

Projekttitle: HyPer-Organo - Entwicklung eines ultradünnen High-Performance-Organobleches für Serienbauteile

Partner: SKL Schwergewebe Konfektion Lichtenstein GmbH, Oberlungwitz

Laufzeit: 12/2018 - 11/2020

Förderträger: Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM)

Univ.-Prof.
Prof. h.c. (Moscow State Univ.)
Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing.
Thomas Gries
Direktor

Carsten Uthemann
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Mein Zeichen: CU
03.08.2021

Problemstellung

Thermoplastische Faserverbundwerkstoffe (T-FVK) weisen aufgrund ihrer vorteilhaften Verarbeitbarkeit in Warmumformprozessen, der damit verbundenen kurzen Zykluszeiten und ihrer Kombinationsfähigkeit mit anderen Werkstoffen ein hohes Anwendungspotenzial auf. Für die Herstellung von T-FVK-Bauteilen werden derzeit vorrangig mit einem Thermoplast vorimprägnierte textile Halbzeuge (Organobleche) eingesetzt. Bei der Bauteilherstellung werden diese Organobleche zur Bauteilform heißverpresst und anschließend endbearbeitet. Der Pressprozess ermöglicht dabei sehr geringe Taktzeiten (< 3 min). Trotz dieses Vorteils findet die serienmäßige Herstellung von T-FVK-Bauteilen derzeit kaum Anwendung. Der Grund hierfür liegt in den teils hohen Preisen für Organobleche, welche aus unproduktiven Herstellungsprozessen oder hohen Ausschussraten durch defektbehaftete textile Halbzeuge resultiert.

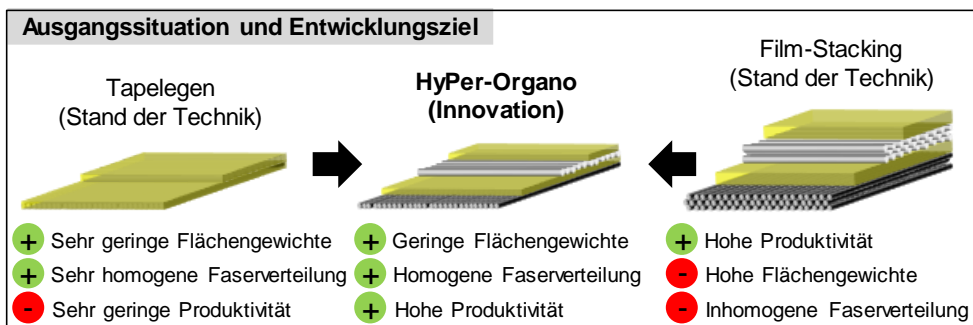
Ein Ansatz zur Erhöhung der Produktivität stellt die Herstellung von Organoblechen auf Grundlage hybrider Multiaxialgelege dar. Bei der Verarbeitung von Glasfasern ist der Gelegeprozess derzeit jedoch in Bezug auf die minimal herstellbaren Flächengewichte (min. 200 g/m²) deutlich eingeschränkt. Dies stellt einen großen Nachteil dar, da das Einzellagen-Flächengewicht einen wesentlichen Einfluss auf die mechanischen Eigenschaften des späteren Bauteils hat. Zug-, Druck und Biegefestigkeit sowie die Lebensdauer nehmen mit abnehmendem Flächengewicht im Allgemeinen deutlich zu. Für die Herstellung von Hochleistungsbauteilen werden daher Einzellagen-Flächengewichte von 100-150 g/m² gefordert.

Zielsetzung

Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines High-Performance Organobleches (HyPer-Organo) auf Basis hybrider Multiaxialgelegen mit sehr niedrigen Einzellagenflächengewichten. Die Verstärkungsfaserlagen zeichnen sich dabei durch eine sehr hohe Homogenität der Faserverteilung aus. In Kombination ermöglicht dies sehr geringe Presszeiten bei der Weiterverarbeitung bzw. Bauteilherstellung. Darüber hinaus wird eine Erhöhung der mechanischen Eigenschaften u. a. durch höhere Faservolumenanteile, eine verbesserte Faserbenetzung und eine homogenere Lastaufnahmefähigkeit im Querschnitt des Faserverbundmaterials angestrebt. Durch die Möglichkeit zur Herstellung maßgeschneiderter Verstärkungsfaserlagen bietet der neue Prozess darüber hinaus eine sehr hohe Flexibilität.

Lösungsweg

Zur Herstellung des High-Performance Organobleches wird auf Basis des konventionellen Hybridgelegeprozesses ein neues Faserablage­system entwickelt. Dieses Ablagesystem besteht aus einer Onlinespreizeinrichtung zur Herstellung sehr dünner Fasereinzellagen und einer neuartigen Vorrichtung zur Fixierung der sehr dünnen Faserlagen. Die Kombination dieser Module soll die Produktion von Glasfasergelegten mit Einzellagen-Flächengewichten von 100-150 g/m² bei gleichzeitiger Gewährleistung einer homogenen Faserverteilung ermöglichen.



Ergebnisse

Unter Einsatz des neuen Faserablage­systems mit Onlinespreizeinrichtung konnten Multiaxialgelege mit Einzellagenflächengewichte von ca. 178 g/m² unter Einsatz von Glasfaserrovings mit 600 tex hergestellt werden. Aus den Untersuchungen der resultierenden Materialeigenschaften geht jedoch hervor, dass trotz der Reduzierung der Einzellagenflächengewichte die Eigenschaften der Organobleche deutlich unterhalb der Eigenschaften markt­gängiger Produkte einzustufen sind. Dies ist vermutlich auf die durch den Spreizprozess eingebrachte Faserschädigung zurückzuführen. Darüber hinaus konnten unter Einsatz der Faserspreizung nicht die für die Multiaxialgelegetechnik typischen Prozessgeschwindigkeiten erzielt werden. Diesbezüglich sind in Zukunft weiterführende Untersuchungen und Forschungsarbeiten notwendig. Im Rahmen des Projektes konnte jedoch die Prozessführung zur Herstellung ungespreizter Glasfaserrovings soweit verbessert werden, dass konkurrenzfähige Werkstoffeigenschaften unter Einsatz von Rovings mit höheren Titern erzielt werden können. Dies führt zu deutlich reduzierten Materialkosten. Die Produktionskosten daraus hergestellter Organobleche konnten daher erheblich reduziert werden und lagen ca. 35 % unter dem im Projekt angestrebten Zielpreis.

Danksagung

Wir danken dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) für die Förderung des Forschungsprojektes im Rahmen des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM).

Kontakt

Carsten Uthemann, M.Sc.

Flat Reinforcement Fabrics

Tel.: +49 (0) 241 80 23 486

Mail: carsten.uthemann@ita.rwth-aachen.de