

# INNOVATIONSFAHRTEN der ÖBB 2012

Autor: DI. Dr. Hannes KARI,  
ÖBB INFRASTRUKTUR AG,  
ES Brückenbau und konstruktiver Ingenieurbau

## EINLEITUNG

Die Innovationsfahrten der ÖBB an der Neubaustrecke Wien Meidling - St. Pölten (Abb. 1), wurde als Voraussetzung zur Betriebsgenehmigung für 230km/h infolge der zahlreichen Neuerungen und Optimierung der Anlagen erforderlich. Die Messfahrten dauerten in Summe 2 ½ Monaten über den Sommer von 2012 und wurde mit täglich kontinuierlich steigenden Geschwindigkeiten von 60 bis 336km/h durchgeführt. Die Messprogramme erfassten die unterschiedlichsten Anlagenteile in ihrer Wirkungsweise und Funktionsfähigkeit bei höheren Geschwindigkeiten.



Abb. 1 Übersichtplan Neubaustrecke Wien – St. Pölten

Die von der Fachabteilung Brückenbau betreuten Messprogramme waren zum Einen die Erfassung der **aerodynamischen Einwirkungen** bei Zugvorbeifahrt auf Lärmschutzwände (Brücke, Freie Strecke) und Lärmschutzpaneele im Bereich der Tunnelportale, sowie die Einwirkungen auf die Fluchttüren in Tunnel (Verformungen, Staudrücke und Verankerungen im Beton)

Der zweite Fokus war die Messung und Datenerhebung der Verformungen und Verdrehungen von Brückentragwerken und ihren Oberbau (Gleis, Schienenbefestigung + Feste Fahrbahn) infolge der Temperaturveränderungen und Zugüberfahrt bzw. die durch Bremsen und Anfahren verursachten Horizontalverschiebungen, der sogenannten **Interaktion von Schiene und Tragwerk**.

## AERODYNAMISCHE EINWIRKUNGEN - LÄRMSCHUTZWÄNDE

Vorfälle von Schäden an Lärmschutzwänden (2002 DB) machten deutlich, dass das vorgegebene Lastbild des Staudruckes bei Zugvorbeifahrt gem. EN 1991-2 die Realität nicht ausreichend beschreibt. Das durch die DB neu entwickelte „vereinfachte dynamische Verfahren“ zur Bemessung von LS-Systemen veranlasste die ÖBB zu detaillierten Untersuchungen und *in-situ Messungen der Eigenfrequenzen* von Stehern und

Lärmschutzwänden um die Anwendung für die planenden Ingenieure zu vereinfachen. Die Messungen an den zwei Querschnitten der NBS hatte das Ziel, dieses neue Bemessungsverfahren und die Ergänzungen der Eigenfrequenzberechnung zu überprüfen.

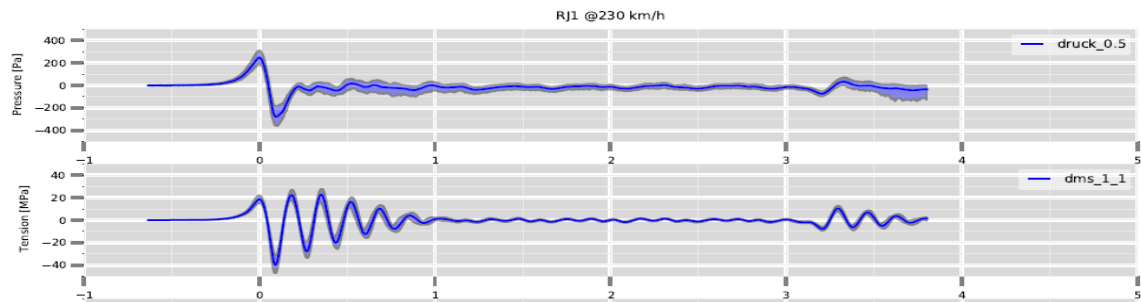


Abb. 2 Messprotokoll der Druck-Sogwirkung der Zugvorbeifahrt und die Verformungen des 4m hohen Stehers

Abb. 2 zeigt den typischen Messschrieb für einen 4m hohe Lärmschutzwand, die durch einen Railjet mit 230km/h *stoßartig* angeregt wird. Die reaktive Antwort des Wandsystems ist je nach Steifigkeit und Dämpfungseigenschaften der Wand durch ein längeres oder kürzeres Ausschwingen. Die beim Ausschwingen erreichte maximale Verformung entspricht dabei einem Vielfachen der statischen Verformung. Dieser Vergrößerungseffekt hängt dabei im Wesentlichen vom Verhältnis von Anregungs- zur Eigenfrequenz ab und wird im Vereinfachten Verfahren durch einen dynamischen Beiwert im Bereich von 1 – 3,25 berücksichtigt.

