

Ausschreibung für Studienarbeit, Projektarbeit, Bachelorarbeit oder Masterarbeit

Untersuchungen zur Wärmebehandlung von FFF-Bauteilen in einer Pulvermatrix mit dem Ziel der Verbesserung der mechanischen Eigenschaften

Fused Filament Fabrication (FFF) ist ein weitverbreitetes und kostengünstiges Verfahren in der additiven Fertigung. Durch die Schichtbauweise ermöglicht FFF komplexe Bauteile ohne signifikante Kostensteigerung herzustellen. Jedoch führt das Schichtbauprinzip zu einer Schwächung der Bauteile, insbesondere in der Aufbaurichtung, was die Einsatzmöglichkeiten im Vergleich zu Spritzgussbauteilen einschränkt.

Wissenschaftliche Arbeiten haben gezeigt, dass durch eine gezielte Nachbehandlung bei höheren Temperaturen die Festigkeit von FFF-Bauteilen gesteigert werden kann. Dies geschieht durch Diffusions- und Aufschmelzvorgänge, die zu einer Verfestigung über Schichtgrenzen hinausführen. Allerdings gehen solche Verfahren oft mit Maß- und Formabweichungen aufgrund des Temperatureinflusses einher. Andere Studien haben jedoch gezeigt, dass diese Probleme teilweise durch die Verwendung einer verdichteten Pulvermatrix gelöst werden können. Hierbei wird das Bauteil in die Pulvermatrix eingebettet und im Ofen bei Temperaturen nahe dem Schmelzpunkt umgeschmolzen, was zu höherer Festigkeit bei minimalen Maßabweichungen führt.

Das Ziel dieser Arbeit ist die Untersuchung des Umschmelzprozesses von FFF-Kunststoffbauteilen in einer Pulvermatrix. Dies umfasst folgende Schwerpunkte:

- **Umfassende Literaturrecherche:** Eine gründliche Untersuchung von Fachliteratur zu FFF und Verfahren zur Verbesserung der Materialeigenschaften, insbesondere Umschmelzprozesse in einer Pulvermatrix.
- **Auswahl geeigneter Pulver als Matrix:** Auswahl einer oder mehrerer Pulver, die als Matrix für den Umschmelzprozess verwendet werden können, unter Berücksichtigung ihrer Eigenschaften und ihrer Eignung für verschiedene Kunststoffe.
- **Entwicklung eines Versuchsschemas:** Ausarbeitung eines detaillierten Versuchsschemas zur systematischen Untersuchung des Erfolgsgrades des Umschmelzprozesses unter verschiedenen Bedingungen.
- **Untersuchung unterschiedlicher Pulver:** Durchführung von Experimenten zur Evaluierung verschiedener Pulver als Matrix für den Umschmelzprozess und deren Einfluss auf die Materialeigenschaften der gedruckten Bauteile.
- **Findung adäquater Prozessparameter:** Ermittlung geeigneter Prozessparameter wie Temperatur, Haltedauer usw., die für verschiedene Kunststoffe (z.B. PLA, PETG, ASA, PA12, Kunststoffe mit Kohlefaseranteil) optimiert sind, um die gewünschten Materialeigenschaften zu erzielen.
- **Charakterisierung der Bauteile:** Durchführung einer umfassenden Charakterisierung der Maßhaltigkeit sowie der mechanischen Eigenschaften der FFF-gedruckten Bauteile vor und nach der Umschmelzbehandlung, um die Effektivität des Prozesses zu bewerten.

Betreuende Person: Dr.-Ing. Ingolf Behm
Bereich Ur- und Umformtechnik
Universitätsplatz 2
39106 Magdeburg
Tel.: 0391 67 51312
Mail: ingolf.behm@ovgu.de

Betreuender
Hochschullehrer: Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Dipl.-Phys. Matthias Hackert-Oschätzchen