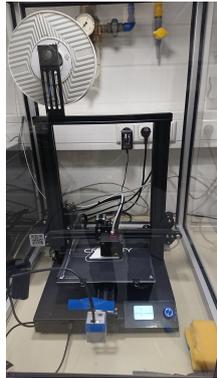


## Bachelorarbeit

# Thermografische Messung dynamischer Temperaturfelder bei der additiven Fertigung von Kunststoff

Lars Sommerlade



*3D-Drucker des FG MRT*



*Hochgeschwindigkeitsthermografiekamera*

Bei der additiven Fertigung von Metallen und Kunststoffen ist der Temperaturverlauf beim Herstellungsprozess von entscheidender Bedeutung für die Eigenschaften und Qualität des fertigen Bauteils. Bei diesen Fertigungsverfahren ist es z.T. möglich, im Prozess 2D-Oberflächentemperaturfelder zu messen. Hierzu sind Thermografiekameras mit geeigneter geometrischer und temporaler Auflösung notwendig [1]. Bisherige Arbeiten des FG MRT [2, 3] betrachten die Fertigung von Metallen (Laser-Pulver-Auftragsschweißen). Ziel hierbei ist die Identifikation von Modellen für die orts- und zeitabhängige Temperaturverteilung beim Bauprozess.

In dieser Arbeit sollen bei dem 3D-Druck von Kunststoff 2D-Oberflächentemperaturfelder über die Zeit thermografisch gemessen werden. Hierzu sollen mit dem 3D Drucker des FG MRT einfache Bauteile gefertigt und währenddessen Aufnahmen mit der verfügbaren Hochgeschwindigkeitsthermografiekamera gemacht werden. Die Nutzung einer weiteren, am FG MRT verfügbaren, Kamera soll geprüft werden. Die Aufnahme zielen auf eine quantitativ korrekte Temperaturmessung ab. Diese kann durch einen hinreichend bekannten Emissionsgrad oder durch zusätzliche berührende Messung sichergestellt werden. Anschließend sind die aufgrund der Hochgeschwindigkeitskamera sehr umfangreichen Daten möglichst (teil-)automatisiert aufzubereiten. Hierzu ist neben einer Entzerrung des Bildes die Bewegung von Grundplatte und Druckkopf zu berücksichtigen.

Die Teilaufgaben der Arbeit sind:

- Einarbeitung in die Themen Kunststoff-3D-Druck und Thermografie, inkl. Literaturrecherche
- Konzeption und Durchführung der Messungen bei mind. zwei Geometrien (liegende und stehende Wand) und verschiedenen Grundplattenmaterialien und Temperaturen.
- Verarbeitung und teilautomatische Auswertung der Messdaten, z.B. in Python oder Matlab, Analyse und Bewertung der Messergebnisse
- Dokumentation der Ergebnisse und Kolloquiumsvortrag

**Betreuer:** Dr.-Ing. R. Schmoll, Prof. Dr.-Ing. A. Kroll  
**Beginn:** Mai 2022  
**Geplantes Ende:** September 2022

## Literatur

- [1] M. Vollmer and K.-P. Möllmann, *Infrared Thermal Imaging: Fundamentals, Research and Applications*, 2nd ed. Wiley-VCH, 2018.
- [2] M. Neumann, "Zur Identifikation von 2D-Temperaturfeldern bei der additiven Fertigung," Masterarbeit, FG Mess- und Regelungstechnik, Universität Kassel, 2021.
- [3] M. Kahl, S. Schramm, M. Neumann, and A. Kroll, "Identification of a spatio-temporal temperature model for laser metal deposition," *Metals*, vol. November, no. 12, 2021. [Online]. Available: <https://www.mdpi.com/2075-4701/11/12/2050>