Bei hoher Zugfrequenz (30 Züge/d) und Geschwindigkeiten über 200km/h sind für Lärmschutzsteher und die Lärmschutzelemente Nachweise für die *Ermüdung* (> 2. Mio. Lastwechsel) unerlässlich. Inwieweit die Überlagerung der Einwirkung aus Zugvorbeifahrt mit dem Wind auch bei der Ermüdungslast zu berücksichtigen ist, soll die dzt. noch laufende Dauermessung im Betrieb zeigen.

### INTERAKTION SCHIEN - BRÜCKE

Das System Schiene hat im Gegensatz zur Straße eine besondere Form der Interaktion zwischen Brückentragwerk und Schiene/Fahrweg; dass sich auf folgende Umstände begründet:

Schiene	durchgängig geschweißt
Schwelle + Schienenbefestigung	verschiebbar
Oberbauform Schotter / Feste Fahrbahn	verformbar / starr

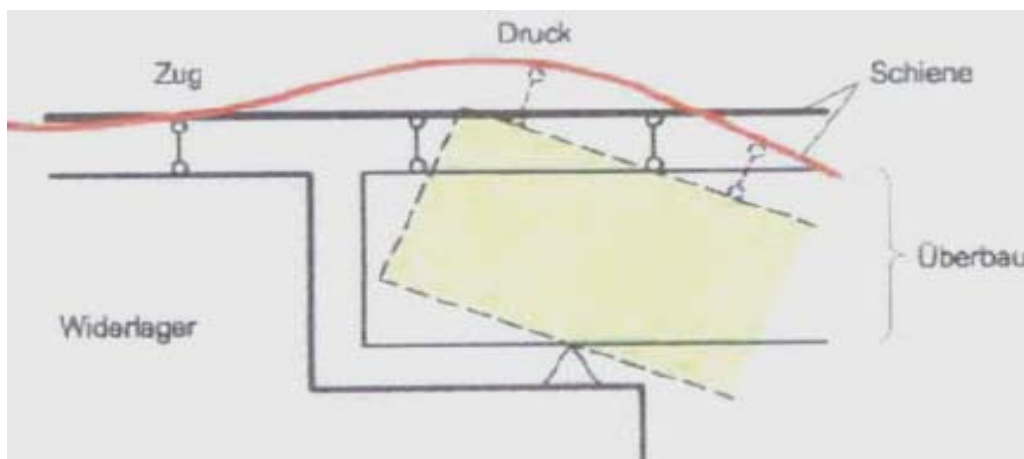


Abb. 3 Verformung Tragwerk – Schiene am Brückenende

Durch die unterschiedliche Verformung von durchgehender Schiene und Tragwerk am Brückenende ergeben sich zusätzliche Schienenspannungen, die die Normenwerte nicht überschreiten dürfen. Bei Überschreitung der zusätzlichen Schienenspannungen sind Schienenauszugvorrichtungen einzubauen.

Die Verformungsdifferenz zum Tragwerk setzt sich aus drei Komponenten zusammen:

- Verkehrslastverformung,
- Abstand Auflagerachse – Brückenende und
- Horizontalverschiebung infolge  $\Delta$ Temperatur-Tragwerk -Schiene und Bremsen-Anfahren)

In Abhängigkeit vom statischen System und der Gesamtlänge der Brücke ist der Nachweis der zusätzlichen Schienenspannungen am Übergang Tragwerk – Widerlager vom Planer des Tragwerkes, in Abstimmung mit dem Experten für Oberbau, durchzuführen.

Die messtechnische Instrumentierung der Brücke über die L110, im Perschlingtal, wurde bereits 1 ½ Jahr vor den Innovationsfahrten 2012 durchgeführt, um die reinen Temperaturdehnungen über eine längere Zeitspanne aufzeichnen zu können und damit die Effekte durch Schienenschweißung, Verkehrslast und Bremsen bzw. Anfahren getrennt interpretieren zu können

Mit den Messdaten von noch 3 weiteren Brücken, im Gesamtlängen Bereich von 60 – 150m, beginnt ab heuer ein VIF F&E Projekt über 2 Jahre, um ein Modell für die *Vereinfachte Interaktionsberechnung* zu entwickeln, dass für drei-feld Brücken bis 90m Gesamtlänge angewendet werden kann.