

**Projekttitel:** TFPInsert - Entwicklung eines Preforming-Prozesses mittels TFP-Sticktechnologie zur Direktintegration von Inserts

**Partner:** Rheinstick GmbH

**Laufzeit:** 03/2019 – 02/2021

**Förderträger:** Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) des Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

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

Max Schwab  
Sebastian Oppitz  
Wissenschaftliche Mitarbeiter

Mein Zeichen: MS/OP  
16.04.2019

### Mission Statement

Komplexe Bauteile aus Faserverbundkunststoffen (FVK) werden bei kleinen bis mittleren Größen ( $< 1 \text{ m}^2$ ) aktuell durch mehrstufige Prozesse auf Basis von trockenen, textilen Vorformlingen (Preforms) oder aus vorimprägnierten Halbzeugen (Prepregs) hergestellt. Neben einem hohen manuellen Anteil ist die aktuelle Fertigung dieser Teile durch einen hohen Verschnitt charakterisiert (aktuell 30-50 %). Aufgrund der hohen Kosten für die teuren textilen Halbzeuge, beträgt deren Anteil an den Bauteil Herstellkosten bis zu 50 %. Die Verschnittmenge hat somit einen signifikanten Einfluss auf eine effiziente Kostenstruktur bei der Herstellung von FVK-Bauteilen. Daher findet ein neues verschnittarmes Preformingverfahren zunehmend Anwendung: das Tailored Fibre Placement (TFP). Das TFP ist ein spezielles Stickverfahren, welches eine kraftflussgerechte, endkonturnahe und damit effiziente Faserablage gewährleistet. Das Verfahren bietet nicht nur die Möglichkeit Verstärkungstextilien für hochleistungsfähige Komponenten herzustellen, sondern bietet auch die Möglichkeit zur zusätzlichen Funktionalisierung, z. B. zur Integration von Inserts für Multimaterialbauweisen. Aufgrund des steigenden Bedarfs an Materialmischbauweisen, vor allem in der Automobilindustrie, werden lösbare Montageverbindungen (On- oder Inserts) als Schnittstellen im Werkstoffverbund (FVK+Metall) benötigt. Derzeit werden solche Inserts jedoch entweder aufwändig auf das konsolidierte Bauteil aufgeklebt oder es müssen zusätzliche Bohrungen zur Integration im bereits harten Bauteil angebracht werden. Aufgeklebte Inserts sind durch die Klebefläche limitiert. Das Einkleben von Inserts in Bohrungen bedeutet hohe Bohrerabrasion und damit hoher Werkzeugverschleiß. Außerdem werden dadurch Verstärkungsfasern durchtrennt, so dass das TFP-Verfahren gegenüber dem nachträglichen Bohren werkstoffgerecht ist. Durch das Einbringen der Kraffteinleitungselemente in den trockenen, textilen Preform und eine gemeinsamen Infiltrierung und Aushärtung würden Prozessschritte wegfallen. Eine Klebstoffapplikation oder das Bohren der harten FVK Bauteile ist dann nicht mehr erforderlich.

### Lösungsweg:

Ziel des Projektes ist die automatisierte Applikation neuer, material- und prozessgerechter Kraffteinleitungselemente (Inserts) im Preformingprozess mittels Tailored Fibre Placement.

Inserts werden auf dem Trägertextil bzw. auf dem gestickten Preform durch den Stickfaden fixiert. Beim weiteren Lagenaufbau wird der Insert nicht nur unter den Rovinglagen integriert, sondern durch zusätzliches Umschlaufen fixiert. Damit soll die mechanische Festigkeit maßgeblich erhöht werden. Es werden neue material- und prozessangepasste Inserts entwickelt, die das Einsticken mit hoher Prozessstabilität ermöglichen. Eine automatisierte Prozesszuführung für Inserts wird entwickelt, umgesetzt und in die bestehende Maschine integriert. Das zentrale Bild zum Entwicklungsprojekt TFPIInsert ist in Abbildung 1 dargestellt.

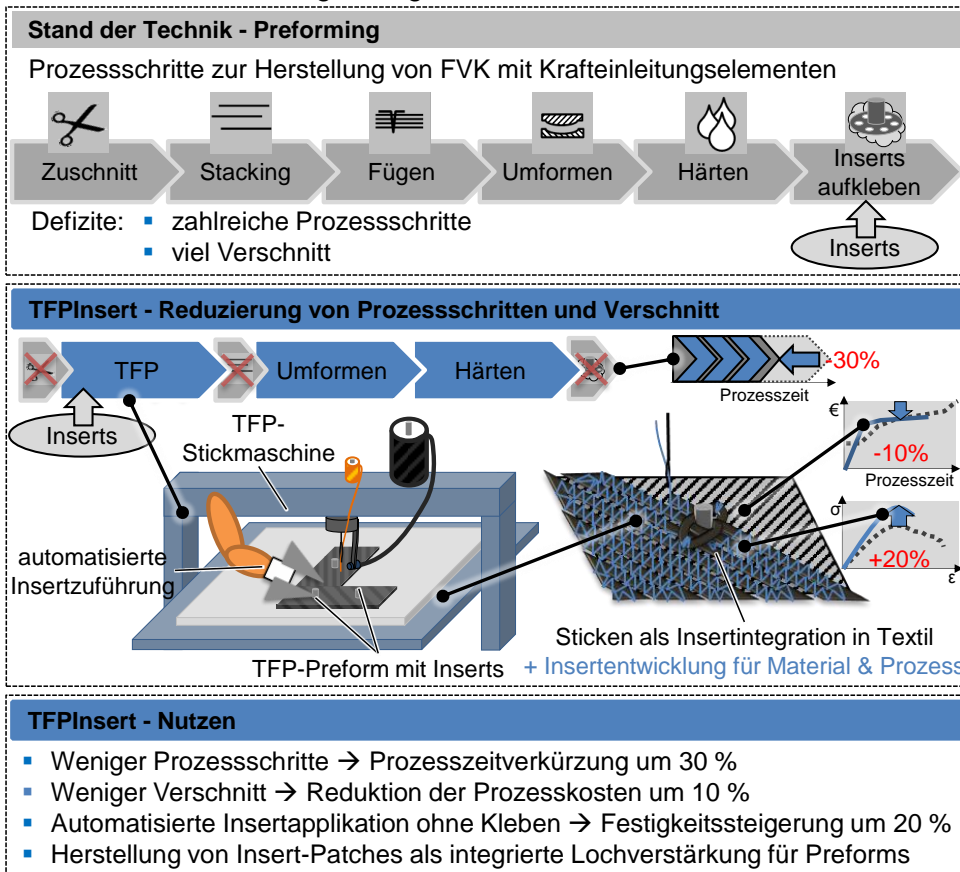


Abbildung 1: Zentrales Bild zum Lösungsansatz für das Projekt TFPIInsert

### Danksagung

Wir danken dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) für die finanzielle Förderung des Forschungsvorhabens „TFPIInsert“ im Rahmen des Förderprogrammes ZIM-Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand.

### Kontakt

Max Schwab, M.Sc.  
 E-Mail: max.schwab@ita.rwth-aachen.de  
 Tel.: +49 (0) 241 / 80 234 73

Sebastian Oppitz, M.Sc.  
 E-Mail: sebastian.oppitz@ita.rwth-aachen.de  
 Tel.: +49 (0) 241 / 80 220 96