

Aktuelles zum Thema Betonstrassen ■ 1/2006

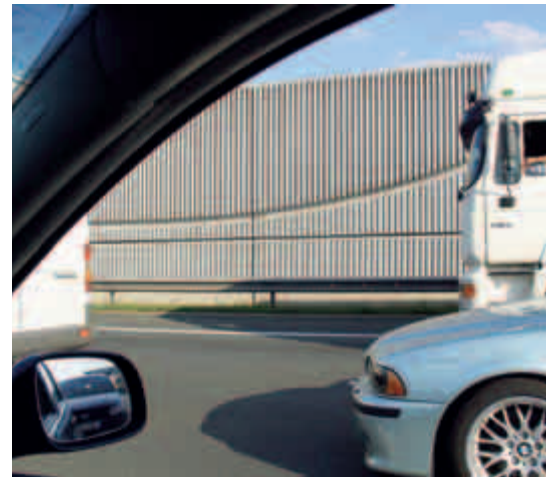
# update

## 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

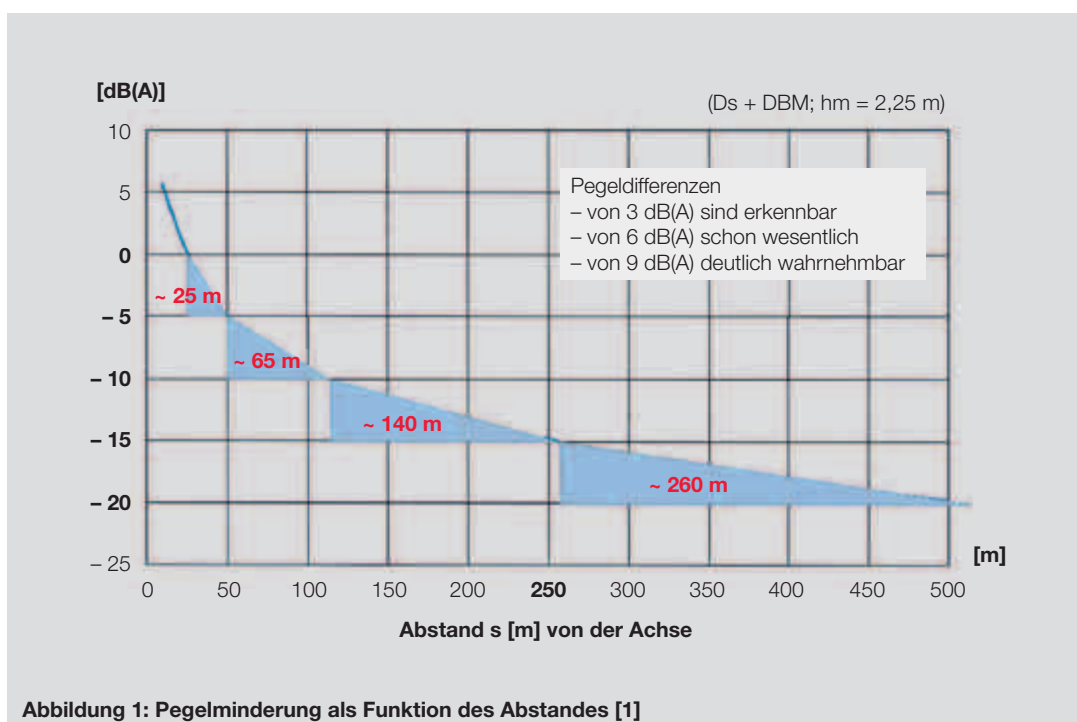
Die Vielzahl an Ergebnissen sollte die Grundlage für eine Modellierung der Reifen-Fahrbahn-Geräusche werden und die Entwicklung eines Rechenmodells ermöglichen.

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  $\pm 2$  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.

