LeWeLaS

Lehm als Werkstoff für Lärmschutzwände im System Bahn

Programm / Ausschreibung	Mobilität der Zukunft, MdZ - 18. Ausschreibung (2021) PM, System Bahn	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	19.09.2022	**Projektende**	18.09.2023
Zeitraum	2022 - 2023	**Projektlaufzeit**	13 Monate
Keywords	Lehm, Lärmschutzwand, Ökobilanz, Lebenszykluskosten-Analyse		

Projektbeschreibung

Lärmschutzwände (LSW) sind Lärmschutzvorrichtungen, die die unmittelbare Übertragung des vom Verkehr ausgehenden Luftschalls hemmen. Diese spielen entlang der Bahnstrecken eine wichtige Rolle, um Siedlungsräume vor hoher Lärmbelastung zu schützen.

Lärmschutzwände bestehen derzeit aus sehr energieintensiven Materialien wie Beton, Glas, Aluminium, imprägniertem Holz, Kunststoffen oder Ziegelsteinen. Neben den hohen Kosten und dem hohen Energieaufwand bei der Herstellung ist ein Recyclingprozess bei Ersatz oder Rückbau nur selten möglich. Hier gilt es, preiswerte und zukunftsfähige Alternativen zu entwickeln.

Das Material Lehm kann mit seinem geringen Primärenergiebedarf, der regionalen Verfügbarkeit und der vollständigen Recycling- bzw. Rückführbarkeit eine gewinnbringende Alternative darstellen. Lehm fällt in großen Mengen als Aushubmaterial im Bahn- und Straßenbau an. Statt einer aufwändigen Entsorgung gilt es, das direkte Nutzungspotenzial des Materials zu eruieren. Aufgrund seiner Masse und seiner porösen Oberfläche bietet Lehm zudem einen optimalen Schallschutz. Die Einsatzmöglichkeiten des Materials Lehm im Bereich des Lärmschutzes sollen in diesem Projekt exemplarisch untersucht werden.

Folgende Forschungsfragen stehen im Mittelpunkt:

- Welche Lehmbautechniken eignen sich für Schallschutzwände (Wellerlehm, Stampflehm, Lehmziegel, Earthbags, Leichtlehm, Lehmverbundbaustoffe)?
- Welche Normen müssen berücksichtigt werden?
- Ökologische Synergien in der Materialbeschaffung? Aushubmaterial? Lehm als Entsorgungsprodukt?
- Welchen dynamischen Belastungen muss die Lärmschutzwand standhalten?
- Luftschalldämmung: Welche Werte können aufgrund der hohen Masse erreicht werden?
- Schallabsorption: Ist eine zusätzliche Absorptionsschicht notwendig?

- Life-cycle-assessment: Wie schneidet das Produkt in einer Live-Cycle-Analyse im Vergleich mit herkömmlichen Schallschutzwänden ab?
- Biodiversität: Können Lehm-Schallschutzwände zum Erhalt der Biodiversität beitragen?

Ergebnis:
In dieser Sondierung werden mehrere Varianten von LSW in Lehmbautechnik identifiziert und entworfen. Anschließend erfolgt eine umfassende Bewertung hinsichtlich Kriterien wie technische Performance, Wirtschaftlichkeit, Umweltfreundlichkeit und Zukunftsfähigkeit. Daraus werden bis zu drei Varianten ausgewählt, die in einem anschließenden Folgeprojekt als Prototypen gebaut und getestet werden sollen. Begleitet wird die Sondierung durch einen permanenten Dialog mit unterschiedlichsten StakeholderInnen, um die Anforderungen der BetreiberInnen, Hersteller- und Lieferfirmen usw. von Beginn an zu berücksichtigen.

Abstract

Noise barriers are structures that inhibit the direct transmission of airborne noise emitted by traffic. They play an important role along railroad lines to protect residential areas from high noise pollution.
Noise barriers are currently made of very energy-intensive materials such as concrete, glass, aluminum, impregnated wood, plastics or bricks. In addition to the high costs and large amount of energy input during construction, a recycling process is rarely possible when the noise barriers should be replaced or demolished. Therefore, it is necessary to develop inexpensive and sustainable alternatives.
With its low primary energy requirement, regional availability and complete recyclability, earthen material can be a best suitable alternative. Earthen material is produced in large quantities as excavated material during railroad and road construction. Hence, rather than desposing excavated material expensively, the direct utilization of it should be found out. In addition, earth offers an optimum sound insulation because of its mass and porous surface. This project exemplarily investigates the potential uses of earth as a construction material for noise protection.
The following research questions will be focused on:
- Which earthen material building techniques are suitable for noise barriers (cob walling, stamped earth, earth bricks, earthbags, light earth, earth composite building materials)?
- Which standards have to be considered?
- Ecological synergies in material sourcing? Excavated material? Earth as a disposal product?
- Which dynamic loads must the noise barrier withstand?
- Airborne sound insulation: which values can be achieved due to the high mass?
- Sound absorption: is an additional absorption layer necessary?
- Life-cycle assessment: how is the performance of the product in terms of life-cycle analysis as compared to the conventional noise barriers?
- Biodiversity: can earthen material noise barriers contribute to the preservation of biodiversity?

Results:
In this exploratory research, several variants of noise barriers using earth material construction techniques will be identified and designed. Subsequently, a comprehensive evaluation will be carried out on the basis of criteria such as technical performance, economic efficiency, environmental friendliness and future viability. After the evaluation, up to three variants will be selected to be built and tested as prototypes in a subsequent follow-up project. The exploration will be accompanied

by a permanent dialog with a wide range of stakeholders, so that the requirements of the operators, manufacturers and suppliers etc. are taken in to account from the very beginning.

Projektkoordinator

- Hochschule für Angewandte Wissenschaften St. Pölten Weiterbildungs- und Forschungs GmbH

Projektpartner

- Technische Universität Wien Forschungsbereich Baugeschichte und Bauforschung