

Konzeptionierung und Konstruktion einer Recyclinganlage für während des FDM-Prozesses anfallende Abfälle

Beim Fused Deposition Modeling (FDM) bzw. generell beim 3D-Druck entstehen erhebliche Mengen an Kunststoffabfällen. Diese resultieren etwa aus Stützstrukturen, Brims, Rafts, Fehldrucken, Prototypenversuchen oder Überläufen bei Farbwechseln. Solche Abfälle werden häufig entsorgt, obwohl die thermoplastischen Materialien, wie bspw. PLA oder PETG, prinzipiell recycelbar sind. Angesichts wachsender Nachhaltigkeitsanforderungen und Materialkosten ist es daher sinnvoll, Konzepte zu entwickeln, um diese Abfälle wieder in den Wertstoffkreislauf zurückzuführen. Daher soll ein System entworfen und prototypisch umgesetzt werden, das 3D-Druck-Abfälle in ein neues, druckbares Filament umwandelt und somit sowohl ökologische als auch ökonomische Vorteile bietet.

Eine Möglichkeit besteht darin, die Reste erneut in Filament zu überführen. Dafür ist ein mehrstufiger Prozess erforderlich: Zunächst müssen die Abfälle gesammelt, sortiert und mithilfe eines Schredders in kleine, gleichmäßige Stücke zerkleinert werden. Danach folgten eine Reinigung und Trocknung, da Verunreinigungen und Feuchtigkeit die spätere Extrusion negativ beeinflussen können. Im Kernprozess werden die aufbereiteten Partikel in einem Extruder eingeschmolzen und durch eine Düse zu einem Filamentstrang geformt. Dabei ist eine exakte Steuerung von Temperatur, Materialfluss und Ziehgeschwindigkeit notwendig, um den gewünschten Durchmesser zuverlässig einzuhalten. Ergänzend sollen integrierte Mess- und Kontrollsysteme für die Qualitätssicherung sorgen. Schließlich wird das Filament auf Spulen aufgewickelt und für den erneuten Einsatz bereitgestellt.

Ziel der studentischen Arbeit ist es, eine Anlage zu entwickeln, mit der sich 3D-Druck-Abfälle in neues Filament zurückführen lassen. Der Fokus liegt dabei auf der Konzeption und Umsetzung eines funktionsfähigen Prototyps, der die wesentlichen Prozessschritte Zerkleinerung, Reinigung, Trocknung, Extrusion, Qualitätskontrolle und Aufwicklung integriert. Die Anlage soll in der Lage sein, gängige Druckmaterialien wie PLA und PETG zu verarbeiten und dabei Filament mit einem konstanten Durchmesser zu erzeugen. Neben der technischen Funktionalität sind Aspekte wie Benutzerfreundlichkeit, Sicherheit, Energieeffizienz und Nachhaltigkeit zu berücksichtigen.

Die Arbeit soll damit einen praktischen Beitrag zur Ressourcenschonung leisten und zeigen, wie aus Abfallmaterial ein hochwertiges Ausgangsprodukt für den 3D-Druck gewonnen werden kann.

Art der Ausschreibung:

je nach Art der studentischen Arbeit wird der Umfang entsprechend angepasst
gerne auch als Gruppenarbeit

- praktische Studienphase
- Praxisphase + Bachelorarbeit
- Masterarbeit
- Forschungs- & Entwicklungsmodul

Dauer: entsprechend der PO und Art der studentischen Arbeit

Beginn: ab sofort