

Variotherm-Spritzgusswerkzeug mit konturnaher Heizung und Kühlung

Spritzgiessen ist ein häufig verwendetes Verfahren zur Massenfertigung von Kunststoffteilen. Die Produktivität des Spritzgussprozesses ist weitgehend von der Abkühlzeit abhängig. Deshalb wurden Methoden wie zum Beispiel das konturnahe Kühlen entwickelt, bei dem die Kühlkanäle so nahe wie möglich am heissen Spritzgussteil entlang verlaufen. Durch solche Kanäle ist es nicht nur möglich, Werkzeuge mit einer konstanten Kühlmitteltemperatur abzukühlen, es ist auch möglich, den Kunststoff in der kritischen Erstarrungsphase durch Wärmezufuhr flüssig zu halten. Dank einer solchen gesteuerten Werkzeugtemperierung (Variotemperierung) kann eine höhere Oberflächengüte, reduzierte Bindenähte und ein geringeres Verzugsrisiko des Bauteils erreicht werden. Werkstücke mit den benötigten integrierten Kanälen lassen sich durch selektives Laserschmelzen, ein additives Verfahren, erstellen. Dabei wird Metallpulver schichtweise aufgetragen und mit einem Laser verfestigt, wodurch Geometrien herstellbar sind, die konventionell nicht möglich wären.

Diese Bachelorarbeit verfolgte das Ziel, ein neues Spritzgussteil herzustellen, das die Technologie des SLM-Prozesses in Kombination mit dem Spritzgiessen demonstriert. In Zusammenarbeit mit einer Bachelorarbeit der Fachhochschule Rapperswil war die Aufgabe, ein Spritzgussteil zu entwickeln und das dazugehörige Spritzgusswerkzeug zu konstruieren, zu optimieren, herzustellen und zum Schluss zu testen. Die Form des Spritzgussteils wurde aus einer kegelförmigen Spitze mit umlaufender gewellter Fläche konzipiert und soll als Flaschenverschluss und als Flaschenöffner dienen. Das Freiform-Design, das an einen Hexenhut erinnert, wurde erstellt und danach unter Verwendung der Finit-Element-Software ANSYS ausgelegt. Anhand dieses Hutmodells wurde ein konturnah gekühltes Spritzgusswerkzeug entwickelt und konstruiert, dessen zweiteiliger Formeinsatz auf der Auswerferseite aus einer Hybrid-Konstruktion (SLM-Aufbau auf bestehendes Werkstück) und auf der Düsenseite aus einer reinen SLM-Konstruktion besteht. Das Spritzgusswerkzeug konnte innerhalb der Bachelorarbeit nicht fertig gestellt werden, die erstellten Modelle sind jedoch vorbereitet, um zu einem späteren Zeitpunkt den Spritzgussflaschenöffner erfolgreich herstellen zu können.



Diplomierende
David Heiniger
David Sijbesma

Dozent
Andreas Kirchheim



Rendering des spritzgegossenen
Flaschenöffners



Additiv gefertigte Spritzgussform mit
konturnahen Temperierkanälen