

# Kombination von Automated Fibre Placement (AFP) und Additive Layer Manufacturing (ALM)

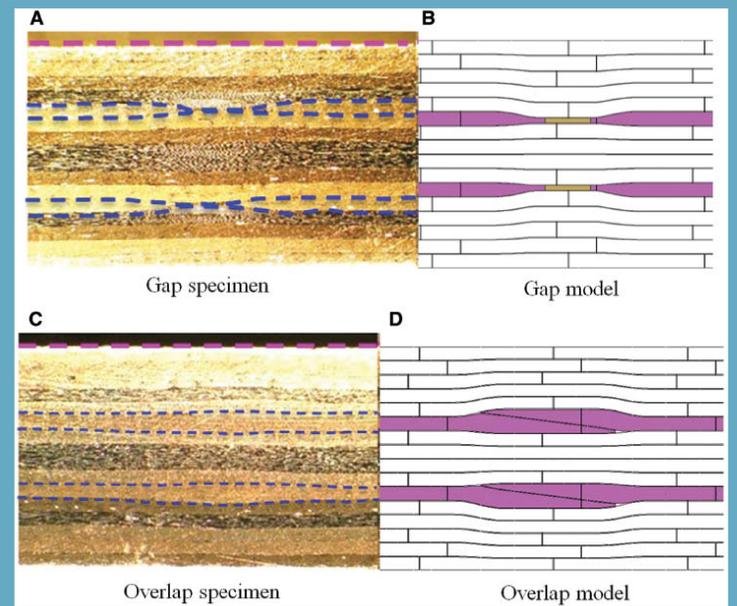
Mohammad Rakhshbahar

Technische Universität Braunschweig | Institut für Adaptronik und Funktionsintegration

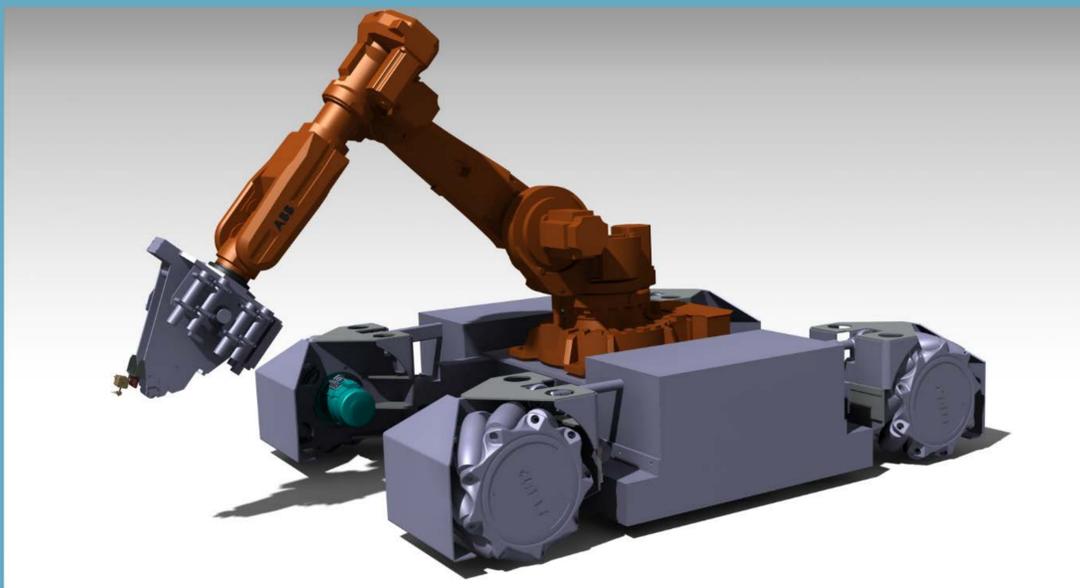
m.rakhshbahar@tu-braunschweig.de Tel: (0531) 391-8052

