

OLME

Optimierte Lärmreduktionsmaßnahmen an Eisenbahnbrücken

Ein Projekt finanziert im Rahmen der 6. Ausschreibung
des Programms **Mobilität der Zukunft**
Verkehrsinfrastruktur

Das Sondierungsprojekt OLME hatte zum Ziel die Wirkung von Lärmreduktionsmaßnahmen an Eisenbahnbrücken zu untersuchen, mit Fokus auf vibrationsdämmende Maßnahmen im Oberbau. Weiterhin sollte das Potenzial ihrer Optimierung in einem nachfolgenden Forschungsprojekt bewertet werden.

Materialkennwerte

Um die Wirkung optimal einschätzen zu können, wurden die Kennwerte von vibrationsdämmenden viskoelastischen Materialien durch Tests bestimmt. Hier wurde das Prüfverfahren der neuen CEN 16730 angewandt. Die dynamischen Kennwerte wurden basierend auf dynamischen Prüfungen und dem Zeit-Temperatur-Verschiebungsgesetz frequenzabhängig von 1 Hz bis 10.000 Hz ermittelt. Dabei wurden Unterschottermatten, Schwellenbesohlungen und Schienenlagerungen untersucht. Bei hohen Frequenzen wurde eine wesentliche Erhöhung vom Verlustfaktor merkbar, wobei die Zunahme der Steifigkeit relativ dazu gering war. Bei Prüfungen im Temperaturbereich von -20°C bis +60°C wurde bei der tiefsten Temperatur eine zum Teil deutliche Steifigkeitszunahme festgestellt.

Schallprognosemodell

Ein vereinfachtes Prognosemodell zur Abschätzung der von System Brücke-Gleis abgestrahlten akustischen Energie bei Zugsüberfahrt wurde implementiert und durch Vergleich mit gekoppelter FEM+BEM Simulation validiert. Das Modell basiert auf analytischer Lösung vom Balkenmodell, sowie den Prinzipien der Statistical Energy Analysis. Im Vergleich zur FEM+BEM Simulation wird dadurch die Analyse um dem Faktor ~10.000 beschleunigt, wobei auf Einschränkungen des Modells zu achten ist.

Das Prognosemodell berechnet die Vibration und akustische Abstrahlung einzelner Komponenten des Systems Brücke-Gleis. Die Brücke dominiert typischerweise die Abstrahlung im unteren Frequenzbereich und die Schiene im oberen (Abbildung 1 links). Weiterhin kann das Modell bei der Identifizierung der dominanten Schallquellen bei unterschiedlichen Frequenzen helfen (Abbildung 1 rechts).

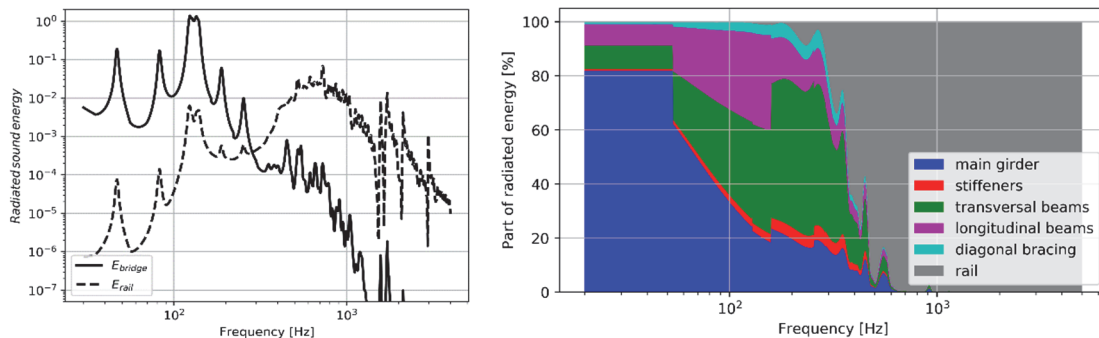


Abbildung 1: Prognose der durch Brücke und Schiene abgestrahlter akustischer Energie (links); Anteil der durch einzelne Brückenkomponenten abgestrahlten Energie (rechts).

Wirkung von Maßnahmen

Es wurde vor allem die Wirkung von Schienenlagerungen unterschiedlicher Steifigkeit numerisch untersucht. Ihr prognostiziertes Einfügedämmmaß variiert je nach Brücke und Frequenz (Abbildung 2).

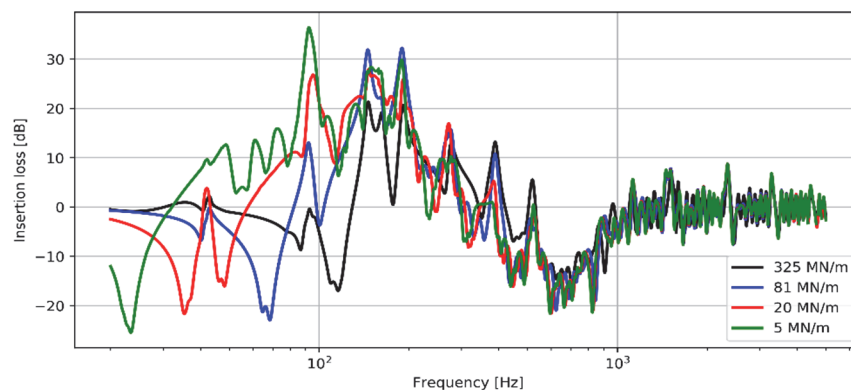


Abbildung 2: Prognose vom Einfügedämmmaß bei unterschiedlich steifer Lagerung.

Die Simulationen zeigten, dass sich durch weiche Schienenlagerung die Vibrationen, sowie die abgestrahlte akustische Energie von der Brücke insgesamt mehr in die Schiene verlagern. In Kombination mit zusätzlichen Maßnahmen zur Reduktion der Schienenabstrahlung besteht dadurch ein Potenzial zur effektiven Lärmreduktion.

Kontaktdaten:

AIT - Austrian Institute of Technology GmbH
Giefinggasse 2, 1210 Wien
DI Marian Ralbovsky, PhD
marian.ralbovsky@ait.ac.at



Getzner Werkstoffe GmbH
Herrenau 5, 6706 Bürs
Mag.(FH) Harald Steger
harald.steger@getzner.com

