

# MASTERTHESIS

## ANWENDUNG KAUSALER INFERENZMETHODEN ZUR DATENGETRIEBENEN PROZESSOPTIMIERUNG IN DER ADDITIVEN FERTIGUNG

### AUFGABENSTELLUNG

Das additive Fertigungsverfahren, insbesondere das pulverbettbasierte Schmelzen von Metall mittels Laserstrahlung (PBF-LB/M), ermöglicht die Herstellung dreidimensionaler metallischer Bauteile durch schichtweises Aufschmelzen und Erstarren von Pulverwerkstoffen. Dadurch entsteht ein hoher Grad an Gestaltungsfreiheit, der mit konventionellen Fertigungsverfahren nur eingeschränkt oder mit hohem Aufwand realisierbar ist. Allerdings wird die breite industrielle Nutzung additiver Fertigung noch durch geringe Aufbauraten sowie qualitätsrelevante Herausforderungen, wie etwa die Bauteildichte begrenzt. Darüber hinaus gewinnt die Nachhaltigkeit von Produktionsprozessen in der Fertigungstechnologie zunehmend an Bedeutung.

Die Relevanz unterschiedlicher Anforderungen variiert dabei stark in Abhängigkeit vom jeweiligen Anwendungsfall. Während beispielsweise in der Luft- und Raumfahrt sowie in der Medizintechnik höchste Anforderungen an die Bauteilqualität gestellt werden, liegt in der Automobilindustrie der Fokus auf hoher Produktivität, um Serienteile wirtschaftlich fertigen zu können. Diese Anforderungen werden jedoch bislang nicht immer ganzheitlich berücksichtigt oder nur durch aufwendige, individuell entwickelte Parametersätze erfüllt.

### ZIELSETZUNG

Ziel der Abschlussarbeit ist es, Methoden des Causal Machine Learning auf den additiven Fertigungsprozess anzuwenden. Dabei sollen auf Basis von Daten zu Nachhaltigkeit, Produktivität und Bauteilqualität kausale Graphen erstellt, Kausaleffekte quantifiziert und darauf aufbauend Konzepte für eine prozessintegrierte und industriell relevante Optimierung entwickelt werden.

Die Aufgabenstellung lässt sich folgendermaßen untergliedern:

- Literaturrecherche zu Anwendungen von Causal Machine Learning in der Fertigung
- Anwendung bestehender Python-Frameworks für Kausal Machine learning auf Prozessdaten
- Analyse und Bewertung der identifizierten Kausaleffekte
- Entwicklung eines Prozessoptimierungsansatzes auf Basis kausaler Erkenntnisse
- Evaluation und Validierung des entwickelten Ansatzes

### KONTAKT

Josef Lee

M. Sc.

[J.Lee@ptw.tu-darmstadt.de](mailto:J.Lee@ptw.tu-darmstadt.de)

Daeyeop Na

M. Sc.

[D.Na@ptw.tu-darmstadt.de](mailto:D.Na@ptw.tu-darmstadt.de)

Melde Dich gerne bei Fragen!

### BEGINN

ab sofort

### VORAUSSETZUNGEN

Programmierkenntnisse (idealerweise in Python), Idealerweise Vorkenntnisse Machine Learning

DATA-DRIVEN. ADAPTABLE. PRODUCTION.



TEC



LINKEDIN



YOUTUBE

TEC  
FERTIGUNGSTECHNOLOGIE  
MANUFACTURING TECHNOLOGY

PTW.TU-DARMSTADT.DE