

## Abstract

---

# Entwicklung eines Prüfaufbaus zur Bestimmung der thermischen Randbedingungen für die Simulation der CO<sub>2</sub> - Kühlung

### Name der/des Studierenden

Brunner, Dominik

### Name der/des Betreuer/in

Dr. Frank Ehrig

### Name des externen Partners

-

### Master Research Unit und Fachgebiet

IPPM, Industrial Technology

### Semester

Herbstsemester 2009/2010

### Abstract der Projektarbeit

Die Verwendung einer CO<sub>2</sub>- Kühlung für lange und dünne Kerne bei Spritzgusswerkzeugen gewinnt immer mehr an Bedeutung. Jedoch basiert die CO<sub>2</sub>- Einbringung sowie die benötigte Menge CO<sub>2</sub> für eine gezielte, lokale Abkühlung auf Erfahrungswissen. Bei heutigen Füllsimulationen von Kunststoffbauteilen gibt es keine thermische Randbedingungen, die den Einsatz einer CO<sub>2</sub>- Kühlung berücksichtigen.

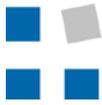
Das Ziel dieses Vertiefungsprojektes ist die Entwicklung eines Prüfaufbaus, mit welchem die thermischen Randbedingungen für eine lokale CO<sub>2</sub>- Werkzeugkühlung untersucht werden können. Mit den ermittelten Daten sollen später Füllsimulationen möglich sein, die eine integrierte CO<sub>2</sub>- Kühlung berücksichtigen.

Mit den ermittelten thermischen Randbedingungen (Wärmeströme und Wärmeübergänge) soll es später möglich sein, bei der Auslegung von Praxisbauteilen eine CO<sub>2</sub>- Kühlung zu simulieren. Zudem wurde über Vorversuche bestimmt, mit welcher Menge CO<sub>2</sub> wie viel Wärme aus dem Bauteil abgeführt werden kann.

Zuerst wurden die theoretischen Grundlagen, die für diese Arbeit relevant sind, zusammengefasst. Über weitere Recherarbeiten hat man in Dissertationen herausgefunden, wie die Wärmeströme und Wärmeübergangskoeffizienten bestimmt werden. Diese Erkenntnisse sind in der Entwicklungsphase mit eingeflossen. Danach stand man vor der Frage, was man wie und wo messen möchte. Nach der Konzeption wurden die Herstellungszeichnungen erstellt und die notwendigen Abklärungen zu diversen Komponenten getroffen. Während der Bestells- und Auslieferungsphase aller Elemente wurden die Vorversuche durchgeführt. Nachdem alle Komponenten im Hause waren, konnte mit den Messungen zur Bestimmung der thermischen Randbedingungen begonnen werden.

Mit den Ballonmessungen (Vorversuch) konnte gezeigt werden, dass es nach jedem Impulsende ein Nachströmen des CO<sub>2</sub> erfolgt. Deshalb spielt die Impulspause bei der Bestimmung des Massenstromes eine wichtige Rolle. Bei der Bestimmung der Menge CO<sub>2</sub> pro Impuls kommt es wesentlich darauf an, mit welcher Anzahl Impulse dieser Wert bestimmt wird. Markante Unterschiede ergeben sich besonders bei einzelnen Impulsen. Die Menge CO<sub>2</sub> pro Impuls konnte für einen Standardimpuls von 0.2 s Länge und Pause, bei fünf Impulsen und mehr auf 0.3 g/Imp. bestimmt werden.

Die richtige Grössenordnung der Wärmeübergangskoeffizienten müssten mit Messungen oder Simulationen bestätigt werden. Zudem konnte bisher noch nicht erklärt werden, warum der lokale Kühleffekt direkt beim Austritt mit unterschiedlichen Aufheiztemperaturen des Prüfkörpers signifikant andere Wärmeströme ergibt. Dazu wären weitere Messungen im Umfeld des Bohrungsgrundes sinnvoll.



HSR  
HOCHSCHULE FÜR TECHNIK  
RAPPERSWIL



MASTER OF SCIENCE  
IN ENGINEERING