



Lärmarme Fahrbahnbeläge für den kommunalen Straßenbau.

Bautechnische Empfehlungen für das Herstellen von lärmarmen Fahrbahnbelägen im kommunalen Straßenbau

Erstellt durch

Dipl.-Ing. Stefan Ehlert
Landesbetrieb Straßenbau NRW
Betriebssitz Gelsenkirchen
Hauptabteilung Bau, Abteilung Straßenbau
Wildenbruchplatz 1
45888 Gelsenkirchen
Telefon: (0209) 3808-520
Fax: (0209) 3808-719
E-Mail: stefan.ehlert@strassen.nrw.de

Inhaltsangabe

1.	Einleitung	4
2.	Lärmarme Fahrbahnbeläge – Bautechnische Einflussfaktoren	5
3.	Zuordnung des Korrekturwertes D_{Str0} zu den Fahrbahnbelägen	7
4.	Empfohlene Bauweisen für lärmarme Fahrbahnbeläge	8
4.1	Allgemeine Randbedingungen	9
4.2	Straßen mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h	9
4.3	Straßen mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit zwischen 50 und 70 km/h	9
4.4	Straßen mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit über 70 km/h	10
4.5	Dünne Schichten im Heißeinbau auf Versiegelung – DSH-V	10
5.	Innovative Bauweisen	11
5.1	LOA 5 D	11
5.2	SMA LA	12
5.3	PMA	12
6.	Hinweise für die Formulierung der zusätzlichen bautechnischen Anforderungen in den Bauverträgen	13
7.	Kosten	14
8.	Offenporiger Asphalt	14
	Quellenangaben	15

Einleitung

1. Einleitung

In den dicht besiedelten und verkehrsreichen Ballungsräumen Nordrhein-Westfalens fühlen sich viele Menschen zunehmend durch Straßenverkehrslärm belästigt. Bei der Lärmbekämpfung spielt die EG-Umgebungslärmrichtlinie eine wichtige Rolle. Diese verpflichtet die Kommunen, Lärmkarten zur Erfassung der Lärmbelastung zu erstellen und auf dieser Grundlage einen Lärmaktionsplan zur Minderung des Umgebungslärmes aufzustellen. Die Lärmkarten der Kommunen sowie weitere Informationen zur Umsetzung der EG-Umgebungslärmrichtlinie in Nordrhein-Westfalen sind über das Umgebungslärmportal des Umweltministeriums (www.umgebungslaerm.nrw.de) veröffentlicht.

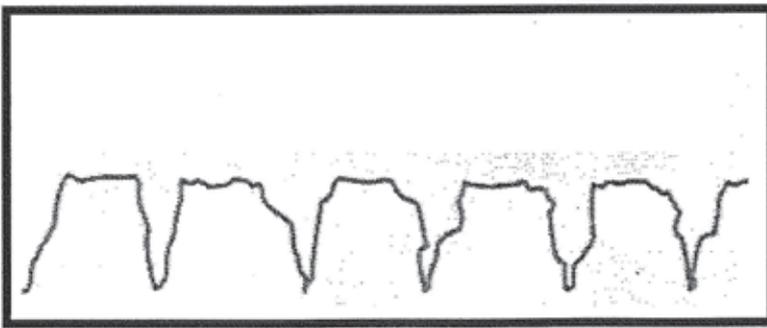
Die dominierende Lärmquelle in den Städten ist der Straßenverkehr. Im Rahmen des Konjunkturpakets II stehen 2009 und 2010 Finanzmittel des Bundes und des Landes für Lärmschutzmaßnahmen an kommunalen Straßen zur Verfügung, die unter anderem für den Einbau lärmarmen Fahrbahnbeläge verwendet werden können. Während auf den Internetseiten des Innenministeriums (www.im.nrw.de/bue/359.htm) allgemeine Kriterien für die Förderung von Lärmschutzmaßnahmen im Rahmen des Konjunkturprogramms genannt sind, werden im Folgenden bautechnische Empfehlungen für das Herstellen von lärmarmen Fahrbahnbelägen im kommunalen Straßenbau gegeben.

