

Zum Dahinschmelzen: Entwicklung intelligenter 3-D-Drucker der nächsten Generation (SMARTPRINT)

3-D-Druckverfahren haben sich mittlerweile vor allem in industriellen Anwendungen etabliert. Mit ihnen lassen sich beispielsweise komplexe Kunststoffbauteile ohne Formen oder ohne aufwendige Produktionsanlagen auf vergleichsweise günstige Weise herstellen. Dies macht das Verfahren besonders für innovative KMU interessant. Zurzeit sind die 3-D-Drucker im klein- bis mittelpreisigen Segment jedoch technisch nicht vollständig ausgereift, sodass eine kosteneffektive Nutzung nicht immer gewährleistet ist und die Geräte häufig fehleranfällig sind. Aufwendige, mehrstündige Druckprozesse müssen daher ständig manuell überwacht werden.

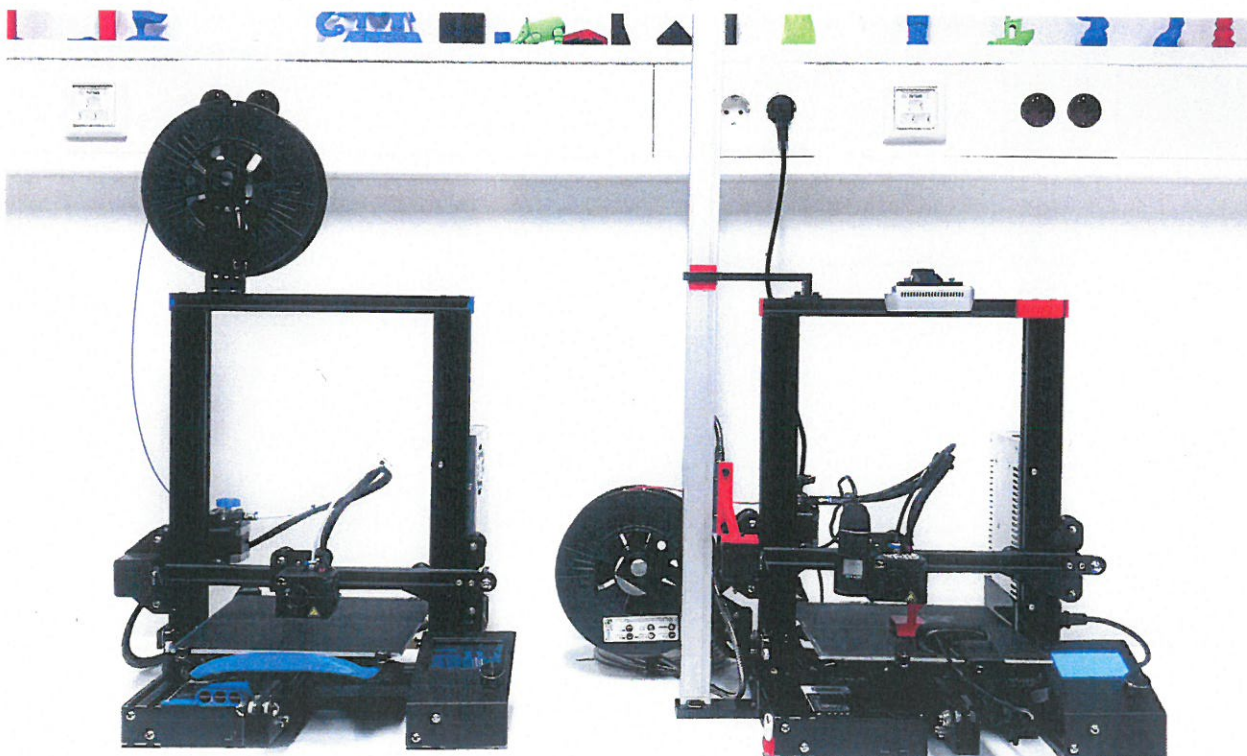
auch Schmelzschichtung). Bei der Schmelzschichtung werden dreidimensionale Gegenstände hergestellt, indem ein Werkstück schichtweise aus einem schmelzbefähigten Kunststoff aufgebaut wird. Kernelement des intelligenten 3-D-Druckers ist die Entwicklung einer umfassenden Sensorik und einer dazugehörigen Software, die auf Algorithmen des maschinellen Lernens (ML) basiert. Damit kann das Drucken von 3-D-Objekten so einfach und kosteneffektiv wie das Ausdrucken von Dokumenten werden.

