



Technische Universität München  
TUM School of Engineering and Design  
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.cee.ed.tum.de/mb

## Themenvorschlag für eine Master Thesis

### Analyse und Entwicklung eines Verfüll- und Injektionskonzepts für den nachträglichen Verbund von Ultrahochleistungsfaserbeton-Fahrbahnplatten im Segmentbrückenbau

#### Betreuer

Sören Neumann, M.Sc.  
Zimmer: N2602  
Tel.: 089/289-23060  
E-Mail: soeren.neumann@tum.de

#### Allgemeines und Hintergrund

Im Rahmen eines laufenden Forschungsprojekts, an dem unter anderem die Technische Universität München beteiligt ist, wird die Entwicklung einer ressourcenschonenden, dauerhaften und robusten Fahrbahnplatte aus bewehrtem Ultrahochleistungsfaserbeton (Stahl-UHFB) untersucht.

Hintergrund ist die zunehmende Alterung des Brückennetzes in den D-A-CH-Ländern, wodurch in den kommenden Jahrzehnten eine Vielzahl an Ersatzneubauten erforderlich wird.

Die Ursachen für den steigenden Sanierungs- und Ersatzbedarf sind vielfältig. Neben dem starken Anstieg des Verkehrsaufkommens spielen insbesondere bauwerksbezogene Faktoren wie unzureichende Betondeckung, geringere Dichtigkeit älterer Betone sowie Defizite in der Brückenabdichtung eine wesentliche Rolle. Diese führen häufig zu Korrosionsschäden an Spann- und Stahlbetonbrücken sowie zu Ermüdungserscheinungen bei Stahl- und Stahlverbundkonstruktionen.

Vor dem Hintergrund des Klimawandels und der Notwendigkeit, CO<sub>2</sub>-Emissionen im Bauwesen zu reduzieren, liegt ein besonderer Fokus des Projekts auf nachhaltigen und effizienten Bauweisen.

Durch den Einsatz von Stahl-UHFB und einem hohen Grad an Vorfertigung soll eine langlebige, schnell montierbare und wartungsarme Brückenfahrbahnplatte für Neu- und Bestandsbauten entwickelt werden.

#### Ziel

Ziel der Arbeit ist die Analyse und Optimierung des Injektions- bzw. Verfüllkonzepts für den Verbundbereich von UHFB-Fahrbahnplatten im Kontext des Segmentbrückenbaus.

Untersucht werden soll, welche Querschnittsgeometrien eine sichere und hohlraumfreie Verfüllung ermöglichen und wie das Detail im Bereich der Spannglieder zweckmäßig auszubilden ist.

Grundlage bildet die Betrachtung des Verfüllkanals analog zu Spannkanalverpressungen.

Es sind geeignete Verpressverfahren und -materialien (z. B. Verpressmörtel) zu bewerten, um eine dauerhafte und vollflächige Verbindung sicherzustellen.

Darüber hinaus ist zu prüfen, ob im Bauteilrandbereich ein Spannglied erforderlich ist oder ob alternative Lösungen mit speziellen Ankern oder einer schlankeren Kappenausbildung möglich sind.

Diese Fragestellungen sollen am Beispiel eines Entwurfs der Technischen Universität München im Rahmen der Detailuntersuchung vertieft bearbeitet werden.

Zudem ist zu klären, welche Randabstände für die Spannglieder einzuhalten sind.

### **Prinzipieller Ablauf**

- Einarbeitung in die Thematik Segmentbrückenbau und die Konstruktionsprinzipien von UHFB-Fahrbahnplatten
- Literaturrecherche zum aktuellen Stand von Forschung und Technik (State of the Art) zum nachträglichen Verbund von Segmentbrücken
- Zusammenstellung und Bewertung vorhandener experimenteller und numerischer Untersuchungen zu Verpresssystemen und Verfülltechniken
- Analyse bestehender Ausführungsdetails (z. B. Spanngliedverpressung, Fugenabdichtung, Kappenanbindung)
- Erarbeitung und Bewertung möglicher Injektions- bzw. Verfüllkonzepte unter Berücksichtigung von Material, Geometrie und Einbauverfahren
- Untersuchung geeigneter Verpressmaterialien (z. B. UHPC-Mörtel, Vergussmassen) und Bewertung hinsichtlich Dauerhaftigkeit und Verarbeitbarkeit
- Erarbeitung von Konstruktionsvorschlägen zur Optimierung des Verbundbereichs, insbesondere im Spannglied- und Randzonenbereich
- Numerische Analyse des Details der Spannkrafteinleitung in UHFB  
Die numerische Analyse erfolgt mittels parametrischer Modellierung in Abaqus, um den Einfluss geometrischer und materialtechnischer Variablen systematisch zu untersuchen.
- Diskussion der Ergebnisse und Ableitung von Empfehlungen für den Einsatz im Segmentbrückenbau
- Kritische Analyse der erhobenen Daten und Ergebnisse im Hinblick auf die Forschungsfragen; Diskussion im Kontext bestehender wissenschaftlicher Literatur sowie Ableitung von Implikationen, Limitationen und weiterführenden Fragestellungen
- Schriftliche Ausarbeitung der Ergebnisse in Form der Masterarbeit

### **Voraussetzungen**

- Interesse an der Thematik
- Eigenständige und strukturierte Arbeitsweise
- Grundkenntnisse in Brückenbau, Spannbetontechnik oder Verbundbauweise
- Wünschenswert: Erfahrung im FEM-Bereich zur Modellierung von Details

### **Literatur**

- Modulbrücke Bögl Z-13.4-161
- <https://max-boegl.de/leistungsbereiche/infrastruktur/modulbruecke-boegl>
- Dissertation: „Zum Verbund- und Querkrafttragverhalten von Spannbetonträgern aus Ultra-hochfestem Beton“ Guido Bertram RWTH Aachen