

K1-MET

Competence Center for Excellent Technologies in Advanced Metallurgical and Environmental Process Development

Programm: COMET - Competence Centers for Excellent Technologies

Programmlinie: K1-Zentren

COMET-Einzelprojekt, Laufzeit und Projekttyp:

P 3.3 - Heat transfer measurements, 07/2015 - 06/2019, single-firm

Optimierung der Sekundärkühlzone beim Stranggießprozess

In der Sekundärkühlzone einer Stranggießanlage werden durch den Einsatz von Wasser/Luft Düsen etwa 30 % bis 40 % der im Material enthaltenen Wärme entzogen. Diese Kühlung muss ausreichend hoch sein, um eine gewisse Schalenstärke und schlussendlich die Durcherstarrung des Stahls sicherzustellen. Des Weiteren sollte sie möglichst gleichmäßig und kontrolliert erfolgen, wodurch Defekte im vergossenen Material minimiert werden. Um die Kühlcharakteristik der eingesetzten Düsen in Abhängigkeit verschiedener Parameter zu bestimmen, werden diese am Düsenmessstand der Montanuniversität Leoben eingehend untersucht.

Düsenmessstand der Montanuniversität Leoben

Mit dem Düsenmessstand wird die Charakteristik von Kühldüsen, wie sie in der Sekundärkühlung beim Stranggießen eingesetzt werden, untersucht. Der Aufbau und die Abmessungen des Messstandes erlauben es, bis zu zwei Düsen im industriellen Maßstab zu untersuchen. Dazu werden sie in der Messkammer mit flexiblen Abständen zueinander bzw. zu der Messoberfläche montiert. Zwei getrennte Wasser- sowie Luftkreisläufe mit Pumpen bzw. einem Kompressor stellen die kontrollierte Versorgung der Düsen mit dem Kühlmedium sicher. Das Wasser dafür wird aus einem großen Tank entnommen. Zusätzlich steht ein kleinerer Behälter mit der Möglichkeit die Wassertemperatur zu variieren zur Verfügung. Im oberen Teil der Anlage befindet sich die Heiz- und Verschiebeeinheit. Damit wird ein zylindrischer Prüfkörper induktiv auf die gewünschte Temperatur erwärmt und durch den Sprühkegel der Düsen bewegt. Am Boden der Messkammer kann ein Messraster zur Ermittlung der Wasserverteilung positioniert werden.

Der Düsenmessstand ermöglicht es somit, die Eigenschaften von Düsen unter Variation von Wasserdurchfluss/-druck, Luftdurchfluss/-druck, Düsenabständen, Wassertemperatur, Oberflächentemperatur und Prüfkörpergeschwindigkeit zu bestimmen.

Im Moment besteht der eingesetzte Prüfkörper aus hochlegiertem, verzunderungsbeständigem Stahl. In Zukunft soll jedoch auch der Einfluss einer Zunderschicht auf die Kühleigenschaften näher untersucht werden.

Charakterisierung von Düsen in zwei Schritten

Die Vermessung von Düsen setzt sich aus zwei Experimenten zusammen. Die Bestimmung der Wasserverteilung und die Messungen des Wärmeübergangskoeffizienten, kurz HTC (Heat Transfer Coefficient). Die Wasserverteilung gibt Information darüber, wieviel Wasser an welcher Position auf der Oberfläche auftritt. Sie wird mit Hilfe eines Messrasters am Boden der Mess-

kammer bestimmt. Dazu werden die Düsen mit den gewünschten Parametern betrieben und auf das Raster gerichtet. Nach definierter Messdauer wird das Raster entfernt und in einzelne Abschnitte geteilt. Diese werden abfotografiert und mit digitaler Bildverarbeitung ausgewertet. In **Abb. 1** wird ein Beispiel für eine Wasserverteilung gezeigt.

