

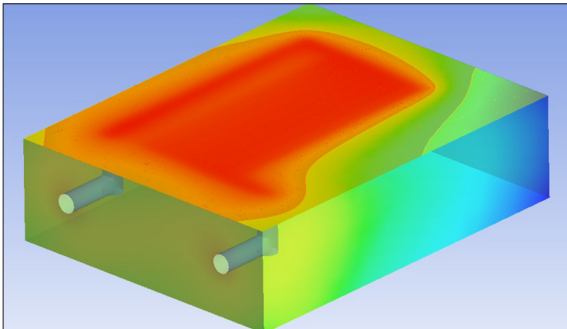


Silvan  
Brun

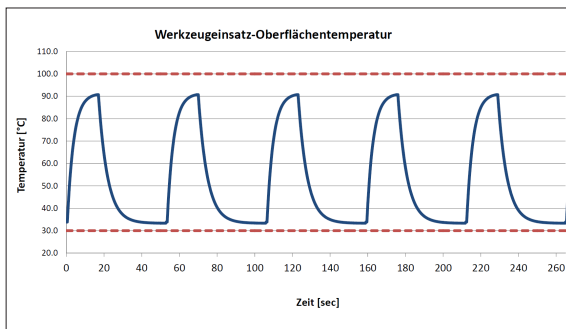
Diplomand	Silvan Brun
Examinator	Prof. Dr. Frank Ehrig
Experte	Ludger Klostermann, Innovatur, Jona, SG
Themengebiet	Kunststofftechnik

## Simulation der Werkzeugwandtemperaturen bei variothermer Temperierung

### Entwicklung eines Auslegetools zur Ermittlung der Werkzeugeinsatz-Oberflächentemperatur



Konturnahe Temperierkanäle ermöglichen grosse zeitliche Temperaturgradienten an der Werkzeugeinsatz-Oberfläche.



Der blaue Graph beschreibt den mittels des Auslegetools berechneten Temperaturverlauf an der Werkzeugeinsatz-Oberfläche.

**Ausgangslage:** In der Herstellung von Spritzgiessteilen sind stetig steigende Qualitätsanforderungen, die Umsetzung spezieller Oberflächeneffekte und eine zunehmende Komplexität der Bauteile durch die Forcierung einer hohen Funktionsintegration festzustellen. Zur Erzielung einer höheren Bauteilqualität und zur Umsetzung spezieller Oberflächeneffekte, wie Mikrostrukturabformungen, gewinnen variotherme Temperaturführungen immer mehr an Bedeutung. Beim Variothermverfahren wird das Spritzgiesswerkzeug beim Einspritzen beheizt und anschliessend gekühlt. Eine hohe Temperaturspitze während der Formfüllung verbessert die Abformgenauigkeit, eine möglichst tiefe Werkzeugtemperatur nach der Formfüllung sorgt für eine wirtschaftliche Fertigung. Beim angewandten Heisswasser-Kaltwasser-Variothermverfahren sind die Anordnung und Gestaltung der Temperierkanäle in den Werkzeugeinsätzen sowie die Prozessführung in Bezug auf die Wirksamkeit der Temperierung von grösster Bedeutung. Eine zuverlässige Aussage über die Wirksamkeit der variothermen Temperaturführung ist derzeit nur mit aufwändigen Simulationen oder Spritzgiessversuchen möglich. Eine Vorabschätzung der erreichbaren Temperaturamplituden an der Oberfläche der Werkzeugeinsätze wäre für eine optimale Prozessauslegung im Vorfeld von Verfahrensversuchen und der Konstruktion von grossem Nutzen.

**Ziel der Arbeit:** Im Rahmen dieser Arbeit sollen die erreichbaren Temperaturamplituden und benötigten Heizleistungen der Temperiergeräte mit einer Simulation im Vorfeld abgeschätzt werden können. Ziel der Arbeit ist es, die erforderlichen Temperiergeräte mit geringem Aufwand bestimmen zu können und den Temperaturverlauf der Mediumtemperatur sowie der Werkzeugwandtemperatur vorhersagen zu können. Hierzu soll ein einfach anwendbares Excel-Tool entwickelt werden.

**Ergebnis:** Für die Vorauslegung wurde ein Berechnungsmodell entwickelt, mit welchem eine Voraussage über den Temperaturverlauf an der Werkzeugeinsatz-Oberfläche gemacht werden kann. Der erarbeitete Leitfaden enthält die zu beachtenden Gestaltungsgrundsätze und dient der Anwendung des Auslegetools. Mithilfe des Auslegetools sind für die erprobten Werkzeugeinsätze und die zur Verfügung stehenden Variothermgeräte gute Resultate erzielt worden. Für eine Anwendung in der Praxis muss das Auslegetool aber an weiteren Werkzeugeinsätzen mit unterschiedlichen Temperierkanalanordnungen getestet und allenfalls optimiert werden.