

SCHLUSSBERICHT

zum Vorhaben „Textile Faserhalbzeuge und Matrixwerkstoffe für schadenstolerante und ermüdungsbeständige hochbelastete Composite-Bauteile – TexMaC“

Förderkennzeichen: 03 X 3021 D

Teil: **Eingehende Darstellung**

1. Erzielte Ergebnisse mit Gegenüberstellung der vorgegebenen Ziele

Insgesamt wurden drei funktionalisierte Harzsysteme (bei verschiedenen Glastypeen und Schichten) entsprechend der Rezepturen der Projektpartner sowohl für Normplatten, als auch für Demonstratoren getestet und bewertet mit den Schwerpunkten:

- ❖ Untersuchungen zur Imprägnierbarkeit
 - Untersuchung und Erprobung der anlagenspezifischen Betriebsparameter
 - Untersuchungen zur Imprägnierqualität und –güte
 - Herstellung von IFC-Normplatten
 - Ermittlung von mechan. Kennwerten, wie ILS und Querbiegung sowie des Faservolumenanteils
- ❖ Herstellung von Prepregs für die dynamische Belastungsprüfung
 - Aufbau und Herstellung von Test-Probanden mit den drei funktionalisierten Systemen
 - Erarbeitung/Ermittlung des harzspezifischen Press- und Aushärtungszyklus (Press-, Temperatur- und Temperprofil)
 - Ermittlung mechan. Kennwerte ILS und Querbiegung sowie Faservolumenanteil
 - Ermittlung federspezifische Hubrate
- ❖ Dynamische Belastungsprüfung bei Raumtemperatur
 - dyn. Lebensdauerprüfung mit Zyklus-Blockprogramm
 - Vergleich mit den Ergebnissen der funktionalisierten Systeme 1 und 2
 - Analyse der getesteten Bauteile

- ❖ Untersuchungen der Eigenschaften zum „Hochgeschwindigkeits-Impact“
 - Imprägnierung von beschichteten Gelegen des Projektpartners Saertex
 - Erstellung von IFC-Normplatten und Ermittlung der spezifischen mechan. Kennwerte ILS und Querbiegung sowie Faservolumenanteil
 - Erarbeitung spezifischer multiaxialer Schichtaufbauten für den Hochgeschwindigkeitsimpact
 - Erarbeitung und Ermittlung des systemspezifischen Druck- und Temperaturparameter für multiaxiale beschichtete Gelege mit dem funktionalisierten Harzsystem 3
 - Herstellung von Referenzmustern mit nicht funktionalisiertem Harzsystem

Die verschiedenen Demonstratoren (Blattfeder) sind in der Anlage Seite 1 dargestellt.

Die damit ermittelten Ergebnisse des dynamischen Wechsellasttests sind der Anlage Seite 2 zu entnehmen (die Kennzeichnung 01.xxx entspricht dem herkömmlichen Referenz-Bauteil). Mit den Demonstratoren konnten signifikante Laststeigerungen auf ca. 780.000 Lastwechsel erreicht werden (herkömmliche Bauteile ca. 7.800 dynamische Lastwechsel).

Die Versuche mit dem Demonstrator-Bauteil wurden ergänzt durch eine Vielzahl von Untersuchungen an Normproben (ILS-Ermüdungsversuche, Ermittlung der Druckfestigkeit). Die wesentlichsten Ergebnisse sind in der Anlage (Seite 3-8) dargestellt.

2. Wichtigste Position des zahlenmäßigen Nachweises

Insgesamt wurde ein Mittelbedarf von 320.201 EUR kalkuliert – angefallen sind entsprechend der Nachkalkulation 335.166 EUR.

Während in den Positionen „Material“, „Reisekosten“ und „sonstige unmittelbare Vorhabenkosten“ weniger Kosten als geplant bzw. im Laufe des Vorhabens auf Antrag durch den Projektträger korrigiert angefallen sind, wurden die notwendigen Personalkosten um ca. 23.000 EUR überschritten.

Ursache dafür waren die sehr hohen Aufwendungen für Materialprüfungen, die durch eine Vielzahl von variierten Matrix-Varianten und verschiedene Harzsysteme notwendig waren. Höchste Einzelposition außer den Personalkosten war der notwendige Umbau des Prüfstandes durch die Fa. IST in Höhe von 21.530 EUR (netto).

3. Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit

Die IFC-Composite GmbH ist ein auf die Entwicklung und Herstellung hochbelasteter Composite-Bauteile spezialisiertes Unternehmen.

Geschäftsfelder sind die Produktion von Halbzeugen (Prepreg) aus Karbon-, Aramid- oder Glasfasern, Produkte der GFK-Wickeltechnik und als Schwerpunkt die Blattfederproduktion aus GFK (> 75% des Gesamtumsatzes).

Insbesondere für die Blattfedern, die als Strukturbauteil in einem Automobil-Massesegment in hohen Stückzahlen eingesetzt werden, spielt das Impact-Verhalten und die Bruchzähigkeit eine große Rolle. Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden in Zusammenarbeit mit den Kooperationspartnern textile Halbzeuge und Matrixwerkstoffe entwickelt, die die Herstellung von schadenstoleranten und ermüdungsbeständigen Hochleistungs-GFK-Leichtbauwerkstoffen ermöglicht.

Die wissenschaftlich-technische Arbeit der IFC-Composite GmbH konzentrierte sich dabei auf Einsatzuntersuchungen und Optimierungen der entwickelten textilen Halbzeuge und Harzsysteme für hochbelastete Bauteile (Blattfedern) bei Einsatz der Prepregtechnologie.

4. Darstellung des voraussichtlichen Nutzens, Verwertbarkeit der Ergebnisse

Die durchgeführten Versuche und Tests bewiesen die Machbarkeit des Lösungsansatzes auch für hochbeanspruchte Composite-Bauteile (hier: Automobil-Blattfeder).

Nach Abschluss aller noch laufenden Tests (u.a. Langzeitversuche) soll eine Einführung der neuen Werkstoffkomponenten Mitte 2012 in die Vorproduktion erfolgen, wobei neben den wirtschaftlichen Aspekten vor allem die verbesserten Gebrauchswerteigenschaften im Vordergrund stehen.

5. Fortschritte auf dem Vorhabensgebiet durch andere Stellen

Während der Projektlaufzeit wurden keine für das Forschungsvorhaben relevanten Erkenntnisse Dritter bekannt.

6. Veröffentlichungen der Ergebnisse

Veröffentlichungen zum Forschungsvorhaben werden vom „Federführer“ des Verbundvorhabens, der SAERTEX GmbH & Co. KG koordiniert und durchgeführt. Durch die IFC-Composite GmbH wurde 2010 ein Patent zur praktischen Umsetzung der Forschungsergebnisse für spezielle Composite-Bauteile angemeldet.

Haldensleben,

.....

Dipl.-Ing. Matthias Voigt

Themenverantwortlicher

Anlagen:

- 1) Darstellung wesentlicher Versuchsergebnisse
- 2) Erfolgskontrollbericht