

## Sim3DApp

MATERIAL- UND PROZESSVERSTÄNDNIS MIT  
AUTOMATISIERTEN NACHARBEITSTRATEGIEN



Weitere Infos:

# Abstract

## **Projekttitle:**

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

## **Kurztitel:**

**Sim3dAPP**

## **Einleitung:**

Der FFF-3D-Druck ist bereits in den meisten industriellen Anwendungen angekommen. Durch die hohe Designfreiheit, welche mit einer großen Flexibilität einhergeht, finden sich immer mehr Anwendungsfelder. Die Druckeranlagen werden immer effizienter, wodurch auch die zu verarbeitende Materialauswahl stetig wächst. Gefragt sind hochbelastbare Werkstoffe, welche Materialeigenschaften konventionell gefertigter Bauteile entsprechen. Speziell im Polymerbereich handelt es sich dabei um Kunststoffe wie PEEK oder auch faserverstärkte Materialien. Neben der Materialauswahl ist es ebenfalls entscheidend den Bauprozess zu überwachen und zu verstehen, um möglichst lückenlos die Bauteilhistorie nachvollziehen zu können. Bauteilfehler werden bereits vor Entstehung verhindert, bzw. im Prozess ausgebessert.

## **Ziel:**

Ziel des Projekts ist einen FFF-Drucker zu entwickeln, welcher vor allem im Hochtemperaturbereich arbeitet, um Material wie PEEK und faserverstärkte Kunststoffe verarbeiten zu können. Mit einem integrierten Monitoringsystem bestehend aus verschiedenen Sensoren, wie etwa Thermokameras, wird die Bauteilhistorie erfasst und eine Defektkontrolle gewährleistet. Die generierten Echtzeitdaten werden in einer Datenbank gesammelt und über KI-Algorithmen für Prognosen genutzt. Bei Abweichungen greift das System selbstständig in den Druckprozess ein und passt Parameter entsprechend an, bzw. bricht den Druck ab. Parallel werden Simulationen genutzt, um Trainingsdaten zu ergänzen und Vorhersagen bereits vor Prozessstart zu treffen.

## **Methode:**

Die Entwicklung der Simulationsstrategie mit Finite Elemente Methode wird am Technologie Campus Hutthurm durchgeführt. Mit Hilfe eigens entwickelter Materialmodelle wird gewährleistet, dass der digitale Zwilling des Fertigungsprozesses, wie auch des fertigen Bauteils möglichst realistisch abgebildet werden. Dadurch werden zum einen Vorhersagen über die Qualität bereits vor Produktionsstart ermöglicht und zum anderen Trainingsdaten generiert, welche der KI ressourcenschonend helfen können die Prognosefähigkeit zu verbessern.

Das Erstellen der KI-Plattform übernimmt der Technologie Campus Grafenau.

Zusätzlich wird im Rahmen des Projektes eine Defekt-Ontologie erstellt, um Bauteilfehler besser zu verstehen und vermeiden zu können. Dabei unterstützt das Labor CT- Messtechnik mit CT-Bildern von gedruckten Bauteilen, um innenliegende Defekte, erkennen zu können.

Realisiert wird der Drucker bei der Firma Reimann, wobei die zusätzliche Sensorik und neue Nacharbeitsstrategien, wie bspw. Laser in das Gesamtsystem integriert werden.

Dabei konzentriert sich das gesamte Vorhaben auf die Verwendung von Hochtemperatur-Kunststoffen, wie PEEK oder faserverstärkte Materialien.

### **Ergebnis:**

Am Ende des Projektes wurde ein Prototyp für ein ganzheitliches Druckersystem mit zugehöriger Plattform entwickelt. Diese können alle gängigen Kunststoffmaterialien, wie auch Hochleistungsmaterialien verarbeiten. Die parallele Überwachung mit der KI-Plattform ist in eine Closed-Loop-Steuerung integriert, welche aktiv in den Prozess eingreifen kann. Durch diese Prognosetools ist es möglich eine Null-Ausschuss-Fertigung zu realisieren.

### **Projektbeteiligte:**

#### Technologie Campus Hutthurm:

- Prof. Sebastian Kölbl
- Stefanie Windpassinger

#### Technologie Campus Grafenau:

- Prof. Dr. Michael Scholz

#### Technische Hochschule Deggendorf Arbeitsgruppe CT-Messtechnik:

- Prof. Dr. Simon Zabler

### **Projektpartner:**

- Reimann GmbH

### **Gefördert durch:**

Bayrisches Verbundforschungsprogramm (BayVFP)  
Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Energie

**Logos:**



Bayerisches Staatsministerium für  
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie

