

ERGÄNZEND ZU DEN NOTIZEN (siehe Anhang)

WORKSHOP 4 "Geben die Trends Hoffnung?"

REFERENT/EN: Kurt Heutschi, Akustiker, Empa, Materials Science & Technology, Abteilung Akustik / Lärminderung

Die wichtigsten Diskussionspunkte aus dem Workshop, Fragen und Antworten, hier summarisch zusammengestellt. Kein Anspruch auf Vollständigkeit. Es wird eine Tonaufnahme des Workshops geben. Alles wird in den nächsten Tagen auf der Website der Lärmliga sein. Wir werden Sie darüber informieren.

Nach einer Einführung in sonROAD18 (hat bisher sonROAD+ geheissen) dreht sich die Diskussion vorerst um das neue, von der Empa entwickelte Strassenlärmemissionsmodell.

Fall Zug, Grabenstrasse kommt zur Sprache:

- Bundesgericht sagte zur Grabenstrasse Zug (1.) dass StL-86 falsch rechnet und das Lärminderungspotenzial 50-30km/h nicht korrekt prognostiziert.
- (2.) Kt ZG muss auch Massnahmen gegen die lauten Einzelereignisse evaluieren.

Frage: Wie haben sich die Emissionen des Strassenlärms entwickelt?

- Monitoring MFM-U (initiiert durch das Landverkehrsabkommen CH-EU) möchte Veränderung der Lärmbelastung entlang der Autobahnen aufgrund der Öffnung der Grenzen für 40t-LKWs transparent machen. Man stellt fest, dass die PWs etwas lauter und gleichzeitig die LKWs etwas leiser wurden.
Die ausländischen LKWs fahren mehr Kilometer und werden daher schneller erneuert. Die schweizerischen (inländischen) LKWs machen weniger Kilometerleistung und werden deshalb erst später erneuert.
Nebenbemerkung: Alle LKWs sind sehr viel schneller als die gesetzlich erlaubten 80 km/h fahren (nämlich 92 km/h).

Frage: Können die als Input in sonROAD18 benötigten 10 Fz-Kategorien von den verfügbaren Sensoren erkannt werden?

- sonROAD18 enthält einen Default-Parameter-Generator: Basierend auf den Inputdaten: DTV, Strassentyp, signalisierte Geschwindigkeit, Tag/Nacht wird aus dem DTV der richtige Verkehrsmix und die Geschwindigkeiten ermittelt, die für die Berechnung benötigt werden.

Frage: Wie genau ist sonROAD18?

- Die Standardabweichung liegt bei 1.5 dB. D.h. wenn alle Input-Daten stimmen, schwankt die Berechnung um 1.5 dB um den messbaren Wert. Der grösste Teil der Unsicherheit ist dem Belageffekt geschuldet, bereits die Fertigungstoleranzen (Temperatur beim Einbau, Art der Verarbeitung, ...) können 1 dB(A) ausmachen.
Bei Verwendung des Default-Parameter-Generators liegt die Ungenauigkeit höher.
Das Alter der Beläge ist kein Parameter in sonROAD18, allerdings wird eine Schnittstelle zu Belagsmessdaten (CPX) angeboten, die eine Berücksichtigung eines spezifischen Belags ermöglicht.
In der Praxis wird die Korrektur des Belags eingesetzt, die er am Ende seiner Lebensdauer hat.
Die Immissionsrechnung ist mit einer zusätzlichen Unsicherheit verbunden, die umso grösser ist, je weiter entfernt der Punkt liegt.
- Bei Nässe werden Strassenbeläge hochfrequent lauter (d.h. erscheinen lauter im vom Menschen wahrnehmbaren Bereich). In Zürich sind die Strassen ca. 8% der Zeit nass. Die LSV schreibt vor, dass Strassen bei der Messung trocken sind.
Für Lichtsignalanlagen (Kreuzungen) ist gemäss Cercle-Bruit-Empfehlung ein Korrekturfaktor vorgesehen; er ist aber umstritten weil nicht physikalisch und in der LSV normativ nicht vorgesehen; aktuell ist nicht klar, ob der Zuschlag die BAFU-Vorprüfung überlebt.
- Das Modell ist ein Hilfsmittel, d.h. sonROAD18 nimmt einem die Entscheidung nicht ab. Wer es genau haben will, muss bei Knoten letztlich eine Wochen-Messung machen.
- Hilfreich wäre, wenn die Belagsqualität aller Strassen regelmässig erhoben würde (CPX-Messung). Mit TomTom-Daten kann dann die Lärmabstrahlung berechnet werden.

