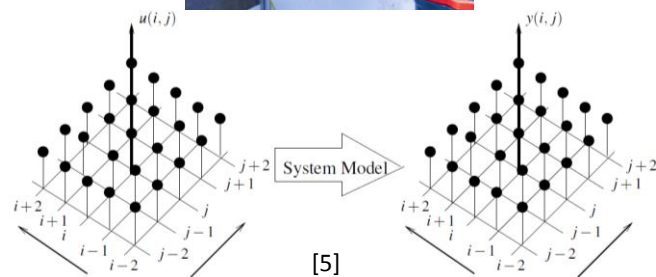


Masterarbeit

Zur Identifikation von 2D-Temperaturfeldern bei der additiven Fertigung

Max Neumann

Die additive Fertigung ermöglicht die Herstellung komplexer Bauteile unter Verwendung einer großen Bandbreite verschiedener Legierungen. Je nach Komplexität und Größe der zu fertigenden Komponente können verschiedene Verfahren eingesetzt werden. Ein Beispiel ist das pulverbasierte Laserauftragschweißen (engl.: Laser Metal Deposition (LMD) oder Directed Energy Deposition (DED)) [1,2]. Das pulverbasierte Laserauftragschweißen ist ein Fertigungsverfahren zum Beschichten von Oberflächen unter lokalem Wärmeeintrag einer Laserquelle sowie der externen Zufuhr von pulverförmigen Metallwerkstoffen. Bedingt durch eine extrem große Anzahl von beeinflussenden Faktoren ergeben sich im Prozess lokal (d.h. örtlich) variierende zeitlich-thermische Verläufe, die einen entscheidenden Einfluss auf die endgültigen Bauteileigenschaften haben. Insbesondere für die Reglersynthese wird ein Modell benötigt, welches das orts- und zeitabhängige Verhalten des Prozesses beschreibt. Ein klassischer Ansatz basierend auf partiellen Differentialgleichungen ist für die additive Fertigung aufgrund der hohen Komplexität des Prozesses nur bedingt geeignet. Eine Alternative zur aufwändigen Entwicklung physikalischer Modelle ist die Ermittlung eines Modells aus Ein- und Ausgangssignalen des Systems mittels Methoden der Systemidentifikation [3,4], welche auch Ansätze für die Modellierung von orts- und zeitabhängigen Systemen (spatially-interconnected/spatio-temporal system identification) bietet (s. bspw. [5-8]).



Im Rahmen dieser Arbeit soll die einschlägige Literatur zur Identifikation orts- und zeitabhängiger Systeme recherchiert und aufgearbeitet werden. Startend von einfachen linearen Ansätzen soll untersucht werden, wie die Struktur lokal-affiner TS-Modelle zur Problemvereinfachung ausgenutzt werden kann. Als Anwendungsfall soll die Modellierung des Kausalzusammenhangs zwischen der Laserleistung (und ggf. der Lasergeschwindigkeit) und den resultierenden orts aufgelösten Intensitätswerten einer Infrarotkamera (IR-Kamera) für eine dünnwandige Struktur beim DED-Prozess betrachtet werden.

Folgende Teilaufgaben sind vorgesehen:

- Einarbeitung in die Problemstellung
- Recherche und Auswertung der Literatur zur Identifikation orts- und zeitabhängiger Systeme (spatially-interconnected/spatio temporal system identification)
- Erhebung und Aufbereitung von Daten beim DED-Prozess mittels IR-Kamera
- Implementierung eines Identifikationsansatzes in Matlab und Modellierung des LMD-Prozesses
- Dokumentation der Arbeit und Kolloquiumsvortrag

Matlab-Kenntnisse sind von Vorteil, eine Einarbeitung kann aber auch im Rahmen der Arbeit erfolgen. Der Umfang der Arbeit wird an die Studienleistung angepasst.

Betreuer: M.Sc. Matthias Kahl, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kroll, Dr. rer. nat. H.J. Sommer
Beginn: Mai 2020
Abschluss: Oktober 2020