



1



2

SCHWEISSEN UND SCHNEIDEN VON FVK-LEICHTBAUTEILEN

Aufgabenstellung

Alle Fahrzeughersteller müssen in Europa bis 2020 die durchschnittlichen CO₂-Emissionen ihrer Fahrzeuge unter 95 Gramm pro Kilometer senken, was einem Kraftstoffverbrauch von rund vier Litern Benzin pro 100 Kilometern entspricht. Innovative Leichtbaukonzepte auf Basis von faserverstärkten thermoplastischen Kunststoffen (TP-FVK) können hierzu einen wesentlichen Beitrag leisten. Voraussetzung für einen wirtschaftlichen Einsatz der TP-FVK-Bauteile ist jedoch eine deutliche Senkung der Fertigungskosten und der Fertigungszeit bei gleichzeitiger Steigerung der Bauteilkomplexität.

Vorgehensweise

Mit einem neuen laserbasierten Ansatz soll eine innovative Prozesskette umgesetzt werden, die mit wenigen Prozessschritten zu einer schnellen, serientauglichen und automatisierten Fertigung von Strukturbauteilen aus TP-FVK führt. Zunächst wird im Faserspritzverfahren ein leicht handhabbarer 3D-Preform mit einstellbarer Faserorientierung hergestellt, der anschließend in einem variothermen Werkzeug mit metallischen Inserts ausgestattet und konsolidiert wird. Die abschließenden Prozessschritte sind das Laserschweißen der Teilkomponenten zur Steifigkeitserhöhung und das Laserschneiden zum Besäumen des Bauteils. Mit diesen Technologien lässt sich eine wirtschaftliche Prozesskette für leichte Bauteile mit hohen Steifigkeiten realisieren.

- 1 Besäumschnitt des Demonstratorbauteils.
- 2 Leichtbaukomponente eines Nutzfahrzeugsitzes.

Ergebnis

Mit der beschriebenen Prozesskette wurden Komponenten für LKW-Sitze gefertigt. Das zur Erhöhung der Steifigkeit zweischalig aufgebaute Bauteil wurde am Rand umlaufend mit einem Diodenlaser geschweißt und mit einem CO₂-Laser am Rand der Schweißnaht besäumt. Mit einer Linienoptik (Spot ~ 1 x 10 mm²) wird mit einer Schweißgeschwindigkeit von 30 mm/s eine Prozesszeit von ca. 1,5 Minuten erreicht. Die Bearbeitungszeit für den Schneidprozess in dem 6 mm dicken Material (Glasfaser/Polyamid, Faseranteil 60 Gew.%) beträgt ebenfalls ca. 1,5 Minuten.

Anwendungsfelder

Die in dieser Prozesskette demonstrierten Verfahren zum Schweißen und Schneiden thermoplastischer FVK-Bauteile bieten für die Herstellung unterschiedlichster Bauteile und Materialvarianten eine Alternative zur mechanischen Bearbeitung und zum Kleben.

Das diesem Bericht zugrundeliegende FE-Vorhaben »InProLight« wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Kennzeichen 02PJ2070ff durchgeführt.

Ansprechpartner

Dipl.-Wirt.Ing. Christoph Engelmann
 Telefon +49 241 8906-217
 christoph.engelmann@ilt.fraunhofer.de

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