

Untersuchungen zur dynamischen Charakteristik auf Rahmenbrücken im Kontext der Bahn

T. Heiland¹, L. Stempniewski¹

¹ Institut für Massivbau und Baustofftechnologie (IMB), Abteilung Massivbau, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

1. Motivation und Zielsetzung

In den letzten Jahren wurde der deutsche Infrastrukturausbau weiter vorangetrieben. Dabei hat sich nicht nur das Straßennetz, sondern insbesondere auch das Schienennetz stark verändert. Mehr Güter und höhere Geschwindigkeiten sind das erklärte Ziel.

Durch verschiedene Sanierungsprojekte und Aufwertungen von Bestandsstrecken ist die Praxis auf eine Diskrepanz zwischen angenommener und tatsächlich messtechnisch festgestellter dynamischer Charakteristik von Rahmenbauwerken gestoßen [2]. Eigenfrequenzen ($\Delta_f \approx 150\%$) und Dämpfungsparameter ($\Delta_\zeta \approx 300\%$) weichen in der Praxis erheblich von den theoretisch angenommenen bzw. den mittels FEM berechneten Werten ab. Insbesondere bei der ersten Eigenfrequenz und der Dämpfung liegt die Diskrepanz jenseits vertretbarer Abweichungen.

Das Resonanzrisiko für Brückenbauwerke der Bahn wird entsprechend der geltenden Normung (DIN EN 1991-2, 2010, bzw. RIL804) über die erste Eigenfrequenz bewertet. Angesichts der aufgezeigten Diskrepanz bei kurzen Rahmenbrücken stellt sich die Frage, wie in der Praxis mit dieser Vielzahl (ca. 18% aller Bahnbrücken [3]) an „besonderen“ Tragwerken umgegangen werden soll, um wirtschaftlich und auf der sicheren Seite liegend zu arbeiten.

2. Vorgehen und Ziele

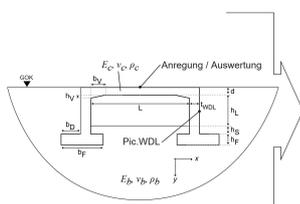


Abbildung 1: Parametrisiertes Modell

Das Projektziel sieht vor, die Zusammenhänge zwischen den geometrischen, baugrundspezifischen und materialbezogenen Randbedingungen (z.B. Boden-Bauwerk-Interaktion,

dynamisches Materialverhalten, Zustand II, Ausbauten) und dem dynamischen Verhalten zu klären, darzustellen und abzubilden.

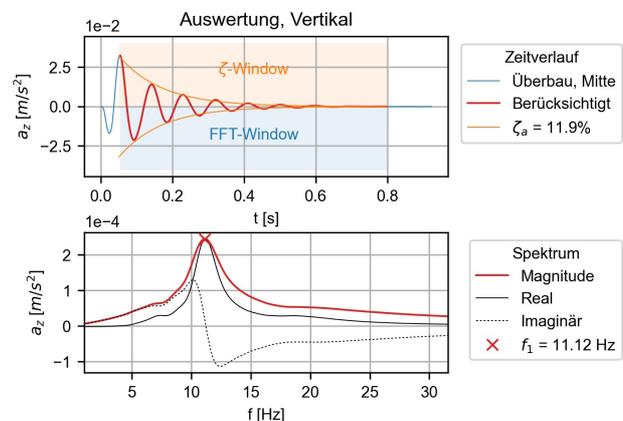


Abbildung 2: Auswertung modaler Parameter

Über Parameterstudien sollen die maßgebenden Einflussfaktoren auf die dynamische Charakteristik identifiziert und bewertet werden. Liegen die Zusammenhänge vor, werden sie in ein Gesamtkonzept/Modell integriert, welches wiederum anhand realer Bauwerke überprüft wird.

Projektziele:

- Erarbeitung verbesserter Ansätze für die Implementierung der Baugrunderdämpfung bei der computergestützten Tragwerksmodellierung
- Minimierung der Diskrepanz bei der Berechnung der Eigenfrequenzen durch Berücksichtigung der maßgebenden Einflussfaktoren
- Reduktion des Berechnungsmodells für die Anwendung in der Praxis

[1] <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/13343/umfrage/anzahl-der-ice-zuege-im-bestand-der-db-ag-seit-dem-jahr-2005/> - Zugriff am 18. Dezember 2019

[2] Reiterer, M. (Juni 2019). Dynamik von Eisenbahnbrücken: Diskrepanz zwischen Messung und Berechnung. Bauingenieur, S. D-A-CH- Fachteil.

[3] <https://bruecken.deutschebahn.com/br%C3%BCCKENkarte> - Zugriff am 28. Februar 2020

Till Heiland M.Sc.

Gotthard-Franz-Straße 3, 76131 Karlsruhe

Call me with [MSTeams](#)

E-Mail: till.heiland@kit.edu