

Flexible 3D-Konturbearbeitung von Bauteilen aus Faserverbundwerkstoffen

Ausgangssituation

Das große Leichtbaupotential von Faserverbundkunststoffen (FVK) führt zu einem steigenden Einsatz dieser Materialien in den verschiedensten Anwendungen. Dabei sind glasfaser- (GFK) und kohlefaser-verstärkte Kunststoffe (CFK) die am häufigsten eingesetzten Materialien. Die Verwendung von FVK verspricht eine signifikante Steigerung der massenspezifischen Festigkeit und damit eine Einsparung von Energie und Ressourcen. Die Hersteller, Zulieferer und Anwender von Produkten aus FVK, z.B. Unternehmen der Luft- und Raumfahrt, des Fahrzeugbaus und des Sportgerätebaus, stehen der Herausforderung gegenüber, die derzeit häufig noch manuelle Konturbearbeitung komplexer Bauteilgeometrien durch flexible und automatisierte Fertigungsprozesse zu ersetzen. Dazu können roboterassistierte 3D-Laserfertigungsverfahren eingesetzt werden.

Vorgehensweise

Zu Beginn des Projekts CoCut3D werden experimentelle Untersuchungen zum Laserstrahlscheiden von FVK, insbesondere CFK, durchgeführt. Dazu wird im ersten Schritt eine Parameterstudie an zweidimensionalen Schnittkonturen durchgeführt. Der Einfluss der Prozessparameter (Wellenlänge der Laserstrahlung, Leistung, Vorschub, Fokusslage und Fokussdurchmesser, Einfallswinkel, Oberflächenbeschaffenheit, Polarisation, Prozessgas, etc.) auf die Qualität der Schnittkante, der Schnittfläche

und der Bauteiloberfläche wird analysiert und ausgewertet. Zur Bearbeitung des Demonstratorbauteils (vgl. Abbildung 3) wird die erforderliche Spanntechnik entwickelt, eine geeignete Prozessführung untersucht und die erforderliche Anlagentechnik ermittelt und konzipiert.

Ergebnisse

Das Ziel des Projekts CoCut3D ist die Bearbeitung eines dreidimensionalen Demonstratorbauteils (vgl. Abbildung 3). Dabei wird untersucht, ob die automatisierte Konturbearbeitung dieses Bauteils mittels Laserstrahlung technisch und wirtschaftlich realisiert werden kann.

Im Rahmen des Projektes wird gezeigt, dass die dreidimensionale Konturbearbeitung von FVK mittels Laserstrahlung bereits bedingt realisiert werden kann. Dazu wird ein roboterassistierter Schneidprozess mit einem Festkörperlaser eingesetzt.

Aufbauend auf den im Rahmen der experimentellen Untersuchungen gewonnenen Erkenntnissen wird ein optimiertes Werkzeug zum Laserstrahlschneiden von FVK konzipiert (vgl. Abbildung 2). Dieses berücksichtigt die Anforderungen an die Laserstrahlformung, die berührungslose Abstandsmessung sowie den Arbeitsschutz hinsichtlich der Prozessemissionen und der Laser-Streustrahlung.

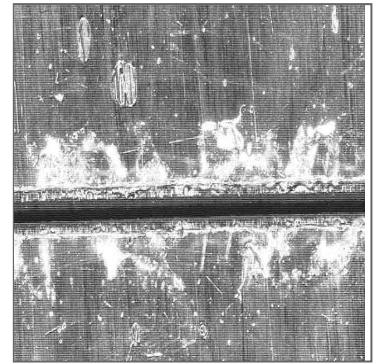


Abbildung 1: Schnittfuge

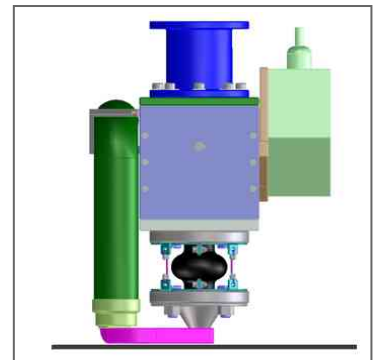


Abbildung 2: Konstruktion des konzipierten Werkzeugs



Abbildung 3: Untersuchtes Demonstratorbauteil

Kontakt:

Marten Canisius
Tel: +49(0)40-42 878-4378
Email: marten.canisius@tu-harburg.de
iLAS / TU Hamburg-Harburg
Denickestraße 17
21073 Hamburg