



SCHNEIDEN VON FASERVERSTÄRKTEN KUNSTSTOFFEN

Aufgabenstellung

Leichtbau mit faserverstärkten Kunststoffen ist ein Schlüsselfaktor, um die nationalen und internationalen Ziele zur Energieeinsparung und zum Klimaschutz zu erreichen. Es sind Lösungen für eine effiziente Produktion gefordert, die auch den Massenmarkt einschließen. Heute stehen lange Zykluszeiten und ein geringer Automatisierungsgrad bei der Herstellung faserverstärkter Bauteile dieser Forderung entgegen. Laserschneiden bietet ein großes Potenzial zur Reduzierung von Bearbeitungszeiten und zur Automatisierung, sowohl innerhalb der Prozesskette (Schneiden von Prepregs, Organoblechen, Tapes) als auch beim Besäumen und Schneiden von Komponenten. Werden Verbundwerkstoffe mit einem Standardlaserschneidverfahren geschnitten, führen unterschiedliche Absorption, Wärmeleitung, Schmelz- und Zersetzungstemperaturen von Faser und Matrix zu Schäden an der Schnittkante in Form von vorstehenden Fasern, Delamination und Ablagerungen. Die thermisch beeinflussten Zonen haben typischerweise eine Breite von 0,5 bis 1,0 mm.

Vorgehensweise

Zusammen mit Industriepartnern arbeitet das Fraunhofer ILT an einer integrierten Prozesskette zur Herstellung von Faserverbundbauteilen, die auch die Entwicklung von Laserschneidtechniken einschließt, mit denen die Kanten-schädigung des Materials auf ein Minimum reduziert wird.

1 *Schneidprozess unmittelbar nach dem Schnittende des Lochschnittes.*

2 *Laserstrahlgeschweißte und -geschnittene GFK-Komponente.*

Durch die Verwendung von Ultrakurzpulslasern und neuen Kurzpuls-CO₂-Lasern sowie angepassten Schneidparametern soll der thermische Einfluss und damit die Materialschädigung minimiert werden.

Ergebnis

Minimale Materialschädigung wird durch kurze Wechselwirkungszeiten erreicht. Hohe Bearbeitungsgeschwindigkeit, scannend abtragende Verfahren oder die Modulation der Laserstrahlung reduzieren die thermische Schädigung. Untersuchungen mit ultrakurzgepulsten Lasern zeigen das Potenzial zum Schneiden faserverstärkter Kunststoffe bei der Wellenlänge 1 µm. Aber auch mit CO₂-Lasern können aufgrund der hohen intrinsischen Absorption der Strahlung in der Kunststoffmatrix gute Bearbeitungsergebnisse erzielt werden. Es wird erwartet, dass durch den Einsatz kurz gepulster CO₂-Laserstrahlung die Qualität hier noch deutlich erhöht werden kann.

Anwendungsfelder

Besäumen und Schneiden sind essenzielle Prozessschritte für die Herstellung aller Faserverbundbauteile und für verschiedenste Branchen relevant wie Fahrzeugbau, Maschinenbau, Konsumgüter- und Sportartikelindustrie.

Diese 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