



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

Parametrische Entwurfsplanung von Brückenbauteilen in Modulbauweise mit statisch optimierter Segmentierung und einem Konzept der adaptiven Detaillierung.

Betreuer

Daniel Auer, M.Sc.
Lehrstuhl für Massivbau
Raum: N1601
Tel.: +49.89.289.23026
E-Mail: daniel.auer@tum.de

Lothar Kolbeck, M.Sc.
Lehrstuhl für Computergestützte Modellierung und Simulation
Raum: 3226
E-Mail: lothar.kolbeck@tum.de

Problemstellung

Um Bauwerke industriell herstellen zu können, ist deren Segmentierung in gleiche oder ähnliche Einzelteile nötig. Diese *Module* können dann in großer Stückzahl günstig und qualitativ hochwertig hergestellt werden. Das nötige „Puzzle“ an Modulen muss allerdings generiert, detailliert ausgearbeitet und verwaltet werden. Für diese komplexen Aufgaben benötigen die Ingenieure digitale Werkzeuge, die den Entwurfsprozess strukturieren und unterstützen. Dafür ist die Verwendung des parametrischen Entwurfsansatzes geeignet. Beim parametrischen Entwurf wird nicht direkt die finale Geometrie modelliert, sondern die Entstehung durch viele variable, *parametrisch* beeinflussbarer Konstruktionsschritte indirekt gesteuert. Der einmalig größere Aufwand beim Erstellen zahlt sich langfristig positiv aus, weil der Ingenieur ein parametrisches Modell mit geringem Aufwand anpassen und erneut nutzen kann. Die Entwicklung dieses parametrischen Entwurfsprozesses für die Modulbauweise kann in drei Kernprobleme untergliedert werden: Die Formalisierung des Entwurfs, die Entwicklung von Datenstrukturen zur Abbildung der relevanten Entwurfszustände und die Umsetzung von Prozeduren zur Entwicklung des Entwurfs.

Ziele

Als Formalisierung soll der Entwurf in mehrere Zwischenstände unterteilt werden, deren Anforderungen visuell und textlich beschrieben werden. Für die Detaillierung zwischen zwei Zwischenschritten soll erarbeitet werden, welche Parameter ein Ingenieur festlegen können soll. Ein Beispiel könnte [Zwischenstand 2: Segmentierte Struktur → Zwischenstand 3: Explizite Module und spezifizierten Fugen] sein, mit Parametern zur Beeinflussung der Fugenausprägung. Eine Datenstruktur soll die erreichten Zwischenstände abspeichern können. Dies kann

für die frühen Planungsphasen gängige Datenstrukturen in python sein, für späteren Entwurfsphasen unterstützen die Betreuer bei der Erarbeitung einer objektorientierten oder Graph-basierten Datenstruktur.

Bezüglich der Prozeduren ist ein wichtiger Aspekt die Segmentierung. Die Segmentierung soll für gängige Brückenbauteilgeometrien anwendbar sein (z.B. ein Widerlager oder Überbauträger) und eine Optimierung nach statischen Kriterien beinhalten. Als Ausgangspunkt steht Matlab-Code mit einem einfachen Meshing-Algorithmus und der Variation des Gitters für eine Anpassung an die Hauptspannungstrajektorien zur Verfügung.

Vorläufiger Arbeitsaufbau

- Literaturstudie zu Segmentierungsstrategien
- Optimierung des parametrischen Ansatzes für ein Einzelmodul
- Implementierung von ausgewählten Segmentierungsstrategien
- Anwendung an Beispielen (vgl. Abbildung 1) und vergleichende Evaluation

Vorkenntnisse

- Grundkenntnisse Python & Rhino (wünschenswert)

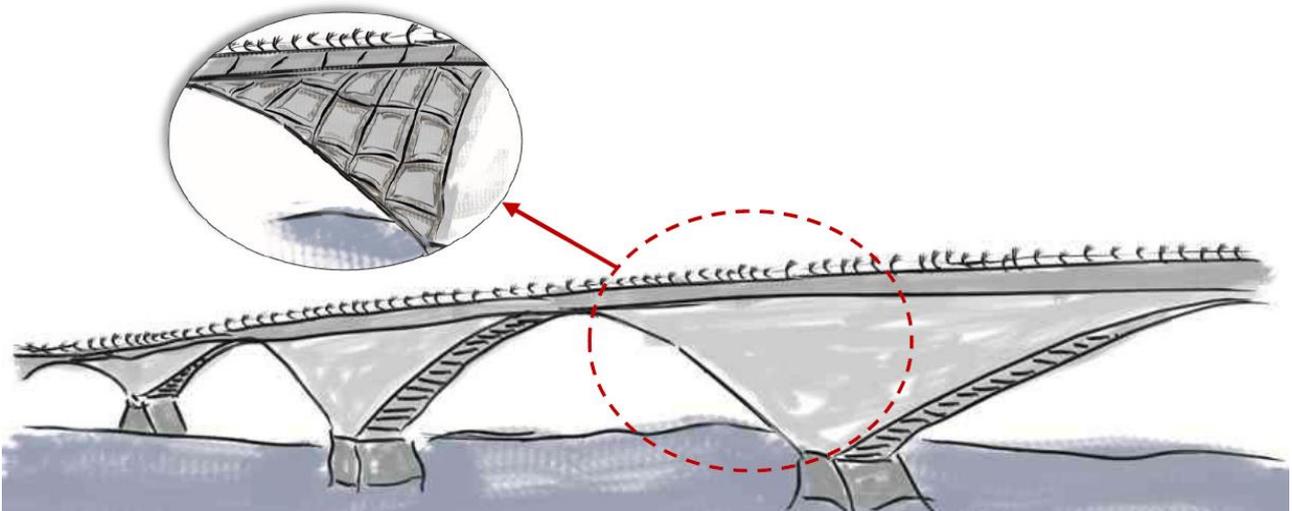


Abbildung 1: Beispielhafte Segmentierung einer Brücke in Einzelmodule