Thema Fährt das E-Auto leiser?

- Es gibt in sonROAD18 keine explizite Kategorie Elektro-Fahrzeug, allerdings können die Emissionen von Elektrofahrzeugen plausibel abgeschätzt werden, indem die Antriebsgeräuschkomponente weggelassen wird.
- Ab 20 km/h dominiert das Rollgeräusch. Das Antriebsgeräusch ist sowohl bei Benzin- wie auch bei Diesel-Fahrzeugen deutlich weniger wichtig als früher. Insgesamt ist damit das Lärminderungspotenzial von Elektrofahrzeugen eher gering, solange an den Reifen keine bedeutenden Änderungen vorgenommen werden.
- Ein Vorteil von Elektrofahrzeugen ist, dass das besonders störende hochtourige Fahren bei Fz mit Verbrennungsmotoren nicht mehr möglich ist. Durch Wegfallen dieser wenigen störenden Fz wird doch eine Verbesserung der Lärmsituation erzielt. Das Wegfallen des Motorgeräusches kann an Steigungsstrecken wichtiger sein.
- Das Türenknallen kann besonders nerven und sollte gesetzlich eliminiert werden (analog zum Kofferraum).
- Das Strassenlärm-Problem wird sich auch mit Elektrofahrzeugen oder autonom verkehrenden Fahrzeugen nicht von alleine (technisch) lösen. Es braucht den politischen Willen, der den unnötigen Lärm dezimieren will.
- Eine entscheidende Frage ist, wie die Belegung der Fz signifikant über 1.2 erhöht werden kann?
Es geht nur übers Geld: Positiv (Roadpricing) oder negativ (Gratis-Shuttle-Ride).
Das selbstfahrende Auto fährt mit der Ausrüstung voraus und die Passagiere fahren mit dem Zug hinterher?
- Aufgrund des Vorsorgeprinzips müssen Temporeduktionen durchgesetzt werden.



2017-11-03

Kurt Heutschi

Abteilung Akustik / Lärminderung, Empa

kurt.heutschi@empa.ch

Unterlagen zum Workshop 4: Geben die Trends Hoffnung?

Stichworte:

- Fährt das E-Auto leiser?
- Wie laut wird das Autoauto?
- Was sagt sonRoad+, das neue Strassenlärmmodell dazu?

