

Institut für Straßen- und Verkehrswesen: Forschungsbereich Verkehr und Umwelt

Field of Expertise

Lärmwirkungsforschung im Verkehrswesen

Sustainable Systems

FWF-Traffic Noise – Auswirkungen von Verkehrslärm im Freifeld

Die direkten Auswirkungen von Schallereignissen auf den menschlichen Organismus sind hinlänglich erforscht und die Ergebnisse anerkannt. Die bisherigen Forschungen über die Auswirkungen von Lärmbelastungen auf medizinische Parameter wurden jedoch hauptsächlich unter Laborbedingungen durchgeführt. Solche Versuchsanordnungen können die Auswirkungen auf den Menschen, insbesondere für die Schlafphasen während der Nacht, nicht repräsentativ abbilden.

Ziele des Projektes:

- Untersuchung der Einflüsse von Straßen- und Schienenverkehrslärm auf den Schlaf von betroffenen Personen.
- Analyse der Zusammenhänge von subjektiven Empfindungen der Testpersonen mit den objektiv messbaren psychoakustischen und physiologischen Parametern.

Entscheidend ist, dass alle Messungen im Freifeld durchgeführt werden. Aufbauend auf den Erfahrungen des Institutes mit akustischen Messtechniken im Freifeld wurde eine standardisierte Methode für objektive akustische Messungen im Wohnumfeld der Probanden entwickelt. Für das Projekt werden bei 120 Probanden jeweils einwöchige Messungen durchgeführt. Die Audioaufzeichnungen im Innen- und Außenbereich werden mittels binauraler Kopftechnik am Wohnort der Probanden (Innen und Außen) durchgeführt, um ein möglichst realistisches Abbild einer menschlichen Hörempfindung zu erhalten.

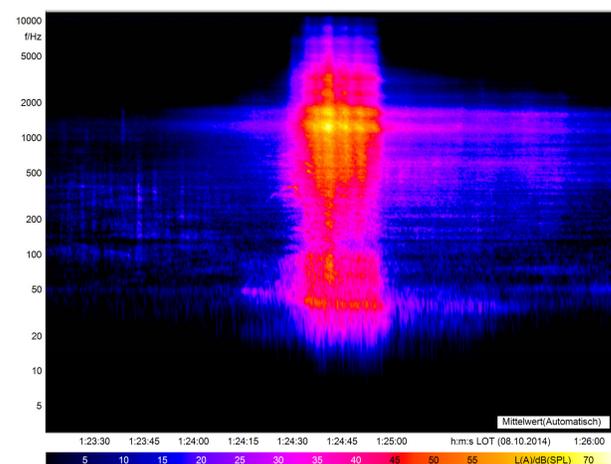


Abb. 1: Frequenzabhängig berechneter Schalldruckpegel einer Güterzugvorbeifahrt

RA²MSES – Rail Acoustic Annoyance Monitoring Sensor System

In den letzten Jahrzehnten wurde viel unternommen, um den Bahnlärm einzudämmen (hauptsächlich durch Schalldruckpegelreduktion). Aus wissenschaftlichen Studien ist jedoch bekannt, dass die Belastung des Menschen durch Eisenbahnlärm nicht nur über die absolute Schallpegelhöhe beschreibbar ist. In diesem Zusammenhang liefert die A-Bewertung zwar auf das menschliche Gehör näherungsweise angepasste Werte, die Störung eines Menschen durch ein bestimmtes Geräusch kann dadurch aber nur unzureichend abgebildet werden.

Ziele des Projektes:

- Erstellung und Kalibrierung des Lästigkeitsmodells (Cik et al. 2012, Traffic Noise Annoyance on Roads an Rail), welches die physikalischen Eigenschaften des Schalls in proprietäre Lästigkeitswerte umrechnet.
- Ansätze für eine Monetarisierung der gesundheitlichen Wirkungen und Wertminderung von Wohnraum durch den Lärm.
- Anwendung an einem repräsentativen Streckenabschnitt und einem umgebenden Untersuchungsgebiet.
- Verarbeitung des Forschungsergebnisses im Rahmen eines Anforderungskataloges für ein lärmabhängiges Infrastrukturbenutzungsentgelt durch stationäres Monitoring.