Lärmarme Fahrbahnbeläge mindern die Abrollgeräusche der Reifen auf der Fahrbahnoberfläche. Die Effizienz der Rollgeräuschabsorption hängt im Wesentlichen von der gefahrenen Geschwindigkeit ab, wobei die größte Effizienz bei hohen Geschwindigkeiten, wie sie auf Autobahnen gefahren werden, vorhanden ist. Innerorts und bei geringen Geschwindigkeiten galt der Einbau lärmarmen Deckschichten lange Zeit als problematisch. Die Entwicklung emissionsarmer Deckschichten für den innerstädtischen Bereich hat aber in jüngster Zeit erhebliche Fortschritte gemacht.

Im Folgenden wird zunächst kurz auf die bautechnischen Einflussfaktoren lärmarmen Fahrbahnbeläge eingegangen. Anschließend werden Empfehlungen für lärmarme Fahrbahnbeläge gegeben und abschließend die aktuellen, innovativen Bauweisen vorgestellt.

Bautechnische Einflussfaktoren

Bild 1: Oberflächenstruktur „Plateau mit Schluchten“ [1]



2. Lärmarme Fahrbahnbeläge – Bautechnische Einflussfaktoren

Die Einflussfaktoren für eine lärmarme Fahrbahnoberfläche aus straßenbautechnischer Sicht sind:

Oberflächenstruktur (Textur/Rautiefe)

- Mischgutkonzeption
- Korngröße
- Kornform

Ebenheit

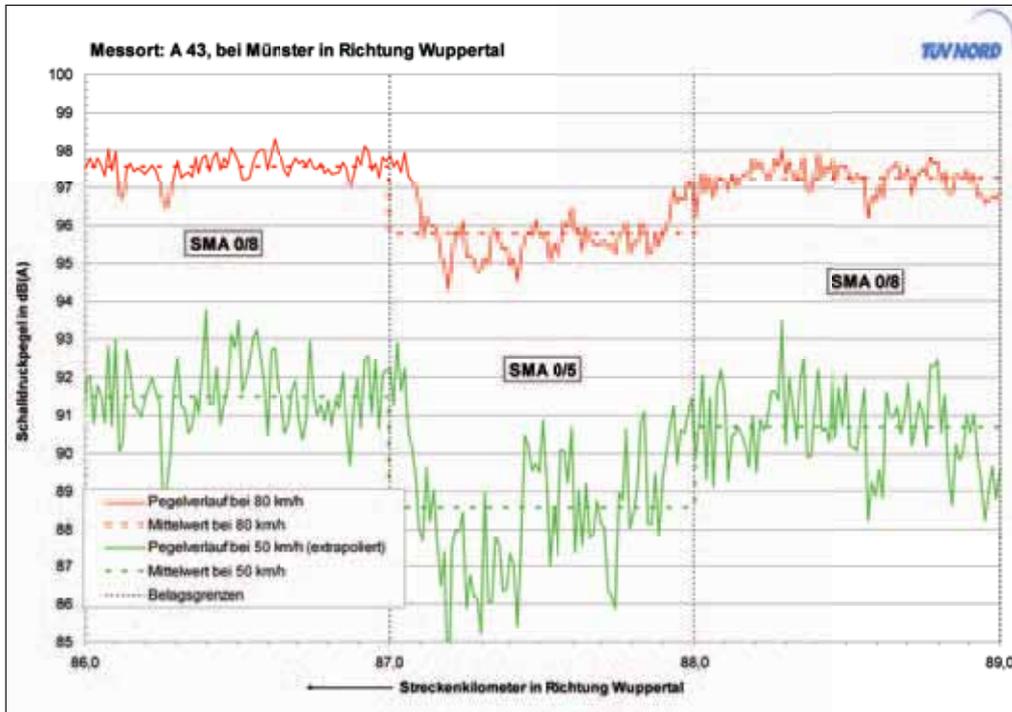
- Binder
- Deckschicht
- Einbauten (z.B. Kanaldeckel)
- Ansätze/Nähte/Fugen

Nachfolgend wird kurz auf die einzelnen Faktoren eingegangen.

