlich, in einigen Fällen um bis zu 50 Prozent, reduzieren bzw. die bearbeitbare Schnitttiefe ohne Steigerung der WEZ steigern. Die Anzahl der erforderlichen Scans für einen Schnitt wird bei größeren Materialdicken gegenüber der Bearbeitung mit einzelnen Spuren reduziert, weil mit größerer Schnitttiefe die Abtragrate erhalten bleibt.

### Anwendungsfelder

Besäumen von CFK-Bauteilen oder Schneiden von Löchern sind Prozessschritte, die in allen CFK-verarbeitenden Bereichen erforderlich sind, insbesondere in der Luftfahrt und Automobilindustrie. Die hier vorgestellten Verfahrensvarianten erweitern das bearbeitbare Dickenspektrum, führen aber auch bei CFK-Bauteilen mit Materialdicken ab ca. 2 - 3 mm zu Verbesserungen der Schnittqualität.

### 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

3 Schneidprozess von CFK.

4 CFK-Schnittkante, 8 mm Materialdicke.