



Technische Universität München



Ingenieurfaculty  
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

## Zum Verbundverhalten der Zwischenschichten lagenweise extrudierter Betone

### Betreuer

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

### Allgemeines

Der extrusionsbasierte 3D-Betondruck ist eine neue, in der Entwicklung befindliche Technologie für den Bau von Gebäuden und Strukturen mit komplexen Geometrien ohne den Einsatz teurer Schalungen. Die schwache Zwischenschichtfestigkeit zwischen den gedruckten Schichten ist eine der Einschränkungen dieser Technologie im Vergleich zum traditionellen Betonbau, da zwischen den extrudierten Schichten potenzielle Schwachstellen entstehen.

Im Rahmen der Arbeit gilt es anhand einer umfassenden Literaturstudie Einflussfaktoren auf die Verbundfestigkeiten zwischen den Ebenen, sowie deren Ursachen und Auswirkungen herauszuarbeiten. Hierbei soll neben aktuell entwickelten Verfahren, die dem Problem begegnen, ebenfalls der Stand des Wissens des traditionellen Betonbaus miteinbezogen werden, um daraus Handlungsstrategien für extrudierte Betonschichten ableiten zu können. [1–13]

### Ablauf

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

### Vorkenntnisse

- Motivation und Interesse an der Thematik

## Literatur

- [1] *Ashrafi, N.; Duarte, J.P.; Nazarian, S. et al.*: Evaluating the relationship between deposition and layer quality in large-scale additive manufacturing of concrete. *In: Virtual and Physical Prototyping* 14 (2019), Heft 2, S. 135-140.
- [2] *Baz, B.; Aouad, G.; Remond, S.*: Effect of the printing method and mortar's workability on pull-out strength of 3D printed elements. *In: Construction and Building Materials* 230 (2020), S. 117002.
- [3] *Dressler, I.; Freund, N.; Lowke, D.*: The Effect of Accelerator Dosage on Fresh Concrete Properties and on Interlayer Strength in Shotcrete 3D Printing. *In: Materials* (Basel, Switzerland), Vol. 13 (2020), Iss. 2.
- [4] *Hosseini, E.; Zakertabrizi, M.; Korayem, A.H. et al.*: A novel method to enhance the interlayer bonding of 3D printing concrete: An experimental and computational investigation. *In: Cement and Concrete Composites* 99 (2019), S. 112-119.
- [5] *Jayathilakage, R.I.; Rajeev, P.; Sanjayan, J.G.*: Predication of Strength-Based Failure in Extrusion-Based 3D Concrete Printing. *In: Mechtcherine, V.; Khayat, K.; Secrieru, E.* (Hrsg.): Rheology and processing of construction materials – RheoCon2 & SCC9. International RILEM Symposium on Self-Compacting Concrete, RILEM Bookseriesvolume 23. Springer, Cham, 2020, S. 391-399.
- [6] *Kruger, J.; van Zijl, G.*: A compendious review on lack-of-fusion in digital concrete fabrication. *In: Additive Manufacturing* (2020), S. 101654.
- [7] *Lu, M.; Xiao, H.; Liu, M. et al.*: Improved interfacial strength of SiO<sub>2</sub> coated carbon fiber in cement matrix. *In: Cement and Concrete Composites* 91 (2018), S. 21-28.
- [8] *Nematollahi, B.; Xia, M.; Sanjayan, J.G. et al.*: Effect of Type of Fiber on Inter-Layer Bond and Flexural Strengths of Extrusion-Based 3D Printed Geopolymer. *In: Materials Science Forum* 939 (2018), S. 155-162.
- [9] *Nolte, N.; Varady, P.; Krauss, H.-W. et al.*: Schichtenverbund bei der additiven Fertigung-Einflussgrößen und Verfahrensvergleich, 2018.
- [10] *Sanjayan, J.G.; Nematollahi, B.; Xia, M. et al.*: Effect of surface moisture on inter-layer strength of 3D printed concrete. *In: Construction and Building Materials* 172 (2018), S. 468-475.
- [11] *Tay, Y.W.D.; Ting, G.H.A.; Qian, Y. et al.*: Time gap effect on bond strength of 3D-printed concrete. *In: Virtual and Physical Prototyping* 14 (2019), Heft 1, S. 104-113.
- [12] *Wolfs, R.J.M.; Bos, F.P.; Salet, T.A.M.*: Hardened properties of 3D printed concrete: The influence of process parameters on interlayer adhesion. *In: Cement and Concrete Research* 119 (2019), S. 132-140.
- [13] *Zareiyani, B.; Khoshnevis, B.*: Interlayer adhesion and strength of structures in Contour Crafting - Effects of aggregate size, extrusion rate, and layer thickness. *In: Automation in Construction* 81 (2017), S. 112-121.