Die Wahl des Mischgutes, insbesondere für die Deckschicht, spielt für die lärmtechnische Effizienz eine maßgebende Rolle. Über die Zusammensetzung des Mischgutes wird nicht nur die dauerhafte Verformungsbeständigkeit, sondern entscheidend für die lärmtechnische Qualität, die Oberflächenstruktur des Fahrbahnbelages gesteuert. Bisher besagt die allgemeine Theorie, dass für eine lärmtechnisch günstige Oberflächenstruktur eine Ausbildung als „Plateau mit Schluchten“ (s. Bild 1) notwendig ist. Neueste Messergebnisse der Bundesanstalt für Straßenwesen zeigen jedoch, dass eine Oberflächenstruktur „Plateau mit Schluchten“ erst ab einem bestimmten Geschwin-

digkeitsniveau die Abrollgeräusche für die Anwohner wahrnehmbar mindert [2]. Unterhalb dieses Geschwindigkeitsniveaus dominieren andere Geräuschfaktoren, und die Reifen werden durch das Plateau mit Schluchten zu vermehrten Schwingungen angeregt. Hierdurch verstärkt sich die Entstehung von Abrollgeräuschen. Für die Oberflächenstruktur von Straßen mit geringen Geschwindigkeiten bedeutet dies, dass eine dichte Konzeption die bessere Wahl darstellt. Empfehlungen für die Wahl eines geeigneten Mischgutkonzeptes, mit dem eine günstige Oberflächenstruktur im Sinne eines lärmarmen Fahrbahnbelages erzielt werden kann, sind nachfolgend in Abhängigkeit von der zulässigen Höchstgeschwindigkeit genannt. Grundsätzlich unterscheiden sich die Abrollgeräusche der PKW-Reifen von denen der LKW-Reifen. Den entscheidenden Unterschied macht die Wahl des Größtkornes in der Asphaltdeckschicht aus. Der Zusammenhang besteht darin, dass sich ein kleineres Größtkorn günstiger auf die Abrollgeräusche der PKW-Reifen auswirkt. Die Verkehrszusammensetzung im kommunalen Bereich wird vom PKW-Verkehr dominiert. Dem entsprechend sollten lärmarme Fahrbahnbeläge im kommunalen Bereich mit einem kleineren Größtkorn im Vergleich zu den Bundesfernstraßen hergestellt werden. Korngrößen von 5 bis maximal 8 mm stellen hier eine zweckmäßige Wahl (z.B. Splittmastixasphalt 5 oder Asphaltbeton 8) dar. Bild 2 [3] verdeutlicht den Zusammenhang der maximalen Korngröße zu dem Abrollgeräusch von PKW-Reifen. Der Splittmastixasphalt

Bild 2: Rollgeräuschmessung auf der A 43 bei Münster [3]



mit dem kleineren Größtkorn (SMA 5) erzeugt bei der Überrollung mit einem PKW-Reifen ein um ca. 2 dB(A) niedrigeres Rollgeräusch.

Im Vergleich werden bei den Bundesfernstraßen als maximale Korngrößen für Asphaltdeckschichten vorwiegend 8 und 11 mm eingesetzt (z.B. Splittmastixasphalt 8 S / 11 S oder Asphaltbeton 11 S).

Der Kornform der einzelnen Gesteinskörner in der Deckschicht kommt ebenfalls eine wichtige Bedeutung zu. Eine gute kubische Kornform beeinflusst die Ausbildung einer lärmetechnisch günstigen Oberflächenstruktur. Schlecht geformte, plattige Gesteinskörnungen dagegen stellen eine negative Beeinflussung dar.

Charakterisiert wird die Kornform über das Verhältnis von Länge zu Dicke der Gesteinskörnungen. Wird das Verhältnis von 3 : 1 überschritten spricht man von schlecht geformten (plattigen) Gesteinskörnungen. Die entsprechende Anforderung im Bauvertrag wird über die Forderung der Kornformkennzahl SI (siehe Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau, Ausgabe 2004/Fassung 2007 (TL Gestein-StB) [4]) gestellt. Hierbei darf nur ein bestimmter Prozentsatz an schlecht geformten Gesteinskörnungen im Anteil der groben Gesteinskörnungen des Mischgutes enthalten sein. Für einen lärmarmen Fahrbahnbelag sollte mindestens die Kategorie SI15, d.h. maximal 15 % schlecht geformte Körner, gefordert werden.