Aufgaben und Ziele

Ziel des KMU-innovativ-Projektes SMARTPRINT ist die Entwicklung und Erprobung eines 3-D-Druckers im Bereich „Fused Deposition Modeling“ (FDM oder

Technologie und Methodik

Dafür müssen viele der zurzeit komplexen Konfigurationsanforderungen und manuellen Interaktionen automatisiert werden, indem zum Teil neuartige Sensoren integriert und eine intelligente Sensor-Mechanik-Feedback-Schleife entwickelt wird. So ist es möglich, dass der smarte 3-D-Drucker in der Lage ist,



Der 3-D-Drucker ist mit Sensorik ausgestattet und nimmt Trainingsdaten für die KI-Algorithmen auf.

seinen eigenen Zustand sowie den Fortschritt und die Güte des zu fertigenden Objektes zu erfassen. Weiterhin kann er selbstständig auf Abweichungen und fehlerhafte Konfigurationen reagieren. Dazu werden Algorithmen des maschinellen Lernens erarbeitet, welche alle verfügbaren Sensordaten verarbeiten und gegebenenfalls die Maschinenbefehle anpassen. Schlussendlich wird ein prototypischer 3-D-Drucker mit einer dazugehörigen Sensorplattform und Druckersoftware, welche das 3-D-Modell an den Drucker überträgt, entstehen.

Anwendung und Ergebnisse

Die erfolgreiche Umsetzung des Projekts ermöglicht eine neue Generation intelligenter 3-D-Druck-Plattformen. Leistungsfähige und aufwendige 3-D-Druck-techniken werden damit für den halbprofessionellen sowie den klein- und mittelständischen Sektor, beispielsweise im Maschinen- und Anlagenbau, zugänglich gemacht. Es soll zudem geprüft werden, inwieweit sich das entwickelte Verfahren auch auf weitere additive Fertigungsmethoden, neben dem Schmelzsicht-3-D-Druck, anwenden lässt. Langfristig ist eine Anwendung der hierbei entwickelten Technologie auf andere Fertigungsverfahren, wie zum Beispiel das Zerspanen, denkbar.

Projektpartner

- **tapdo technologies GmbH**
IT-Dienstleister: Sensorikentwicklung der KI-basierten Steuerung, Hardware- und Software-Integration
- **FEINTECHNIK R.Rittmeyer GmbH**
Apparate- und Maschinenbaubetrieb: Entwicklung und Aufbau der 3-D-Drucker-Mechanik
- **URBANMAKER UG**
3-D-Druck-Consulting und -Service: Evaluierung des 3-D-Druckers im praktischen Einsatz und Datenakquise
- **Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Institut für Informatik, Computer Vision and Machine Learning Systems Group**
Forschungseinrichtung: Entwicklung der KI-Algorithmen und Software zur 3-D-Modellvorbereitung für den 3-D-Drucker

Projekt	Entwicklung eines intelligenten 3-D-Druckers im Bereich Schmelzsichtung (SMARTPRINT)
Koordination	tapdo technologies GmbH Dr. Manuel Prätorius Mendelstraße 11 48149 Münster Tel.: 0251 9801274 E-Mail: manuel.praetorius@tapdo.io
Projektvolumen	1.279.000 Euro (davon 770.000 Euro BMBF-Förderung)
Projektlaufzeit	01.03.2020 bis 28.02.2022
Internet	zukunft-der-wertschoepfung.de/projekt/SMARTPRINT
Programm	Innovationen für die Produktion, Dienstleistung und Arbeit von morgen
BMBF-Referat	Zukunft von Arbeit und Wertschöpfung; Industrie 4.0
Projektträger	Projektträger Karlsruhe (PTKA)
Kontakt	Dipl.-Ing. Alexander Mager Tel.: 0721 60831427 E-Mail: alexander.mager@kit.edu