

Presseinformation

Aachen,
7. März 2012

Kosteneffiziente Produktion von Leichtbau-Komponenten dank Lasertechnik

»Faserverbundkunststoffe« - diese Werkstoffklasse ist heutzutage in aller Munde, wenn es um Leichtbau geht. Für die Mobilität bedeuten Leichtbauteile geringeren Kraftstoffverbrauch und höhere Reichweite. Doch noch ist die Marktdurchdringung mit komplexen Leichtbauteilen gering und die Fertigungskosten sind hoch. Das Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT entwickelt nun gemeinsam mit Partnern aus Industrie und Forschung wirtschaftliche Fertigungsverfahren, welche die Nutzbarkeit von Leichtbauteilen im Massenmarkt deutlich steigern.

Die Nachfrage nach Leichtbau-Komponenten ist in den letzten Jahren weltweit stark gestiegen. Klassische Leichtbaumaterialien sind neben Aluminium, hochfesten Stählen, Magnesium und Titan vor allem faserverstärkte Kunststoffe (FVK). Diese bestehen aus einer organischen Matrix, die entweder mit Kohlenstofffasern (CFK) oder mit Glasfasern (GFK) verstärkt ist. Derzeit ist die Herstellung dieser Bauteile mit langen Zykluszeiten und einem geringen Automatisierungsgrad verbunden, was dem Einsatz von FVK im Massenmarkt im Wege steht. Das EU-Projekt »FibreChain« und das BMBF-geförderte Projekt »InProLight« haben es sich daher zum Ziel gesetzt, unterschiedliche integrative Prozessketten von anspruchsvollen Speziallösungen bis hin zur großserientauglichen Produktion thermoplastischer FVK-Bauteile zu entwickeln. Das Fraunhofer ILT übernimmt hierbei insbesondere die Aufgabe, das Fügen und Schneiden der Bauteile zu optimieren.

Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT
Marketing und Kommunikation
Dipl.-Phys. Axel Bauer
Steinbachstraße 15
52074 Aachen
Telefon 0241 8906-194
Fax 0241 8906-121
axel.bauer@ilt.fraunhofer.de
www.ilt.fraunhofer.de

Strukturelles Fügen durch Laserstrahlschweißen

Ausgehend vom Rohmaterial entwickeln Andreas Rösner und seine Kollegen ein Verfahren zum strukturellen Fügen der Leichtbaukomponenten. Bislang wurden diese konventionell durch Kleben oder Nieten verbunden. Beide Verfahren

7. März 2012
Seite 2

benötigen eine Reihe von Vorverarbeitungsschritten, sind teuer und mit langen Prozesszeiten verbunden. Um diese Nachteile zu umgehen, verbindet Rösner die Komponenten mit dem Laser, einem Verfahren, bei dem die Energie direkt in die Fügezone eingebracht wird und das mit einem Minimum an Bearbeitungszeit einhergeht. Mit diesem Verfahren lassen sich sowohl komplexe Bauteile aus Einzelteilen herstellen als auch lastangepasste Strukturen durch selektive Versteifungen erzeugen. Eine Erweiterung stellt hierbei auch das Fügen von Kunststoff mit Metall dar, das in einem speziellen zweistufigen Verfahren mit Laserstrahlung realisiert werden konnte. Rösner strukturiert das metallische Bauteil mittels Laserstrahlung und erwärmt in einem zweiten Schritt dieses Bauteil durch Bestrahlung mit einem Diodenlaser. Der über Wärmeleitung erweichte Kunststoff dringt dann in diese Strukturen ein und stellt eine sehr gute mechanische Verkrallung zwischen den beiden Fügepartnern her.

Schneiden ohne Kantenschädigung

Neben dem Fügen von FVK-Bauteilen und der Herstellung von Kunststoff-Metall-Verbindungen ist das Schneiden ein Bearbeitungsschritt, der an vielen Stellen der Prozesskette anfällt. So müssen Vormaterial zugeschnitten und Bauteile besäumt sowie mit Löchern und Abschnitten versehen werden. Hier kommt es darauf an, die Kantenschädigung des Materials auf ein Minimum zu reduzieren. Bisherige Laserschneidtechniken erzielen aufgrund einer zu großen Wärmeeinflusszone allerdings ein unsauberes Bearbeitungsergebnis. Frank Schneider und seine Kollegen entwickeln daher neue Schneidverfahren unter anderem mit einem innovativen Kurzpuls-CO₂-Laser. Die thermische Schädigung des Materials kann durch den geringen Wärmeeintrag erheblich reduziert werden. Eine nahezu vollständige Eliminierung thermischer Schäden erhalten die Aachener Forscher beim Einsatz von Hochleistungs-Ultrakurzpulslasern. Bei Leistungen bis 500 W können mit diesen Lasern wirtschaftliche Prozessschritte auch an hochempfindlichen Werkstoffkombinationen der Luft- und Raumfahrt umgesetzt werden.

