

## Implementierung eines Modells zur Simulation der Mikrostruktur bei der Additiven Fertigung (3D-Druck)

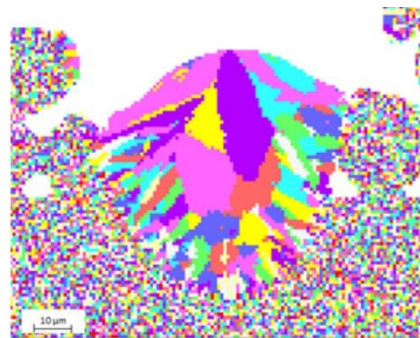
### Ausgangssituation

Der Prozess der Additiven Fertigung – auch bekannt unter der Bezeichnung „3D-Druck“ – und insbesondere das Laserstrahlschmelzen (LBM) haben sich in den letzten Jahren als wettbewerbsfähige Fertigungsmethoden erwiesen, kundenindividuelle Bauteile mit hoher Komplexität herzustellen.

Der LBM-Prozess zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass gefertigte Bauteile eine einzigartige Gefügestruktur aufweisen. Letztere beeinflusst maßgeblich das mechanische Verhalten im späteren Einsatz. Um bereits vor dem Fertigungsprozess die mechanischen Eigenschaften der Bauteile abschätzen zu können, hat sich die Simulation der Mikrostruktur bewährt.

### Zielsetzung

Ziel des Projekts ist es daher, ein geeignetes Modell zur Simulation der Gefügestruktur-Entwicklung während des LBM-Prozesses innerhalb eines bestehenden Simulationstools zu implementieren. Zu diesem Zweck soll die Finite-Elemente-Methode (FEM) genutzt werden. Als Programmiersprachen soll der Fokus auf C und Fortran liegen. Aber auch einzelne Implementierungen in Python können nötig sein.



*Gefüge-Simulation des LBM-Prozesses*

### Projekttablauf

Als erstes werden die Studierenden mit den Prinzipien der Additiven Fertigung im Allgemeinen und mit dem LBM-Prozess im Speziellen vertraut gemacht. In diesem Zuge werden die Projekt-Teilnehmer:innen in das bestehende FEM-Simulationstool eingearbeitet.

Im nächsten Schritt erfolgt die Einarbeitung in einen bestehenden Ansatz zur simulativen Abbildung der Gefügestruktur. Dabei sollen die Studierenden einen Überblick zur Vorgehensweise bei einer derartigen Implementierung erhalten. Als ein geeigneter Modelltyp sind sog. Cellular-Automaton-Modelle (CA-Modelle) zu nennen.

Im Anschluss erfolgt die Realisierung des identifizierten Mikrostrukturmodells. Hierzu sollen die erlernten Kenntnisse angewendet und erweitert werden.

Das Projekt schließt mit der Dokumentation der Ergebnisse in Form eines gemeinsamen Abschlussberichts und einer Präsentation zu den Projekt-Inhalten.

### Voraussetzungen

- Faszination an der Additiven Fertigung
- Interesse an der FEM und CA-Modellierungen
- idealerweise Programmiererfahrung in C, Fortran und Python

### Ansprechpartner

Hannes Panzer, [hannes.panzer@iw.tum.de](mailto:hannes.panzer@iw.tum.de), Tel.: +49 89 289 15558