

Aktuelles zum Thema Betonstrassen ■ 1/2006

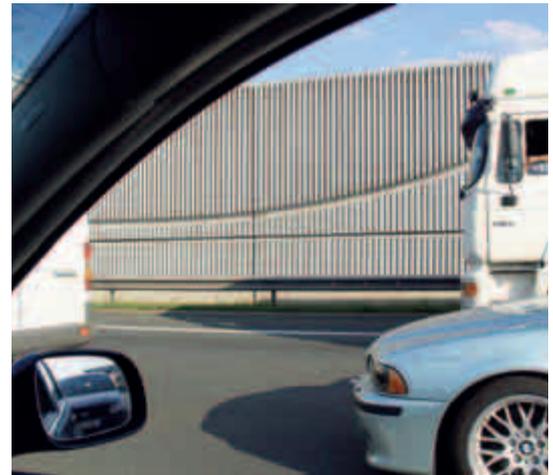
update

Strassenverkehrslärm: Erkenntnisse und Minderungsmöglichkeiten

Die durchschnittliche Geräuschbelastung durch Strassenverkehr steigt stetig an. Lärmemissionen können durch geeignete Massnahmen reduziert werden. Lärmschutzmassnahmen bedeuten jedoch oft erhöhte Kosten und Beeinflussung des Landschaftsbildes.



Strassenverkehrs­lärm: Erkenntnisse und Minderungs­möglichkeiten



Seit 1975 stieg die durchschnittliche Geräuschbelastung für die Bevölkerung in Deutschland an Autobahnen um 2,5 dB(A) und an Bundes-, Landes- und Kreisstrassen um 1,5 dB(A) an. Diese Entwicklung ist im Wesentlichen auf eine stetig zunehmende Verkehrsbelastung und zusätzlich, im Falle der Autobahnen, auf gestiegene Durchschnittsgeschwindigkeiten zurückzuführen. Dies führte unter anderem dazu, dass an Bundesfernstrassen die durchschnittliche Höhe der gebauten Lärmschutzwände von ca. 3 m im Jahre 1980 auf ca. 4,20 m im Jahre 2000 gestiegen ist. Die Lärmschutzmassnahmen werden immer mehr zu einem Kostenfaktor und beeinflussen das Erscheinungsbild der Strasse [1].

Lärm­minderungs­möglichkeiten

Um Immissionsgrenzwerte einzuhalten, sind entsprechende Pegelminderungen nach den RLS-90 (Richtlinien für den Lärmschutz an Strassen) vorzunehmen. Aktive Lärm­minderungs­massnahmen können vorgenommen werden mittels:

- Linienplanung: Abstand zum schutzbedürftigen Objekt
- Gradientenwahl: Wahl der Entwurfsgeschwindigkeit
- Anordnung von Lärmschutzbauten: Wälle, Wände, Troglage, Einhausungen etc.
- Geschwindigkeitsbeschränkungen
- lärm­geminderte Fahrzeuge, Reifengeometrie etc.
- lärm­mindernde Strassenoberflächen

Passive Lärmschutzmassnahmen bestehen aus:

- Verstärkungen von Aussenwänden, Aussentüren und Dächern
- Einbau von Lärmschutzfenstern

Am wirksamsten kann Verkehrslärm durch den Abstand zwischen der Strasse und den schutzbedürftigen Objekten gedämpft werden (Abbildung 1). Kann der Abstand zu Strassen hingegen nicht beeinflusst werden, sind in der Regel kostenintensive Lärmschutzbauten erforderlich.

Neben den grob skizzierten Möglichkeiten zur Verkehrslärminderung wurde in Deutschland in den letzten Jahren insbesondere das Minderungspotenzial aus der Zusammenwirkung von Fahrzeug und Fahrbahn erforscht. Dies auch deshalb, weil das Antriebsgeräusch der Fahrzeuge deutlich gemindert werden konnte – seit 1980 bei PKWs um ca. 8 dB(A) und bei LKWs um ca. 11 dB(A). Bei Geschwindigkeiten ab 40 km/h bei PKWs und ab 60 bis 70 km/h bei LKWs überwiegt deshalb das Rollgeräusch [2]. Eine Konsequenz aus diesen Erkenntnissen wäre deshalb, Geschwindigkeiten zu reduzieren. Wird zum Beispiel das Tempo auf Autobahnen mit einem LKW-Anteil von 20% auf 80 km/h beschränkt, erbringt dies eine Lärminderung von 2 dB. In innerstädtischen Bereichen würde die Beschränkung von 50 km/h auf 30 km/h den Verkehrslärm um 3 dB reduzieren.

