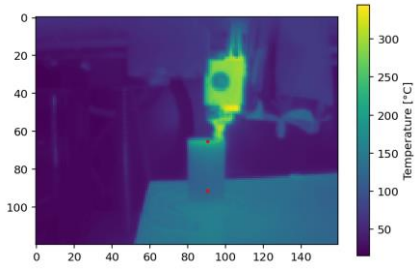
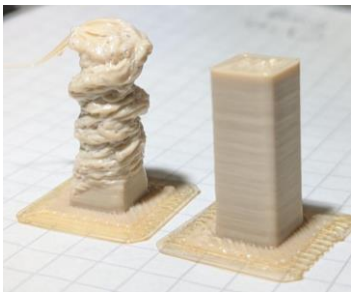
Masterarbeit/Forschungspraxis (Arbeitsumfang wird entsprechend angepasst)

Effizienter 3D-Druck im Vakuum: Wie Fertigungsparameter den Wärmeeintrag in PEEK-Bauteile beeinflussen (DE/EN)

Hintergrund:





Am energietechnischen Institut der UniBw München wurde ein Filament basierter 3D-Drucker (FFF) entwickelt, der in einer Hochvakuumumgebung betrieben wird um Polymer-Bauteile aus hochschmelzenden Polymeren herzustellen. Dieser Prozess ist für die Fertigung in Weltraumumgebung als auch für irdische Anwendungen wie Medizintechnik interessant. Durch die Abwesenheit von Konvektion bietet die Vakuumumgebung einerseits die Möglichkeit Hochtemperaturpolymere ohne eine zusätzliche Umgebungsheizung zu verarbeiten und wirkt sich somit positiv auf die Schichthaftung aus. Andererseits stellt die fehlende Kühlung gleichzeitig eine Herausforderung dar. Kann die eingebrachte Energie durch Wärmeleitung und Strahlung nicht hinreichend schnell abgeleitet werden, so weicht die Geometrie gravierend vom Soll ab. Um die eingebrachte Energie zu charakterisieren ist ein sinnvolles physikalisches Modell des Prozesses notwendig. So ein Modell wurde am Lehrstuhl für Baustatik an der UniBw München entwickelt.

Ziel der Arbeit:

In dieser Arbeit sollen geeignete Parameter für Herstellung Polyetheretherketon (PEEK) Bauteilen mit definierten Geometrien mittels FFF im Vakuum mit Hilfe des entwickelten Ansys Modells erfolgen. Diese sollten danach experimentell validiert werden. Hieraus soll ein Vorgehen entwickelt werden wie man mithilfe der Simulation eine Vorhersage für die sinnvolle Wahl der Druckparameter für modifizierte Geometrien ermitteln kann.

Arbeitsablauf:

- Einarbeitung & Literaturrecherche (Additive Fertigung von PEEK, Thermische Simulation für FFF)
- Anpassung des Ansys Modells für Vakuumumgebung
- Simulation der Vorgegeben Parameter
- Auswahl und ggf. Konstruktion von Testgeometrien
- Fertigung von PEEK-Geometrien mit Vakuum-3D-Drucker
- Aufzeichnung und Verarbeitung der Thermalkameradaten
- Durchführung der mechanischen Prüfungen
- Abgleich der Simulation mit Experimentellen Daten
- Auswertung und Dokumentation

Voraussetzungen:

- Eigenständige und strukturierte Arbeitsweise
- Erfahrung in Ansys Modellierumgebung von Vorteil
- Erfahrung mit 3D-Druck von Vorteil
- Erfahrung mit Bildverarbeitung mittels MATLAB oder Python von Vorteil
- Standort: **Universität der Bundeswehr München (Neubiberg)**
- Betreuung durch UniBw (Institut für Energietechnik) und TUM (Heinz-Nixdorf-Lehrstuhl für Biomedizinische Elektronik)

Kontakt:

Jay Phruekthayanon
jay.phruekthayanon@tum.de