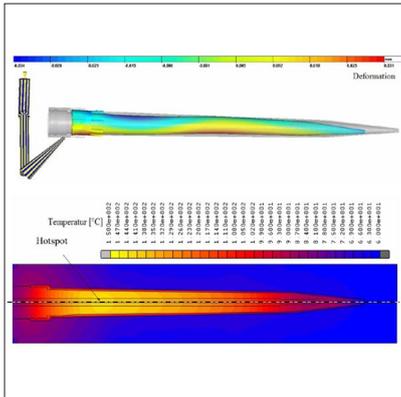




Stefan Salzmann

Auslegung der Werkzeugtemperierung von langen, dünnen Werkzeugkernen mit CO₂-Kühlung

Diplomand	Stefan Salzmann
Examinator	Prof. Dr. Frank Ehrig
Experte	Ludger Klostermann, Treff AG, Degersheim SG
Themengebiet	Konstruktion und Systemtechnik
Projektpartner	Treff AG, Degersheim SG



Füllsimulation & thermische FEM-Analyse

Aufgabenstellung: Im Rahmen der thermischen Werkzeugauslegung werden eine homogene Temperaturverteilung im Werkzeug und eine schnelle, gleichmässige Abkühlung der Formmasse angestrebt, um verzugsfreie Bauteile und kurze Zykluszeiten zu erzielen. Eine besondere Herausforderung stellt die Kühlung der langen, dünnen Werkzeugkerne bei Pipettierspitzen dar. Erste Voruntersuchungen haben gezeigt, dass durch den Einsatz einer CO₂-Kühlung Verbesserungen hinsichtlich der Bauteilqualität im Vergleich zur Wassertemperierung erzielt werden können.

Ziel der Arbeit: Im Rahmen der Bachelorarbeit sollen die Möglichkeiten der CO₂-Kühlung hinsichtlich der Verbesserung der Bauteilqualität genauer untersucht werden. Hierzu sollen die Zusammenhänge zwischen den Prozessparametern und der Bauteilqualität erarbeitet werden.

Lösung: Es besteht die Möglichkeit, die Pipetten über ein oder zwei Angusspunkte anzuspritzen. Beim Anspritzen über 2 Punkte kann durch die symmetrische Füllung das auf den Kern wirkende Moment in der Nachdruckphase minimiert werden. Auch die Temperaturverteilung in der Pipet-



CO₂ temperierte Werkzeugkerne

te ist symmetrisch. Dadurch hebt sich der durch die Angusswärme auftretende Verzug der Pipette auf. Dies konnte sowohl bei den Versuchen als auch mit einer Füllsimulation gezeigt werden.

Wird im Werkzeugkern unter Druck stehendes, flüssiges CO₂ expandiert, so entzieht das CO₂ seiner Umgebung die notwendige Energie, um zu verdampfen. Dieser Effekt wird bei der Werkzeugkern-temperierung mit CO₂ genutzt. Bei der thermischen FEM-Analyse des gesamten Spritzgiesszyklus einer Pipette mit CO₂-Temperierung konnte ein Hotspot vor dem Entformen im Werkzeugkern ermittelt werden. Die FEM-Analyse wird durch Kerntemperaturmessungen bei den Versuchen gestützt. Versuche, bei denen die CO₂ Kühlung nahe beim Hotspot liegt, zeigen sehr gute Rundlauf-Verbesserungen gegenüber konventionellen Wasserkühlungen mit Steigrohr.