

## Projekt ToughTex: Zweikomponentenvlies zur Verbesserung des Impactverhaltens und des Vorformprozesses bei CFK- Bauteilen

### Motivation und Ziel

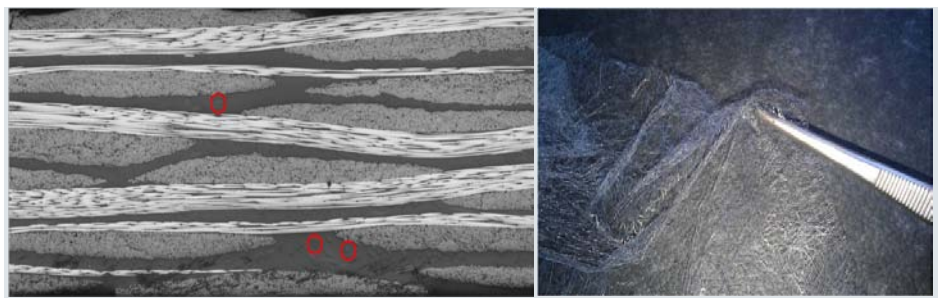
Dank ihrer u.a. hohen spezifischen Steifigkeit und Festigkeit, Korrosionsbeständigkeit und guten elektrischen Eigenschaften werden Faserverbundwerkstoffen vermehrt in der Luftfahrt- und Automobilindustrie eingesetzt. Die Möglichkeit die Bauteileigenschaften an die Anforderungen des Produkthanwenders anzupassen, machen Faserverbundwerkstoffe zu einem attraktiven Werkstoff. Im Vergleich zu Metallen weisen Faserverbundwerkstoffe eine hohe Anfälligkeit für externe Schlagstöße auf, wie z.B. Hagelschlag, Steinschlag oder Werkzeugabfall während der Fertigung. Dabei können sichtbare und unsichtbare Schäden in Form von Faserbrüchen oder Delaminationen als Folge von diesen Impactbelastungen entstehen und die Tragfähigkeit der Struktur beeinträchtigen.

Für den Einsatz in Schlagstoß-gefährdeten Bereichen, ist es notwendig, ein gutmütiges Schadenstoleranzverhalten nachzuweisen. Als kritische Punkte sind hier vor allem eine unsichtbare Schadensbildung in Folge von Schlagstoßbelastungen, wie die Delamination, sowie das Rißwachstum bei weiterer Belastung zu nennen. Modifikation der Matrix oder Verwendung von thermoplastischen Vliesen zeigen einen vielversprechenden Weg zur Verbesserung dieser Eigenschaften.

In diesem Projekt soll ein Zweikomponentenvlies aus thermoplastischen Polymeren entwickelt werden, welches zwei Funktionen haben soll. Zum einen soll es das oben beschriebene Delaminationsverhalten des Faserverbundbauteils verbessern und zum anderen als Binder fungieren. Um den Herstellungsprozess von Faserverbundbauteilen mit dem zu entwickelnden Vlies weiter zu optimieren und den Automatisierungsgrad zu steigern soll in diesem Projekt ein Vorformwerkzeug mit integrierter Heizung entwickelt werden, mit dem die Fasermatten in eine Vorform gebracht werden können, um so für eine Automatisierung des weiteren Herstellungsprozesses vorbereitet zu werden.

### Lösungsansätze

Die Herausforderung bei dem Projekt ToughTex ist ein Bikomponentenvlies zu finden, das folgende Eigenschaften erfüllt: die erste Vlieskomponente soll möglichst eine niedrige Schmelztemperatur haben, um das Preforming von Kohlenstofffaserlagen zu ermöglichen; die zweite Vlieskomponente soll eine Schmelztemperatur höher als die Aushärtetemperatur des Harzes haben, um das Delaminationsverhalten zu verbessern. Außerdem soll das FIBRE das Projektpartner Silence Aircraft GmbH bei der Entwicklung des Vorformwerkzeugs mit integrierter Heizung unterstützen.



Schliffbild von CFK-Probe mit Vlies im interlaminaren Bereich Beispiel eines Vliesmusters

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Zum Erreichen des Ziels werden durch das FIBRE folgende Aufgaben durchgeführt:

- a) Untersuchung und Auswertung von verschiedenen Vliesvariationen und Durchführung von Vorformversuchen, um ein geeignetes Vlies zu finden;
- b) Experimentelle Untersuchung und Quantifizierung des Einflusses des Vlieses auf das Delaminationsverhalten und die mechanischen Eigenschaften; dabei wird das Strukturverhalten beschrieben und die typischen Schadensgröße sowie Abhängigkeiten werden bestimmt, um eine Optimierung der Gesamtstruktur zu ermöglichen;
- c) Durchführung und Auswertung von Impact und CAI-Versuchen zur Bestimmung des Einflusses des verwendeten Vlieses auf die Schadensbildung im Laminat;
- d) Unterstützung des Projektpartners Silence Aircraft bei der Durchführung der Vorformversuchen am Formwerkzeug mit integrierter Heizung;

#### Mögliche Anwendungen

Primäre Anwendungen sind Schlagstoßbelastete Strukturen in der Luftfahrt, wie die Flügelhaut und die Fahrwerkstüren. Die Ergebnisse lassen sich jedoch auch auf andere Anwendungen wie z.B. aus dem Bereich der Fahrzeugtechnik oder den Bau von Rotorblättern für Windkraftanlagen übertragen.

#### Ansprechpartner

M.Sc. M. Adli Dimassi · Telefon: +49 (0)421 218 587 08 · [dimassi@faserinstitut.de](mailto:dimassi@faserinstitut.de)

#### Gefördert durch

Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) des BMWi (Förderkennzeichen: 16KN069920)

#### Projektpartner

- Silence Aircraft GmbH, Schloß Holte-Stukenbrock
- Faserinstitut Bremen e.V., Bremen

#### Faserinstitut Bremen e.V.

Das Faserinstitut Bremen e.V. nimmt Forschungs- und Entwicklungsaufgaben auf den Gebieten der Prüfung, Weiterentwicklung und Verarbeitung von Fasern, textilen Halbzeugen und Faserverbundwerkstoffen war. [Im Kompetenzfeld Struktur- und Verfahrensentwicklung](#) von Hochleistungs-Faserverbundwerkstoffen liegen die Arbeitsschwerpunkte in der Entwicklung von innovativen Fertigungsverfahren für die wirtschaftliche Herstellung großer Stückzahlen, in der Entwicklung von neuen Bauweisen sowie in deren Berechnung und der Prozesssimulation.