Sim3dApp: Material- und Prozessverständnis mit automatisierten Nacharbeitsstrategien durch Digitalen Zwilling und Simulation im FFF-Druck

Es wird eine detaillierte virtuelle Abbildung eines Bauteils generiert auf Basis des FFF-Drucks „as built“ zusammen mit dem CAD-Modell und Echtzeitdaten von geeigneten Kameras und Sensoren (Digitaler Zwilling). Im Rahmen des Projektes wird eine Strategie erarbeitet, bei der sowohl relevante Fertigungseffekte (z.B. schlechte Konsolidierung der Schichten oder Materialverformung in Form von Warping), als auch deren Auswirkungen auf das gedruckte Teil (Lasttrag- sowie Schädigungsverhalten oder Abweichung von der Soll-Geometrie) mittels Simulationsmethoden dargestellt werden. Folgend werden adäquate Lösungsvorschläge des Systems für die Korrektur solcher Fertigungseffekte ausgearbeitet und in die Prozesskontrolle implementiert. Dabei werden Ansätze auf software-technischer Seite (Anpassung der Prozessparameter) und hardware-technischer Seite (bspw. ein lokales Aufschmelzen der bereits gedruckten Schichten durch eine externe Wärmequelle) verfolgt.

Prozessstabilität: Optimierung und Gewährleistung einer konstant hohen Fertigungsqualität im 3D-Druckprozess mit Hochleistungskunststoffen wie Peek durch präzise Steuerung und Überwachung.

KI-gestützte Datenplattform: Implementierung eines selbstlernenden Algorithmus zur Erfassung und Analyse von Prozessdaten mittels Sensorik, um kritische Fertigungseffekte und Fehlerarten effektiv zu detektieren und zu bewerten.

Prozess-Simulation: Anwendung von Simulationsverfahren zur präzisen Vorhersage der Bauteilqualität und Sicherstellung der Reproduzierbarkeit.

Automatisierte Anpassungen: Integration adaptiver Systeme zur automatischen Korrektur und Nachbearbeitung bei Abweichungen, um eine konsistente Qualität zu gewährleisten.

Erarbeitung einer Defektontologie: Entwicklung einer umfassenden Ontologie zur systematischen Beschreibung, Klassifikation und Prävention typischer Fertigungsfehler, die die Qualitätssicherung im FFF-3D-Druck maßgeblich unterstützt.

Eckdaten

Kurztitel

Sim3dApp

Forschungsschwerpunkt

Sustainable Production, Energy Technologies and Smart Materials

Laufzeit

01.09.2024 - 31.08.2027

Fördergeber

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie

Projektträger

Bayerische Verbundforschungsprojekte (BayVFP)

Ziele

Gelichbleibend hohe Bauteilqualität im FFF-3D-Druck unter Einsatz von Hochleistungskunststoffen wie Peek

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie

Reimann Industrietechnik

Projektleitung

Prof. Sebastian Kölbl