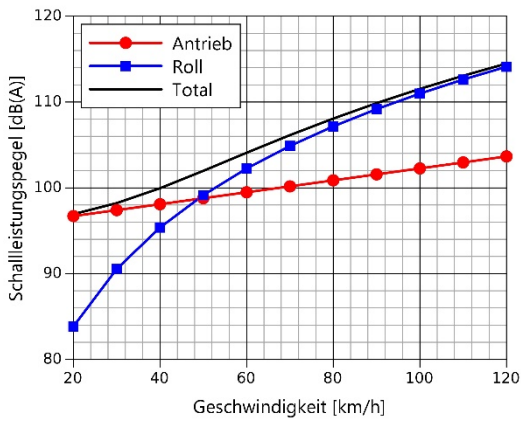
Steckbrief sonRoad+

sonRoad+ ist das von der Empa entwickelte und kurz vor Fertigstellung stehende neue Schweizer Strassenlärmmodell. Die Implementierung in gängige Softwaretools wie z.B. Cadna-A oder IMMI darf im Laufe von 2018 erwartet werden. Es basiert auf dem Europäischen Modell CNOSSOS und definiert einen an den Schweizer Fahrzeugpark angepassten Modellparametersatz. sonRoad+ beschreibt die akustisch abgestrahlte Leistung eines einzelnen Fahrzeuges getrennt nach Antriebs- und Rollgeräusch und erlaubt so eine zuverlässigere Modellierung von Einflussfaktoren wie z.B. Belagstyp oder Strassenlängsneigung, welche nur eine der beiden Komponenten wesentlich beeinflussen. sonRoad+ ist spektral in Terzen formuliert und stellt einen formelmässigen Zusammenhang zwischen den Emissionswerten für alle SWISS-10 Fahrzeugkategorien und folgenden Aspekten her:

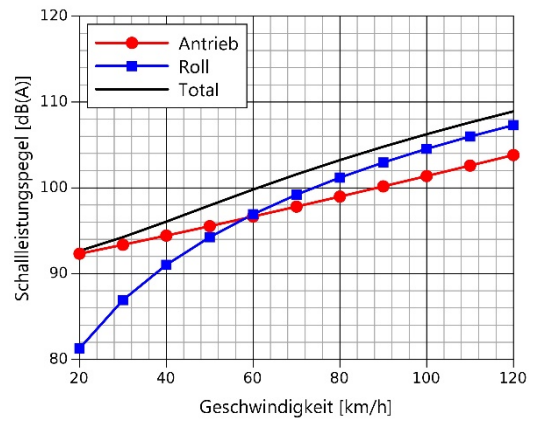
- gefahrene Geschwindigkeit
- Strassenlängsneigung (getrennt nach Berg- und Talfahrt)
- Belagstyp
- Lufttemperatur
- Beschleunigungs- und Abbremsvorgänge
- Vertikale Abstrahlcharakteristik
- Fahrzeugindividuelle Streuung

Bei fehlender Detailkenntnis können die benötigten Inputparameter mit einem Defaultparametergenerator geschätzt werden. Mit einem gültigen Geschwindigkeitsbereich von 20 bis 130 km/h erlaubt sonRoad+ die zuverlässige Prognose der Wirkung von Tempo 30.

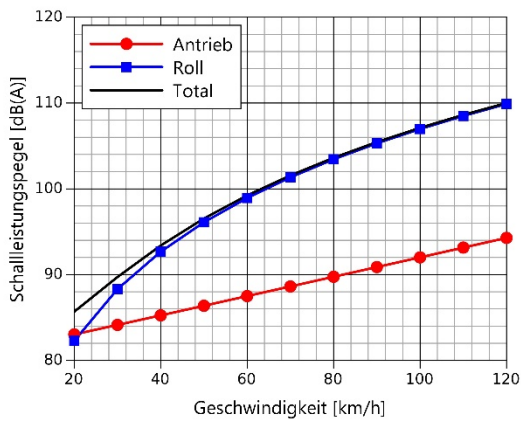
Akustische Emissionen in exemplarischen SWISS10-Kategorien in sonRoad+ auf einem ACMR8 Referenzbelag



