

## Materialmodellierung und Prozesssimulation in der Leichtmetallindustrie

Evgeniya Kabliman, Johannes Kronsteiner, Stephan Jäger

*AIT Austrian Institute of Technology, LKR Leichtmetallkompetenzzentrum Ranshofen*

### Abstract

In der Ära von Digitalisierung und Industrie 4.0 nimmt die numerische Prozesssimulation eine wichtige Rolle ein. Um den hohen gestellten Ansprüchen genügen zu können, müssen allerdings eine Vielzahl von Herausforderungen adressiert werden. Im ersten Schritt liegt der Fokus dabei auf dem Materialverständnis und der Implementierung entsprechend zuverlässiger Materialmodelle. Um den Effekt von Phänomenen auf nano-/mikroskopischen Ebenen (z.B. Phasenkinetik, Kornausbildung und -wachstum, Rekristallisation) mitberücksichtigen zu können, müssen dabei die Probleme der Skalen-übergreifenden Materialmodellierung gelöst werden. Im Anschluss erfolgt die Verknüpfung einzelner Prozessschritte entlang der Herstellungsrouten, um so die Haupteinflussfaktoren und Wechselwirkungen abzubilden. Die Validierung der Simulationen erfolgt über experimentelle Studien. Dabei stellen sich folgende Fragen: Was wissen wir über die Interaktion zwischen Prozess und Material? Welche Daten werden aufgenommen bzw. gemessen? Liegen die Daten in ausreichender Qualität vor? Daraus wiederum ergibt sich die Notwendigkeit des „digitalen Werkstoffs“. Hierbei kann die sogenannte Parametergenauigkeit eine entscheidende Rolle spielen. Jedes Modell baut auf bestimmten Parametersets auf, diese werden entweder gemessen, berechnet, aus Messdaten abgeleitet oder in manchen Fällen sogar nur geschätzt. Hinzu kommt die Tatsache, dass bestimmte Simulationsmodelle einen gewissen Prozessschritt oder eine bestimmte Materialeigenschaft nicht vollständig abbilden können. Um diesen Herausforderungen Rechnung zu tragen, bieten sich Algorithmen des maschinellen Lernens an. Entscheidende und zugleich zeitaufwendige Schritte stellen dabei die Datenaufbereitung und die Auswahl entsprechender Algorithmen dar. In der folgenden Arbeit ist ein Überblick bezüglich der aktuellen Arbeiten am LKR (*use cases*), sowie ein kritischer Ausblick in die Zukunft – im Kontext von Industrie 4.0 – dargestellt.