



Gefördert durch:



## **Titel und Grundinformationen**

**Projektpartner:** Institut für Unternehmenskybernetik  
Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen University

**Projekträger:** AiF

**Laufzeit:** November 2016 bis Oktober 2018

**Titel:** Lokale Binderapplikation für die verbesserte Drapierung von textilen Preforms

**Kurztitel:** Drapefix

## **Motivation**

Die Anzahl der deutschen Unternehmen, die sich in der FVK-Branche mit dem Preformingprozess beschäftigten, beläuft sich auf ca. 200 Unternehmen. Da die Nachfrage stetig ansteigt, ist die Anzahl der Neugründungen so hoch wie in keiner anderen Branche. Im Durchschnitt arbeiten in diesen Unternehmen ca. 35 Mitarbeiter und der jährliche Gesamtumsatz beträgt ca. 700 Mio. €. Die Fertigungsprozesse bestehen zu einem überwiegenden Teil aus manueller Arbeit.

Die Fertigung von komplexen Preforms kann für hohe Stückzahlen nicht durch herkömmliche Preformingansätze umgesetzt werden, da die die geforderten Zykluszeiten (<180 Sek.) mit den aktuellen Ansätzen nicht erreicht werden kann. Sowohl Unternehmen als auch Institute nutzen dafür die Stempelumformtechnologien bei kurzen Zykluszeiten (120 Sekunden) durch die textile Preforms in großen Losgrößen wirtschaftlich hergestellt werden können.

## **Stand der Technik und Defizite**

Innerhalb der Preformingprozesskette werden die Textillagen stoffschlüssig durch flächigen Binder gefügt. Die Binderapplikation stellt einen wichtigen Prozessschritt innerhalb der Prozesskette dar. Unzulässige Faserorientierungen der Einzellagen sowie die Abweichung der Konturtreue des 2D-Preforms werden durch den Binder vermieden. Durch den eingearbeiteten Binder erlangt der 2D-Preform eine gewisse Eigensteifigkeit, was zu einer Vereinfachung der Handhabung führt. Der Binder verhindert weiterhin eine Rückstellung des 3D-Preforms nach der Umformung.

Trotz der oben genannten Vorteile ergeben sich auch einige Defizite der vollflächigen Binderapplikation. Durch den Einsatz des flächigen Bindermaterials wird das Abgleiten der Einzellagen, durch den schmelze förmigen Binderzustand untereinander stark erschwert, so dass hohe Umformkräfte notwendig sind. Dies erfordert die Bereitstellung von kostenintensiven Anlagentechnologien sowie Ober- und Unterwerkzeugen aus Materialien, welche den hohen Umformkräften standhalten. Das flächig aufgebrachte Bindermaterial kann während der Umformung keine einzellagenspezifische Zuführung des Textils aufgrund stark erhöhter Reibung zwischen den Einzellagen gewährleisten, so dass der 2D-Preform nicht textil- und lastgerecht umgeformt wird. Fehler wie Faserverschiebungen, Gassen, Falten sowie Dickensprünge sind die Folge. Des Weiteren kann der Einsatz von Bindermaterialien die mechanischen Eigenschaften negativ beeinflussen.

## Ziel, Ansatz und Lösungsweg

Ziel ist es daher die notwendigen Umformkräfte um 50% zu reduzieren und eine textil- und lastgerechte Umformung der 2D-Lagenpakete zu realisieren. Ansatz zur Erreichung des Ziels ist der Einsatz lokaler Binderapplikation. Die lokale Binderapplikation ermöglicht eine Senkung des Binderanteils im Bauteil und eine gezielte Umformung der Zwischenlagen durch unterschiedliche Reibungsverhältnisse beim Umformvorgang. Folglich können die notwendigen Umformkräfte reduziert und der Einsatz von kleineren und preiswerteren Pressen begünstigt werden. Weiterhin können Faserverschiebungen, Gassen, Falten sowie Dickensprünge reduziert werden (Abbildung 1).

