

Abstract

Prozess und Werkzeugauslegung für die Fertigung eines präzisen Faserverbund-Hohlbauteils im RTM Verfahren

Name der/des Studierenden

Geser, Markus

Name der/des Betreuer/in

Prof. Dr. Henne, Markus

Name des externen Partners

Carbon Horns

Master Research Unit und Fachgebiet

IPPM, Industrial Technology

Semester

Herbstsemester 2009/2010

Abstract der Projektarbeit

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Herstellung eines Faserverbundbauteiles, welches für den Instrumentenbau benötigt wird. Auftraggeber ist die CarbonHorns GmbH. Es sollen Schallstück einer Trompete durch das Resin Transfer Moulding (RTM) Verfahren hergestellt werden. Bei diesem Verfahren ist dem eigentlichen Harzinfusionsprozess ein Preformingprozess zur Herstellung von Fasergebilden vorgelagert. In einem nächsten Schritt wird dieses Fasergebilde in ein zweiteiliges Werkzeug gelegt. Dort werden die Fasern mit Harz durchtränkt.

Durch die hohle Bauform des Teiles wird ein Schmelzkern verwendet, der nach dem abgeschlossenen Infusionsprozess ausgeschmolzen werden kann. Ziel dieser Arbeit ist ein einfaches Preformingkonzept für hochpräzise Faserverbundbauteile, ein Injektionskonzept sowie ein funktionsfähiges RTM-Werkzeug zu erarbeiten. Zurzeit steht der genaue Herstellprozess des Preforms noch nicht fest. Jedoch sicher ist, dass man unter anderem mit Hilfe von Flechterzeugnissen den Preform produzieren wird. Um ein optimales Injektionskonzept zu finden, wurden zur Unterstützung die Füllsimulationsprogramme myRTM und SLIP zugezogen. Mit deren Ergebnisse konnten die geeignetsten Angussstellen ermittelt werden, um eine robuste Benetzung der Fasern zu gewährleisten.

Zum Schluss wurde das erarbeitete Injektionskonzept auf das RTM Werkzeug übertragen, welches konstruktiv im CAD Programm UNIGRAPHICS UGS NX 4.0 erstellt wurde. Dieses zweiteilige Werkzeug wird aus einer Aluminiumlegierung angefertigt. Durch die Tauchkanten an der Formtrennung kann ein Verschieben der Fasern beim Schliessen des Werkzeuges unterbunden werden. Um einen bestmöglichen Prozess fahren zu können, sind die beiden Formhälften mit Wasserkreislaufsystemen ausgestattet, die zur Temperierung dienen.

Um die Schallstücke möglichst günstig zu produzieren, wäre ein Auftragsvolumen von ca. 10'000 Stück anzustreben. Dies ergab eine grobe Kostenkalkulation. Bei dieser Stückzahl betragen die Herstellkosten 141 CHF für ein Schallstück. Können nur 1'000 Stück produziert werden, steigt der Preis auf 164 CHF an. Dieser Preisanstieg um 16 % liegt völlig im Rahmen des erträglichen, da die Teile ohnehin um ein Vielfaches ihrer Herstellkosten am Markt verkauft werden.