Eine gute Ebenheit des Fahrbahnbelages stellt eine Grundvoraussetzung für ein positives Endergebnis

eines lärmarmen Fahrbahnkonzeptes dar. Die Erfahrungen der vergangenen Jahre haben gezeigt, dass die Standard-Anforderungen der „Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt“ (ZTV Asphalt-StB) [5] an die Ebenflächigkeit der Fahrbahnoberfläche für eine lärmetechnisch optimale Qualität häufig nicht ausreichen. Eine Anpassung der Anforderungen an die Ebenflächigkeit der Unterlage und der herzustellenden Asphalttschichten hat sich als zielführend herausgestellt.

Das Erreichen einer guten Ebenflächigkeit auf der Asphaltbinderschicht kann durch eine spezielle Konzeption des Mischgutes (z.B. Hochstandfeste Asphaltbinderkonzepte) unterstützt werden. Bei derartigen speziellen Konzeptionen handelt es sich um eine verbesserte Sieblinie, die sich durch einen erhöhten Sandanteil bei geringfügig vermindertem Grobkornanteil auszeichnet. Durch den erhöhten Sandanteil entsteht eine homogene, geschlossene Oberflächenstruktur, die den fachgerechten Einbau einer dünnen, lärmarmen Asphaltdeckschicht (Einbaudicke 2,5 bis 3,0 cm) erleichtert. Fachgerecht bezieht sich insbesondere auf eine geringe Schwankungsbreite der Sollhöhenlage, weil der Ausgleich von schwankenden Einbaudicken der Asphaltbinderschicht in einer dünnen Asphaltdeckschicht schwierig ist.

Des Weiteren haben Einbauten, wie z.B. Kanaldeckel, einen negativen Einfluss auf die Ebenheit und damit auf die akustischen Eigenschaften eines Fahrbahn-

Zuordnung des Korrekturwertes

Bild 3: Fräsverfahren mit verbesserter Abtastung der Deckschichtoberfläche



belages. Im kommunalen Bereich sind Einbauten in der Fahrbahn nicht zu vermeiden. Das Endergebnis eines lärmarmen Fahrbahnbelages innerorts kann daher i.d.R. nicht das Qualitäts-Niveau hinsichtlich der Gleichmäßigkeit von Außerortsstraßen erreichen. Einen gleichermaßen negativen Einfluss haben spätere Aufgrabungen, z.B. um Arbeiten an Versorgungsleitungen durchzuführen. Die hierdurch entstehenden Anschlüsse und Fugen in der Asphaltdeckschicht sind zusätzliche Lärmquellen, die die Abrollgeräusche der Reifen deutlich überschreiten.

Bei reinen Deckschichtsanierungen kann eine verbesserte Ebenheit der Asphaltbinderoberfläche bzw. der Asphalttragschicht (Bauklasse IV) z.B. durch spezielle Fräsverfahren mit einer verbesserten Abtastung der vorhandenen Deckschichtoberfläche erreicht werden (z.B. mit berührungslosen akustischen Sensoren, s. Bild 3).

3. Zuordnung des Korrekturwertes D_{Stro} zu den Fahrbahnbelägen

Die aktuelle Zuordnung der Fahrbahnbeläge zu einem Korrekturwert D_{Stro} gemäß den „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990“ [6] basiert auf statistischen Vorbeifahrtpegelmessungen von PKW bei einer Geschwindigkeit von 120 km/h. Eine direkte Übertragung auf geringere Geschwindigkeiten, wie sie innerorts gefahren werden, ist nicht möglich. Für Fahrbahnbeläge auf Innerortsstraßen mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h existiert daher momentan kein offizieller Bewertungshintergrund. Demzufolge sind allgemeingültige Aussagen über den erzielbaren D_{Stro} -Wert einzelner Fahrbahnbeläge auf Innerortsstraßen mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h momentan nicht möglich. Die Aussagen, die aktuell hierzu in der Fachwelt existieren, sind ausschließlich auf die speziellen Randbedingungen der jeweiligen Baumaßnahme vor Ort zu beziehen.

Die Tabelle 3 der „Vorläufigen Berechnungsmethode für Umgebungslärm an Straßen“ [7] enthält dementsprechend erst für Straßen mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit > 60 km/h Korrekturwerte für die Straßenoberfläche (Bild 4).