Um beim Reifen-Fahrbahn-Geräusch das Minderungspotenzial festzustellen und zu nutzen, wurden in Deutschland in den letzten Jahren mit dem Projekt «Leiser Straßenverkehr – Reduzierte Reifen-Fahrbahn-Geräusche» mehrere Untersuchungen durchgeführt, deren Zwischenergebnisse nun vorliegen.

Fazit: Der Einfluss der Strassenoberfläche auf das Reifen-Fahrbahn-Geräusch ist erheblich. Das Lärminderungspotenzial bei schnell befahrenen Strassen ist deshalb sowohl bei Reifen wie auch Fahrbahnoberflächen hoch.

Projekt Sperenberg

Im Rahmen dieses Projekts wurden auf einer stillgelegten Start- und Landebahn des Flugplatzes Sperenberg 46 Testfelder angelegt. Die Messung erfolgte nach folgenden Parametern:

- Beläge in Asphalt, Gussasphalt und Beton
- Messung des akustischen Vorbeifahrtspegels von Fahrzeugen
- Geschwindigkeiten von 50 bis 120 km/h
- 12 verschiedene PKW-Normalreifen und 3 LKW-Normalreifen
- achtmalige Wiederholung

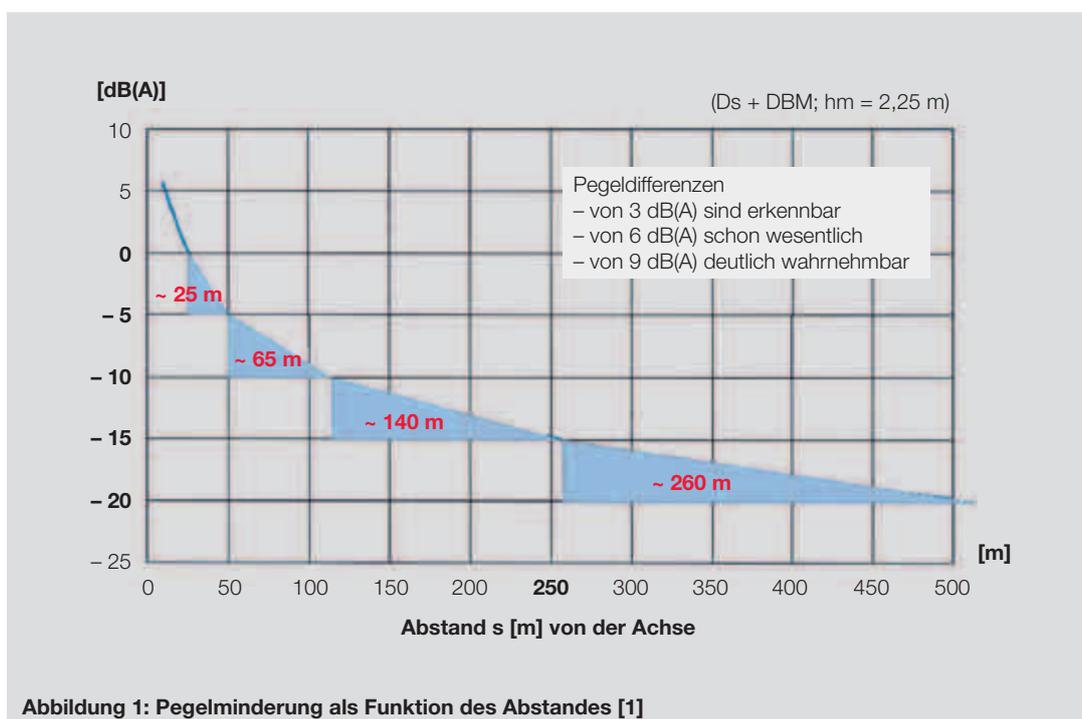
Die Vielzahl an Ergebnissen sollte die Grundlage für eine Modellierung der Reifen-Fahrbahn-Geräusche werden und die Entwicklung eines Rechenmodells ermöglichen.