7. März 2012
Seite 3

Vielfältige Einsatzmöglichkeiten von FVK-Bauteilen

Durch die eingesetzten Laserschweiß- und schneidverfahren soll die Herstellung von FVK-Bauteilen deutlich vereinfacht werden, automatisierbar und vor allem schnell und kosteneffizient sein. Am Beispiel einer Autositzlehne der Firma Weber haben die Wissenschaftler diese Verfahren bereits erfolgreich demonstriert.

Leichtbauteile kommen überall dort zum Einsatz, wo ein verringertes Gewicht für eine Senkung der Betriebskosten sorgt: im Fahrzeug-, Flug- und Schiffbau sowie in der Raumfahrt. Auch für hochdynamische Maschinen und im Hochbau sind kostengünstige und flexible Leichtbauweisen als Alternative zum Bau mit Standard-Bauteilen gefragt.

Unsere Experten präsentieren auf der JEC Europe, der Fachmesse für Verbundwerkstoffe, vom 27. - 29. März 2012 in Paris, FVK-Bauteile, die mit den entwickelten Verfahren bearbeitet wurden. Dazu zählen eine Autositzlehne, Front-End-Komponenten sowie weitere Exponate lasertechnischer Leichtbauanwendungen.

Laser-Leichtbauzentrum am Fraunhofer ILT

Am Fraunhofer ILT wird das Thema Leichtbau konsequent vorangetrieben: Im Laseranlagenpark des Instituts entsteht ein Leichtbauzentrum, das im Rahmen der Veranstaltung »Lasertechnik Live« des International Laser Technology Congress AKL'12 am 11. Mai 2012 vorgestellt wird.

An einem Standort entstehen unter anderem eine Portalanlage zur fasergekoppelten Bearbeitung von 3D-Blech und FVK-Bauteilen sowie eine 2D-Anlage mit Beschleunigungskennwerten bis zu 5g. Zudem erweitert das Fraunhofer ILT sein Leichtbauzentrum um eine weitere 3D-fähige Anlage mit einem CO₂-Laser zur Bearbeitung von FVK-Bauteilen. Ergänzt wird das Zentrum durch Hochleistungs-Ultrakurzpuls laser, mit denen vor allem bei CFK-Bauteilen bisher unerreichte Abtrags- und Schnittqualitäten erzielt werden können.

7. März 2012
Seite 4

Bildunterschriften:

Bild 1 Schneidprozess von faserverstärkten Kunststoffen.
Quelle: Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT, Aachen.

Bild 2: Laserstrahlgeschweißte und -geschnittene
glasfaserverstärkte Kunststoffkomponente.
Quelle: Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT, Aachen.

Ansprechpartner im Fraunhofer ILT

Für Fragen stehen Ihnen unsere Experten zur Verfügung:

Dipl.-Ing. Andreas Rösner
Kunststoffschneiden und -schweißen
Telefon +49 241 8906-158
andreas.roesner@ilt.fraunhofer.de

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

Dr.-Ing. Alexander Olowinsky
Leiter der Gruppe Mikrofügen
Telefon +49 241 8906-491
alexander.olowinsky@ilt.fraunhofer.de

Dr. rer. nat. Dirk Petring
Leiter der Gruppe Makrofügen und -schneiden
Telefon +49 241 8906-210
dirk.petring@ilt.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT
Steinbachstraße 15
52074 Aachen
Tel. +49 241 8906-0
Fax. +49 241 8906-121
www.ilt.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT
Marketing und Kommunikation
Dipl.-Phys. Axel Bauer
Steinbachstraße 15
52074 Aachen
Telefon 0241 8906-194
Fax 0241 8906-121
axel.bauer@ilt.fraunhofer.de
www.ilt.fraunhofer.de