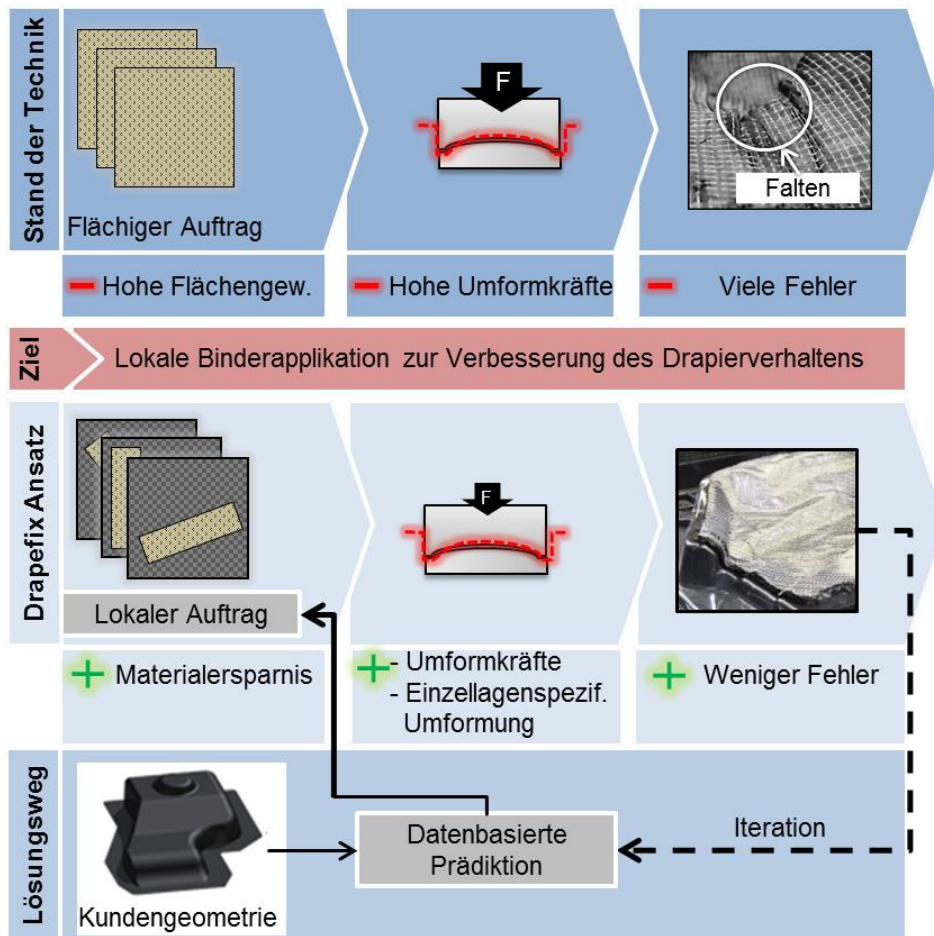


Abbildung 1: Ansatz und Nutzen des Vorhabens

Eine erfolgreiche Anwendung der lokalen Binderapplikation erfordert neben der reinen wettbewerblichen Technologieentwicklung auch ein grundlegendes Prozessverständnis. Die grundlegenden Wirkzusammenhänge, die ein tiefgreifendes Prozessverständnis zur Folge haben, wurden in den bisherigen Projekten nicht hinreichend untersucht. Das im DrapeFix Vorhaben zu entwickelnde Verfahren setzt an dieser Stelle an und trägt zu einer systematischen sowie effizienten Anwendung der lokalen Binderapplikation bei, so dass erstmals auch vorwettbewerblich deutsche KMUs von dieser Technologie, ohne die Nutzung aufwändiger und kostenintensiver Drapiersimulationsmodellen, profitieren können.



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Das zu entwickelnde Verfahren versetzt die KMU der FVK-Branche in die Lage mit dem definierten Ansatz sowohl kleine, als auch große Losgrößen bei wechselnden Geometrien unter Nutzung kleiner Umformpressen wirtschaftlich zu fertigen. Hierdurch können sich die KMU an die Teilefertigung für die Automobilindustrie beteiligen.

Für die Umsetzung und Anwendung des Ansatzes sind die Wirkzusammenhänge zwischen der textil- und lastgerechten Umformung und der lokalen Binderpfade sowie Bindermengen zu ermitteln. Die hieraus gewonnenen Erkenntnisse sind in ein Modell zur Übertragung auf andere Preformgeometrien zu überführen. Da zur Entwicklung der optimalen Binderpfade die Arbeitsschritte und Prozesse im Preforming und Methoden zur automatischen Optimierung und Erfassung aller zusammenhängend Variablen benötigt werden, bedarf es hierzu insbesondere spezifischer Fachkenntnis im Bereich der Textiltechnik gepaart mit kybernetischen Ansätzen. Die zwei antragsstellenden Forschungsstellen sind jeweils auf einzelne Themengebiete des Gesamtvorhabens spezialisiert, weshalb eine interdisziplinäre Kooperation und eine gemeinsame Bearbeitung des Forschungsvorhabens erforderlich sind.

### **Wirtschaftliche Bedeutung der angestrebten Forschungsergebnisse für KMU**

Der wirtschaftliche Nutzen für KMU ergibt sich aus dem lokalen Binderauftrag sowie durch das selbstlernende Modell zur vereinfachten Drapiersimulation. Die lokale Bin-derapplikation führt zu einer Materialersparnis durch die Reduzierung der Bindermenge, einer Reduzierung der Investitionskosten für Pressen sowie einer Senkung der Ausschussquoten durch eine verbesserte einzellagenspezifische Umformung der Textilien. Die Bereitstellung des Drapiersimulationsmodells macht den Einsatz von kommerzieller Software überflüssig (ca. 30.000 €/ Jahr) und vereinfacht den Zugang der KMU zum FVW-Markt.

### **Kontakt:**

Dipl.-Ing. Hans-Christian Fröh  
Abteilungsleiter 3D-Preforming  
Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen University  
Otto-Blumenthal-Str. 1  
D-52074 Aachen  
Tel.: +49 (0)241 80 – 23272  
Mail: Hans-Christian.Frueh@ita.rwth-aachen.de