Folgende Erwartungen wurden an das Projekt Sperenberg geknüpft:

- Erkenntnisse aus Versuchen im Prüfstand, Fahrzeug/Fahrbahn durch Feldversuche zu ergänzen,
- das mathematische Modell zur quantitativen Beschreibung des Textureinflusses der Fahrbahnoberfläche auf das Reifen-Fahrbahn-Geräusch zu verbessern sowie
- Strategien für den Entwurf geräuschkindernder Strassenoberflächentexturen zu entwickeln.

Aufgrund der Ergebnisse kann Folgendes festgestellt werden [3]:

- Das erste Rechenmodell «SPERoN» für die Modellierung von Reifen-Fahrbahn-Geräuschen auf dichten Strassenoberflächen besitzt eine Genauigkeit von ± 2 dB.



- Das Geräuschminderungspotenzial der «leisesten» PKW-Reifen gegenüber dem Mittelwert der verwendeten PKW-Reifen beträgt etwa 4 dB.
- Das Geräuschminderungspotenzial dichter Strassenoberflächen ist für LKW-Reifen geringer als für PKW-Reifen.
- Das Geräuschminderungspotenzial dichter Strassenoberflächen beträgt gegenüber der Bauweise SMA 0/8 rund 3 dB und unter Berücksichtigung schallabsorbierender, offenporiger Deckschichten rund 6 dB.
- Innerhalb des Minderungspotenzials dichter Strassenoberflächen können durch optimale Texturparameter der Strassenoberfläche etwa 2 dB leisere Strassenoberflächen erreicht werden. Oberflächen mit konkaver Gestalt (ebene Oberfläche mit Schluchten) sind günstiger als solche mit konvexer Gestalt (Abbildung 2). Ebene Oberflächen mit Schluchten werden vorzugsweise durch Walzen und konvexe Oberflächen vorzugsweise durch Abstreifungen erzeugt. In beiden Fällen müssen jedoch Querwellen grundsätzlich vermieden werden.
- Plane, nur noch mikrorauhe Strassenoberflächen sind hinsichtlich Geräuschminderung zu vermeiden, da sie bereits wieder Air-Pumping erzeugen.

Versuchsstrecke B56 bei Düren

Auf der Basis der Versuche in Sperenberg wurde im Jahre 2003 eine weitere Versuchsstrecke mit verschiedenen (Abbildung 3) Versuchsfeldern auf der B56 bei Düren gebaut und unter den Belastungen einer Bundesstrasse getestet. Damit wollte man weitere Erfahrungen gewinnen und die neuen Erkenntnisse zur Optimierung der Textur von Fahrbahnoberflächen überprüfen.

Das Reifen-Fahrbahn-Geräusch wurde durch Bestimmung des Vorbeifahrtpegels gemessen. Aufgrund der Geräuschemissionsmessungen und der Zustandsbeurteilung der Versuchsfelder nach 2-jähriger Verkehrsbelastung ergaben sich folgende Erkenntnisse [4]:

- PKWs mit gesondert entwickelten geräuscharmen Reifen (SSR = Self Supporting Run-flat) zeigten unter Beibehaltung der sonstigen Gebrauchseigenschaften bei 80 km/h auf SMA um 1,3 dB und auf Betondecken mit Jutetuchlängsstrich um 1,7 dB reduzierte Schalldruckpegel. Die SSR-Reifen befinden sich noch nicht in Serienfertigung.
- Der Einfluss der durch Gleitschalungsfertiger für Betondecken erzeugten kurzwelligen Unebenheiten in der fertigen Fahrbahnoberfläche auf die Geräuschemission konnte nicht eindeutig geklärt werden.
- Eine Herstellung von extrem ebenen Fahrbahnoberflächen mit Schluchten durch Feinfräsen und Rillenschnitt mit anschließendem Kantenbruch ist nicht möglich.

