

Aufgabenstellung zur Masterarbeit

Thema: **Modellbildung integraler Brücken im Kontext dynamischer Belastungen mit der Methode der finiten Elemente unter Berücksichtigung eines räumlichen FE-Modells**
Modeling of integral bridges in the context of dynamic loads using the finite element method under consideration of 3D modelling

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 dynamischen 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 räumliches Modell einer Rahmenbrücke zu erstellen und maßgebende Einflussfaktoren auf die dynamische Charakteristik zu identifizieren. Unter anderem sollen dabei Ausbauzustände, Belastungsvorgänge und verschiedene Modellierungstiefen betrachtet werden.

Im Einzelnen sind folgende Punkte zu bearbeiten:

Teil 1: Literaturrecherche:

- Rahmen- und Integralbrücken
- FE-Theorie zur räumliche Modellierung von Tragwerken
- FE-Theorie zur ebenen Modellierung von Tragwerken
- Numerische Systemidentifikation Modaler Parameter und Dämpfung von Rahmentragwerken

Teil 2: Numerik:

- Erstellung eines linearen 3D Modells einer Rahmenbrücke im Kontext der Schiene und Wahl eines geeigneten Ansatzes für die Abstrahlung der Wellen ins Fernfeld
- Gegenüberstellung unterschiedlicher Modellierungstiefen und der damit ableitbaren Aussagen (3D, rot.Sym, EVZ)
- Konvergenzstudien bzgl. FEM-Netzverdichtung

- Validierung der Ergebnisse
- Bewertung unterschiedlicher Simulationsmethoden (Frequenz – und Zeitbereich)
- Identifikation der maßgebenden Einflussparameter auf das gesamtdynamische Verhalten. Hier sei Beispielsweise genannt: Schleppplatte, Kappen, Geländer, Oberbau/Schienen, Flügelwände, geometrische Parameter, mitschwingendes Erdreich, Laststellung des Zuges
- Erstellung und Bewertung eines reduzierten, ebenen Modells, welches die maßgebenden Parameter berücksichtigt
- Dokumentation und Interpretation der Ergebnisse

Computerprogramme:

- Matlab
- ABAQUS