



LASERSCHNEIDEN VON FASERVERSTÄRKTEN KUNSTSTOFFEN

Aufgabenstellung

Die Verfügbarkeit von effizienten Prozessketten zur Herstellung von Bauteilen aus faserverstärkten Kunststoffen (FVK) ist eine entscheidende Voraussetzung für die weitere Verbreitung von FVK-Leichtbaukomponenten. Trennverfahren werden sowohl für den Zuschnitt von Rohmaterial und Halbzeugen wie auch häufig für die abschließenden Arbeitsschritte an ausgehärteten bzw. konsolidierten Teilen zum Besäumen von Rändern oder Schneiden von Löchern benötigt. Laserschneiden bietet durch den verschleiß- und kräftefreien Betrieb inhärente Vorteile gegenüber mechanischen Trennverfahren oder Wasserstrahlschneiden. Der Schneidprozess muss dabei so gestaltet werden, dass die thermische Materialbelastung an der Schnittkante minimal ist und die Bearbeitungsgeschwindigkeit einen wirtschaftlichen Einsatz erlaubt.

Vorgehensweise

Die Vielfalt von Materialien und Verarbeitungsformen von faserverstärkten Kunststoffen bedingt eine Anpassung des Schneidprozesses an die Schneidaufgabe. Insbesondere die Absorptionseigenschaften und thermischen Größen der Werkstoffe, wie Wärmeleitfähigkeit und spezifische Wärme, erfordern eine exakte Anpassung der Bearbeitungsstrategie. Bei glasfaserverstärktem Material oder trockenen carbonfaserverstärkten Kunststoff (CFK)-Fasern erfolgt deshalb der Schnitt in einem Schritt, während bei CFK-Bauteilen die Schnittfuge durch Materialabtrag in mehreren Zyklen gebildet wird.

Ergebnis

Mit dem Verfahren des Laserstrahlschneidens werden gleichbleibend hochwertige Schnittkanten erzeugt. Die Verwendung von Lasern im multi-kW Bereich ermöglicht Schnittgeschwindigkeiten von mehreren Metern/Minute. Beispielsweise können mit einem Single-mode Faserlaser Bauteile aus CFK mit 2 mm Wandstärke mit einer effektiven Geschwindigkeit von 15 m/min getrennt werden. Die wärmebeeinflusste Zone der Schnittkante ist dabei < 200 µm.

Anwendungsfelder

Die Entwicklung effizienter Schneidverfahren für Löcher und Kantenbeschnitt in CFK und GFK wird durch den zunehmenden Einsatz dieser Materialien in der Luftfahrt und Automobilbranche gefördert, aber auch die Produktion im Bereich Maschinenbau, Behälterbau, Freizeit- und Sportartikel profitiert von Laserschneidverfahren für FVK.

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

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 Laserschneiden von glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK).

4 Schnittkante an einem CFK-Profil.