## Motivation

Bei dieser Forschung wird die Problemstellung beim Automated Fiber Placement gezeigt und anschließend die Lösung für das Problem vorgestellt. Beim Ablegen der Faser Verbund Werkstoffe werden oft die Lücken zwischen den Bändern erstellt. Diese sind besonders scheinbar auf komplizierten und zweifach gekrümmten Flächen. In einer Untersuchung vom American Institute of Aeronautics and Astronautics (AIAA) wurde gezeigt, dass eine Lücke von 0.76 mm die Laminat-Druckfestigkeit bis zu 27 % reduzieren kann. Um die unvermeidbare Schwachstelle von diesem Verfahren abzudecken, werden mehrere Faserverbund Schichten aufeinandergelegt, um die mechanischen Eigenschaften von Bauteilen zu erhöhen. Das heißt die Bauteile werden schwerer und teuer zu produzieren.



Quelle: [Xiangqian Li et al., 2015]

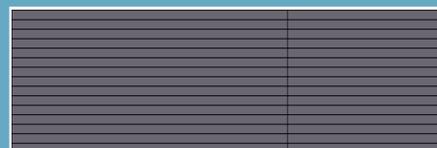


## Innovation

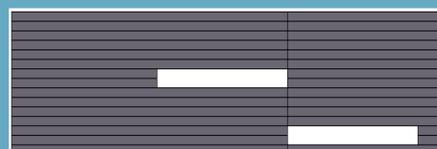
In diesem Forschungsprojekt wird ein 3D Drucker mit endlosfaserverstärktem thermoplastischem Kunststoff in einen mobilen Leichtbau-Thermoplast-Ablegekopf integriert. Nach dem Ablegen der Thermoplastischen Prepregs an den Flächen werden die Lücken durch einen Profilsensor detektiert. Die Lücken werden mit Hilfe von einem 3D-Drucker mit endlosfaserverstärkten thermoplastischen Verbundwerkstoffen ausgefüllt. In Kombination der beiden Verfahren können die Bauteile homogener gefertigt werden. Anschließend werden die Bauteile wegen der Vermeidung der zusätzlichen Schichten schneller, günstiger und noch leichter produziert.

## Ergebnisse

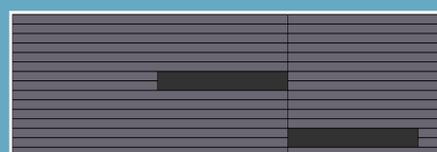
Deutlich ist zu erkennen, dass die Laminat mit gedrucktem UD-CFK hinsichtlich der mechanischen Eigenschaften den Laminaten ohne Lücken sehr nahe kommen. Daher sind die Vorteile für den neuen Fertigungsprozess deutlich erkennbar. Durch die Anwendung der Methoden des Automated Fiber Placement kann die abgelegte Struktur ohne Lücken erstellt werden und es können so die mechanischen Eigenschaften verbessert werden.



▪ Laminat ohne Lücken

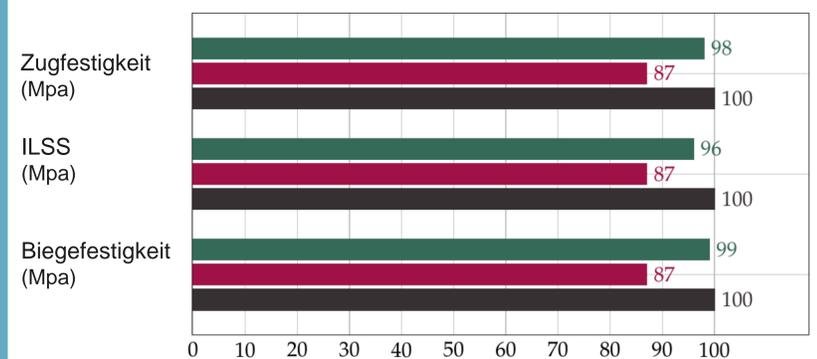


▪ Laminat mit Lücken



▪ Laminat mit gedruckten CFK-UD

■ Das Laminat mit gedruckten CFK-UD  
■ Das Laminat mit Lücken  
■ Das Laminat ohne Lücken



▪ Verringerung der Festigkeit in % im Vergleich zum Laminat ohne Lücken



Technische Universität Braunschweig

Gefördert durch DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. Institut für Faserverbundleichtbau und Adaptronik

