

## Aufgabenstellung zur Masterarbeit

**Thema:** **Modellbildung integraler Brücken im Kontext dynamischer Belastungen mit der Methode der finiten Elemente unter Berücksichtigung von Nichtlinearitäten**  
*Modeling of integral bridges in the context of dynamic loads using the finite element method under consideration of non-linearities*

**Datum:** 25.08.2020

**Einführung:** Der Ausbau der Infrastruktur in Deutschland wurde in den letzten Jahren weiter vorangetrieben. Dabei hat sich nicht nur das Straßen-, sondern insbesondere auch das Schienennetz stark verändert. Mehr Güter und höher Geschwindigkeiten sind das erklärte Ziel.

Durch verschiedene Sanierungsprojekte und Aufwertungen von Bestandsstrecken ist man in der Praxis auf eine Diskrepanz zwischen angenommener und tatsächlicher dynamischer Charakteristik von Rahmenbauwerken gestoßen. Eigenfrequenzen und Dämpfungsparameter weichen in der Praxis erheblich von den theoretisch angenommenen Werten ab.

Zur Bearbeitung dieser Fragestellung oder gar zur Optimierung des Systems gibt die Norm und Forschung aktuell noch keine Hilfestellung für den Planer. Das Resultat ist oft eine unwirtschaftliche Bemessung oder eine teure messtechnische Überprüfung am Bestandsbauwerk.

**Ziel der Arbeit ist es ein vereinfachtes numerisches Modell einer Rahmenbrücke unter Berücksichtigung verschiedener Ansätze für die Materialmodelle von Beton zu erstellen.** Unter anderem sollen die Auswirkungen durch Alterung, gerissenen Beton und nichtlinearer Bedingungen für den Übergang Boden-Bauwerk untersucht werden.

**Im Einzelnen sind folgende Punkte zu bearbeiten:**

Teil 1: Literaturrecherche:

- Materialverhalten im Nieder- und Hochfrequenzbereich im Kontext einer Zugüberfahrt
- Materialmodelle für Beton
- Steifigkeitsveränderungen durch gerissenen Beton und deren Auswirkung auf die modalen Parameter wie Eigenfrequenz und Dämpfung
- Zeitliches Materialverhalten von Beton (unter anderem Alterungsprozesse)

Teil 2: Numerik:

- Wahl und Beurteilung der Modellierungsart (eben vs. räumlich)
- Implementierung verschiedener Ansätze zur Berücksichtigung der gewonnenen Erkenntnisse aus der Literaturrecherche
  - Nichtlinearitäten am Übergang Boden-Bauwerk

- Berücksichtigung des Gerissenen Zustandes am Überbau und Widerlager
  - Betonalterung
  - Modellierung des mitschwingenden Erdreiches
- 
- Validierung der Ergebnisse
  - Gegenüberstellung unterschiedlicher Modellierungstiefen im Kontext der Materialeigenschaften und der damit ableitbaren Aussagen (3D, EVZ, Balken)
  - Konvergenzstudie bzgl. FEM-Netzverdichtung
  - Bewertung unterschiedlicher Simulationsmethoden (Frequenz – und Zeitbereich)
  - Identifikation und Bewertung der maßgebenden Einflussparameter auf das gesamtdynamische Verhalten.
  - Dokumentation und Interpretation der Ergebnisse

**Computerprogramme:**

- Matlab
- ABAQUS