

Optimierung der Temperierstruktur einer Druckgussform

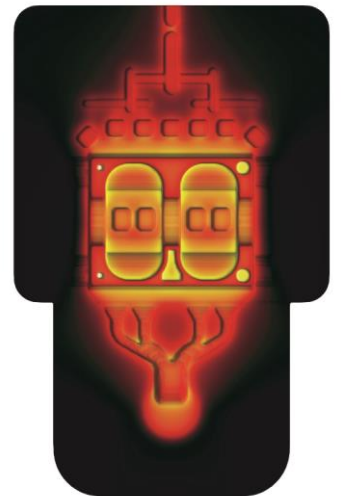
Die Temperierung der Druckgussform ist eine der wichtigsten Einflussgrößen, welche die Qualität der Teile, die Zykluszeit und die Werkzeugstandzeit bei einer maximalen Prozesssicherheit garantiert. Durch ein neues Herstellverfahren, das Additive Manufacturing, ergeben sich vielfältige Möglichkeiten beim Design der Temperierstrukturen. Um Ingenieuren eine Hilfestellung bieten zu können, hat Bühler, basierend auf dem Wärmehaushalt des Gussteils, einen Algorithmus entwickelt, der in einer Projektarbeit verwendet wurde, um zwei Temperierstruktur-Konzepte auszuarbeiten: ein Konzept für die Herstellung mit konventionellen Verfahren sowie ein auf Additive Manufacturing ausgelegtes Design. Ziel der Bachelorarbeit ist es, die Arbeiten an der konventionellen und konturnahen Temperierstruktur weiterzuführen. Diese umfassen das Überprüfen der Machbarkeit, die Analyse des Druckverlustes, der Temperaturverteilung und der Wärmespannungen sowie das Ausarbeiten von Konstruktionsrichtlinien. Die fertigungstechnische Machbarkeit wurde durch Recherche und mithilfe von Experten abgeklärt, wobei daraus folgend nur wenige Änderungen an der Kühlstruktur vorgenommen werden mussten. Für die Analyse wurden Strömungssimulationen, transiente thermodynamische Zyklussimulationen und Spannungssimulationen jeweils in unterschiedlichen Programmen durchgeführt. Zudem wurden Konstruktionsrichtlinien als Leitfaden für das Konstruieren von konturnahen Temperierstrukturen zusammengestellt, in denen Konstruktionsparameter sowie die Beurteilung eines Konzeptes anhand von Simulationen beschrieben sind.

Die Simulationen belegen zwar, dass die konturnahe gegenüber der konventionellen Temperierstruktur Vorteile bringt, in der Praxis jedoch weitere Aspekte wie die Prozesssicherheit berücksichtigt werden müssten. Bevor die Designvorschläge daher umgesetzt werden, sollten eine Abschätzung des Lastkollektivs aus der Wärmespannungssimulation und eine Ermüdungsberechnung erfolgen. Aus den Konstruktionsrichtlinien lässt sich ein roter Faden für die Weiterentwicklung des Optimierungsalgorithmus ableiten, wobei für deren Verbesserung Parameterstudien zu verschiedenen Arten von konturnahen Kühlkanälen in Zusammenarbeit mit einem 3D-Druckdienstleister wünschenswert wären.



Diplomierende
Michael Griffiths
Josia Schmutz

Dozierende
Anton Höller
Frank Huber



Dargestellt ist die graphische Analyse der transienten, thermodynamischen Zyklussimulation, der mit der konventionellen Temperierstruktur gekühlten beweglichen Seite des Druckgusswerkzeuges. Farbspektrum der Temperaturverteilung: schwarz für 160 °C; weiss für 570 °C.