FReSgO

Flexibilisierter, Ressourceneffizienter Strangguss durch Onlinesimulation

Programm / Ausschreibung	Produktion der Zukunft, 28. AS PdZ nationale Projekte 2018	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.03.2019	**Projektende**	31.12.2022
Zeitraum	2019 - 2022	**Projektlaufzeit**	46 Monate
Keywords	Online-Simulation, Industrie 4.0, Aluminiumstrangguss, Multi-physics simulation		

Projektbeschreibung

Die Fertigung in Gießereien erfolgt Großteils noch auf Basis statischer Steuerungen, ohne eine intelligente Vernetzung von Teilprozessen bzw. von Sensordaten für eine Inline-Regelung der Prozesse. Die Möglichkeit der Prozessregelung in Echtzeit in Abhängigkeit vom aktuellen Prozesszustand und seinen Parametern fehlt, ebenso wie Tools zur automatischen Steuerung auf Basis von selbstlernenden und –optimierenden Methoden [1]. Eine im gegenständlichen Projekt geplante umfangreiche Erfassung verschiedenster Parameter und ihrer Kombinationen aus dem Gießprozess, in Verbindung mit einer Prozesssimulation zur Prävention von Kernrissen, Schalenrissen und ungewollten Gießabbrüchen konnte im Stand der Technik nicht ermittelt werden. Eine Auswertung der Patentliteratur zeigte, dass sich viele Patentveröffentlichungen nur auf Teilaspekte beziehen, die überwacht und geregelt werden, und aber nicht den Gesamtprozess behandeln. Durch die Entwicklungen in den letzten Jahren im Bereich der Modellierung und Simulation von Prozessen, sowie der stetig steigenden Rechenleistung und den wachsenden Materialdatenbanken, rückt eine umfassende integrierte Prozessoptimierung in einen technisch machbaren Bereich. Dabei gilt es die vorhandenen Einzellösungen und Ansätze sinnvoll in ein übergreifendes System zu kombinieren. Hierfür wurde vom Antragsteller ein OpenFoam Modell entwickelt das die Basis und Fähigkeit für die Berücksichtigung dieser Einzelaspekte besitzt. Für einen aktiven Einsatz müssen aber noch die Schnittstellen, Materialmodelle und die Optimierungssoftware geschaffen werden. Diese sollen bilateral durch ausführliche Experimentalkampagnen in kritischen Parameterbereichen, sowie durch Abgleich mit grundlegend physikalischen Modellen verifiziert werden.

Ziel des Projektes ist die Umsetzung einer Echtzeit Online-Simulation des horizontalen Stranggusses im experimentellen und vorindustriellen Maßstab. In der mittel- bis langfristigen Vision werden durch dieses System prozessbedingte Gießabbrüche und damit Ausschuss vollständig vermieden. Die Vernetzung mit thermophysikalischen Modellen erlaubt die on demand Herstellung hochperformanter Legierungen ohne die bisher notwendigen Versuchskampagnen. In der langfristigen Vision wird eine Produktion möglich, in der frei zwischen Produktivität und Leistungsfähigkeit des Produkts skaliert werden kann.

Abstract

Casting production today is still based primarily on static control systems, lacking intelligent linkage of detail processes or

data acquired from sensors to achieve inline process control. There is no solution today for real time automatic process control based on self-learning or optimizing methods. The proposed project is intended to record multidimensional process parameters in real word horizontal die casting of aluminium alloys and connect them to online-process simulation, hence triggering full prevention of centerline and shell cracks, avoiding forced process stops. There is no match in industry or literature today, only partial aspects are covered by international patents. Due to the developments in modelling and simulation of processes and the constantly increasing numeric power available, an holistic simulation parallel to actual processing is in feasible reach. Partial solutions need to be connected to each other and to real life experiments, based on the development of interfaces, material models and appropriate simulation tools. In FReSgO this shall be achieved bilaterally through experimental campaigns in critical parameter regimes and comparison to foundational physical models.

The goal of the project is the realization of a robust online simulation of horizontal die casting in an experimental and pre-industrial environment.

In a mid- to long-term vision, process induced cancelling of castings can be fully avoided, exploiting the full potential of energy- and material savings in the process. The connection of online-simulation to thermomechanical models will allow to produce high performance alloys on demand, without expensive and difficult validation campaigns. In a long-term vision, operators will have full freedom of choice between productivity maximization and achievable performance of the final product.

Projektkoordinator

- LKR Leichtmetallkompetenzzentrum Ranshofen GmbH

Projektpartner

- HPI "HIGH PERFORMANCE Industrie- technik" GmbH