

Projekttitle: SingleStepSandwich

Partner: Germa Composite GmbH, Kurtz GmbH, T. Michel Formenbau GmbH & Co. KG, Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen University, Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT, Assoziierte Partner: Hennecke GmbH, BMW Group, AIRCONCEPT GmbH, Magna Exteriors GmbH, proseat GmbH

Laufzeit: 07/2022 – 06/2025

Förderträger: BMWK, PT-J

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

Boris Manin
Wiss. Mitarbeiter

Mein Zeichen: man
25.01.2023

Mission Statement

Bei der aktuellen umweltpolitischen und gesellschaftlichen Diskussion im Kontext des Klimaschutzes sind Gewichtseinsparungen durch Leichtbau von entscheidender Bedeutung. Durch eine bauteilintegrierte Kombination von werkstofflichem und konstruktivem Leichtbau ermöglichen Sandwichkonstruktionen ein unerreichtes Leichtbaupotential mit Gewichtseinsparungen von bis zu 80 %. Die Verwendung von Faserverbundkunststoff (FVK) Deckschichten und Kernen aus Kunststoffschäumen ist dabei aus leichtbau- und prozesstechnischer Sicht besonders vorteilhaft. Die FVK-Sandwichbauweise findet daher seit Jahren verbreitet Anwendung im Transportsektor (Luftfahrt, Lastkraftwagen, Zug, Kraftfahrzeug). Eine zentrale Forderung der Industrie ist die Verringerung der Prozessschritte bzw. Prozesszeit zur Erhöhung der Ausbringungsrate. Zudem führt der anhaltende Trend einer immer höheren Funktionsintegration und Integralbauweise zu komplexen dreidimensionalen (3D) Bauteilgeometrien. Aufgrund ihrer einfachen Formgebung stellen Sandwichbauteile mit FVK-Deckschichten und Schaumkernen eine ideale Werkstoffkombination zum Abbilden von 3D-Geometrien dar. Aktuelle Herstellungsmethoden verursachen jedoch hohe Abfallmengen, langwierige Prozesse sowie einen hohen CO₂-Fußabdruck. Hierdurch werden Grundprinzipien der Leichtbauanwendungen konterkariert. Insgesamt bedarf es eines kosten-, zeit-, material-, und emissionseffizienten Verfahrens zur Massenproduktion von 3D-FVK-Schaum-Sandwichbauteilen.

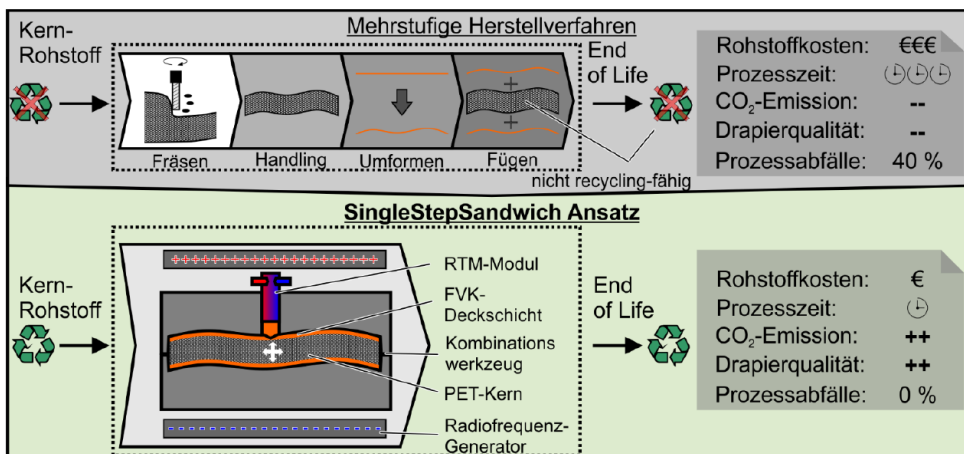


Abbildung 1: SingleStepSandwich Ansatz.