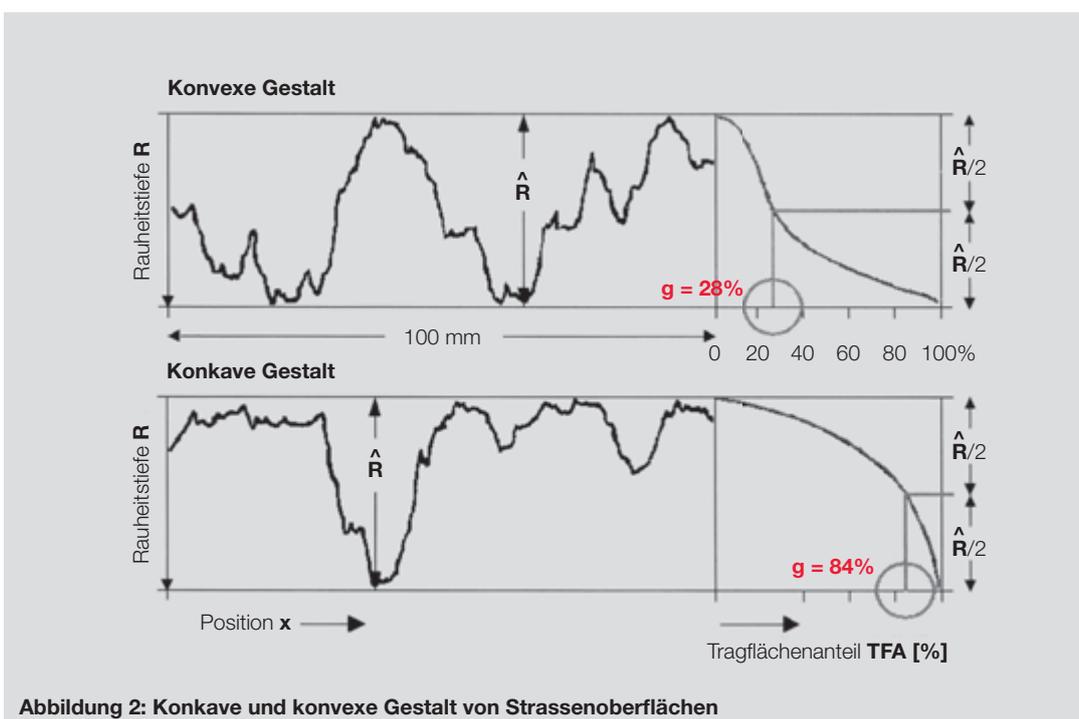


Abbildung 2: Konkave und konvexe Gestalt von Strassenoberflächen

- Die offenporigen Betonoberflächen zeigten gegenüber SMA 0/8 konstant eine Geräuschminderung um etwa 5 dB. Der optimierte Zementstein mit hohem Frost-Taumittel-Widerstand neigt aber zum Polieren. Gleichzeitig zeigen sich im Dränbeton sowohl auf bewehrter Betonunterlage als auch Splitt-Mastix-Unterlage durchgehende Risse. Eine Anwendung von Dränbeton auf Bundesautobahnen und Fernstrassen ist derzeit noch nicht möglich.

Lärminderungspotenziale von Betonfahrbahnen

Betondecken, die mittels eines Fertigers mit Quer- und Längsglättern sowie anschliessender Längstexturierung durch ein Jutetuch hergestellt werden, besitzen den gleichen D_{stro} -Wert von -2 dB(A) wie Fahrbahndecken aus Splitt-Mastix 0/8 mm. Dieser D_{stro} -Wert kann auch für Betondecken mit einer Längstexturierung durch Kunstrasen und Betondecken mit Waschbetontextur erzielt werden. Entsprechende messtechnische Nachweise liegen vor.

Gleichzeitig wird durch eine weitere Annäherung der Oberflächenstruktur an eine «ebene Fläche mit Schluchten» (bei Waschbetons durch gezielte Auswahl der Gesteinskörnungen) und Vermeidung der geringen Oberflächenwelligkeit durch die Deckenfertiger eine weitere Nutzung des vorhandenen Potenzials von ca. 2 dB angestrebt.

Literatur

- 1 Kleffner, H.-J.: Abwägungsprozesse bei Maßnahmen der Lärminderung, Straße + Autobahn, 1, 2005, S. 5–12
- 2 Steven, H.: Minderungspotenziale beim Straßenverkehrslärm, Tagung «Lärmkongress 2000»
- 3 Beckenbauer, Th.: Akustische Eigenschaften von Fahrbahnoberflächen, Straße + Autobahn, 10, 2001, S. 553–561
- 4 Sliwa, N.: Projekt «Leiser Straßenverkehr – Reduzierte Reifen-Fahrbahn-Geräusche» als Bestandteil des Forschungsnetzwerkes «Leiser Verkehr», Straße + Autobahn, 10, 2004, S. 560–569

