

Themenvorschlag für eine Master's Thesis

Verfahren zur Stahlbetonbemessung im Brückenbau auf Basis von FE-Volumenmodellen

Betreuer

Dr. Johannes Kreutz, Nicholas Schramm M.Sc.
Dr. Michael Breitenberger
Zimmer: N1608
Tel.: 089/289-23081
E-Mail: nicholas.schramm@tum.de

Allgemeines

Building Information Modeling, kurz BIM gewinnt seit Jahren an Bedeutung in der Planung, in der Ausführung und im Betrieb von Ingenieurbauwerken. Es ist zu erwarten, dass sich in Zukunft digitale 3D-Modelle für die Anwendung der BIM-Methode flächendeckend etablieren. Bisher sind die Synergieeffekte zwischen den in der Statik gebräuchlichen Finite-Elemente-Modellen in Form von Schalen- und Stabwerkselementen und den 3D-BIM-Modellen jedoch sehr gering. Der Grund hierfür liegt darin, dass die dimensionsreduzierten Rechenmodelle der Tragwerksplanung und die exakten Volumenkörper der BIM Methode eher inkompatibel sind: Sie sind nur schwer ineinander zu überführen. Mit Hilfe moderner Finite-Elemente-Programme kann man andererseits bereits heute die auftretenden Spannungen ohne viel manuellen Modellierungsaufwand direkt am Volumenmodell berechnen. Eine eindeutige und brauchbare Bemessung nach Europäischer Norm ist jedoch nur bedingt möglich. Im Rahmen der Master Thesis von [Bronner 2018] wurde eine Methode entwickelt, welche die Spannungen aus Finite-Volumenelemente-Modellen an ausgewählten Stellen zu Schalenschnittgrößen aufintegriert und für eine konventionelle Stahlbetonbemessung bereitstellt.

Die Methode bietet viele Vorteile:

- Sämtliche Anschlusssteifigkeiten werden elastisch korrekt erfasst.
- Der Nutzer kann die Punkte für die Bemessung nach ingenieurmäßigen Gesichtspunkten auswählen und Singularitäten bewusst umgehen.

Die Machbarkeit einer nachfolgenden Stahlbetonbemessung wurde gezeigt.

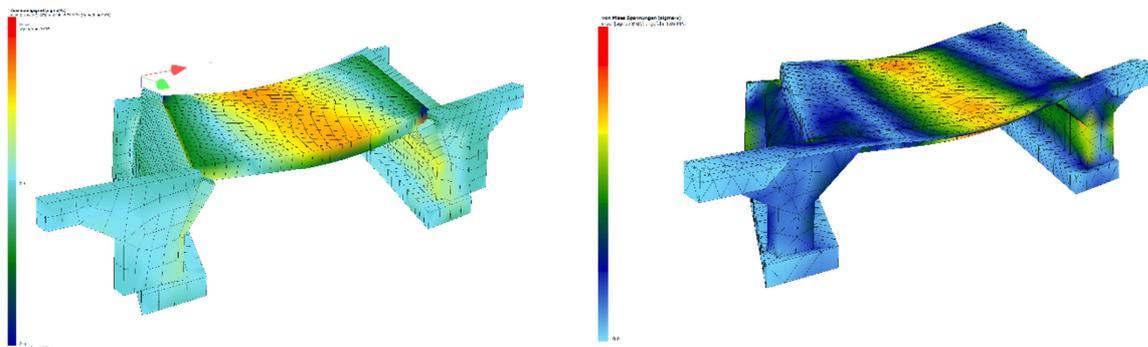
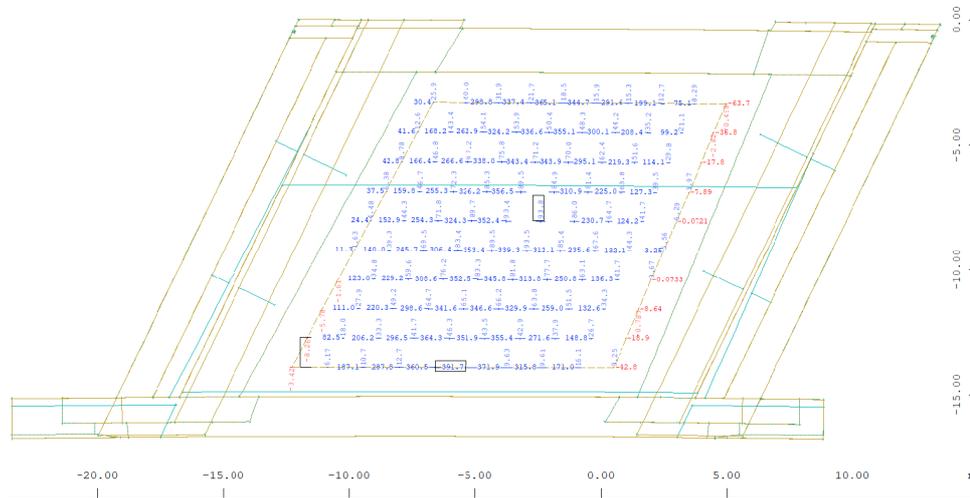


Abbildung 1: Finite Elemente Modell (links Schalenmodell, rechts Volumenmodell)

Ziel



ing im GZT und GZG am Vol

Abbildung 2: Darstellung von integrierten Schalenergebnissen im Volumenmodell [Bronner 2018]

genutzt werden Detailnachweise, wie beispielsweise die Berechnung der Mindestbewehrungen zur Rissicherung zu optimieren. Zum anderen soll ein Workflow erarbeitet werden, die Ebenen für die lokalen Auswertungen der Spannungen direkt in der BIM-Authoring-Software (hier Siemens NX) zu definieren und den bisherigen Ablauf zu automatisieren.

Ablauf

- Literaturstudie und Einarbeitung in die Thematik: SOFiSTiK, Lasten im Brückenbau, Schnittgrößenüberlagerung, Bemessung
- Nachvollziehen und evtl. Erweitern der in Python programmierten Lösung aus [Bronner 2018]
- Aufbringen der für den Brückenbau relevanten Lasten
- Auswertung und Bemessung, Vergleich mit den Ergebnissen des vorhandenen Schalenmodells
- Untersuchung von Ansätzen zur weiteren Automatisierung (Definition der Auswertungsebenen, Lastaufbringung)
- Darstellung der Ergebnisse in geeigneter und übersichtlicher Form (Schriftfassung)

Vorkenntnisse

- Interesse an der Thematik
- Ideal: Grundkenntnisse in SOFiSTiK, Siemens NX, Python und C#

Literatur

- wird größtenteils zur Verfügung gestellt