

GLAS – GLASKLARE LÄRMSCHUTZWÄNDE AUSWIRKUNG AUF DIE SCHALLAUSBREITUNG

Transparente Lärmschutzwandelemente sind oft schallreflektierend, wodurch die Wirkung von Lärmschutzwänden herabgesetzt werden kann. Im Projekt GLAS wurde mittels 2.5D Randelementmethode die schalltechnische Wirkung solcher reflektierender Teilflächen modelliert, anhand von Validierungsmessungen geprüft und Empfehlungen für die Anwendung im Europäischen Prognosemodell erarbeitet.

Die von Lärmschutzwänden hervorgerufene Barrierewirkung kann durch transparente Wandelemente verringert werden. Jedoch verursachen deren zumeist schallharte Oberflächen gegenüber hochabsorbierenden Oberflächen konventioneller Wandelemente Mehrfachreflexionen zwischen Zug und Wand, wodurch die Wirkung der Lärmschutzwand vermindert werden kann.

Im vorliegenden Projekt wurde dieser Effekt für verschiedenste Rahmenbedingungen (Position der reflektierenden Elemente, Abstand zum Gleis, Wagenkastenform, etc.) für verschiedene Emissions- und Immissionspunkte auf theoretischem Weg mittels 2.5D-Randelementmethode systematisch untersucht. Anhand umfangreicher Messungen bei verschiedenen Wandkonfigurationen wurde das entwickelte Berechnungsmodell validiert.

Die Schallausbreitungsrechnung der ÖAL 28 als nationale Umsetzung des Europäischen Berechnungsmodells enthält bereits einen Berechnungsansatz für Mehrfachreflexionen, welcher nur für homogene Absorptionseigenschaften ausgelegt ist. Basierend auf den Ergebnissen aus Messungen und den Simulationen wurden entsprechende Anpassungen für reflektierende Wandteile entwickelt. Neben einer Änderung der Quell- und Reflexionsebenenposition, werden zB die Verwendung von Absorptionsspektren nach EN 16272-5 und $\lambda/4$ -Fresnelzonen für ein realitätsnahes Reflexionsverhalten empfohlen. Während Personenzüge definiertes Minderungsverhalten aufweisen, sind die Effekte durch die heterogenen Aufbauten und Ladungen im Güterverkehr deutlich variabler. Aufgrund von im Mittel geringeren Reflexionsflächen, kann aber allgemein von geringeren Minderungswirkungen im Güterverkehr ausgegangen werden kann.

- Laufzeit: 08/2019 - 07/2022
- Forschungskonsortium:
Österreichische Akademie der Wissenschaften, Institut für Schallforschung
Technische Universität Wien, Institut für Verkehrswissenschaften



ABB 1. In-situ Messungen der Schallausbreitung bei einem Versuchsaufbau mit partiell schallreflektierenden Wandflächen

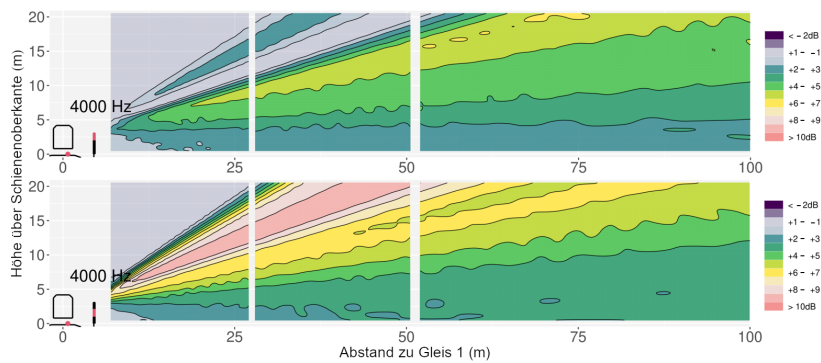


ABB 2. Beispiel berechneter Schallimmissionsdifferenzen bei Einbringung reflektierender Wandelemente in verschiedenen Positionen auf 3 m hoher Wand

Kurzzusammenfassung

Problem

Reflektierende Flächen verursachen Mehrfachreflexionen zwischen Lärmschutzwand und Wagenkasten eines Zuges. Der derzeitige Ansatz zur Lärmprognoserechnung eignet sich nicht, wenn nur – wie bei transparenten Wandelementen üblich – Teile der Lärmschutzwandfläche reflektierend sind.

Gewählte Methodik

Mittels 2.5D-Randelementemethode wurde ein Referenzmodell für Mehrfachreflexionen entwickelt, welches durch umfangreiche Messungen unterschiedlicher Wandkonfigurationen validiert wurde. Daraus wurden Anpassungen für die Ausbreitungsrechnung nach ÖAL 28 abgeleitet.

Ergebnisse

Die Validierung bescheinigt dem Berechnungsmodell eine gute Abbildung realer Verhältnisse. Durch Änderung von Quellposition und Wagenkastenreflexionsebene, der Einführung von Fresnelzonen und der Verwendung frequenzabhängiger Spektren kann auch in der Schallausbreitungsrechnung gute Übereinstimmung für Personenzüge erzielt werden. Das heterogene Reflexionsverhalten von Güterwagen ist hingegen nicht praxistauglich abbildbar, jedoch kann im Mittel von geringeren Effekten ausgegangen werden.

Schlussfolgerungen

Reflektierende Wandelemente führen bei Personenzügen zu signifikanten Minderungen der Lärmschutzwandwirkung. Eine Abbildung dieser Effekte in der Prognoserechnung mittels der entwickelten Anpassungen ist daher angezeigt.

English Abstract

Transparent noise barrier panels are typically sound hard. Multiple reflections occur between such panels and hard reflecting sidewalls of railway vehicles, which diminish the effect of noise barriers. This study aimed at investigating the effect of such transparent/reflecting panels by means of extensive computational simulations with the 2.5D boundary element method and a validation thereof using in-situ passby measurements. A simplified computation scheme was then developed by extending the current model for multiple reflections of the ÖAL 28 for noise immission prediction.

Impressum:

Bundesministerium für Klimaschutz

DI Dr. Johann Horvatiits
Abt. IV/IVVS 2 Verkehrssicherheit und
Sicherheitsmanagement Infrastruktur
johann.horvatiits@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
Programtleitung Mobilität
Sensengasse 1, 1090 Wien
christian.pecharda@ffg.at
www.ffg.at

Juli, 2022