Das Ziel dieses Forschungsvorhabens ist die branchenübergreifende Reduktion des CO₂-Fußabdruckes von bewegten 3D-Bauteilen. Kern der Entwicklung ist dabei die Kombination eines Radiofrequenz Schaumformteilprozesses (RF) mit einem Resin-Transfer-Moulding (RTM) Imprägnierprozess. Diese Kombination bietet erstmalig die Möglichkeit, den Umform-, Aufschäum- und Imprägnierprozess in einem Verfahren ohne Materialverschnitt abzubilden, wodurch erhebliche Abfall-, Emissions-, Kosten- und Zeitersparnisse realisiert werden. Der neuartige Prozess ermöglicht zudem die Verwendung von recyclingfähigem Schaumkunststoff als Leichtbauwerkstoff für Hochleistungsanwendungen.

Durch das Projekt erfolgt ein Transfer der bisherigen Einzeltechnologien der Projektpartner in einen neuartigen Gesamtprozess. Hierbei werden Akteure und Technologien aus der Leichtbaubranche mit Akteuren, die bisher außerhalb der Leichtbaubranche aktiv waren, verknüpft. Die Umsetzung erfolgt am Beispiel von komplex geformten multiaxial belasteten Bauteilen des KFZ-Sektors (Batterieverschalung Elektro-PKW), welche in ähnlicher Form ebenso in anderen technischen Anwendungen anderer Branchen bspw. als mehrfach gekrümmte Rotorblätter von Windkraftanlagen wieder zu finden sind. Insgesamt wird der CO₂-Fußabdruck von 3D-Sandwichbauteilen signifikant reduziert und eine gesteigerte Anwendung in Massenmärkten erreicht.

Lösungsweg

Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung eines Gesamtprozesses zur integrierten Herstellung von 3D-Sandwichpanelle mit einem Kern aus Rezyklat basierten PET Schaum und FVK-Deckschichten. Hierfür ist eine mehrstufige Entwicklung notwendig und es werden zwei Teilprozesse entwickelt. Die Entwicklung der Teilprozesse münden in der Entwicklung des Gesamtprozesses. Es werden der *Teilprozess Herstellung der Kern-Textil-Preform* und der *Teilprozess Decklagenimprägnierung und Kernanbindung* untersucht. Die Teilprozessentwicklung wird wiederum in eine Werkzeug- und Prozessent-

wicklung unterteilt. Zuerst werden die notwendigen Formwerkzeuge entwickelt. Anschließend werden die Werkzeuge auf den RF- bzw. RTM-Anlagen genutzt, um die Prozessführung zu entwickeln.

Die Entwicklung beginnt mit einer zweidimensionalen Sandwichform. Hierfür werden die entsprechenden Schäum- und Imprägnierwerkzeuge entwickelt. Die im Rahmen der Entwicklung des 2D Bauteils gewonnenen Erkenntnisse stellen die notwendige Basis für die Entwicklung des 3D Bauteils dar. Die Herstellung der 3D-Bauteile erfordert eine zusätzliche Umformung (*Drapierung*) der Verstärkungstextilien durch den (expandierenden) PET Schaum. Das Schäumwerkzeug wird dazu um entsprechende Drapierfunktionen erweitert. Die Grundlagen der Schaumdrapierung werden auf einem separaten Drapierprüfstand entwickelt. Die Validierung und Übertragbarkeit der Projektentwicklung wird durch die Entwicklung von Prozess- und Werkstoffspezifische Prüf- und Simulationsverfahren ermöglicht.

Danksagung

Wir danken dem Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und dem Projektträger Jülich für die Förderung dieses Forschungsprojektes.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Kontakt

Boris Manin
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Automated Composite Production
ITA – Institut für Textiltechnik der
RWTH Aachen University
Otto-Blumenthal-Str. 1
52074 Aachen
Boris.manin@ita.rwth-aachen.de

Hannah Dammers
Bereichsleiterin
Automated Composite Production
ITA – Institut für Textiltechnik der
RWTH Aachen University
Otto-Blumenthal-Str. 1
52074 Aachen
hannah.dammers@ita.rwth-aachen.de