

# ANALYSE UND BERÜCKSICHTIGUNG DES EINFLUSSES DER METEOROLOGIE AUF DIE SCHALLAUSBREITUNG VON BAHN- UND STRASSENVERKEHRSLÄRM

**ACUMET analysiert und korreliert die meteorologischen Bedingungen mit der Schallausbreitung von Verkehrslärm durch experimentelle Methoden.**

## Allgemeine, verständliche Zusammenfassung der Projektergebnisse:

Neben der Schallemission durch vorbeifahrende Fahrzeuge auf Straßen- und Schienenstrecken hängt die Schallimmission von der Schallausbreitung in der Atmosphäre ab. Schallwellen breiten sich dabei im Medium Luft aus und werden maßgeblich durch physikalisch beschreibbare meteorologische Bedingungen beeinflusst.

Die wichtigsten identifizierten Parameter sind dabei Windgeschwindigkeit, Windrichtung und Lufttemperatur. Wesentlich sind dabei aber nicht primär deren absolute Größe, sondern vielmehr deren Veränderung (Gradient) mit steigender Höhe. Diese bewirken nämlich auch einen Gradienten der effektiven Schallgeschwindigkeit, welcher wiederum Schallwellen nach unten oder oben „brechen“ kann. Dies führt zu ausbreitungsgünstigen („lauten“) versus ausbreitungsgünstigen („leiseren“) Bedingungen.

Eine klassische ausbreitungsgünstige Situation ist die bodennahe Inversion in einer windstillen Nacht, die zu einem ausgeprägten Temperaturgradienten und damit Schallgeschwindigkeitsgradienten führt. Die Mitwindsituation ist zwar grundsätzlich Ursache für entsprechende Windgeschwindigkeitsgradienten, muss aber immer im Zusammenhang mit dem Temperaturgradienten betrachtet werden. Relevant ist auch die Windrichtung in Bezug auf die Ausbreitungsrichtung von jedem relevanten Streckenabschnitt zum Immissionspunkt.

Während Schallpegelmessungen in weiterem Abstand zum Verkehrsträger nur unter detaillierter Betrachtung der meteorologischen Bedingungen annähernd reproduzierbare Ergebnisse liefern, ermöglichen Berechnungen die Angabe von Immissionswerten unter standardisierten Bedingungen.



**ABB 1. Messaufbau an einer Schienenstrecke mit Schallpegelmessung an mehreren Mikrofonpositionen und Messturm für Meteorologie**

### Facts:

- Laufzeit: 09/2014-09/2016
- Forschungskonsortium:  
ZT Büro Dr. Kirisits, Pinkafeld-Wien  
Universität für Bodenkultur Wien
- Subauftragnehmer:  
TGM Wien

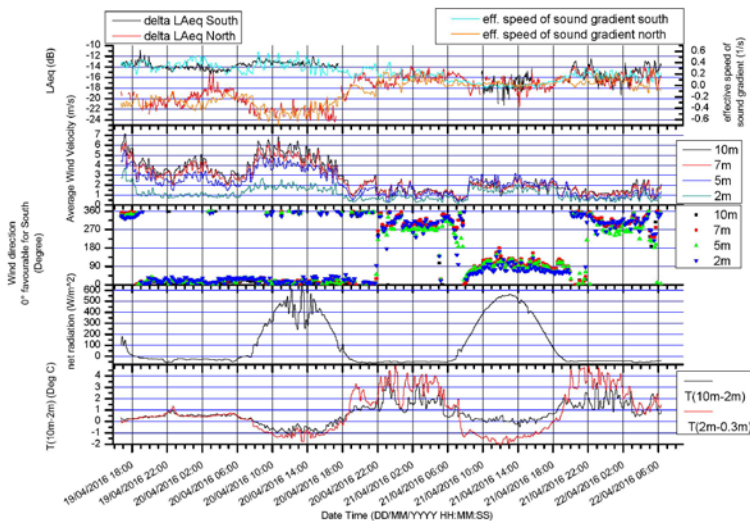


ABB 2. Die oberste Graphik zeigt die sehr gute Korrelation zwischen dem Gradienten der effektiven Schallgeschwindigkeit (berechnet aus den darunter dargestellten meteorologischen Parametern) und den Pegeldifferenzen von bis zu 10 dB in 250 m Abstand nördlich und südlich einer Autobahn.

**Kurzzusammenfassung**

**Problem**

Meteorologische Bedingungen beeinflussen die Schallausbreitung und damit die Schallimmissionspegel im größeren Abstand von der Schallquelle (Autobahn oder Eisenbahn). Die dadurch bedingten Variationen sind zu quantifizieren und jene physikalischen Parameter zu identifizieren, welche die meteorologische Situation hinsichtlich der Schallausbreitung am besten beschreiben.

**Gewählte Methodik**

Mittels eines experimentellen Ansatzes an vier Messorten entlang von Straßen- und Schienenstrecken wurden meteorologische Parameter gemessen, entsprechend interpretiert und mit der Schallpegeldifferenz zwischen emissionsnahen und in der Entfernung liegenden Messpunkten korreliert.

**Ergebnisse**

Der aus gemessenen Wind- und Temperaturdaten in definierten Höhen berechnete Gradient der effektiven Schallgeschwindigkeit ergibt einen geeigneten Parameter zur Einteilung einer Situation in ausbreitungsgünstig oder ausbreitungsungünstig.

**Schlussfolgerungen**

Berechnungen ergeben Immissionswerte für definierte Ausbreitungsbedingungen, während Messergebnisse nur durch meteorologische Klassifizierung und eingeschränkt verwendet werden können.

**English Abstract**

The sound propagation of traffic noise in the atmosphere depends considerably on the meteorological conditions. Experiments at four different sites have been performed in this project. The results show a high correlation between the gradient of the effective sound speed and the transmission between source to receiver. Methods to estimate the gradient or the propagation condition from wind speed and temperature measurements are described.

**Impressum:**

**Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie**

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

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

**ÖBB-Infrastruktur AG**

Dr. Thomas Petraschek, SAE;  
Stab LCI, Team Forschung & Entwicklung  
thomas.petraschek@oebb.at  
www.oebb.at

**ASFINAG**

DI Eva Hackl,  
Manager International Relations und Innovation  
eva.hackl@asfinag.at,

DI (FH) René Moser, Leiter Strategie,  
Internationales und Innovation  
rene.moser@asfinag.at,  
www.asfinag.at

**Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH**

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

September, 2016