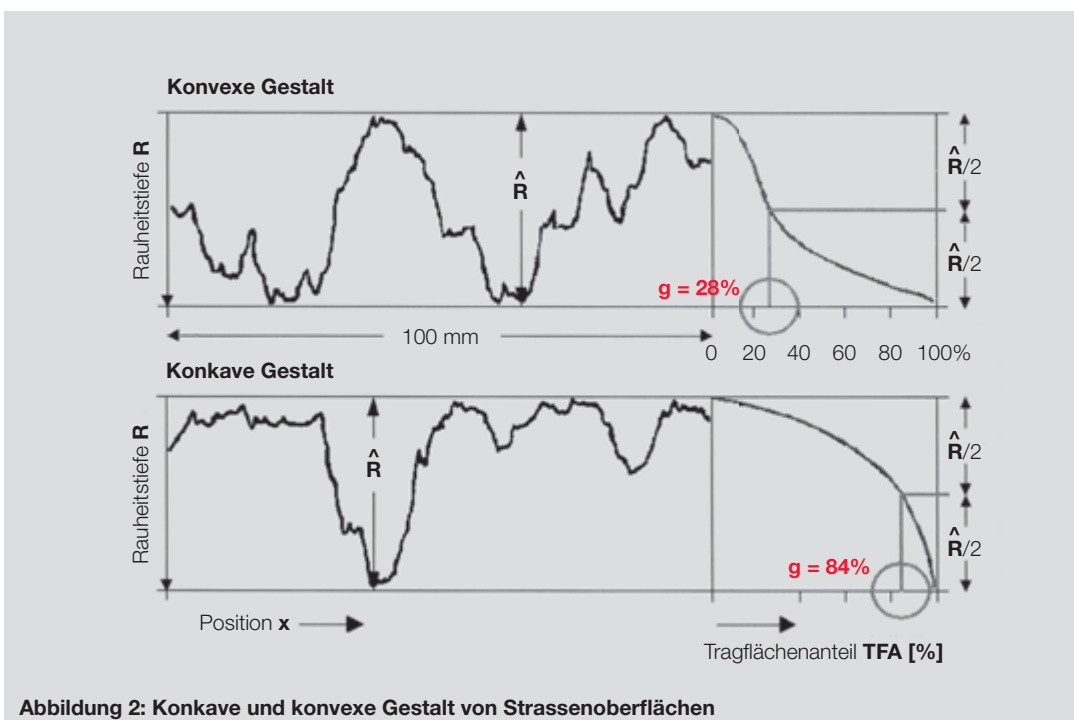


Abbildung 2: Konkave und konvexe Gestalt von Strassenoberflächen

– 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.

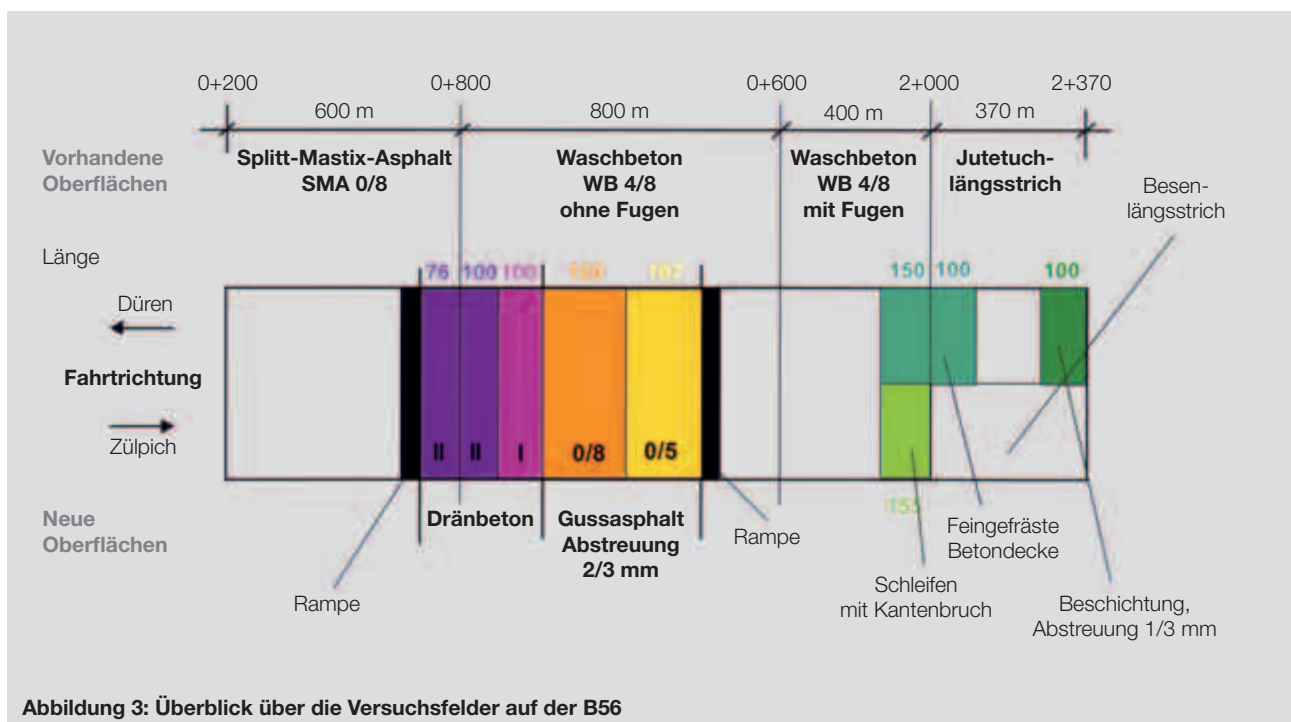
## Lärminderungspotenziale von Betonfahrbahnen