Empfohlene Bauweisen

Bild 4: Korrekturwerte D_{StrO} nach den VBUS [7]

	Straßenoberfläche	D_{StrO}^* in dB(A) bei zulässiger Höchstgeschwindigkeit von			
		30 km/h	40 km/h	≥ 50 km/h	> 60 km/h
	1	2	3	4	
1	nicht geriffelte Gussasphalte, Asphaltbetone oder Splittmastixasphalte	0,0	0,0	0,0	
2	Betone oder geriffelte Gussasphalte	1,0	1,5	2,0	
3	Pflaster mit ebener Oberfläche	2,0	2,5	3,0	
4	Sonstiges Pflaster	3,0	4,5	6,0	
5	Betone nach ZTV Beton 78 mit Stahlbesenstrich mit Längsglätter				1,0
6	Betone nach ZTV Beton-StB 01 mit Waschbetonoberfläche sowie mit Jutetuch-Längstexturierung				-2,0
7	Asphaltbetone < 0/11 und Splittmastixasphalte 0/8 und 0/11 ohne Absplittung				-2,0
8	Offenporige Asphaltdeckschichten, die im Neubau einen Hohlraumgehalt > 15 % aufweisen				
	- mit Kornaufbau 0/11				-4,0
	- mit Kornaufbau 0/8				-5,0

*) Für lärmindernde Straßenoberflächen, bei denen aufgrund neuer bautechnischer Entwicklungen eine dauerhafte Lärminderung nachgewiesen ist, können auch andere Korrekturwerte D_{StrO} be-

Die Erfahrungen des Landesbetriebes basieren auf Messungen des Reifen-Abrollgeräusches nach der CPX-Methode (Nahfeldmessung). Hierbei handelt es sich jedoch ausschließlich um Relativvergleiche von Fahrbahnoberflächen mit denen z.B. ein Vorher-/Nachher-Vergleich und eine Darstellung der Gleichmäßigkeit der Fahrbahnoberfläche über die gesamte Einbaulänge erfolgen kann. Die Zuordnung eines D_{StrO} -Wertes kann auf der Grundlage dieser Messergebnisse nicht erfolgen. Zudem liegen den Erfahrungen bei Straßen.NRW Einzelmessungen zugrunde. Diese erheben keinen Anspruch auf eine wissenschaftliche Absicherung.

4. Empfohlene Bauweisen für lärmarme Fahrbahnbeläge

Den empfohlenen Bauweisen liegt die Tafel 1, Zeile 1 der „Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, Ausgabe 2001 (RStO 01)“ [8] zugrunde.

Aufgrund der direkten Abhängigkeit der gefahrenen Geschwindigkeit zu den Abrollgeräuschen bzw. der erzielbaren Lärminderung eines Fahrbahnbelages sind die nachstehenden Empfehlungen gemäß der zulässigen Höchstgeschwindigkeit unterteilt.

Die aufgeführten Asphaltmischgutarten und -sorten sind in den „Technischen Lieferbedingungen für Asphaltmischgut für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen, Ausgabe 2007 (TL Asphalt-StB 07)“ [9] beschrieben. Für Anforderungen an die Herstellung und die fertige Schicht gelten – mit Ausnahme des Splittmastixasphaltes 5 S – die ZTV Asphalt-StB 07 [5]. Die Anforderungen an die Herstellung und die fertige Schicht des Splittmastixasphaltes 5 S sind in den „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Bauliche Erhaltung von Verkehrsflächen – Asphaltbauweisen – ZTV BEA-StB 09“ [10] enthalten.



4.1 Allgemeine Randbedingungen

Grundsätzlich sollten bei der gezielten Herstellung eines Straßenabschnittes mit einem lärmarmen Fahrbahnbelag folgende Randbedingungen eingehalten werden:

- Der lärmarme Fahrbahnbelag sollte immer über den gesamten Querschnitt eingebaut werden.
- Die Länge der Baumaßnahme mit dem lärmarmen Fahrbahnbelag sollte sowohl aus bautechnischen als auch aus Gründen der Lärmreduzierung mindestens 500 m betragen.

Die geringen Einbaudicken der Asphaltdeckschichten von 2,5 bzw. 3,0 cm führen zu einem schnellen Auskühlen des Mischgutes während der Einbauphase. Das Zeitfenster für das Herstellen einer vertragsgemäßen Verdichtung wird hierdurch verkürzt. Falls dieses Zeitfenster nicht optimal genutzt wird, kann dieses zu einer nicht vertragskonformen Verdichtung führen. Hieraus können sich Einschränkungen der langfristigen Verformungsbeständigkeit ergeben. Vor diesem Hintergrund wird an dieser Stelle an die angepassten Einbaubedingungen der Tabelle 6 der ZTV Asphalt-StB 07 [5] hinsichtlich der Mindest-Lufttemperaturen und der Mindest-Temperaturen der Unterlage hingewiesen.