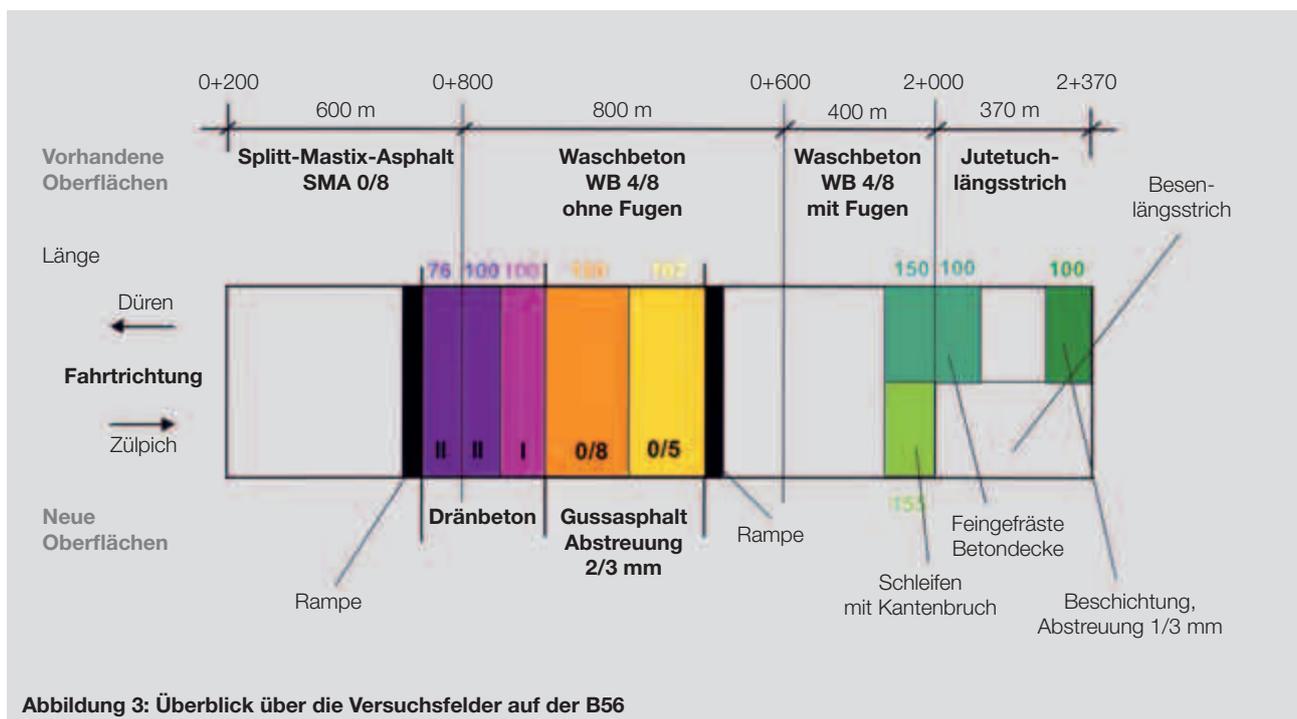


Abbildung 3: Überblick über die Versuchsfelder auf der B56

BetonMarketing Deutschland GmbH
Steinof 38, D-40699 Erkrath
Telefon +49-211-28048-1, Fax +49-211-28048-320
bmd@betonmarketing.de
www.beton.org

Gütegemeinschaft Verkehrsflächen aus Beton e.V.
Tannenstraße 2, D-40476 Düsseldorf
Telefon +49-211-43 69 26-627
Fax +49-211-43 69 26-750
Klaus.Boehme@f-kirchhoff.de eifert@bdzement.de

Beton

Es kommt drauf an,
was man draus macht.



BDZ, Bundesverband der Deutschen Zementindustrie e.V.
Tannenstraße 2, D-40476 Düsseldorf
Telefon +49-211-43 69 26-0, Fax +49-211-43 69 26-750
BDZ@BDZement.de, www.BDZement.de



cemsuisse, Verband der Schweizerischen Zementindustrie
Marktgasse 53, CH-3011 Bern
Telefon +41 +31 327 97 97, Fax +41 +31 327 97 70
info@cemsuisse.ch, www.cemsuisse.ch
www.betonstrassen-info.ch



VÖZ, Vereinigung der Österreichischen Zementindustrie
Reisnerstraße 53, A-1030 Wien
Telefon +43-1-714 66 81-0, Fax +43-1-714 66 81-66
office@voezfi.at, www.zement.at