

Themenvorschlag für eine Masterarbeit

Thema: Verifizierung der Materialmodelle in FEM Programm ANSYS.
Simulation des großformatigen Spannbetonträgers.

Betreuung: Lehrstuhl Betonbau
Prof. Dr.-Ing. R. Maurer
Dipl.-Ing. V. Lavrentyev

KURZE EINFÜHRUNG

Bei einer Bewertung bestehender älterer Spannbetonbrücken auf der Grundlage einer Nachrechnung nach den aktuell maßgebenden Normen ergeben sich oft erhebliche Defizite bei der Tragfähigkeit. Hiervon betroffen ist insbesondere der Tragwiderstand von Überbauten bei Querkraft und Torsion.

Die Nachweisverfahren beinhalten an vielen Stellen Idealisierungen und Vereinfachungen, da sie nicht nur zu einer sicheren Bemessung führen, sondern gleichzeitig auch in der Anwendung einfach handhabbar sein sollen. Dadurch sind die vereinfachten Nachweisverfahren besonders bei Querkraft und Torsion teilweise sehr konservativ, wie Vergleiche mit Versuchsergebnissen zeigen. Vor diesem Hintergrund besteht ein Interesse mit genaueren wissenschaftlichen Methoden vorhandene Tragreserven zu aktivieren, um unnötige Verstärkungsmaßnahmen oder im Extremfall sogar Ersatzneubauten zu vermeiden.

AUFGABENSTELLUNG (Entwurf)

Im Rahmen eines aktuellen Forschungsvorhabens sollen experimentelle Untersuchungen durchgeführt werden, um das Ziel der Herleitung und Verifikation verfeinerter Bemessungsansätze für die Querkraft- und Torsionstragfähigkeit bezüglich der oben genannten Fragestellungen zu erfüllen.

Für die weitere Analyse dieser experimentellen Untersuchungen sollen mit Hilfe der nichtlinearen Simulationsberechnungen auf der Grundlage der FEM Kleinteilversuche simuliert werden, die eine Verifizierung der implementierten Materialmodelle ermöglichen. Dabei sollen vor allem Grenzen und Probleme der nichtlinearen Simulationsberechnung, die auf das Materialmodell zurückzuführen sind ermittelt werden.

Nach der erfolgreichen Verifizierung des Materialmodells soll eine Berechnung des großformatigen Spannbeton-Versuchsträgers erfolgen.

Für das numerische Näherungsverfahren stehen heute sehr leistungsfähige Programmsysteme zur Verfügung. Eingesetzt werden soll das FEM Programm ANSYS. Dieses Programm ist als sehr leistungsfähiges Werkzeug im Hinblick auf die Simulation im Maschinenbaubereich bekannt. Es sind mehrere geeignete Materialmodelle für Beton implementiert. Die Handhabung der Materialmodelle ist jedoch für den Praxiseinsatz aufwändig. Im Rahmen der Masterarbeit sollen die Materialmodelle näher untersucht werden und besonders geeignete für die Nachrechnung der Spannbetonversuche identifiziert werden.

MÖGLICHE GLIEDERUNG

Die Masterarbeit kann wie folgt aufgebaut werden:

1. Einleitung und Motivation
2. Theoretische Beschreibung des Tragverhaltens des Stahl- und Spannbetons
3. Kurze Beschreibung der zu simulierenden Kleinteilversuche
 - a. Unbewehrter Beton und Druck/Zug Beanspruchungen
 - b. Interaktion von Beton und Betonstahl (Schubkraftübertragung)
 - c. Mitwirkung des Betons zwischen den Rissen
 - d. Kupferkurvenzur Verifizierung der Materialmodelle
4. Dokumentation der Modellparameter, Beschreibung der Simulationsberechnungen
5. Validierung der Materialmodelle durch Versuchsnachrechnung mit dem Programm ANSYS
6. Modellierung und Nachrechnung eines Spannbetonträgers in ANSYS (Workbench / APDL)
7. Vergleich mit anderen Programmsystemen (ATENA/SOFiSTiK)
8. Zusammenfassung und Ausblick