



Cyrill Schleiss

Student	Cyrill Schleiss
Examinator	Prof. Dr. Frank Ehrig
Themengebiet	Kunststofftechnik

Hexenhut

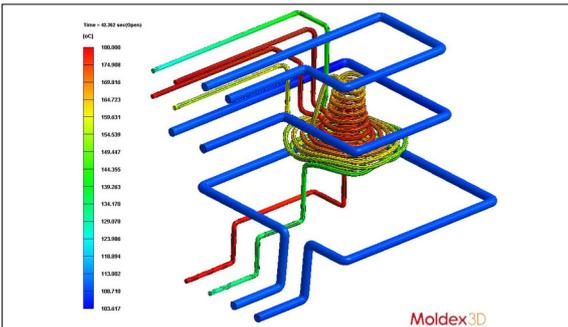
Analyse des thermischen Verhaltens eines Spritzgiesswerkzeuges



Modell des Demonstratorbauteils "Hexenhut"

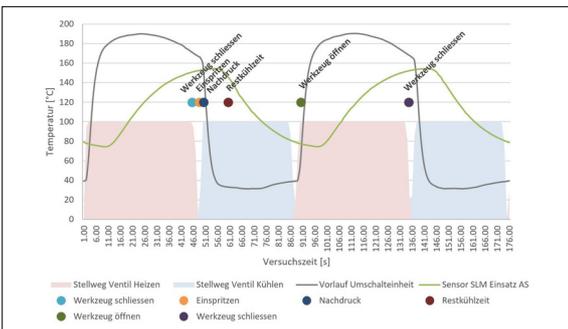
Ausgangslage: Für die Herstellung von Spritzgiesswerkzeugen für komplexe Bauteile kommen vermehrt additiv gefertigte Werkzeugeinsätze zum Einsatz.

Fertigungstechnische Einschränkungen in der Auslegung der im Werkzeug integrierten Kühlsysteme sind – wie es bei konventioneller Herstellverfahren von Kühlbohrungen der Fall ist – nicht vorhanden. Auf diese Weise kann eine konturnahe Temperierung umgesetzt werden, bei der die Temperierkanäle gleichmässig und mit möglichst geringem Abstand zur Formoberfläche verlaufen. Die mit der Kunststoffschmelze eingebrachte Wärme wird durch die kurzen Wärmeleitwege effizient abgeführt. Die variotherme Temperierung gilt beim thermoplastischen Spritzgiessen als spezielle Prozessführung, bei der das Werkzeug nicht konstant auf einer Temperatur gehalten wird. Vor und während des Einspritzens wird das Werkzeug aufgeheizt. Dadurch entsteht ein besseres Fließverhalten und ein genaueres Abformen der Kavitättoberfläche wird möglich. Nach dem Einspritzen wird das Formteil auf die Entformungstemperatur abgekühlt. Die sukzessive Abkühlung im Werkzeug bewirkt eine positive Beeinflussung der Gefügestruktur und der Oberflächengüte. Für eine effiziente Umsetzung des zyklischen Aufheizens und Abkühlens, muss die Wärme gezielt an die benötigte Stelle eingebracht werden. Daher ist eine konturnahe Temperierung bei variothermer Prozessführung besonders entscheidend. Im Rahmen eines Kooperationsprojektes der beiden Fachhochschulen ZHAW und HSR wurde diese Technologie im Werkzeug für das Demonstratorbauteil «Hexenhut» umgesetzt. Zudem wurde im Rahmen einer vorhergehenden Projektarbeit das Werkzeug im trockenen Zustand auf das thermische Verhalten untersucht.



Temperaturverteilung im Temperiersystem zu Beginn der Aufheizphase

Vorgehen: In dieser Semesterarbeit wurde weiterführend das thermische Verhalten des Werkzeuges mit Einfluss der eintretenden Kunststoffschmelze im Spritzgiessprozess untersucht. Experimentell ermittelte Daten aus Versuchen wurden mit den Ergebnissen aus der erarbeiteten thermischen Simulation in Moldex 3D verglichen.



Die Temperaturverläufe und Schaltzeiten aus dem Spritzgiessversuch bei einer erreichten Zykluszeit von 88.4 s

Ergebnis: Der Spritzgiessprozess mit variothermer Temperierung zeigte sich als sehr instabil und fehleranfällig. Der Versuchsaufbau konnte während der Arbeit jedoch laufend weiter ausgebaut und optimiert werden, wodurch neben den Messdaten Erkenntnisse anhand der Formteile gemacht werden konnten. Es wurde ein Simulationsaufbau erarbeitet und damit erste Simulationen durchgeführt. Das Werkzeug des Hexenhutes zeigt hohes Leistungsvermögen für die variotherme Prozessführung.