

COMET-K1

Geklebte Reparaturen von Faserverbundstrukturen in der Luftfahrt

Strukturkomponenten von Passagierflugzeugen enthalten schon heute einen hohen Anteil an Faserverbundwerkstoffen. Es ist davon auszugehen, dass solche Komponenten als Folge von wartungs-, umwelt- und kollisionsbedingten Schäden zunehmend repariert werden müssen. Im Hinblick auf Leichtbau und Aerodynamik sind geklebte Reparaturen für derart beschädigte Strukturen von Vorteil. Dabei ist die Kenntnis des mechanischen Verhaltens solcher Reparaturen unter anwendungsrelevanten Bedingungen für deren Auslegung und Einsatz unabdingbar.

Im Rahmen eines von der österreichischen Forschungsförderungs-Gesellschaft geförderten COMET-K1-Projekts beschäftigen sich die Polymer Competence Center Leoben GmbH, die FACC Operations GmbH

und die Montanuniversität Leoben (Lehrstuhl für Werkstoffkunde und Prüfung der Kunststoffe) mit der strukturellen Integrität und Beständigkeit von geklebten Reparaturen an Kohlenstofffaserverbund-Strukturen

auf Epoxidharzbasis für die zivile Luftfahrt. Die Klebeverbindung und deren Einzelkomponenten werden hierbei von der mikroskopischen bis hin zur makroskopischen Ebene beispielsweise (thermo-)mechanisch

und chemisch-physikalisch analysiert, um die Reparatur realer Strukturen zu verbessern. In quasi-statischen Zugversuchen an Reparaturprüfkörpern wurde zunächst der Einfluss von Schäftungswinkel, Klebefilm und Oberflächenbehandlung auf das Versagensverhalten geklebter Reparaturen mit ebener und gestufter Schäftung („scarfed“ bzw. „stepped repair“, siehe Abb. 1) untersucht. Als Oberflächenvorbereitungsmethode fand neben dem Schleifen auch eine chemische Funktionalisierung der zu verklebenden Oberfläche Anwendung. Abb. 2 zeigt exemplarisch die an „scarfed“ Reparaturprüfkörpern mit verstärktem Epoxidharz-Klebefilm ermittelte relative (auf das nicht reparierte Basislaminat bezogene) Zugfestigkeit in Abhängigkeit des Schäftungsverhältnisses (entspricht Schäftungswinkeln von ca. 1 – 3 °) und der Oberflächenvorbereitungsmethode. Die Ergebnisse dieser Versuche stellen die Basis für die nachfolgenden Auslagerungsversuche der Prüfkörper unter für die Luftfahrt relevanten Bedingungen (z.B. „hot/wet“ bzw. unpolare und polare Flüssigkeiten) dar. Neben einer mechanischen Basischarakterisierung an derart ausgelagerten Prüfkörpern bilden

auch Ermüdungs- und Impactversuche einen weiteren Schwerpunkt im gegenständlichen Forschungsprojekt.

Weitere Informationen:

DI Florian Röper,
DI Dr. mont. Markus Wolfahrt,
 Researcher/
 Senior Researcher Composite Materials,
 Telefon +43 (0) 38 42/4 29 62-90 oder -86,
 E-Mail: florian.roeper@pccl.at,
markus.wolfahrt@pccl.at
www.pccl.at

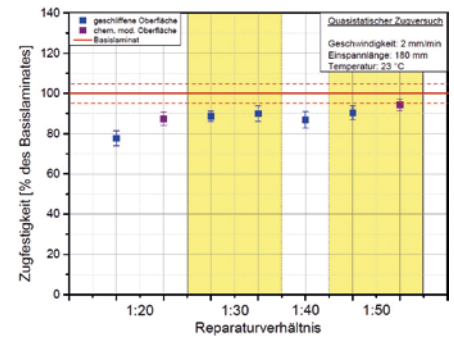


Abb. 2: Relative (auf das nicht reparierte Basislaminat bezogene) Zugfestigkeit der „scarfed“ Reparaturen mit verstärktem Filmklebstoff in Abhängigkeit des Schäftungsverhältnisses und der Oberflächenvorbereitung

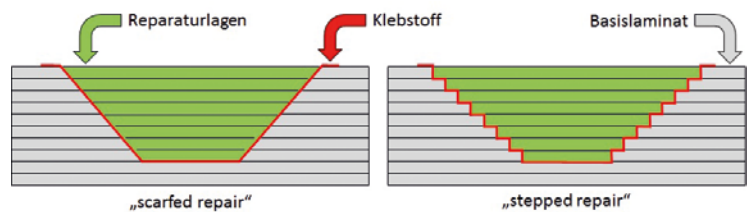
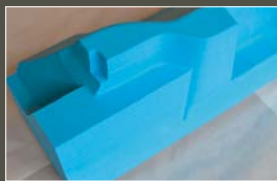


Abb. 1: Skizze der Reparaturtypen „scarfed“ bzw. „stepped“

IHR KOMPETENZZENTRUM VON DER FORM BIS ZUR MECHANISCHEN FERTIG-BEARBEITUNG IHRER BAUTEILE



Formenbau | Vorrichtungsbau | Serienteile-Fertigung | Großteil-Bearbeitung | Aluminium-Integralfrästeile | Produktentwicklungen in CFK/GFK



Formen aus Aluminium oder Kunststoff Ihrer Wahl.



Herstellung komplexer Aluminium-Integralfrästeile.



Bauteilegerechte Aufspannung und Bearbeitungen Ihrer CFK/GFK-Strukturen.



Individueller Vorrichtungsbau. CAD-Konstruktion und CAM mittels CATIA V6.



CARBOMILL AG
 Birren 28 | 5703 Seon | Schweiz
 T: +41 62 824 08 24 | M: +41 79 300 18 75
www.carbomill.ch | info@carbomill.ch



Herstellung von Schaum oder CFRP-Inserts.