



LASERSCHNEIDEN FÜR CFK-METALL-HYBRID- VERBINDUNGEN

Aufgabenstellung

Für eine Vielzahl von Baugruppen beispielsweise im Automobilbau oder in der Luftfahrt sind Mischbauweisen aus Faserverbundmaterial und leichtbaueigneten Metallen wie hochfesten Stählen, Aluminium oder Titan der beste Ansatz für gewichtsoptimierte Komponenten. Die Vorbereitung der Fugestelle zwischen CFK und Metall kann mit dem Laser unter Einhaltung der spezifischen Verfahrensanforderungen für die sehr unterschiedlichen Materialgruppen und zudem verschleißfrei erfolgen. Der Einsatz derartiger Zuschnitte kann das Schneiden von Löchern in bereits übereinander liegenden Schichten aus CFK und Metall für Nietverbindungen sein oder der Konturschnitt für kombiniert form- und stoffschlüssige Fügeverbindungen.

Vorgehensweise

Das Schneiden des CFK-Materials erfolgt mittels sequentiellm Abtrag mit einem Hochleistungsfaserlaser und einem schnellen Galvo-Scanner. Bei gestapeltem Material wird die Scanstrategie so gewählt, dass die resultierende Fugenbreite und Fugenform günstige Voraussetzungen für den nachfolgenden Laserschnitt im Metall bieten. Dieser Schnitt wird mit Schneidgasunterstützung in einer Überfahrt ausgeführt. In den hier betrachteten Fällen wurde dazu vorteilhaft die gleiche Laserstrahlquelle eingesetzt, anwendungsbezogen gibt es aber sowohl aus wirtschaftlicher wie auch aus technischer Sicht Szenarien, bei denen für CFK und Metall unterschiedliche Laser sinnvoll sind.

Ergebnis

Sowohl in nebeneinander wie auch in übereinander angeordneten Materialverbänden wird ein sehr guter Anschluss der in den zwei Verfahrensschritten durchgeführten Schnitte erreicht. Bei gestapeltem Material führt der Schnitt im unten liegenden Metall nicht zu Schäden im Kontaktbereich. Abhängig von der Dickenkombination kann die wärmebeeinflusste Zone an der Kante des CFK durch den Metallschnitt ansteigen.

Anwendungsfelder

Anschlussverbindungen von Faserverbundmaterial zu Metallteilen sind in allen Bereichen des Leichtbaus präsent. Über die Einsatzfelder im Fahrzeugbau hinaus sind Anschlussflansche bei Rohren im Behälterbau ein weiteres Beispiel. Die Übertragung der Verfahren auf Anwendungen mit anderen Hybridmaterialien zur Zerlegetechnik im Kernkraftwerk-Rückbau ist ebenfalls möglich.

Teile der diesem Bericht zugrundeliegenden FuE-Ergebnisse wurden im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung BMBF unter dem Förderkennzeichen 13N12718 erzielt.

Ansprechpartner

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

Dr. Dirk Petring
Telefon +49 241 8906-210
dirk.petring@ilt.fraunhofer.de

3 Schnittkante für eine CFK-Titan-Verbindung.

4 CFK-Metall-Kontourschnitte.