

LÄRMARME RUMPELSTREIFEN

Im Projekt LARS wurden Möglichkeiten untersucht, wie Rumpelstreifen im Hinblick auf Fugengeometrie und Abstand gestaltet werden sollen, um einerseits die subjektive Wahrnehmung von Schallimmissionen in der Umgebung angenehmer zu gestalten, aber gleichzeitig die warnende Wirkung für Fahrzeuglenker beizubehalten.

Während Schallemissionen im Fahrzeuginneren zur Warnung von Fahrzeuglenkern beabsichtigt sind, können sich Anrainer durch den entstehenden Lärm belästigt fühlen. Zur Verbesserung der Lärmproblematik wurden zunächst 9 verschiedene Rumpelstreifenmuster mit gezielter Variation einzelner Designparameter erstellt und deren Auswirkungen in der Umgebung und im Fahrzeuginneren eines PKWs und eines LKWs unter anderem mittels binauraler Messtechnik erfasst. Durch Simulation wurden zudem akustische Auswirkungen von zusätzlichen Rumpelstreifenvarianten ermittelt.

Zur Analyse wurden Spektren und psychoakustische Parameter berechnet, Wahrnehmungstest zur Lästigkeitsbewertung der Schallimmissionen und der Dringlichkeit von Fahrzeuginnengeräuschen mit 16 Probanden durchgeführt, sowie Reaktionszeiten bestimmt. Zur Prüfung der durch die Auswertungen erlangten Erkenntnisse wurde die Teststrecke um 7 Rumpelstreifenvarianten erweitert und erneut Überfahrten von PKW und LKW gemessen und analysiert.

Die Untersuchungen zeigten sehr deutlich, dass die Wirkung innen wie außen stark von den jeweiligen Fahrzeugeigenschaften und Rahmenbedingungen abhängen und dass die Warnwirkung im LKW deutlich geringer ist als im PKW. Zudem sind Innen- und Außengeräusche stark korreliert, sodass eine Senkung des Außenpegels in der Regel mit einer Senkung des Innengeräusches einhergeht. Speziell Rumpelstreifen mit sinusförmigem Längsprofil weisen bei ausreichend großer Wellenlänge eine starke Verminderung der akustischen Schallabstrahlung bei meist vergleichbaren Vibrationen am Lenkrad auf. Allerdings muss abgewogen werden, inwieweit die aufmerksamkeitssteigernde Wirkung bei Entfall der akustischen Komponente bestehen bleibt.



ABB 1. Rumpelstreifenbeispiele (konventionell und sinusförmig)

Facts:

- Laufzeit: 06/2015-11/2017
- Forschungskonsortium:
 - Österreichische Akademie der Wissenschaften, Institut für Schallforschung
 - Technische Universität Wien, Institut für Verkehrswissenschaften
 - ABF Straßensanierungs GmbH



ABB 2. Binaurale Immissionsmessung und Proband bei Wahrnehmungstests

Kurzzusammenfassung

Problem

Konventionelle Rumpelstreifen verursachen Schallemissionen, welche von Anrainern als Lärmbelästigung empfunden werden. Die konkreten Emissionseigenschaften werden unter anderem von der konkreten Rumpelstreifenausführung (Fugenform und –tiefe, Fugenabstand, etc.) beeinflusst.

Gewählte Methodik

Die Untersuchungen basieren auf einer Kombination aus Feldversuch inkl. messtechnischer Erfassung relevanter Größen, theoretischer Modellierung und Simulation der akustischen Auswirkungen, sowie auf Wahrnehmungstests mit Probanden zur Beurteilung von Lästigkeit, Dringlichkeit und zur Bestimmung von Reaktionszeiten.

Ergebnisse

Eine veränderte Anregung wirkt sich meist ähnlich auf Außen- und Innengeräusche aus. Im Extremfall können auch sehr geringe Schallemissionen durch sinusförmige Rumpelstreifen sichergestellt werden, jedoch entfällt (bei ähnlichen Vibrationen am Lenkrad) die akustische Warnwirkung für den Fahrzeuglenker.

Schlussfolgerungen

Der Einsatz von leisen Rumpelstreifen ist grundsätzlich denkbar, sofern Abstriche bei der akustischen Warnwirkung in Kauf genommen werden können. Für eine derartige Entscheidung wird jedoch empfohlen, weitere Untersuchungen über die Warnwirkung von Lenkradvibrationen durchzuführen. Alternativ könnte der Lärmproblematik bereits jetzt durch zwei parallel gefräste Rumpelstreifen (leise und konventionell) an besonders exponierten Stellen und dichter Besiedelung begegnet werden.

English Abstract

While rumble strips enhance road traffic safety, noise produced in the surroundings may be a source of annoyance. The project LARS aimed at finding alternative milling patterns that may lead to reduced noise emission while keeping the alerting effect. Acoustic and vibration measurements as well as perception tests of the interior and exterior noise were used. Summarizing, a reduction in exterior noise typically leads to noise reduction in the interior. For sinusoidal depth profiles of long wavelengths the acoustic component almost disappears while the vibration remains mostly unaffected. However, the use of such low-noise rumble strips requires careful consideration whether vibration is sufficient to alert the driver.

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
Ing. Wolfgang Zottl, SAE
Streckenmanagement und
Anlagenentwicklung
Stab LCM und Innovationen
wolfgang.zottl@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 Forschungs-
förderungsgesellschaft mbH**
DI Dr. Christian Pecharda
Programtleitung Mobilität
Sensengasse 1, 1090 Wien
christian.pecharda@ffg.at
www.ffg.at

November, 2017