



Foto: R. B./Pixelio

Die Bedeutung der faserverstärkten Kunststoffe wird in den kommenden Jahren angesichts drängender Themen wie Klimawandel und Energiepolitik mit Sicherheit weiter ansteigen.

Optimierte Verklebung von CFK

Im Rahmen einer Studie haben Wissenschaftler von Innovent e.V. den Einfluss von diversen plasma- bzw. flammbasierten Vorbehandlungsmethoden für die Verklebung von carbonfaserverstärkten Epoxidkunststoffen (CFK) untersucht

Dr. Andreas Pfuch, Abteilungsleiter Innovent

In einer kürzlich veröffentlichten Studie haben Wissenschaftler von Innovent untersucht, welchen Einfluss Vorbehandlungen mit Plasma oder Flammen auf CFK Verklebungen haben. Die Studie zeigte, dass eine reine Atmosphärendruckplasma- oder Flammbehandlung zu einer Verbesserung der Haftung verklebter CFK-Bauteile führt, im Maximum um etwa 45 %. Dabei wurden ausschließlich Kohäsionsbrüche im Klebstoff beobachtet. Die Vorbehandlungen sorgten zudem für eine verbesserte Gleichmäßigkeit der Klebung.

Eine Korrelation zwischen erhöhter Oberflächenenergie und verbesserter Haftung ist nicht gegeben. Andererseits zeigte sich, dass die Zug- und Scherfestigkeiten mit dem Sauerstoffanteil in der vorbehandelten CFK-Oberfläche in direktem Zusammenhang stehen.

Gewichtiger Stellenwert

Mit Blick auf Konstruktionswerkstoffe nehmen Leichtbaumaterialien einen gewichtigen Stellen-

wert ein. Einerseits stehen vor dem Hintergrund nachhaltigen Wirtschaftens Fragen der Gewichtsverringerung von Anlagen und Maschinen und deren Komponenten im Fokus aktueller Arbeiten. Ziele, die dabei verfolgt werden, sind z.B. die Senkung des Energieverbrauchs bei der Herstellung der Anlagen und Maschinen, die Reduzierung der Masse beweglicher Bauteile und die Reduzierung von Transportkosten und Abgasen.

So werden gegenüber dem herkömmlichen Stahlkonstruktionsbau Gewichts-Einsparpotenziale in Abhängigkeit der eingesetzten Werkstoffe zwischen 10 % (Stahlleichtbau) und von bis zu 40 % (Aluminium) benannt. Gegenüber Aluminium bieten CFK-Materialien nochmals ein Potenzial von bis zu 60 %. Zudem erfordern alternative Transportkonzepte, z.B. auf Basis der Brennstoffzellentechnologie, neue Entwicklungen im Bereich der Materialentwicklung. Die Bedeutung der faserverstärkten Kunststoffe wird in den kommenden Jahren angesichts drängender Themen wie Klimawandel und Energiepolitik mit

4,3

KOHLENSTOFFFASERN haben im Vergleich zu Werkstoffen wie Stahl eine deutlich geringere Dichte (~ Faktor 4,3). Ihre gewichtsspezifische Steifigkeit in Faserrichtung ist, je nach Fasertyp, etwas (ca. 10–15 %) oder sogar deutlich (ungefähr Faktor 2) höher als die von Stahl. Auf diese Weise entsteht ein sehr steifer Werkstoff, der sich besonders für Anwendungen mit einer Hauptbelastungsrichtung eignet, bei denen es auf eine geringe Masse bei gleichzeitig hoher Steifigkeit ankommt. Häufig müssen Faserverbund-Bauteile, um dieselben Kräfte wie ein entsprechendes Metall-Bauteil auszuhalten, voluminöser entworfen werden, was den Gewichtsvorteil reduziert.

Sicherheit weiter ansteigen. Im aktuellen Marktbericht des Composite United e.V. wird für den mittelfristigen Zeithorizont (ab 2022) ein Wachs-

tum von über 30 % vorhergesagt, die Zahlen beruhen dabei auf bereits angekündigten Produktionssteigerungen der großen Carbonfaser-Hersteller.

Kein Weg am Kleben vorbei

Bei der Konstruktion und speziell beim Fügen von faserverstärkten Kunststoffen führt derzeit kein Weg an Klebetechnologien vorbei. Für entsprechend stabile Klebungen sind dabei Vorbehandlungen wie der Einsatz geeigneter Chemikalien, ein mechanisches Aufrauen oder die Verwendung von Abreißgeweben erforderlich. Insbesondere die beiden letztgenannten Verfahren können dabei zu einer Schädigung der Faser-Matrix-Struktur führen, der Einsatz der zumeist umweltgefährdenden Chemikalien ist ebenso problematisch. Insofern stellen alternative, trockene, gasphasenbasierte Vorbehandlungsmethoden wie der Einsatz atmosphärischer Plasmen oder die Verwendung diverser Beflammungstechniken sinnvolle Alternativen dar.