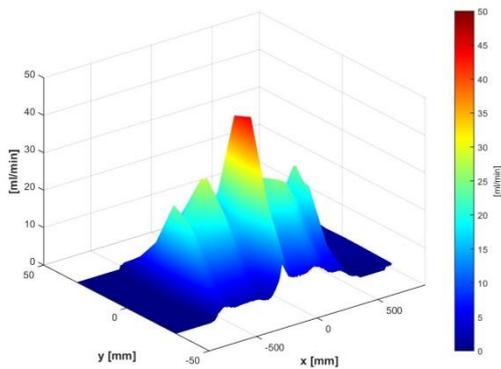


Abb. 1: Typische Wasserverteilung (Düsenmessstand, Leoben).

Der zweite Teil des Experiments besteht aus der Messung des HTC. Der HTC ist ein wichtiger Parameter bei der Kühlung von festen Oberflächen mit flüssigen oder gasförmigen Kühlmedien. Je größer der HTC ist, desto stärker ist die Kühlleistung. Zur Messung des HTC wird die Düse auf den Prüfkörper im oberen Teil der Messkammer gerichtet, wodurch dieser abgekühlt wird. Die Kerntemperatur des Zylinders wird an mehreren Stellen mit Hilfe von Thermoelementen aufgezeichnet. Aus den Temperaturverläufen kann später der HTC durch eine Methode der inversen Wärmeleitung errechnet werden.

Ist die Wasserverteilung bekannt, können HTC-Messungen an interessanten Punkten im Sprühkegel, etwa im Bereich lokaler Maxima, durchgeführt werden.

Abb. 2 zeigt ein Ergebnis einer HTC-Messung, durchgeführt am Düsenmessstand der Montanuniversität.

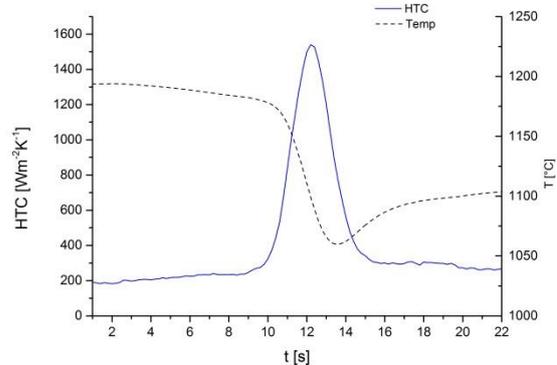


Abb. 2: Beispiel für eine HTC-Messung (Düsenmessstand, Leoben).



Wirkungen und Effekte

Eine kontrollierte und gleichmäßige Kühlung des Strangs während des Gießprozesses kann positive Auswirkungen auf die Qualität des vergossenen Materials haben. Durch diese Qualitätsverbesserung können anschließende Prozesse der Nachbehandlung reduziert werden, wodurch Produktionszeit und -kosten gespart werden.

Des Weiteren werden für die Sekundärkühlung große Mengen an Wasser und Druckluft verbraucht. Ein durchdachter Kühlprozess mit den richtigen Düsen und Düsenparametern kann den Verbrauch drastisch senken. Dadurch werden Ressourcen geschont und wiederum Kosten eingespart.

Kontakt und Informationen

K1-MET Projekt 3.3

K1-MET GmbH
 Franz-Josef-Straße 18
 +43 3842 402 2237
 lukas.preuler@k1-met.com, www.k1-met.com

Projektkoordination

Dipl.-Ing. Lukas Preuler

Projektpartner

Organisation	Land
Montanuniversität Leoben	Österreich
voestalpine Stahl GmbH	Österreich

Weitere Informationen zu COMET – Competence Centers for Excellent Technologies: www.ffg.at/comet

Diese Success Story wurde von der Konsortialführung/der Zentrumsleitung zur Verfügung gestellt und zur Veröffentlichung auf der FFG-Website freigegeben. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte übernimmt die FFG keine Haftung.