

KI in der additiven Fertigung

Bayesian Optimization für die effiziente FDM-Prozessentwicklung

Ausschreibung als Praxisprojekt und/oder Bachelorarbeit

Die Prozessentwicklung in der additiven Fertigung erfordert die Optimierung vieler wechselwirkender Parameter, was mit klassischen Methoden zeit- und materialintensiv ist. Bayesian Optimization (BO) verspricht als Machine-Learning-Ansatz eine deutlich effizientere Versuchsführung mit weniger Experimenten. Dieser Ansatz soll auf einen anspruchsvollen FDM-Prozess angewandt werden. Nach Absprache stehen dabei die gezielte Einstellung des Kristallisationsgradbereichs beim Hochleistungspolymer PEEK oder die Erzielung hoher Prozessgüte bei definierter Dichte mit schäumendem LW-PLA zur Auswahl. Die Arbeit entsteht in Kooperation des GoetheLab der FH Aachen mit dem Lehrstuhl für Lasertechnik (LLT) der RWTH Aachen, dessen bestehende BO-Software genutzt und je nach Themenschwerpunkt in Python angepasst werden kann.

Aufgaben

- Anbindung der BO-Software des LLT an einen FDM-Prozess zu einem durchgängigen Optimierungs-Workflow
- Entwicklung geeigneter Mess- und Bewertungsmethoden für die prozessspezifischen Zielgrößen
- Durchführung iterativer Optimierungsläufe inklusive Probenfertigung und Charakterisierung
- Je nach Schwerpunkt: Anpassung von Surrogatmodell, Bewertungsmetriken, Acquisition- oder Zielfunktion
- Fertigung eines Demonstrators zur Veranschaulichung der Ergebnisse

Mögliche Schwerpunkte (Auswahl in Absprache)

- Vergleich der Sample-Effizienz von Bayesian Optimization und klassischer statistischer Versuchsplanung (DOE), optional unter Einbeziehung verschiedener Surrogatmodelle
- Untersuchung subjektiver Qualitätsbewertungen als alternative Zielgröße zu quantifizierten Messwerten hinsichtlich Effizienz und Ergebnisqualität der Optimierung
- Methodische Weiterentwicklung des BO-Ansatzes durch Anpassung von Acquisition- oder Zielfunktion zur Abbildung komplexer Prozesse mit mehreren konkurrierenden Zielgrößen

Dein Profil

Du studierst Maschinenbau oder einen artverwandten Studiengang und hast Interesse an additiven Fertigungsverfahren und datengetriebenen Methoden. Vorkenntnisse im Bereich Machine Learning und Programmierkenntnisse in Python sind hilfreich. Du zeichnest dich durch ein hohes Maß an Selbstständigkeit sowie eine verantwortungsvolle und strukturierte Arbeitsweise aus. Dann melde dich bei uns!

Ansprechpartner

Prof. Dr.-Ing. Dipl. Wirt-Ing. Sebastian Bremen

Peter Wilke

Mail: bremen@fh-aachen.de

Mail: wilke@fh-aachen.de