

# DYNAMISCHES SCHOTTEROBERBAUVERHALTEN UND SCHOTTERBETTDESTABILISIERUNG ZUFOLGE VERTIKALER BRÜCKENSCHWINGUNGEN

Anhand einer speziellen großmaßstäblichen Versuchsanlage werden Energiedissipationsmechanismen, welche im Schotteroberbau auf Eisenbahnbrücken unter dynamischer Anregung wirken, untersucht.

## Zusammenfassung der Projektergebnisse:

Dynamische Berechnungen von Eisenbahnbrücken unter Hochgeschwindigkeitsverkehr benötigen für eine realitätsnahe Schwingungsprognose zuverlässige Eingangsparameter für das zugrunde gelegte Berechnungsmodell. In diesem Zusammenhang haben die dynamischen Eigenschaften des Schotteroberbaues einen entscheidenden Einfluss auf die generierten Ergebnisse. Nach dem derzeitigen Stand der Wissenschaft steht für den Schotteroberbau jedoch keine physikalisch begründete und versuchstechnisch gestützte Einheit aus Rechenmodell und darauf abgestimmten Kennwerten zur Verfügung.

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurde eine spezielle großmaßstäbliche Versuchsanlage (ABB. 1) entwickelt, welche eine isolierte Erforschung von vertikalen Energiedissipationsmechanismen im Schotteroberbau ermöglicht. Des Weiteren werden anhand der Anlage Grenzzustände in Form von Schwingungszuständen (Kombination aus Schwingfrequenz und Beschleunigungsamplitude) identifiziert, ab denen eine signifikante Änderung des dynamischen Schotteroberbauverhaltens eintritt und damit einhergehende lokale Destabilisierungen beginnen.

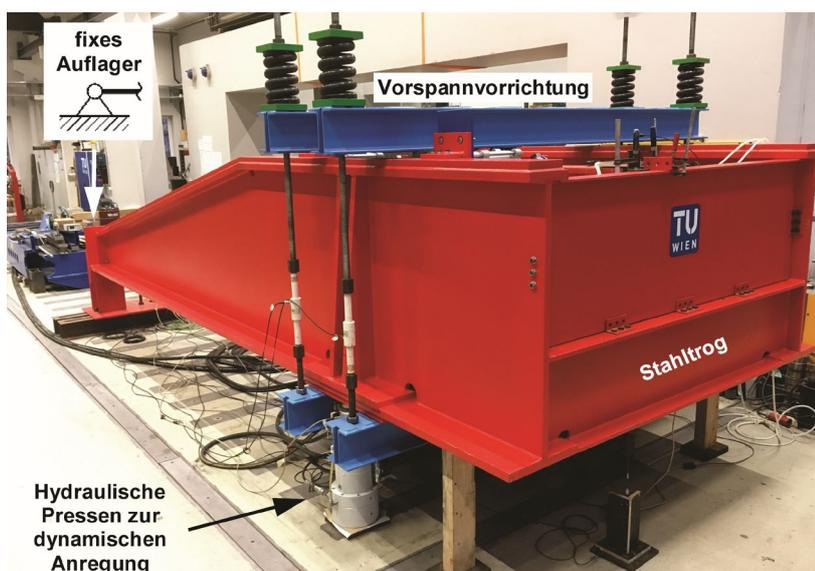


ABB 1. Ansicht der großmaßstäblichen Versuchsanlage zur gezielten und isolierten Erforschung des dynamischen Schotteroberbauverhaltens zufolge vertikaler Brückenschwingungen (tragwerksinduzierte Schwingungen)

### Facts:

- Laufzeit: 08/2020-04/2023
- Forschungseinrichtung: Technische Universität Wien – E212/01 Institut für Tragkonstruktionen/Forschungsbereich Stahlbau
- Experimentelle Untersuchung der Schotteroberbaukinematik mithilfe optischer Messungen
- Entwicklung, Planung und Bau einer speziellen großmaßstäblichen Versuchsanlage zur gezielten und isolierten Erforschung des dynamischen Schotteroberbauverhaltens infolge vertikaler Bewegungen (tragwerksinduzierte Schwingungen)
- Experimentelle Untersuchung der vertikalen Gleis-Tragwerk Interaktion mit dem Fokus auf Energiedissipation im Schotteroberbau
- Experimentelle Untersuchung des Einflusses der Brückenschwingungen auf den lateralen Gleiswiderstand (Querverschiebewiderstand)
- Quantifizierung von Grenzzuständen, ab denen Destabilisierungsvorgänge im Schotteroberbau eintreten
- Evaluierung des Einflusses der generierten Ergebnisse auf das prognostizierte dynamische Verhalten realer Eisenbahnbrücken

