

Leichtbautechnologien ■ Werkstoff CFK ■ automatisierte Nachbearbeitung ■ Prozessintegration

Automatisierte Nachbearbeitung von CFK-Bauteilen

Gemeinsam mit der Industrie haben Forscher vom Fraunhofer IPA eine Bearbeitungsmaschine entwickelt, die kohlenstofffaserverstärkte Kunststoffe (CFK) hochpräzise fräst und die gesamte Nachbearbeitung übernimmt. Bis zu 50 Prozent betragen die Einsparungen.

von Johannes Weik



1 Forscher vom Fraunhofer IPA haben zusammen mit Partnern aus der Industrie eine Maschine entwickelt, die Leichtbauteile nicht nur präzise fräst, sondern auch automatisiert abmisst und versiegelt (© Fraunhofer IPA)

Ob Lastwagen, Busse, Autos, Fahrräder oder Roller: Sie alle werden in Zukunft mit Elektroantrieb unterwegs sein. Dabei gilt: Je leichter das Fahrzeug, desto länger reicht der Akku. Als Werkstoff für die Karosserie bieten sich deshalb kohlenstofffaserverstärkte Kunststoffe (CFK) an. Sie sind ähnlich stabil wie Stahl,

aber rund achtmal leichter. Sogar Aluminium ist dreimal schwerer als CFK. Allerdings sind die Herstellungs- und Bearbeitungskosten von CFK-Bauteilen noch immer hoch.

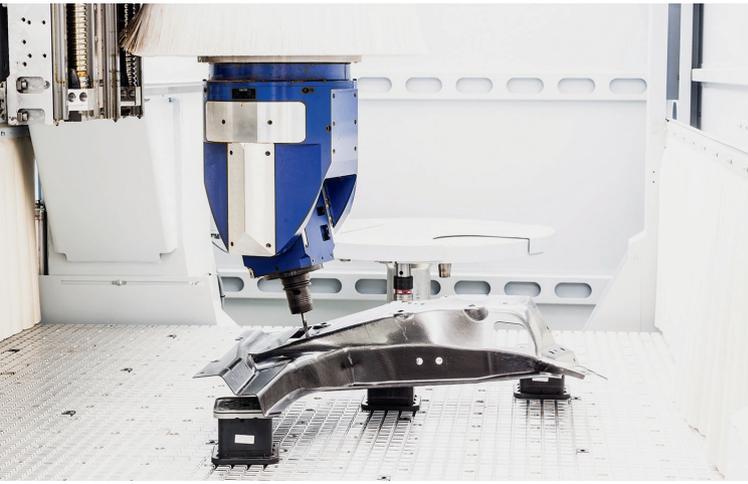
Vieles wird bis heute von Hand erledigt: Werker nehmen frisch gefräste Bauteile aus der Maschine, beseitigen überstehende Fasern und reinigen sie

für die nachfolgende Versiegelung der Kanten. »Das ist nicht prozesssicher«, bemängelt Philipp Esch von der Abteilung Leichtbautechnologien am Fraunhofer IPA, »weil Werker ein und dieselbe Kante subjektiv unterschiedlich bewerten.« Hinzu kommt: Die feinen CFK-Stäube, die beim Fräsen anfallen, sind gesundheitsschädigend und wirken abrasiv. Sie erhöhen also den Verschleiß bestimmter Maschinenkomponenten, wenn sie sich darauf absetzen.

Herstellung um bis zu 50 Prozent wirtschaftlicher

Die Herstellung von CFK-Werkstücken wäre um 50 Prozent wirtschaftlicher, gäbe es eine Maschine, die die Leichtbauteile nicht nur bearbeitet, sondern auch automatisiert abmisst und versiegelt. Eine solche haben nun Esch und andere Forscher vom Fraunhofer IPA, die Firma Homag Holzbearbeitungssysteme GmbH sowie weitere Partner aus der Industrie gemeinsam entwickelt. Die Bearbeitungsmaschine steht als betriebsbereiter Demonstrator in einer Halle auf dem Gelände des Fraunhofer IPA in Stuttgart.

Führt ein Werker der Maschine ein endkonturnah hergestelltes CFK-Bauteil zu, fräst sie es zunächst hochpräzise und verleiht ihm so die gewünschte Form. Eine Abrasivbürste entfernt danach alle überstehenden Fasern. Düsen



2 Führt ein Werker der Maschine ein endkonturnah hergestelltes CFK-Bauteil zu, fräst sie es zunächst hochpräzise (© Fraunhofer IPA)



3 Die feinen CFK-Stäube, die beim Fräsen anfallen, sind gesundheitsschädigend und wirken abrasiv. Düsen blasen sie deshalb in eine Absauganlage (© Fraunhofer IPA)

blasen die feinen CFK-Stäube in eine Absauganlage. Diese filtert den Staub heraus, ehe sie die Luft an die Umgebung abgibt. Vorzeitiger Verschleiß an der Maschine wird so unterbunden.

Abmessen und Versiegeln in den Prozess integriert

Per Streifenlichtprojektion tastet ein Sensor das CFK-Werkstück ab. So entsteht eine Punktwolke, in der spezielle Algorithmen eventuelle Abweichungen von der Idealkontur erkennen. Bewegen sich die Abweichungen innerhalb der Toleranz, versiegelt die Bearbeitungsmaschine anschließend die Kanten mit einem Flüssiglack. Dieser wird abschließend mit ultraviolettem Licht bestrahlt und härtet umgehend aus – das Bauteil ist fertig.

