

PAAB - PSYCHOAKUSTISCHE ANALYSE AUFFÄLLIGER BOGengerÄUSCHE

Im Projekt PAAB wurde die Belästigungswirkung von auffälligen, hochfrequenten Geräuschkomponenten in den Schallemissionen von Schienenfahrzeugen in engen Bögen untersucht. Mit Hilfe von Wahrnehmungstests zur Beurteilung der Lästigkeit wurden Gesamtanpassungswerte aus bestehenden Emissionsmessdaten exemplarisch abgeschätzt und Empfehlungen für die Anwendung in Normen gegeben.

Die oftmals als Kurvenquietschen oder -kreischen bezeichneten Bogengeräusche stechen aufgrund ihrer hochfrequenten, oft tonalen oder auch transienten, breitbandigen Charakteristik aus dem üblichen Vorbeifahrtsgeräusch hervor. Umfangreiche Studien haben die Einflussfaktoren auf die Auftrittshäufigkeiten, die spektrale Zusammensetzung, die automatisierte Detektion und den Einfluss auf den gesamten Vorbeifahrtspegel von Bogengeräuschen untersucht. Auch ist bekannt, dass derartige Vorbeifahrtsgeräusche die Lästigkeit erhöhen - in welchem Ausmaß dies erfolgt und wie sich der Frequenzgehalt, die Dauer oder zeitliche Variationen im Detail auswirken, ist weitgehend unklar.

Die Studie untersucht daher die Wirkung derartiger Emissionsparameter auf die Lästigkeit mittels eines Wahrnehmungstests mit 30 Versuchspersonen. Mit Hilfe sogenannter Frame-Multiplier konnten zeitvariable, akustische Auffälligkeiten gezielt modifiziert und mit verschiedenen Grundrollgeräuschen kombiniert werden. Erst dadurch wurde es möglich, verschiedene Forschungsfragen systematisch abzufragen. Aus den Testurteilen konnte ein einfaches Modell für Gesamtanpassungswerte, bestehend aus schalltechnischen und perzeptiven Anteilen, entwickelt werden. Darauf aufbauend wurden exemplarische Anpassungswerte für bestehende Emissionsmessdaten ermittelt, welche eine Einschätzung der Größenordnung für betrachtete Konstellationen aus Bogenradius und Zugskategorie liefern. Dabei werden die Werte der nationalen Umsetzung des Europäischen Rechenmodells in der RVE 04.01.02 teilweise bestätigt, wobei eine unerwartet hohe Variabilität hervorzuheben ist. Neben einer Einordnung der Ergebnisse hinsichtlich derzeit gültiger Werte werden Empfehlungen für Verbesserungen gegeben.

- Laufzeit: 09/2017 - 08/2021

- Forschungskonsortium:

Technische Universität Wien,
Institut für Verkehrswissenschaften

Österreichische Akademie der
Wissenschaften, Institut für
Schallforschung

Ziviltechnikerbüro
DI Dr. Christian Kirisits

psiacoustic Umweltforschung und
Engineering GmbH



ABB 1. Akustische Immissionmessungen bei Gleisbögen

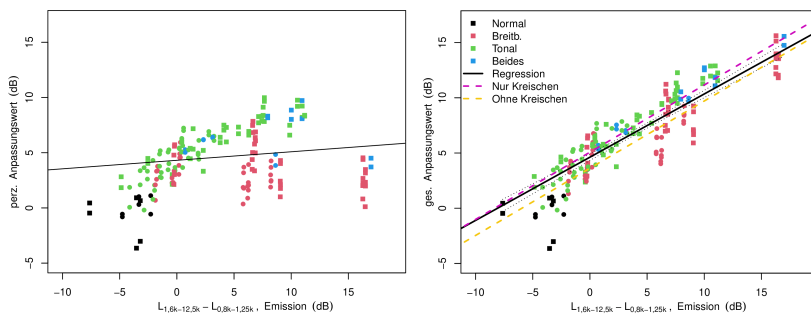


ABB 2. perzeptive (links) und gesamte (rechts) Anpassungswerte als Funktion des Unterschieds zwischen hochfrequenten und mittelfrequenten Anteilen

Kurzzusammenfassung

Problem

Hochfrequente Geräuschanteile in den Schallemissionen von Schienenfahrzeugen in engen Bögen werden von Anrainern oftmals als besonders störend empfunden. Zusammenhänge zwischen der empfundenen Lästigkeit und den akustischen Eigenschaften dieser variablen Geräuschanteile sind wenig erforscht, weshalb in Prognosemodellen nur pauschale Anpassungswerte verankert sind.

Gewählte Methodik

Die Lästigkeit wurde durch Wahrnehmungstests mit 30 Versuchspersonen erhoben, woraus ein Modell für Gesamtanpassungswerte erstellt werden konnte, mit welchem exemplarische Berechnungen mit verfügbaren Emissionsmessdaten durchgeführt wurden.

Ergebnisse

Relevant für Gesamtanpassungswerte ist das Verhältnis zwischen hochfrequenten Anteilen und dem Grundrollgeräusch im mittleren Frequenzbereich. Die exemplarisch berechneten Anpassungswerte sind (nur) zum Teil mit normativen Vorgaben vergleichbar, und es besteht eine hohe Variabilität trotz ähnlicher Rahmenbedingungen.

Schlussfolgerungen

Exemplarische Werte deuten gegenüber dem Status quo keinen wesentlichen Änderungsbedarf durch Berücksichtigung perceptiver Anteile an. Jedoch gilt es durch weitere Forschung die Variabilität zu erklären. Zudem erlauben weitere Messungen, die Ergebnisse zu untermauern und vorgeschlagene Verbesserungen umzusetzen.

English Abstract

In addition to an often increased noise level, trains passing through a curve frequently exhibit additional salient features in the pass-by noise which are typically tonal or transient covering a wide frequency band. The current study aims at investigating the influence of acoustic emission parameters like spectral composition, duration, or variations on time on annoyance in a perception test in the laboratory with 30 listeners. Based on test results a model for overall adjustment values was derived, which includes both, acoustic and perceptive parts. Using available measurement data exemplary adjustment values were estimated, which (only) partly match current values of the national implementation RVE 04.01.02 of the European environmental noise directive, but have high variability. Thus, for final recommendations further research will be necessary.

Impressum:

Bundesministerium für Klimaschutz

DI Dr. Johann Horvatits
 Abt. IV/ST 2 Technik und
 Verkehrssicherheit
johann.horvatits@bmk.gv.at

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

ÖBB-Infrastruktur AG

Dr. Thomas Petraschek
 Stab Unternehmensentwicklung
 Forschung & Entwicklung
thomas.petraschek@oebb.at
www.oebb.at

ASFINAG

Ing. DI (FH) Thomas Greiner, MSc MBA
 Konzernsteuerung
 Strategie Owner Innovation
thomas.greiner@asfinag.at
www.asfinag.at

Österreichische Forschungs-förderungsgesellschaft mbH

DI Dr. Christian Pecharda
 Programmleitung Mobilität
 Sensengasse 1, 1090 Wien
christian.pecharda@ffg.at
www.ffg.at

August, 2021