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



## Die Mitgliedswerke der österreichischen Zementindustrie

Zementwerk Leube Ges.m.b.H.  
5083 Gartenau  
Telefon 06246 881-0, Fax 06246 881-219  
office@leube.at, www.leube.at

Gmundner Zement Produktions- und Handels GmbH  
Postfach 106, 4810 Gmunden  
Telefon 07612 788-0, Fax 07612 788-429  
sekretariat@gmundner-zement.at  
www.gmundner-zement.at

Kirchdorfer Zementwerk Hofmann GmbH  
Werk Kirchdorf/Krems  
Hopfengasse 3, 4021 Linz  
Telefon 0732 77 15 01, Fax 0732 77 15 01-36  
sekretariat@kirchdorfer.at, kirchdorfer-zement.at

SPZ Zementwerk Eiberg Ges.m.b.H. & Co. KG  
Werk Eiberg  
Eiberger Bundesstraße, 6330 Kufstein  
Telefon 05372 54 00, Fax 05372 54 00-211  
spz.sw@tirol.com, www.spz-eiberg.at

Holcim (Vorarlberg) GmbH  
Werk Lorüns  
Brunnenfelder-Straße 59, 6700 Bludenz  
Telefon 05552 635 91-0, Fax 05552 635 91-80  
info-autl@holcim.com, www.holcim.at/vlbg

Holcim (Wien) GmbH  
Kaltenleutgebnerstraße 141, 1230 Wien  
Telefon 01 889 03 03, Fax 01 889 03 03-30  
reinhard.hartl@holcim.com, www.holcim.com/at

Lafarge Perlmöser AG  
Werk Mannersdorf, Werk Retznei  
Gumpendorfer Straße 19-21, 1061 Wien  
Telefon 01 588 89-0, Fax 01 588 89-1488  
marketing@perlmöser.lafarge.com  
www.lafarge-perlmöser.co.at

Schretter & Cie  
Werk Vils, Werk Kirchbichl  
6682 Vils  
Telefon 05677 84 01-0, Fax 05677 84 01-222  
office@schretter-vils.co.at, www.schretter-vils.co.at

Wopfinger Baustoffindustrie GmbH  
Wopfung 156, 2754 Waldegg/Wopfung  
Telefon 02633 400-0, Fax 02633 400-266  
m.postl@wopfinger.baumit.com, www.baumit.com

Wietersdorfer & Peggauer Zementwerke GmbH  
Werke: Wietersdorf, Peggau  
Ferdinand-Jergitsch-Straße 15, 9020 Klagenfurt  
Telefon 0463 566 76-0, Fax 0463 566 76-78  
klagenfurt@wup.baumit.com, www.wup.at



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