Modulares Maschinenkonzept

»Wir haben ein modulares, vollintegriertes Maschinenkonzept entwickelt«, sagt Esch. Die einzelnen Prozessschritte können also in beliebiger Reihenfolge ablaufen, lassen sich mit anderen kombinieren und auf andere Bauteilgeometrien anpassen. Noch nicht einmal beim Werkstoff ist CFKComplete festgelegt:

»Unsere Maschine könnte genauso gut Holz, Aluminium oder Metallkomponenten fräsen, nachbearbeiten und lackieren«, so Esch weiter.

Die Forscher und ihre Projektpartner passen die Bearbeitungsmaschine gerne an die Bedürfnisse interessierter Anwender an. ■

INFORMATION & SERVICE



PROJEKTPARTNER

Fraunhofer IPA
70569 Stuttgart
Tel. +49 711 970-1800
www.ipa.fraunhofer.de

Homag GmbH
72296 Schopfloch
Tel. +49 7443 13 0
www.homag.com

DER AUTOR

Hannes Weik ist beim Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA in Stuttgart in der Pressekommunikation tätig
hannes.weik@ipa.fraunhofer.de

Der Weg in die Zukunft

ISBN 978-3-446-44642-7 | € 260,-

ISBN 978-3-446-45293-0 | € 44,-

ISBN 978-3-446-44736-3 | € 40,-

© Fraunhofer IPA | ab/bet

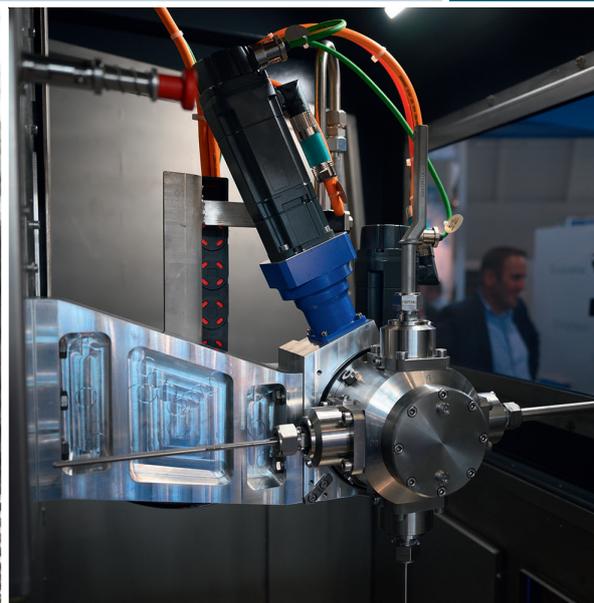
Bestellen Sie jetzt unter www.hanser-fachbuch.de



42 Spanntechnik
**Präzision trifft
Dämpfung**



46 Automation
**CFK-Bauteile
nachbearbeiten**



14 Teilereinigung
**Qualitätsfaktor
Sauberkeit**

- 40 **Spanntechnik**
- 40 Vibrationen und Maßhaltigkeit sicher beherrschen
(Corinna Engelhardt)
- 42 Präzision trifft Dämpfung
- 45 Spannposition automatisch prüfen
- 46 **Automation**
- 46 Automatisierte Nachbearbeitung von CFK-Bauteilen
(Johannes Weik)
- 48 Trends in der Automatisierung
- 50 Werkzeugmaschinenbeladung à la carte
- 51 **Sägetechnik**
- 51 Kopfstand für die perfekte Welle
(Stephanie Riegel-Stolzer)
- 54 **Messtechnik**
- 54 Wohltemperierte Zerspanung
(Karl-Heinz Gies)
- 57 **Maschinenelemente**
- 57 Rotation Marke ›sorgenfrei‹

- 59 **Smart Factory**
- 59 Doppeltes Potenzial mit dem Digital Twin
- 60 Vernetzung und Digitalisierung – Teil 4 von 4 (online)
- 60 Handbuch Condition Monitoring
- 61 Kundenportal 4.0
- 61 Supply Chain Management
- 62 **Produkte**
- 62 Feinbohrwerkzeug/Werkstück-Palettiersystem/Oberflächenveredelung mit Cobots/Drahterodiermaschine
- 63 Gewindegewindebolzen/Bohrwerkzeuge/Taktile und optische Messung kombinieren/Präzisionsbearbeitungszentrum
- 64 Fördersystem/Innengewindefräser/Schleiföl/Sägen
- 65 **Index**
- 66 **Vorschau, Impressum**

TITELANZEIGE



Nachwuchs in der WTX-Bohrer-Familie

VHM-Bohrwerkzeuge vom Typ WTX sind Anwendern seit Jahren ein Begriff. Unter der Produktmarke WNT bietet CERATIZIT für jeden Anwendungsfall den passenden WTX-Bohrer. Mit einem Upgrade wurde zuletzt beim WTX Feed und WTX Speed an der Performance-schraube gedreht. Jetzt wird ein weiterer Hochcharakter in der WTX-Produktfamilie eingeführt: der WTX HFDS – der erste und einzige Hochvorschubbohrer mit vier effektiven Schneiden. Der WTX HFDS eröffnet in Sachen Bohrungsqualität, Bohrungstoleranz und Positioniergenauigkeit völlig neue Dimensionen und verzeichnet sowohl in puncto Bauteilqualität und Standzeiten als auch Vorschübe Rekordwerte. Im Laufe des ersten Halbjahrs 2020 soll der WTX HFDS lagermäßig verfügbar sein.

CERATIZIT Deutschland GmbH
Daimlerstr. 70
87437 Kempten
info.deutschland@ceratizit.com
Tel: 0800 921 0000