

Simulations- und datenbasierte Engineering-Methoden für den 3D-Druck – Prozesssimulation, Kristallplastizitätssimulation und Datenanalyse

Angebote für eine Projekt- oder Diplomarbeit

Eine Kernaufgabe dieser Professur besteht in der Entwicklung von Methoden und Algorithmen für eine simulations- und datenbasierte Beschleunigung der Materialentwicklung. Ziel ist es dabei die Zusammenhänge zwischen Herstellungsprozessparametern, mikrostrukturellen Charakteristika und assoziierten *Eigenschaften*, wie dem mechanischen Verhalten, zu verstehen, indem diese Prozess-Struktur-Eigenschaftsbeziehungen aufgebaut werden. Das Forschungsvorhaben AMTwin beschäftigt sich genau mit dieser Problemstellung für die additive Fertigung (Abbildung 1).

Eine Herausforderung stellt die Vorhersage der Mikrostruktur aus Prozessparametern dar. Klassischerweise wird dabei ein kostenintensiver experimenteller Ansatz verfolgt, bei dem Probekörper mit verschiedenen Parametern gefertigt und anschließend metallographisch charakterisiert werden. Eine Erweiterung einer daraus gewonnenen Datenbasis von Prozessparametern und Mikrostrukturcharakteristika kann durch **Prozesssimulation** erfolgen. In diesem Zusammenhang soll die Software *OpenPhase* erforscht werden.

Zur Simulation von Eigenschaften von Mikrostrukturen kommt die Software *DAMASK* am IFKM zum Einsatz. Die damit auf dem Hochleistungsrechner durchgeführten **Kristallplastizitätssimulationen** werden statistisch ausgewertet, um Eigenschaften, wie Ermüdungsparameter oder Streckgrenzen, zu berechnen. Datenanalyseverfahren werden genutzt, um aus Simulationsstudien an verschiedenen Mikrostrukturen die gesuchten Struktur-Eigenschaftsbeziehungen abzuleiten.

Von Interesse ist eine Erweiterung des vorhandenen Frameworks um Phasenfeldsimulationen für **Schädigung**, für welche in *DAMASK* bereits Modelle implementiert sind.

Eine zentrale Herausforderung im Zusammenhang mit numerischen Simulationen ist die systematische Analyse von Einflussfaktoren, wie örtlicher Diskretisierung, Lastfällen, Modellparametern oder anderer Simulationseinstellungen auf die simulierten Ergebnisse und die Performance. Die Durchführung von **numerischen Studien** ist hier von großem Interesse.

Die Thematika ermöglichen Einblick und Mitarbeit an aktueller Forschung im Spannungsfeld Engineering-Methoden für die Materialentwicklung, additive Fertigung, numerische Simulation und Datenanalyse.

Voraussetzungen:

Kenntnisse in der Programmierung, optimalerweise Python

Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Alexander Raßloff
Zeunerbau, Raum 350
Telefon: 0351 463-34388
Alexander.Rassloff@TU-Dresden.de

Dr.-Ing. Karl Kalina
Zeunerbau, Raum 356
Telefon: 0351 463-33284
Karl.Kalina@TU-Dresden.de

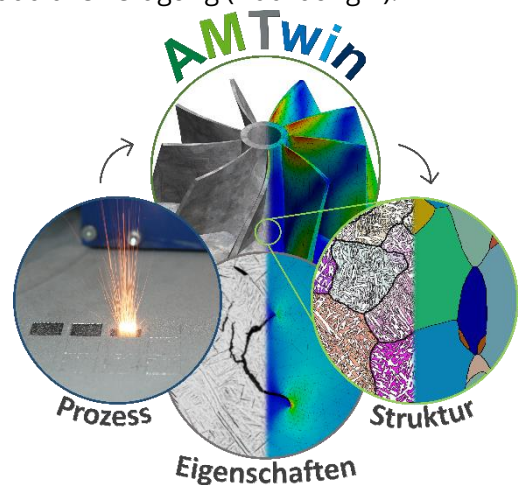


Abbildung 1: Logo des Projektes AMTwin