

Motivation

Aktuell werden die meisten Strukturbauteile in der Luftfahrtindustrie im Prepreg-Autoklav-Verfahren hergestellt. Der Prozess erlaubt nach aktuellem Stand der Technik für viele Komponenten die höchste Fertigungsqualität und damit das geringste Gewicht, ist jedoch mit hohen Material- und Prozesskosten verbunden. Es wird daher angestrebt, die Produktion durch Trockenfaserprozesse wie das RTM-Verfahren zu ersetzen. Aktuelle haben Bauteile, die im RTM-Verfahren hergestellt werden, zwei wesentliche Nachteile:

1. Die verwendeten NCFs weisen im Vergleich zu Prepreg-Materialien mehr Ondulationen (durch die Nähfäden) auf, die dazu führen, dass die mechanischen Eigenschaften der Fasern nicht voll ausgenutzt werden können. Zwar können durch die Verwendung von Trockenfasertapes die mechanische Performance bei gleichzeitig reduzierten Materialkosten erhöht werden, darunter leidet allerdings die Tränkbarkeit des Faserhalbzeuges, was die für eine vollständige Infiltration der Verstärkungsfasern mit Harz benötigte Zeit erhöht.
2. Neben schlechteren elastischen Kennwerten durch die Ondulation weisen RTM-Bauteile auch bei Impact-Belastungen eine deutlich schlechtere Performance auf. Den Prepreg-Materialien werden gezielt Thermoplast-Anteile hinzugefügt, um die Impact-Performance zu verbessern. Bei modernen Systemen in Form von „Interleaf“-Schichten, Harz-Schichten mit eingebetteten Thermoplast-Partikeln zwischen den eigentlichen CFK-Lagen.

Ansatz

Die aktuellen Schwächen im RTM-Verfahren sollen durch ein neuartiges multikomponenten Vlies behoben werden. Dabei soll das Vlies drei Funktionen erfüllen: Binder für die Preforms, Fließhilfe für die Infusion und Interleaf-Schicht zur Verbesserung der Impacteigenschaft.

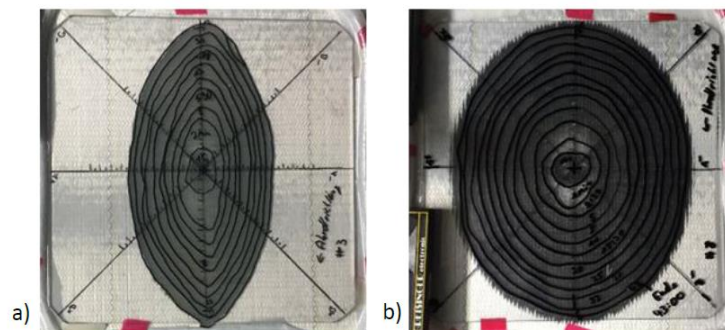


Abbildung 1: Stark elliptisches Fließfront bei der Infusion von Glasfaser UD-Gelege (a) und verbessertes Infusionsverhalten durch Vliesmaterial (b)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
 des Deutschen Bundestages

Zur Verbesserung der Imprägnierbarkeit bietet sich ein Vlies als Fließhilfe (vgl. Abbildung 1) an. Um gleichzeitig einen hohen Faservolumengehalt zu erreichen, verspricht die Kombination aus Gelege und Vlies eine vielversprechende Alternative zum Prepreg-Verfahren.

Zur Optimierung des entwickelten Vlieses wird am FIBRE eine Prozesssimulation aufgebaut, die den Einfluss auf die Drapier- und Infusionseigenschaften des Vlieses berücksichtigt. Darauf aufbauend kann ein optimiertes Vlies hergestellt werden.

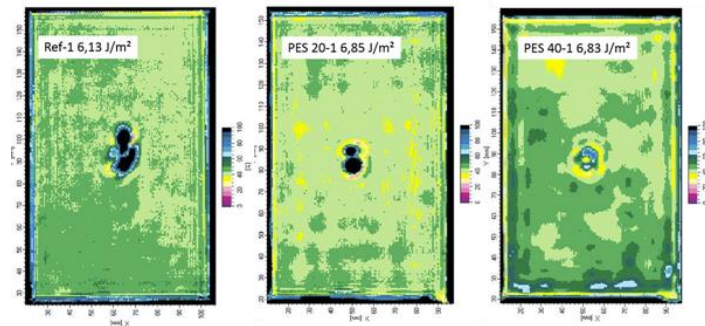


Abbildung 2: Impactschäden im Ultraschallbild

Die Impacteigenschaft soll durch den Anteil an thermoplastischen Materialien im Vlies verbessert werden (vgl. Abbildung 2). Die Einflüsse des eingebetteten Vlieses auf die Schlagzähigkeit und mechanischen Eigenschaften des Faserverbundbauteils werden berechnet, mit dem Ziel die Zusammenhänge zu den Vlieseigenschaften (Flächengewicht, Faserorientierung, Mischungsverhältnis...) zu verstehen.

Projektpartner

- ITA Augsburg
- Faserinstitut Bremen e.V., Bremen

Ansprechpartner

David Droste | +49 (0)421 218 59677 | droste@faserinstitut.de

Gefördert durch

Das Forschungsvorhaben (Förderkennzeichen 20E1905B) wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Rahmen des Luftfahrtforschungsprogramm (LuFo) gefördert, wofür ausdrücklich gedankt wird. Förderperiode: 10/2020 – 09/2023

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 wahr. [Das Kompetenzfeld Modellbildung und Simulation](#) widmet sich der Entwicklung von innovativen Simulationsverfahren für die Betrachtung von Faserverbundstrukturen und Herstellungsprozessen.

Faserinstitut Bremen e.V. · Am Biologischen Garten 2 (IW3) · 28359 Bremen · Deutschland

Tel +49 (0)421 218 587 00 · Fax +49 (0)421 218 587 10 · www.faserinstitut.de