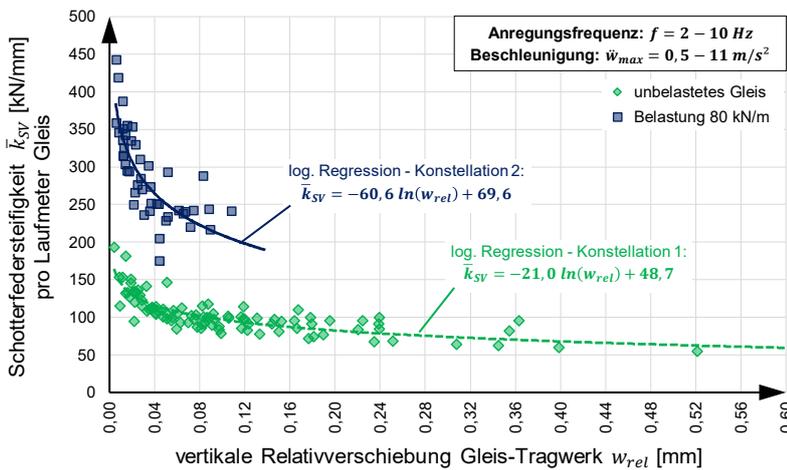


ABB 2. Versuchstechnisch ermittelte Schotterfedersteifigkeit in Abhängigkeit der relativen Verschiebungsamplitude zwischen Gleis und Tragwerk

**Kurzzusammenfassung**

**Problem**

Nach dem derzeitigen Stand der Forschung kann keine geschlossene Einheit aus Rechenmodell und darauf abgestimmten Kennwerten für die Berücksichtigung der vertikalen Gleis-Tragwerk Interaktion auf Eisenbahnbrücken mit Schotteroberbau in dynamischen Berechnungen gegeben werden.

**Gewählte Methodik**

Eine spezielle Großversuchsanlage bildet einen Abschnitt Schotteroberbau auf einer Eisenbahnbrücke versuchstechnisch nach und ermöglicht die gezielte und isolierte Untersuchung von Energiedissipationsmechanismen und Destabilisierungsvorgängen im Schotteroberbau infolge dynamischer Anregung.

**Ergebnisse**

Als Ergebnis stehen sowohl Dämpfungs- und Steifigkeitskennwerte des Schotteroberbaues (ABB. 2) als auch Erkenntnisse zum Steifigkeitsverhalten in lateraler Gleisrichtung (Querverschiebewiderstand). Des Weiteren werden derzeit gültige in dynamischen Berechnungen einzuhaltende Grenzwerte versuchstechnisch verifiziert.

**Schlussfolgerungen**

Das Forschungsprojekt DynSchoStab liefert wichtige Erkenntnisse zum dynamischen Schotteroberbauverhalten und leistet einen wesentlichen Beitrag, um die in der ingenieurpraktischen Brückendynamik vorhandene komplexe Diskrepanz zwischen Messung und Rechnung zu reduzieren.

**English Abstract**

A special large-scale test facility is used to investigate the dynamic behaviour of the ballasted track under vertical excitation. The focus is on investigating vertically occurring energy dissipation mechanisms and identifying destabilization processes depending on the vibration state. The targeted investigations of this research project provide essential insights into the dynamic behaviour of the ballasted track and significantly contribute to a realistic dynamic assessment of railway bridges under high-speed train traffic.

**Impressum:**

**Bundesministerium für Klimaschutz**

DI Dr. Johann Horvatits  
 Abt. IV/IVVS 2 Verkehrssicherheit und  
 Sicherheitsmanagement Infrastruktur  
[johann.horvatits@bmk.gv.at](mailto:johann.horvatits@bmk.gv.at)

DI (FH) Andreas Blust  
 Abt. III/14 Mobilitäts- und  
 Verkehrstechnologien  
[andreas.blust@bmk.gv.at](mailto:andreas.blust@bmk.gv.at)  
[www.bmk.gv.at](http://www.bmk.gv.at)

**ÖBB-Infrastruktur AG**

Dr. Thomas Petraschek  
 Stab Unternehmensentwicklung  
 Forschung & Entwicklung  
[thomas.petraschek@oebb.at](mailto:thomas.petraschek@oebb.at)  
[www.oebb.at](http://www.oebb.at)

**ASFINAG**

Ing. DI (FH) Thomas Greiner, MSc MBA  
 Konzernsteuerung  
 Strategie Owner Innovation  
[thomas.greiner@asfinag.at](mailto:thomas.greiner@asfinag.at)  
[www.asfinag.at](http://www.asfinag.at)

**Österreichische Forschungs-förderungsgesellschaft mbH**

DI Dr. Christian Pecharda  
 Programmleitung Mobilität  
 Sensengasse 1, 1090 Wien  
[christian.pecharda@ffg.at](mailto:christian.pecharda@ffg.at)  
[www.ffg.at](http://www.ffg.at)

Juli, 2023