Um die tatsächliche Lästigkeit für den Menschen berücksichtigen zu können, wurde das frequenzabhängige psychoakustische Bewertungsverfahren prototypisch im Rahmen von on-site Messungen auf dem Streckennetz der ÖBB getestet. Abschließend wurden für dieses konkrete Untersuchungsgebiet die Gesundheitskosten, basierend auf den Messergebnissen, berechnet.



Abb. 2: Kunstkopf bei einer on-site Messung in Deutsch-Wagram

Labor für Psychoakustik im Verkehrswesen

Für die Durchführung von akustischen Hörversuchen und Untersuchungen im Verkehrsumfeld verfügt das Institut über ein, speziell für diesen Anwendungsbereich, adaptiertes Labor.

Das Labor besteht aus einem Monitoringraum und einem mittels Sichtfenster angebundenen reflexionsarmen Raum. Der reflexionsarme Raum (gemäß EBU Tech. 3276, ITU-R BS. 775 und ITU-R BS. 1116-1) ermöglicht es, entsprechende Aufnahmen vorausgesetzt, Freifeldschallbedingungen zu simulieren und Hörversuche realistisch unter Laborbedingungen durchzuführen.

Ausstattung des Labors:

- Apparaturen zur Durchführung von Hörversuchen und Messung von subjektiven und physiologischen Daten (z.B. Handkraft-dynamometer)
- Zwei digitale binaurale Kunstköpfe (HEAD acoustics® - HSU III.2)
- Mobiles Aufnahme- und Wiedergabesystem (HEAD acoustics® - SQuadriga II)
- Analyse-Software für den gesamten Bereich der Signal-, Schall- und Schwingungsuntersuchung (HEAD acoustics® - ArtemiS Suite)
- Handschallpegelmesser (Larson-Davis 824)
- Aktigraph mit Herzfrequenz Brustgurt (ActiGraph, LLC - wActiSleep-BT)

Das Labor für Psychoakustik im Verkehrswesen ist ein integraler Bestandteil der Lärmwirkungsforschung am Institut und wird speziell für die Erforschung von Lärmempfinden und Lästigkeitstriggern unter kontrollierten Bedingungen eingesetzt.



Abb. 3: Reflexionsarmer Raum für Hörversuche am ISV

Forschungsprojekte

FWF-Traffic Noise (2013 – 2017)
RA²MSES (2013 – 2016)

Auftraggeber

FWF Einzelprojekt
BMVIT FFG, 2. Ausschreibung MdZ

Bearbeiter

Michael Cik (Lead), Manuel Lienhart

Partner

- Institut für Hygiene, Mikrobiologie und Umweltmedizin
- Institut für Sozialmedizin und Epidemiologie der Medizinischen Universität Graz
- mobimera Fairkehrstechnologien KG
- psiacoustic Umweltforschung und Engineering GmbH

Veröffentlichungen

- Cik M., Lienhart M., Fallast K. (2015): Free field evaluation of the influence of naturalistic road and rail traffic noise on both psychological and physiological parameters, EuroNoise 2015, Maastricht.
- Cik M., Lienhart M., Biebl F., Schönauer R. (2016): RAIL ACOUSTIC ANNOYANCE MONITORING SENSOR SYSTEM, TRB 2016, Washington, D.C.
- Cik M., Lienhart M., Fallast K. (2016): Psychoacoustic indicators of road and rail traffic noise, subjective perception and psychological and physiological parameters, inter.noise 2016, Hamburg.
- Cik M., Lienhart M. (2016): SOUND MAPPING APPROACHES IN A SMALL SUBURBAN STUDY AREA, inter.noise 2016, Hamburg.



SUSTAINABLE SYSTEMS
Fields of Expertise TU Graz