

# SCHNELL, FLEXIBEL UND HOCHGENAU

## Das Werkzeug Laser hält Einzug im Faserverbund-Leichtbau

Als eines der führenden Laseranwendungsinstitute der Fraunhofer Gesellschaft verstärkt das Fraunhofer IWS seine Aktivitäten auf dem Gebiet des Faserverbund-Leichtbaus. Der stetig wachsende Markt für Halbzeuge und Strukturen aus Faserverbundwerkstoffen erfordert fortschrittliche Fertigungstechnologien, einen hohen Materialausnutzungsgrad und automatisierte Prozessketten. Der Laser ist ein präzises, nahezu verschleißfreies, einfach zu automatisierendes Werkzeug, das in der Bearbeitung von metallischen Werkstoffen fest etabliert ist. Im Bereich der Faserverbundbearbeitung eröffnen sich mit ihm neue Möglichkeiten.

Gemeinsam mit Industriepartnern konnte eine Technologie zum flexiblen Zuschnitt von textilen Halbzeugen und komplexen Faserverbundbauteilen mit moderaten Wandstärken qualifiziert werden. Schwerpunkt dabei ist neben der Wahl der richtigen Bearbeitungsparameter insbesondere die Entwicklung von intelligenter Systemtechnik, welche eine hohe Produktivität und die geforderten Bearbeitungsgenauigkeiten garantiert. Dazu wurde das Herzstück der Anlagentechnik, ein Scannersystem zur schnellen Strahlableitung, um eine koaxiale Kameraerkennung ergänzt. Diese detektiert die Lage des Bauteils oder Textils im Arbeitsbereich und passt die Sollbearbeitungsbahnen des Laserstrahls entsprechend an (Abb. 1).

Doch der Laser kann noch mehr: Durch seinen kraftfreien und schonenden Materialabtrag ist es auch möglich, Matrixmaterial lokal aus den Faserlagen herauszulösen und so eine optimale Oberflächenvorbereitung zum nachträglichen Kleben oder Anspritzen zu erzeugen. Besonders erfolgversprechend ist auch das Freilegen von metallischen Leiterbahnen oder Sensorelementen, die beim Herstellprozess mit in den Faser-Kunststoff-Verbund integriert wurden. Abb. 2 zeigt ein freigelegtes Kupferinsert in einem Glasfaser-Polypropylen-Halbzeug. Da die Leiterbahnen typischerweise nur einige 10 µm Stärke aufweisen, ist besonderes Fingerspitzengefühl beim Abtrag gefragt. Auch hier konnten die Forscher des Fraunhofer IWS Lösungen erarbeiten, die einen reproduzierbaren und geregelten Abtrag ermöglichen. So werden Unterschiede im Absorptionsverhalten von Kupfer und Polymer bzw. Glasfaser bei bestimmten Laserwellenlängen ausgenutzt. Ein zusätzlich integriertes Spektrometer detektiert online die Ionisationsprodukte von Kupfer beim Laserabtrag und beendet den Abtragsprozess, sobald das Metall freigelegt wurde.



Abb. 1: Laserzuschnitt von thermoplastischen CFK-Prepregs mittels remocut®FRP-Technologie

Aktuelle Aktivitäten des Fraunhofer IWS zielen auf die Entwicklung neuer Fügetechnologien insbesondere bei konstruktiven Verbindungen von Faserverbund und Metall. Dabei werden Optimierungen für großflächige Klebprozesse durchgeführt, die in den neuen Prüflaboren auf Festigkeit und Alterungsstabilität geprüft werden können. Die für das Kleben erforderliche Oberflächenvorbereitung wird zum Beispiel durch eine am IWS entwickelte Atmosphärendruck-Plasmaquelle (Abb. 3) mit hohen Flächenraten realisiert. So konnten mit diesem System bei Projektpartnern CFK-Bauteile mit Prozessgeschwindigkeiten von bis zu 80 m/Min. aktiviert und Metalloberflächen mit einem SiO<sub>2</sub>-Haftvermittler beschichtet werden.

Weitere Informationen:

**Dipl.-Ing. Annett Klotzbach,**

Koordinatorin Laserbearbeitung von Faserverbundmaterialien, Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS, Dresden, Telefon +49 (0) 3 51/ 8 33 91-32 35, E-Mail: [annett.klotzbach@iws.fraunhofer.de](mailto:annett.klotzbach@iws.fraunhofer.de), [www.iws.fraunhofer.de/de/zentren/faserverbundtechnik.html](http://www.iws.fraunhofer.de/de/zentren/faserverbundtechnik.html)

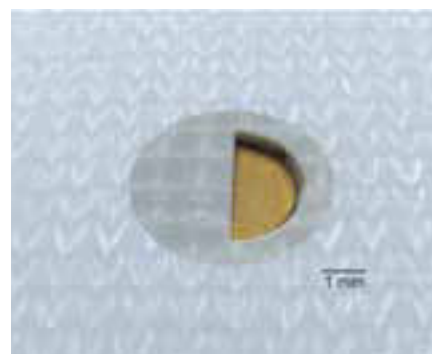


Abb. 2: Glasfaser-Polypropylen-Halbzeug mit freigelegtem Kupferinsert



Abb. 3: Large-Plasmaquelle zur Hochrate-Plasmaaktivierung