

## Ausschreibung Diplomarbeit zum Themenbereich

# Brückendynamik: Berücksichtigung der Fahrzeug-Brücken-Interaktion durch Zusatzdämpfung des Tragwerks.

### Motivation:

Eisenbahnbrücken sind vor allem bei Hochgeschwindigkeitsverkehr hohen dynamischen Belastungen ausgesetzt. Um die Tragwerksantwort auf Zugüberfahrten berechnen zu können, wurden zahlreiche Modelle entwickelt, die sowohl die Züge als auch die Brückentragwerke mit unterschiedlicher Genauigkeit und Realitätsnähe abbilden können.

Bei der Wahl geeigneter Rechenmodelle stehen für baupraktische Anwendungen einfache Handhabbarkeit und Recheneffizienz im Vordergrund, wobei dennoch ausreichend genaue Ergebnisse geliefert werden sollen, um eine wirtschaftliche Bemessung der betreffenden Tragwerke zu ermöglichen. Die recheneffizientesten und zugleich einfachsten mechanischen Modelle führen jedoch zum Teil zu sehr konservativen Ergebnissen, da sie die dynamische Tragwerksantwort im Gegensatz zum gemessenen Schwingungsverhalten des Tragwerks deutlich überschätzen.

Die Interaktionsdynamik zwischen überfahrendem Zug und Tragwerk stellt einen sehr einflussreichen Faktor in der Prognose realistischer Brückenschwingungen dar, kann rechnerisch aber nur mit komplexen Mehrkörpermodellen des Zuges erfasst werden. Um diesen - in den meisten Fällen schwingungsmindernden - Einfluss auch bei Verwendung des einfachen Einwirkungsmodells der bewegten Einzellasten zu berücksichtigen, wurde das Konzept der fiktiven Zusatzdämpfung des Tragwerks entwickelt. Der normativ festgeschriebene Ansatz zur Berechnung des zusätzlichen Dämpfungsmaßes wird jedoch inzwischen in zahlreichen Untersuchungen als sehr unwirtschaftlich und zum Teil auch unsicher bewertet.

Am Institut für Tragkonstruktionen/Stahlbau der TU Wien wurde basierend auf umfangreichen numerischen Untersuchungen ein alternativer Ansatz zur Berechnung der Zusatzdämpfung entwickelt, der auf Berechnungen mit vier Hochgeschwindigkeitszügen angewandt werden kann [1].

Im Rahmen einer Diplomarbeit soll der entwickelte Ansatz anhand weiterer numerischer Parameterstudien hinsichtlich seiner Anwendungsgrenzen untersucht und weiterentwickelt werden.

Der Einfluss folgender Modellannahmen auf die Ergebnisse stellen mögliche Untersuchungsschwerpunkte dar:

- Grunddämpfung der Tragwerke
- Einfeld- oder Mehrfeldtragwerke
- Überfahrtschwindigkeiten
- Zugeigenschaften und Zugkonfigurationen

Bei Interesse melden Sie sich bitte telefonisch oder per E-Mail bei Lara Bettinelli (Kontaktangaben siehe unten).

### Tätigkeitsumfang:

- Anwendung von existierenden Programmen zur Überfahrtsimulation von Hochgeschwindigkeitszügen (MATLAB).
- Parameterstudien zur Untersuchung und Weiterentwicklung der Anwendungsgrenzen des entwickelten Ansatzes der Zusatzdämpfung der Eisenbahnbrücken.
- Dokumentation und Auswertung der erzeugten Daten.

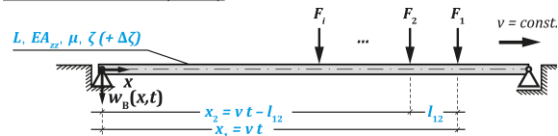
### Betreuung und Information:

Dipl.-Ing. Lara Bettinelli  
[lara.bettinelli@tuwien.ac.at](mailto:lara.bettinelli@tuwien.ac.at)  
 +43 1 58801 21315

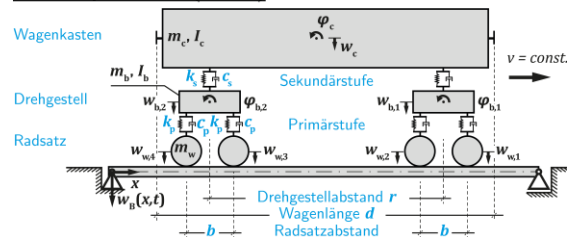
### Beginn:

ab sofort

#### Einzellastmodell (ELM)

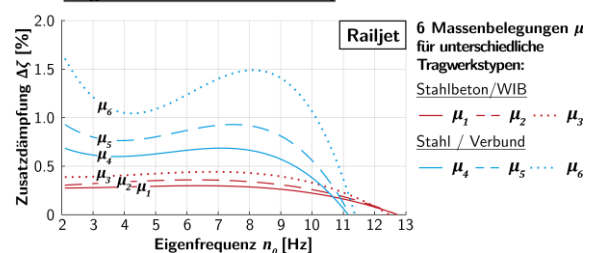


#### Mehrkörpermodell (MKM)



**Bild 1** Fahrzeugmodelle: bewegte Einzellasten; Mehrkörpermodell mit Berücksichtigung der Fahrzeug-Brücken-Interaktion

#### Regressionsfunktionen für $\Delta \zeta$



**Bild 2** Regressionsfunktionen zur Ermittlung der Zusatzdämpfung

[1] Glatz B., Fink J.: *A redesigned approach to the additional damping method in the dynamic analysis of simply supported railway bridges.* Engineering Structures 241, 2021