



Newsletter OGE

Planung und Entwicklung einer Versuchsanlage zur Erforschung der vertikalen Dämpfungsmechanismen im Schotteroberbau auf Eisenbahnbrücken

Institut für Tragkonstruktionen, Forschungsbereich Stahlbau der Technischen Universität Wien

Dipl.-Ing. Peter Georg WIESNER (Diplomarbeit, 2021)

Betreuer: Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Josef Fink
Univ.-Ass. Dipl.-Ing. Andreas Stollwitzer

Kurzfassung

Das dynamische Verhalten des Schotteroberbaus bei Eisenbahnbrücken steht im Hinblick auf die Optimierung von Tragwerkskonstruktionen und einer realitätsnahen Prognose des Schwingungsverhaltens infolge einer Zugüberfahrt im Fokus diverser Untersuchungen. Eine adäquate Berücksichtigung der Steifigkeits- und Dämpfungseigenschaften des Schotteroberbaus in dynamischen Berechnungen wird durch eine große Bandbreite an zur Verfügung stehenden Modellen und einer eklatanten Streuung der zugehörigen dynamischen Kennwerte wesentlich erschwert. Am *Institut für Tragkonstruktionen/Stahlbau* der TU Wien wurde eine Großversuchsanlage im Maßstab 1:1 entwickelt, um das dynamische Verhalten des Schotteroberbaus auf Eisenbahnbrücken gezielt und isoliert vom Brückentragwerk zu untersuchen. Mit dieser Versuchsanlage wurden konkrete mechanische Modelle und zugehörige Kennwerte zur Beschreibung der Dissipationsmechanismen im Schotteroberbau für eine tatsächliche Anwendung in der ingenieurpraktischen Brückendynamik ermittelt. Im anlagebedingt begrenzten Frequenzbereich von 4 bis 9 Hz wurden unterschiedliche Dissipationsmechanismen in horizontaler und vertikaler Richtung identifiziert, die jedoch stets gemeinsam auftreten, was eine isolierte Kennwertbestimmung erschwert. Da bei höheren Frequenzen allen voran vertikale Dissipationsmechanismen auftreten, soll eine neue Versuchsanlage entstehen, die eine isolierte Erforschung der vertikalen Energiedissipationsmechanismen in einem wesentlich höheren Frequenzbereich, nämlich bis 25 Hz, ermöglicht. Die Entwicklung und Planung einer derartigen Anlage ist Ziel der hier vorliegenden Arbeit. Diese neue Versuchsanlage soll ebenso wie ihre Vorgängerin aus einem Trogbrückensegment, das auf einer Seite gelenkig, auf der anderen Seite auf Federn gelagert ist, bestehen, und dynamisch angeregt werden. Allerdings soll der Schotteroberbau nicht über die volle Länge, sondern nur über einen vergleichsweise kurzen Abschnitt eingebaut werden. Dadurch soll der gesamte Schotteroberbau eine einheitliche Kinematik mit ausschließlich vertikalen Bewegungen erfahren. Die Anregung soll durch hydraulische Pressen erfolgen. Ausgehend von einem ersten Entwurf wird die Stahltrugkonstruktion mithilfe eines Finite-Elemente-Programms so angepasst, dass sie sich im vorher festgelegten Arbeitsbereich der Anlage (1 bis 25 Hz, Schotteroberbaubeschleunigungen bis 10m/s²) wie ein starrer Balken verhält. Die Dimensionierung des Trogbrückensegments erfolgt



Newsletter OGE

dabei nach Eigenformen und Eigenfrequenzen sowie nach Durchbiegungen zufolge dynamischer Anregung. Schlussendlich werden als Endergebnis die Werkstattpläne der Versuchsanlage erstellt, um diese realisieren zu können. Für eine ganzheitliche Betrachtung wird es als notwendig angesehen, die Untersuchung der dynamischen Schotteroberbaukennwerte unter verschiedenen Belastungszuständen (belastetes/unbelastetes Gleis) durchzuführen. Dafür wird in dieser Arbeit eine Vorspannvorrichtung entworfen, mit der die Achslast eines Zuges auf den Gleisrost simuliert werden kann. Zudem sollen mit der Versuchsanlage Grenzzustände quantifiziert werden können, die abhängig vom vertikalen Beschleunigungsniveau sind und durch einen signifikanten Steifigkeitsverlust sowohl in vertikaler Richtung (übermäßige Setzungen) als auch in horizontaler Richtung (Querverschiebewiderstand) gekennzeichnet sind. Für eine hierfür nötige Kontrolle des Querverschiebewiderstands wird ebenso eine zusätzliche Konstruktion geplant.