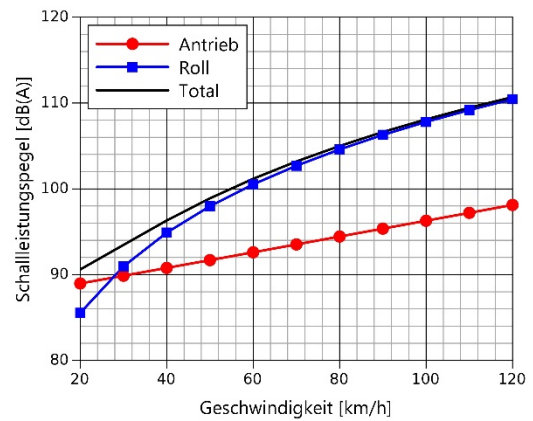
Busse



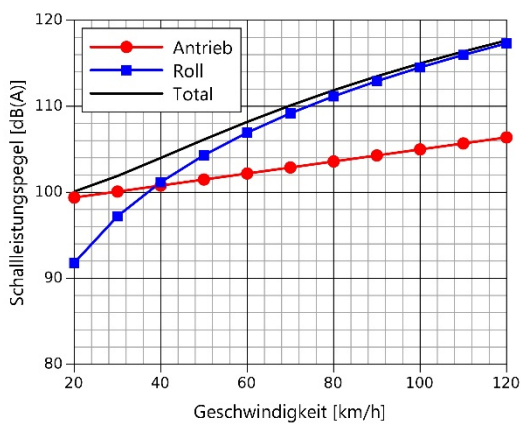
Motorräder



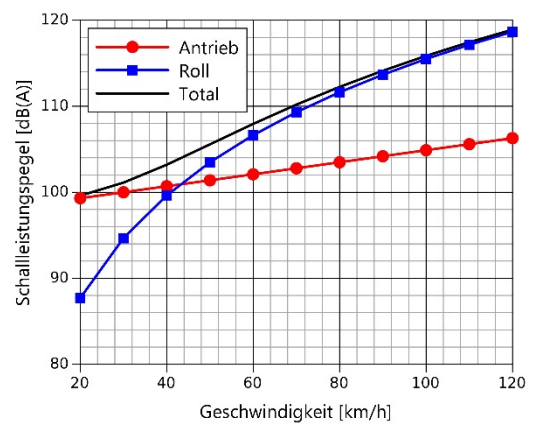
Personenwagen



Lieferwagen



LKW



Sattelschlepper

Elektrofahrzeuge in sonRoad+: keine besondere Bereifung, Antriebsgeräusch vernachlässigbar, d.h. akustische Emission entspricht in guter Näherung dem Rollgeräusch

Diskussionsstarter

Fährt das E-Auto leiser?

- Da bei PWs schon heute oberhalb von 20 km/h das Rollgeräusch dominiert, ist der lärmmindernde Effekt im Flachen bei gleichmässiger Fahrweise in der A-Pegel Betrachtung gering.
- Bei den übrigen Fahrzeugkategorien führt der Wegfall des Antriebsgeräuschs im Geschwindigkeitsbereich von 20 bis ca. 50 km/h zu etwas grösseren Pegelreduktionen.
- Moderne Fahrzeuge sind so stark motorisiert, dass sich die moderate Bergfahrt ohne Gangwechsel bewältigen lässt. Damit unterscheidet sich diese akustisch nur relativ wenig von der Fahrt im Flachen. Bei der Talfahrt wird heute z.T. noch mit der Motorbremse operiert, dies ist akustisch ungünstig und fällt beim E-Auto weg.
- Generell verschiebt sich das Fahrzeuggeräusch zu höheren Frequenzen. Die Minderung der Tieftonkomponenten kann im Zusammenspiel mit Reflexionen, Resonanzen oder Abschirmungen die Immission günstiger beeinflussen als es der A-Pegel suggeriert.
- Beim Beschleunigen ist das E-Auto akustisch vorteilhafter, da mit Verbrennungsmotoren vereinzelte praktiziertes hochtouriges Beschleunigen und Motorgeheulexzesse wegfallen.

Autoauto

Der Umstand, dass ein Fahrzeug selbstfahrend ist, macht es als akustische Quelle nicht zwingend leiser. Betriebliche Aspekte können aber durchaus akustisch relevant sein:

- Geschwindigkeitsexzesse werden verunmöglicht
- der Verkehrsfluss wird verstetigt
- die Personenkilometer dürften zunehmen, da es sehr bequem ist, ein Fahrzeug aus einem Pool abzurufen und wenn innerstädtisch keine Parkplatzsorgen drücken
- Fahrzeuge können als Pulk mit kurzen Abständen geführt werden und so für andere Spuren als Hindernis wirken
- zumindest teilweise wird der traditionelle ÖV ersetzt werden, d.h. z.B. nachts fahren keine fast leeren Busse mehr
- ein tageszeit- und zonenabhängiges Geschwindigkeitsmanagement ist denkbar, z.B. langsames Fahren nachts