

Ausgangssituation

Textile Scharniere zeichnen sich dadurch aus, dass sie sehr flach und damit äußerst platzsparend aufgebaut sind. Die großen Kontaktflächen können mit den zu verbindenden Teilen gut geklebt, einlaminiert oder stofflich direkt integriert werden. Die eine gewisse Redundanz erzeugenden Maschen und Fäden sorgen zwangsläufig für eine sehr gute Toleranz gegenüber Verschleiß, was insbesondere bei sicherheitsrelevanten Bauteilen genutzt wird.

Der Einsatz technischer Textilien als Gelenksysteme ist für ein breites Spektrum an Leichtbauanwendungen wie z. B. Spritzguss, Pressen oder 3D-Druck geeignet und bietet eine korrosionsfreie und wartungsarme Leichtbaualternative zu Metallscharnieren. Eine große Bedeutung haben textile Gelenksysteme mittlerweile u. a. im Automobilbau, z. B. für sicherheitsrelevante Bauteile wie Airbags. Es können enorme Gewichtseinsparungen erzielt werden, was sich gerade im Hinblick auf die Elektromobilität als enormer Vorteil erweist.

Perspektivisch werden sich textile Gelenksysteme am Markt nur durchsetzen, wenn dem potenziellen Interessenten (wie z. B. dem Entwickler von Maschinenteilen, Fahrzeugen bzw. Anlagen) neben Möglichkeiten zur Substitution bisheriger klassischer Lösungen auch kostengünstige Herstellungsverfahren aufgezeigt werden. Anhand von Mustern und Demonstratoren können Substitutionsmöglichkeiten veranschaulicht und nähergebracht werden.

Forschungsziel

Ziel des Forschungsvorhabens war es, unter Ausnutzung textiler Fertigungstechnologien, Möglichkeiten und Anwendungsgebiete für den Einsatz zweidimensionaler textiler Gelenksysteme aufzuzeigen. Die Verwendung textiler Materialien, insbesondere die Kombination deren spezifischer Eigenschaften mit den vielfältigen textiltechnologischen Fertigungsmöglichkeiten sollen dazu beitragen, dass für bestimmte Anwendungsfälle klassisch hergestellte, relativ schwere Scharniersysteme gegen deutlich leichtere Gelenksysteme aus Textilmaterialien substituiert werden können. Neben den damit verbundenen klima- und umweltfreundlichen Effekten durch die Gewichtsreduzierung von Bauteilen, werden auch zusätzliche Einsparungen bei Fertigungs- und Materialkosten gegenüber der Herstellung von Scharniersystemen aus metallischen Werkstoffen erzielt.

Durch die angestrebten Kosten- und Massereduzierungen von 50 bis 80 % gegenüber herkömmlichen klassischen Scharnieren dürften die textilen Gelenksysteme insbesondere für die Leichtbaubereiche in der Flugzeugindustrie sowie im Automobilbau von großem Interesse und Nutzen sein. Durch vielfältigste Einsatzmöglichkeiten, insbesondere in den Branchen der Elektromobilität, entsteht darüber hinaus ein nicht unerheblicher Beitrag zur Ressourcen- und Umweltschonung.

Mittels einer Gegenüberstellung sollten existierende Textiltechnologien sowie infrage kommende textile Materialien im Hinblick auf eine Eignung zur Herstellung von leichtbaurelevanten Scharnierstrukturen untersucht werden. Neben den textiltechnologischen Untersuchungen sollen vor allem auch maschinenbauliche Aspekte herangezogen werden. Hierzu zählen u. a. die Modifizierung vorhandener Maschinenteknik und Prüfstände, die Herstellung von Werkzeugen zur Fertigung von Inserts sowie die Herstellung von Musterbauteilen. Im Fokus steht eine automatisierte Fertigung, mit deren Hilfe eine flexible und kostengünstige Produktion von textilen Gelenksystemen möglich ist. Es sollte eine modular aufgebaute Muster-Fertigungslinie für textile Gelenksysteme entstehen.

Forschungsergebnis

Die qualitativ hochwertige und reproduzierbare Herstellung von textilen Gelenksystemen erfordert eine Anpassung bestehender Fertigungs- und Bearbeitungsmethoden an die speziellen Eigenschaften der textilen Halbzeuge. Dabei sind vor allem solche Arbeitsgänge wie das Schneiden, das Umformen oder das Glätten interessant, welche untereinander mittels geeigneter Handlingsverfahren verknüpft werden müssen.

Im Rahmen des Projektes entstand eine modular aufgebaute, flexible, automatisierte Fertigungslinie für eine qualitativ hochwertige und kostengünstige Produktion von textilen Gelenksystemen, welche entsprechend angepasst auch für die Herstellung anderer textiler Halbzeuge genutzt werden kann.



Abb. 1: Glasfaser-PA6-UD-Platten mit einkaschiertem Textilgelenk (Vorderseite)

Abb. 2: Glasfaser-PA6-UD-Platten mit einkaschiertem Textilgelenk (Rückseite)

Anwendung und wirtschaftliche Bedeutung

Textile Gelenke besitzen aufgrund ihres geringen Gewichts und den hervorragenden mechanischen Eigenschaften der technischen Fasern, viele Vorteile gegenüber herkömmlichen Gelenkanwendungen. Die vielfältigen Möglichkeiten der Folgeverarbeitung erweitern die Einsatzmöglichkeiten zusätzlich. Daher ergeben sich für textile Gelenksysteme folgende Hauptanwendungen:

- Automobilindustrie (Interieur, Sicherheitstechnik & -einrichtungen)
- Luftfahrtindustrie (Interieur, Sicherheitstechnik & -einrichtungen)
- Verpackungsindustrie (Transportkisten usw.)
- Schifffahrtsindustrie (Interieur, Sicherheitstechnik & -einrichtungen)
- Outdoor-Ausrüster (Taschen, Rucksäcke, Kletterzubehör)

Das entwickelte Anlagensystem ist grundsätzlich für alle oben beschriebene Endanwender, die ausgehend von einer Bahnware ein textiles Gelenk herstellen, interessant. Da die technischen Zielkriterien hinsichtlich Taktzeit der Automatisierungslösung und der guten Qualität des textilen Gelenksystems erreicht wurden, ist langfristig mit einer Marktdurchdringung in diesen Anwendungsgebieten zu rechnen.

Potenzielle Nutzer der Ergebnisse des Forschungsvorhabens sind vor allem kleine und mittlere Unternehmen der Textilindustrie, die klassische und technische Textilien im Kleinserienmaßstab produzieren bzw. textile Halbzeuge verarbeiten.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages