GLAS

Glasklare Lärmschutzwände - Auswirkung auf die Schallausbreitung

Programm / Ausschreibung	Mobilität der Zukunft, MdZ - VIF 2018	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.08.2019	**Projektende**	31.07.2022
Zeitraum	2019 - 2022	**Projektlaufzeit**	36 Monate
Keywords	Lärmschutzwände, transparente Systeme, Schallreflexion		

Projektbeschreibung

Lärmschutzwände (LSWs) können helfen, die Lärmbelastungen von Anrainern an Bahnstrecken zu senken. Aufgrund der großen schallreflektierenden, senkrechten Flächen bei Zügen können sich im Falle von schallharten Wandoberflächen Mehrfachreflexionen ausbilden, welche die Wirkung der Wände verringern würden. Zur Vermeidung dieses Effekts werden Lärmschutzwände an der gleiszugewandten Oberflä-che meist aus hochabsorbierendem Material (z. B. Holzporenbeton oder Mineralwolle in Metallkassetten) hergestellt. Zur Reduktion der optischen Barrierewirkung eignet sich die Integration transparenter Wandelemente, jedoch weisen diese Elemente typischerweise schallharte (schallreflektierende) Oberflächen auf.

Ziel des Projektes GLAS ist die Wirkung von Lärmschutzwänden bei Verwendung transparenter/reflektierender Elemente mittels umfangreicher Berechnungen zu untersuchen und die Berechnungen mit Messungen abzusichern. Darauf aufbauend soll ein Vorschlag für ein vereinfachtes, praxistaugliches Berechnungsmodell erarbeitet werden, welches in der aktuellen Immissionsprognoserechnung berücksichtigt werden kann.

Im Detail wird die 2.5D-Randelementmethode verwendet, um die Wirkung reflektierender LSW-Elemente im Bahnverkehr bei variierenden Rahmenbedingungen wie der Anordnung und dem Flächenanteil der reflektierenden Elemente, des Abstandes zwischen Gleis und Lärmschutzwand, der Geometrie des Wagenkastens, etc. systematisch zu erfassen. Die Ergebnisse des Berechnungsmodells werden mit umfangreichen akustischen Messungen nahe der Beugekante einer mit reflektierenden Elementen ausgestatteten Wand (3 verschiedene Wandkonfigurationen, sowie eine hochabsorbierende Wand), wie auch an entfernteren Immissionspositionen bei normalem Zugbetrieb validiert.

Die Ergebnisse dieser Wirkungsanalysen werden bestehenden Normen und Richtlinien gegenüber gestellt, und Möglichkeiten erarbeitet, die ermittelte Wirkung darin ent-sprechend abzubilden. Zum einen stehen dabei produktbezogene Normen bzw. tech-nische Spezifikationen wie die DIN EN 1793 und die ONR CEN/TS 16272 im Fokus, welche die Bestimmung der Absorption/Reflektion der LSW, aber auch die Bestimmung der Einfügungsdämpfung und der Quantifizierung der Beugekante behandeln. Zum anderen wird – da vermutlich in diesen Normen nur begrenzte Möglichkeiten für die Abbildung der Wirkung bei verschiedenen Rahmenbedingungen bestehen – die Prognoserechnung gemäß der derzeit gültigen Rechenrichtlinien ON-Regel 305011 bzw. ÖNORM ISO 9613-2 wie auch die nationalen Umsetzungen der zukünftig EU-Richtlinie 2015/996 (CNOSSOS-EU) betrachtet. Insbesondere die Methoden dieser EU-Richtlinie und der daraus abgeleiteten Schallausbreitungsberechnung ÖAL 28, wie beispielweise die Retrodiffraktion, sollen auf ihre Eignung geprüft werden.

Das Projekt GLAS soll damit zur Verbesserung der Immissionsprognose bei Verwendung transparenter Wandelemente dienen und eine effizientere Dimensionierung von Lärmschutzmaßnahmen erlauben. Neben den Erweiterungsvorschlägen im Hinblick auf die Normgebung wird durch die Variationsanalyse als weiteres zentrales Ergebnis des Projekts ein gesteigertes Verständnis über Wirkungsweisen und Einflussgrößen bei Lärmschutzwänden mit reflektierenden Elementen generiert. Unter anderem erlaubt dies Aussagen darüber zu treffen, wann welche Einflussgrößen für die Prognoserechnungen relevant sind. Darüber hinaus können dadurch bei der Planung von Lärmschutzwänden die Rahmenbedingungen dahingehend gestaltet werden, dass eine in Bezug auf Immissionsschutz und Barrierewirkung optimierte Lösung erzielt wird.

Abstract

Noise barriers are an important measure to decrease the noise burden of people living close to railway tracks. Due to the large, hard reflecting surface of train superstructures, the use of sound hard noise barriers can lead to the occurrence of multiple reflections that decrease the efficiency of the noise barrier. In order to avoid this effect, noise barriers are typically manufactured from sound absorbing material (e.g. wood-chip concrete or mineral wool inside metal casings). Unfortunately, noise barriers also act as an optical barrier. Transparent noise barrier panels could decrease this effect, however transparent materials are typically sound hard.
The aim of the project GLAS is to investigate the effect of transparent/reflecting panels by means of extensive computational simulations and a validation thereof using in-situ measurements. Based on these calculations a simplified computation scheme will be developed that can be used in current models for immission prediction.
In detail, the 2.5D boundary element method will be used to systematically evaluate the effect of reflecting panels for railway traffic under different conditions. Of interest is, e.g. the amount and the arrangement of panels as well as the contribution of the distance between train and noise barrier and the shape of the vehicle superstructure. The results from the detailed calculations will be calibrated using extensive measurements of a noise barrier equipped with reflecting panels (3 different configurations as well as the regular absorbing noise barrier). Measurements will be performed between the train and the barrier, right behind the diffraction edges, and in immission positions.
The results from calculation and measurements will be analyzed in the context of cur-rent standards and guidelines. On the one hand, the consequences for product related standards are evaluated. Of particular interest are the DIN EN 1793 and the ONR CEN/TS 16272 guiding the determination of reflection/absorption properties of noise barriers as well as the insertion loss and the effects near the diffraction edge.
On the other hand, considering only product related standards will most likely not suffice when considering reflecting panels in the prediction of immission levels. Current calculation standards such as the ONR 305011 or the ÖNORM ISO 9613-2 as well as the European directive 2015/996 (CNOSSOS-EU) and its national variant, the ÖAL 28, will be evaluated for the possibility of considering reflecting panels. In particular, methods from the latter one such as the retrodiffraction will be analyzed in detail.
The project GLAS will contribute to a more accurate noise prediction when using transparent/reflecting noise barrier panels and thus to a more efficient use of noise reduction measures. In addition to proposed extensions on calculation standards, the systematic investigation of reflecting panels will result in a better insight on which factors are relevant for the noise barrier efficiency. As a consequence, protection from noise as well as esthetic consideration can be better balanced in the planning phase.

Projektkoordinator

- Österreichische Akademie der Wissenschaften Institut für Schallforschung

Projektpartner

- Technische Universität Wien Institut für Verkehrswissenschaften