

# Numerische Simulation des Schleuderverbundgießens von Umformwalzen

**M.Sc. Martin Liepe**

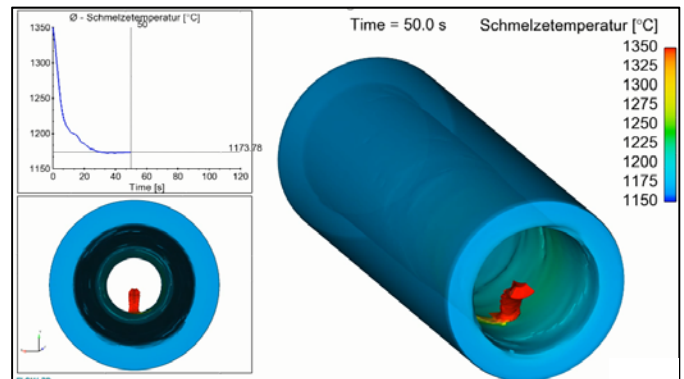
([martin.liepe@ovgu.de](mailto:martin.liepe@ovgu.de))

Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung,  
Bereich Ur- und Umformtechnik, Prof. Rüdiger Bähr,  
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Die Simulation von Gießprozessen hat sich im Verlauf der letzten vier Jahrzehnte zu einem nützlichen Werkzeug in der Prozess- und Bauteiloptimierung in Gießereien unter Berücksichtigung nahezu aller Gießverfahren und Gusswerkstoffe entwickelt. Die Modellierung des Schleudergießens ist jedoch in Anbetracht der spezifischen Strömungscharakteristika, des komplexen Wärmehaushalts sowie der relativ langen Prozessdauer verglichen mit den konventionellen statischen Verfahren äußerst komplex.

## 1. Herausforderungen

Umformwerkzeuge wie Walzen und Walzringe müssen künftig immer höheren Anforderungen gerecht werden, welche durch den steigenden Anteil höherfester Stähle zur Umformung verursacht werden. Gleichzeitig müssen die Walzengießereien den Forderungen nach Energie- und Ressourceneffizienz, langen Standzeiten der Werkzeuge, geringen Werkstoffkosten bei hohen Walzenproduktivitäten und -qualitäten genügen. Gegenwärtig werden Walzen als monolithische Bauteile vorrangig statisch durch Schwerkraftgießen hergestellt. Eine Substitution des statischen Gießens durch das Schleudergießen in Verbindung mit Verbundwerkstoffen optimiert die Gussteilfertigung bzgl. der mechanischen Eigenschaften der Walzen sowie der Reduzierung kostenintensiver Werkstoffe. Jedoch lag im Jahr 2014 der Anteil der in Deutschland produzierten Schleudergusswalzen bei lediglich 14,6 %. Geschuldet ist dies trotz der offensichtlichen Verfahrensvorteile, wie bessere Festigkeits- und Verschleißigenschaften sowie Porositäts- und Inhomogenitätsverringerung, den hohen Anlageninvestitionen und dem komplexen Prozessregime. Begründet dadurch besteht die Notwendigkeit, den Fertigungsprozess robust, beherrschbar und in zunehmendem Maße auch vorhersagbar zu gestalten. Hier setzt die numerische Simulation dieses Gießprozesses an, welche den Anspruch



innehalt, zur Generierung geeigneter Produktionsparameter Untersuchungsmethodiken für eine vollständige Abbildung der Formfüllung, Erstarrung und Abkühlung der Gusswalzen zu entwickeln.

## 2. Potentiale

Zur Erfüllung dieser Ziele sind umfangreiche Voruntersuchungen zum Einfluss der Schlichte auf den Wärmeübergang zwischen Schmelze und Kokille notwendig. Zudem wird eine Korrelation zwischen Abkühlbedingungen der Schmelze und der damit verbundenen Gefügeausbildung sowie den mechanischen Eigenschaften des Gussteils in die Simulationssoftware zu implementieren werden. Die verwendete CFD-Software FLOW-3D bietet in Hinblick auf die hohe Schmelzedynamik während des Gießprozesses und den daraus resultierenden turbulenten Strömungen geeignete Berechnungs- und Visualisierungsmethoden. Darüber hinaus lässt sich durch die Implementierung von Subroutinen und zusätzlicher Kriteriumsfunktionen eine adäquate Simulationsmodellierung und –auswertung durchführen. Dies eignet sich für das Schleudergießen speziell bezüglich der Darstellung der für Walzkörper äußerst relevanten Härte im Außenbereich.

### AUF EINEN BLICK

#### Schleudergieß-Simulation

- 1 Steigende Werkzeuganforderungen bei Umformprozessen bedingen modifizierte Herstellungsverfahren und Werkstoffe.
- 2 Schleudergießen in Verbindung mit Verbundgießen ermöglicht Bauteiloptimierung.
- 3 Gießprozesssimulation zum Schleudergießen befähigt zur Prozessvorhersage und verbessert die Bauteileigenschaften.