



Technische Universität München



Ingenieurfakultät  
Bau Geo Umwelt  
Lehrstuhl für Massivbau

**Univ.-Prof. Dr.-Ing.**  
**Dipl.-Wirt. Ing.**  
**Oliver Fischer**

Theresienstraße 90  
Gebäude N6  
80333 München  
Germany

Tel +49.89.289.23039  
Fax +49.89.289.23030

massivbau@tum.de  
www.mb.bv.tum.de

# Themenvorschlag für Master's Thesis

## Additive Fertigung mit zementgebundenen Werkstoffen

### Betreuer

Daniel Auer, M.Sc.  
Raum: N1601  
Tel.: +49.89.289.23026  
E-Mail: [daniel.auer@tum.de](mailto:daniel.auer@tum.de)

### Allgemeines

Additive Fertigung im Bauwesen erfährt aktuell wesentliches Interesse aus den Bereichen der Bauindustrie und der Forschung. Konsequenterweise entsteht eine große Anzahl neuer Fertigungsverfahren, Werkstoffe und Lösungen für praktische Probleme.

Beispielsweise ist hier die Integration von Bewehrung zu nennen. Im konventionellen Betonbau wird eine Schalung gestellt, in die die Bewehrung eingebaut wird und anschließend ausgegossen wird. In der additiven Fertigung ist aufgrund der i.d.R. nicht vorhandenen Schalung nicht möglich, sodass aktuell eine Vielzahl von verschiedenen Verfahren Gegenstand von wissenschaftlichen Betrachtungen sind, z.B. das additive Fertigen von verlorener Schalung, das externe Bewehren, das Drucken von metallartiger Bewehrung oder die Integration von Fasern aller Art [1].

Ziel der Arbeit ist es, die Entwicklung der additiven Fertigung anhand wissenschaftlicher Publikationen zum aktuellen Stand der Wissenschaft aufzuarbeiten, wesentliche Charakteristiken (Bewehrungsstrategien, Extrusionsverfahren, Pumpverfahren, Festigkeitsentwicklung, Verbundfugen und verfahrenstechnische Aspekte) der Methodik herauszuarbeiten und diese strukturiert aufzubereiten. [2–9]

### Ablauf

- Studium bestehender Literaturliteraturdatenbank
- Literaturrecherche zur Erweiterung der Datenbank
- Strukturierung und detaillierte Aufarbeitung der Thematik
- Erstellen einer Schriftfassung

### Vorkenntnisse

- Motivation und Interesse an der Thematik

## Literatur

- [1] Classen, M.; Ungermann, J.; Sharma, R.: Additive Manufacturing of Reinforced Concrete—Development of a 3D Printing Technology for Cementitious Composites with Metallic Reinforcement. In: Applied Sciences 10 (2020), Heft 11, S. 3791.
- [2] Mechtcherine, V.; Bos, F.P.; Perrot, A. et al.: Extrusion-based additive manufacturing with cement-based materials – Production steps, processes, and their underlying physics: A review. In: Cement and Concrete Research 132 (2020), S. 106037.
- [3] Bos, F.P.; Wolfs, R.J.M.; Ahmed, Z.Y. et al.: Additive manufacturing of concrete in construction: potentials and challenges of 3D concrete printing. In: Virtual and Physical Prototyping 11 (2016), Heft 3, S. 209-225.
- [4] Lim, S.; Buswell, R.A.; Le, T.T. et al.: Developments in construction-scale additive manufacturing processes. In: Automation in Construction 21 (2012), S. 262-268.
- [5] Christ, S.; Schnabel, M.; Vorndran, E. et al.: Fiber reinforcement during 3D printing. In: Materials Letters 139 (2015), S. 165-168.
- [6] Mechtcherine, V.; Michel, A.; Liebscher, M. et al.: Neue Carbonfaserbewehrung für digitalen automatisierten Betonbau. In: Beton- und Stahlbetonbau 114 (2019), Heft 12, S. 947-955.
- [7] Perrot, A.; Jacquet, Y.; Rängeard, D. et al.: Nailing of Layers: A Promising Way to Reinforce Concrete 3D Printing Structures. In: Materials 13 (2020), S. 1518.
- [8] Perrot, A.; Rängeard, D.; Pierre, A.: Structural built-up of cement-based materials used for 3D-printing extrusion techniques. In: Materials and Structures 49 (2016), Heft 4, S. 1213-1220.
- [9] Perrot, A. (Hrsg.): 3D printing of concrete – State of the art and challenges of the digital construction revolution, Civil engineering and geomechanics series, ISTE Ltd.; John Wiley & Sons, Inc, London, UK, 2019.