

## ENTWICKLUNG EINES NEUARTIGEN INJEKTIONSVERFAHRENS UNTER VERWENDUNG EINES PERIODISCHEN INJEKTIONSDRUCKVERLAUFS (GEPULSTES RTM)

07/2014 – 07/2016

### Ausgangssituation

Für die Substitution von Metallen in der Automobilindustrie und dem damit verbundenen dauerhaften Einsatz von FVK im Fahrzeugbau bedarf es automatisierter Herstellungsverfahren mit sehr geringen Zykluszeiten, wie beispielsweise das RTM-Verfahren.

Dieses Injektions-Verfahren weist viele Vorteile auf. Ein wichtiger Aspekt ist die hohe Laminatqualität sowohl auf der Bauteiloberfläche als auch im Bauteilinneren. Es können Leichtbauteile hergestellt werden, die beidseitig glatte Oberflächen aufweisen, eine definierte, lokal veränderliche Wandstärke besitzen oder in Sandwichbauweise gefertigt werden. Nachteilig am RTM-Verfahren ist, dass die im trockenen Ausgangsmaterial vorhandene Luft vollständig entfernt werden muss. Beim Füllen der Form mit Harz besteht die Gefahr, dass sich im Innern, insbesondere an den Kreuzungspunkten von Geweben und an der Oberfläche Poren bilden, deren Ursache in Lufteinschlüssen und Reaktionsgasblasen des Harzes liegt. Diese Poren beeinflussen die mechanische Stabilität negativ und sind ferner häufig Ausgangspunkt für Risswachstum. Befinden sich die Poren an der Bauteiloberfläche, so stellen sie zusätzlich eine signifikante Verschlechterung der Oberflächenqualität dar.

### Forschungsziel

Ziel des angestrebten Projektes ist daher eine innovative Technologie, die diese Nachteile beim Injektionsprozess weitestgehend vermeidet, aber dennoch hohe Infiltrationsgeschwindigkeiten und vor allem eine gute, porenfreie Bauteilqualität ermöglicht. Dabei soll die zu entwickelnde Technik, im Vergleich zu den Hochdruckvarianten, weniger aufwendig sein und zugleich eine kostengünstigere und damit wirtschaftlichere Fertigung ermöglichen. Dadurch wird die Nutzung des Verfahrens auch für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) attraktiv.

### Ergebnis

Bezugnehmend auf die Zielstellung des Projektes, konnten die gesteckten Ziele mit der Verbesserung der RTM Technologie erreicht werden. Durch den Einsatz eines gepulsten Infiltrationsdruckes ist es nun möglich, luftblasenbedingte Oberflächendefekte zu minimieren bzw. durch die richtige Auswahl der Pulsparameter komplett zu kompensieren. Dadurch wird der Harzbedarf verringert, da der Spülvorgang nach einer statischen Infiltration für das ausschwemmen übriggebliebener Lufteinschlüsse nicht mehr benötigt wird.

Auf Grund der geringeren Lufteinschlüsse bedarf auch ein anschließender Lackiervorgang der CFK-Oberfläche eines geringeren Aufwands. Damit können im Prozess und in der Weiterverarbeitung Zeit und vor allem auch Kosten eingespart werden. Der entwickelte und gefertigte Pulsator erfüllte die Erwartungen und zeigte noch einmal eine Verbesserung gegenüber der Versuchsanlage (elektrisch angesteuertes Pneumatikventil).



*Pulsationseinrichtung zur Realisierung druckgepulster Harzinjektionen*

Dies ist darin begründet, dass nun eine untere und obere Druckstufe eingestellt werden kann und somit auch ähnliche Infiltrationszeiten erreicht werden. Des Weiteren gestaltet sich die Nutzung als wesentlich komfortabler da zum Beispiel auch das Harz bereits vorgeheizt infiltriert werden kann.

### Bedeutung

In einem Kleinserienprozess konnte der Pulsationsprozess bereits erfolgreich validiert werden und findet nun standardmäßig Einsatz bei der Herstellung von verschiedenen RTM-Bauteilen. Somit konnten trotz steigender Rohstoffpreise und Betriebskosten die Produktpreise gehalten und Lieferzeiten verkürzt werden. Dies sichert die langfristige Bindung von Kunden und zeigt den Erfolg des Forschungsvorhabens.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages