

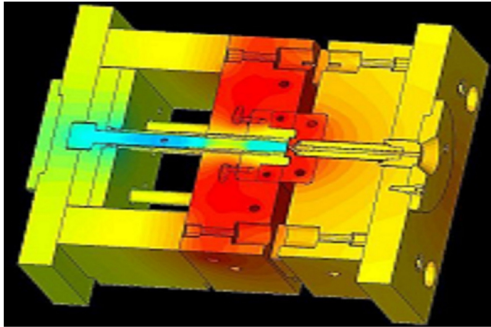


Matthias Schelling

Diplomand	Matthias Schelling
Examinator	Prof. Dr. Henrik Nordborg
Experte	Dr. Martin Schick, Weidplas, Rapperswil, SG
Themengebiet	Environmental Engineering
Projektpartner	Weidplas, Rapperswil, SG

Optimierte Kühlkanäle für Spritzguss-Werkzeuge

Masterarbeit Frühjahrssemester 2015



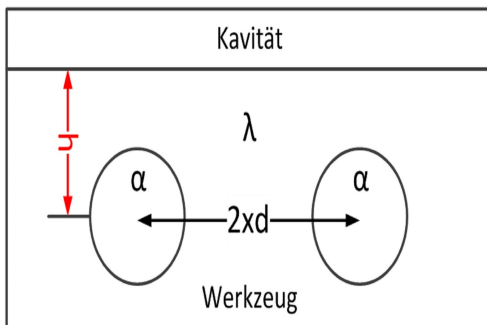
Wärmeausbreitung in einem Spritzgusswerkzeug

Ausgangslage: Spritzgusswerkzeuge werden mit einer Vielzahl von Temperierwasser-Bohrungen versehen, um das Formnest auf Arbeitstemperatur zu bringen und um die Überschusswärme der erkaltenden Polymerschmelze abzuführen. In dieser Arbeit wird der Versuch unternommen, Designregeln für die Auslegung einer Kühlung zu erarbeiten.

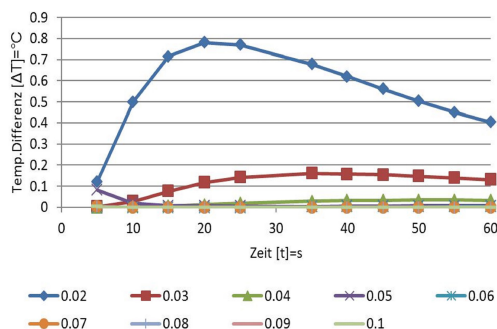
Vorgehen: Zuerst wurden die Auswirkungen der geometrischen und fluiddynamischen Eigenschaften auf die Kühlung am Plattenwerkzeug der Firma Weidplas untersucht. Anschliessend wurden die einzelnen Kühlelemente unabhängig voneinander auf ihre geometrischen und fluiddynamischen Eigenschaften analysiert. Mit diesen gewonnenen Erkenntnissen wurde versucht, eine optimale Kühlung für das Rippenwerkzeug der Firma Weidplas zu konstruieren.

Ergebnis: Die Hauptaufgabe einer Kühlung eines Spritzgusswerkzeuges besteht darin, die heisse Kavität möglichst homogen und schnell abzukühlen. Das Kühlungssystem eines Spritzgusswerkzeuges besteht aus zwei Komponenten:

- Kühlung durch das Werkzeug
 - Kühlung durch die Kühlkreisläufe
- Die Kühlkreisläufe selbst besitzen wiederum zwei Teilaufgaben:
- Indirekte Kühlung (Kühlung des Werkzeuges)
 - Direkte Kühlung (Kühlung der Kavität)
- Die Optimierungsfaktoren bei bestehender Kühlung sind:
- Zykluszeit; durch eine längere Kühlzeit kann eine grössere Wärmemenge aus dem Werkzeug entnommen werden
 - Massenstrom; durch grössere Massenströme in den Kühlkreisläufen wird der Wärmeübergangskoeffizient grösser und dadurch steigt die Kühlleistung auf die Kavität an
- Die folgenden Faktoren sollten bei der Neukonstruktion einer Kühlung beachtet werden:
- Vertikaler Abstand der Kühlelemente zur Kavität (h)
 - Horizontaler Abstand zwischen den Kühlelementen (d)
 - Wärmeleitfähigkeit des Werkzeugs (λ)
 - Wärmeübergangskoeffizient zwischen den Kühlkreisläufen und dem Werkzeug (α)



Einflussfaktoren auf die Kavitätskühlung



Temperaturdifferenz in Abhängigkeit der Zeit für verschieden grosse Abstände h ($[h]=m$)