

# Grundkompetenzen der additiven Fertigung im Bereich der Verfahrenstechnik mit Schwerpunkt auf Nachhaltigkeit und Recycling

## 1 Antragsteller/in

Arbeitsgruppe Apparatedesign, Lehrstuhl Anlagen- und Prozesstechnik  
Dr. Jörg Koop, M.Sc. Stefan Höving, M.Sc. Felix Buthmann, Prof. Dr.-Ing. Norbert Kockmann

## 2 Kurzbeschreibung des Projektes

3D-Druck findet an der Fakultät BCI immer größere Bedeutung und Anwendung. Ebenso steigt das industrielle Interesse an „Rapid-Prototyping“. Studierende sollen die Möglichkeit bekommen, den Workflow vom Auslegen der Bauteile über das Anfertigen eines CAD-Modells, das Überführen des Modells in Maschinencode und das 3D-Drucken selbst, kennenzulernen. Besonderes Augenmerk soll auf den verfahrenstechnischen Anwendungsmöglichkeiten liegen. Berücksichtigt werden sollen ebenfalls die nachhaltige Verwendung und das Recycling von Kunststoffresten, die bei der Verwendung von 3D-Druckern anfallen. Theoretische und praktische Veranstaltungen sollen semesterbegleitend angeboten werden.

## 3 Details zum Projekt

### 3.1 Istzustand vor Beantragung

Der wachsende Bedarf an Rapid Prototyping besonders auch innerhalb der Anfertigung von Abschlussarbeiten an der Fakultät zeigt deutlich, dass die additive Fertigung einen zunehmenden Anteil in der experimentellen Forschung vereinnahmt. Aktuell arbeiten Studierende sich in Eigenleistung in dieses Themengebiet ein und bringen daher unterschiedliche Wissensstände mit an die Lehrstühle. Fundierte Kenntnisse im Erstellen von 3-dimensionalen Zeichnungen und der Verwendung von Hardware im Bereich des 3D-Druckes fehlen. Die Verfügbarkeit von dementsprechenden Geräten an den Lehrstühlen hat in den vergangenen Semestern gleichzeitig signifikant zugenommen. Entsprechende Veranstaltungen zur Vermittlung fundierter Kenntnisse im Bereich der additiven Fertigung fehlen jedoch, womit die Fakultät hier hinter ihren Möglichkeiten zurückbleibt.

### 3.2 Projektziel/Projektbeschreibung

Ziel des Projektes soll es sein, den Kenntnisstand in Bezug auf 3D-Modelle und CAD-Zeichnungen sowie der Anwendung von 3D gedruckten Bauteilen im Laboralltag auszubauen. Die Studierenden sollen in Gruppenarbeit (ca. 10 - 15 Studierende) eigenständig die additive Fertigung mit Aspekten der Verfahrenstechnik verknüpfen und dabei auch das Recycling von Kunststoffen mit einbeziehen und umsetzen. Dafür wird den Studierenden der oben genannte Workflow in Form eines einführenden Vorlesung-Blocks nahegebracht. Gekoppelt an dieses theoretische Grundlagenwissen soll dann ein Übungsformat an Computern erfolgen, welches die erlernten Kompetenzen direkt vertieft. Im Anschluss daran sollen die erworbenen Kenntnisse innerhalb einer praktischen Aufgabe im Labor umgesetzt werden. Dafür lösen die Studierenden in Kleingruppen Teilaufgaben, die die Anwendbarkeit von additiver Fertigung in der Verfahrenstechnik demonstrieren. Anwendbares Grundlagenwissen bringen die Teilnehmenden dabei bspw. aus den Veranstaltungen WK, APT, AT, TV und MV mit. Zum Ende der Veranstaltung sollen die Ergebnisse in entsprechender Form präsentiert werden. Die Laufzeit der Veranstaltung wird circa 1 Semester betragen. In Arbeit

ist eine Eintragung der Veranstaltung in das Modul „Fachprojekt“, voraussichtlich mit 75 - 100 h Aufwand.

### **3.3 Einzelmaßnahmen, Schritte etc.**

Vor Beginn der Veranstaltung:

- Planung passender Räumlichkeiten
- Vorbereitung der VL/Ü Inhalte (Erstellung von Präsentationen, Erstellung von Übungen mittels CAD-Software, hier Vorbereitung diverser Modelle zur Geometrieanalyse)
- Vorbereitung des praktischen Teils (Beschaffung von Geräten, Extruder, Regelungstechnik, Schredder, Düsen)

Veranstaltungsdurchführung:

- Theoretischer Veranstaltungsteil: Einführung in die additive Fertigung
  - Grundlagenwissen
  - State of the Art
  - Überführung der Themen aus den Vorlesungen in Software-Anwendungen
- Computer Praktikum/ Übung
  - Grundlagen in CAD-Umgebungen
  - Grundlagen Maschinen-Ablaufsprache
    - Software: Cura
  - Grundlagen zur sicheren Gerätebedienung
  - Vorbereitende Rechercharbeiten
  - Verknüpfung mit Aspekten der Verfahrenstechnik (fließend mit letztem Block)
- Praktische Laborarbeit
  - Erarbeitung aller nötigen Verfahrensschritte zur Aufbereitung von Kunststoffen
  - Auslegung der dafür nötigen Einzelbausteine
  - Technische Umsetzung der Planung
  - Benchmarking des Apparats

### **3.4 Geplante Laufzeit**

Start SoSe 2021, Zeitlicher Rahmen: Dauer 1 Semester

### **3.5 Indikatoren zur Evaluation des Projektes**

Evaluation / Reflektion durch das Projektteam

Bewerberzahlen für das Projekt

Förderung der interdisziplinären Zusammenarbeit der BCI-Lehrstühle

Sichtbarkeit der Fakultät nach Innen und Außen durch Präsentation auf Tag des BCI,

Dortmunder Hochschultage, etc.

### **3.6 Nachhaltigkeit/Verstetigung**

Die Lehrstühle APT & AD stellen zu gleichen Teilen den nötigen Personalanteil sowie die weiterhin anfallenden laufenden Kosten. Mittelfristig soll dieses Projekt den Studierenden die Möglichkeit der additiven Fertigung und des Erstellens von CAD-Modellen näherbringen. Gerade im Ingenieurwesen sind diese Kompetenzen von hohem Interesse für die Industrie/die Forschung. Veranstaltungen, die sich an unserer Fakultät mit dieser Thematik beschäftigen, existieren bisher noch nicht. Diese Veranstaltung würde somit das hier herrschende Vakuum füllen. Nach einem erfolgreichen Abschluss und nachfolgender Evaluation können die Erkenntnisse an das folgende

Semester übergeben werden. Auch durch die Beteiligung eines akademischen Rates, Herrn Koop, ist die Existenz der Veranstaltung längerfristig gesichert.