



André Wildhaber

Diplomand	André Wildhaber
Examinator	Prof. Dr. Markus Henne
Experte	Prof. Dr. Michael Niedermeier, Hochschule Ravensburg-Weingarten D
Themengebiet	Konstruktion und Systemtechnik
Projektpartner	CarbonHorns, Lachen SZ

Herstellung von Prototypenbauteilen mittels Handlaminier- und RTM-Verfahren

59



Handlaminiertes Schallstück an einer Originaltrompete

Ausgangslage: Die Herstellung von Trompetenschallstücken aus Messing erfolgt in aufwendiger Handarbeit. Die heutigen Schallstücke korrodieren, sind mechanisch anfällig, bilden Kondenswasser im Innern und weisen ein hohes Gewicht auf. Anhand von Studien konnte gezeigt werden, dass Schallstücke ohne wesentliche Veränderung des Klangs auch aus nicht metallischen Werkstoffen hergestellt werden können. Bei der Verwendung von Faserverbundwerkstoffen treten die genannten Nachteile nicht auf. Geeignete Produktionsverfahren für Hohlkörper mit komplexer Geometrie und präziser Innenoberfläche sind für Langfaserverbundwerkstoffe allerdings noch nicht entwickelt. Im Rahmen dieser Bachelorarbeit soll das im Spritzguss etablierte Metallkern-Schmelzverfahren auf das Resin-Transfer-Moulding-Verfahren (RTM) übertragen werden. Beim Resin-Transfer-Moulding-Verfahren werden die lasttragenden Fasern trocken vorkonfektioniert (Preform) und anschließend in einem geschlossenen Werkzeug imprägniert.



RTM-Werkzeug für die Fertigung des Faserverbundschallstücks

Vorgehen: In einem ersten Schritt sollen Versuchsbauteile im einfachen Handlaminierverfahren hergestellt werden. Dabei sollen vorimprägnierte Carbonfasern (Prepregs) auf einen Metallschmelzkern abgelegt werden, welcher anschließend wieder ausgeschmolzen wird. Durch die Analyse der Klangbilder kann anhand der Versuchsbauteile die optimale Schallstückgeometrie bestimmt werden, welche nachfolgend in einem RTM-Werkzeug abgebildet werden soll. Für die optimale Geometrie ist ein geeignetes Preformkonzept zu erarbeiten und sind erste Muster im RTM-Verfahren zu fertigen.



Schallstück, hergestellt im RTM-Verfahren

Ergebnis: Die für das RTM-Verfahren benötigte Preformtechnologie konnte entwickelt und umgesetzt werden. Die Preform besteht aus 6 Karbonflechtschläuchen, welche einzeln vorbereitet und daraufhin zur Preform zusammengestellt werden. Die sichtbare Faserstruktur führt zu einem ansprechenden «Karbon-Look». Gesamthaft wurden 6 Schallstücke mit dem RTM-Verfahren hergestellt. Es gelang dabei, ein gutes Prototypenschallstück zu fertigen, welches auf sein Klangbild hin untersucht werden kann. Die Oberfläche ist innen wie auch aussen mehrheitlich glatt und wird nur von wenigen rauen Stellen und Lufteinschlüssen gestört. Durch eine weitere Verbesserung des Prozesses müssen diese noch beseitigt werden.