4.2 Straßen mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h

Bauklasse II

3,0 cm AC 8 D S	(Asphaltbeton)
9,0 cm AC 22 B S	(Asphaltbinder)
14,0 cm AC 32 oder 22 T S	(Asphalttragschicht)

Bauklasse III

3,0 cm AC 8 D S	(Asphaltbeton)
5,0 cm AC 16 B S	(Asphaltbinder)
14,0 cm AC 32 oder 22 T S	(Asphalttragschicht)

Bauklasse IV

3,0 cm AC 8 D N	(Asphaltbeton)
15,0 cm AC 32 oder 22 T N	(Asphalttragschicht)

4.3 Straßen mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit zwischen 50 und 70 km/h

Bauklasse I

2,5 cm SMA 5 S	(Splittmastixasphalt)
9,5 cm AC 22 B S	(Asphaltbinder)
18,0 cm AC 32 oder 22 T S	(Asphalttragschicht)

Bild 6: Einbau einer DSH-V, Quelle: Asphaltta



Bauklasse II

2,5 cm	SMA 5 S	(Splittmastixasphalt)
9,5 cm	AC 22 B S	(Asphaltbinder)
14,0 cm	AC 32 oder 22 T S	(Asphalttragschicht)
3,0 cm	AC 8 D S	(Asphaltbeton)
9,0 cm	AC 22 B S	(Asphaltbinder)
14,0 cm	AC 32 oder 22 T S	(Asphalttragschicht)

Bauklasse III

2,5 cm	SMA 5 S	(Splittmastixasphalt)
5,5 cm	AC 16 B S	(Asphaltbinder)
14,0 cm	AC 32 oder 22 T S	(Asphalttragschicht)
3,0 cm	AC 8 D S	(Asphaltbeton)
5,0 cm	AC 16 B S	(Asphaltbinder)
14,0 cm	AC 32 oder 22 T S	(Asphalttragschicht)

Bauklasse IV

2,5 cm	SMA 5 N	(Splittmastixasphalt)
15,5 cm	AC 32 oder 22 T N	(Asphalttragschicht)
3,0 cm	AC 8 D N	(Asphaltbeton)
15,0 cm		Asphalttragschicht

4.4 Straßen mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit über 70 km/h

Diese Straßen sollten generell nach den Richtlinien und Regelwerken der Bundesfernstraßen behandelt werden.

4.5 Dünne Schichten im Heißeinbau auf Versiegelung – DSH-V

Die Bauweise „Dünne Schichten im Heißeinbau auf Versiegelung (DSH-V)“ ist in den „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Bauliche Erhaltung von Verkehrsflächen – Asphaltbauweisen – ZTV BEA-StB 09“ [10] enthalten. In den letzten Jahren ist diese Bauweise hinsichtlich Mischgutkonzeption und Gerätetechnologie konsequent weiterentwickelt worden, so dass man heute von einer bewährten Erhaltungsbauweise für alle Bauklassen sprechen kann. Die Mischgutkonzeption bedingt eine lärmtechnisch günstige Oberflächenstruktur, die einer optimierten Splittmastixasphalt-Oberfläche zugeordnet werden kann. Die bisherigen bundesweiten Erfahrungen hinsichtlich der lärmtechnischen Wirksamkeit deuten auf ein dauerhaft besseres Verhalten im Vergleich zu einem Splittmastixasphalt hin.

Aufgrund der geringen Einbaudicke und der besonderen Mischgutkonzeption muss allerdings auch darauf hingewiesen werden, dass dieses Mischgut während des Einbaus deutlich schneller auskühlt als die bisher genannten Standardbauweisen. Optimale Randbedingungen (s. ZTV BEA-StB 09 [10]), insbesondere die Temperaturverhältnisse der Umgebung und der Unterlage, sind zwingende Voraussetzung für ein gutes Endergebnis. Der Einsatz dieser Bauweise muss demnach als eher anspruchsvoll für Auftragnehmer und -geber bezeichnet werden.

Bild 7: Einbau eines LOAD auf der B474 in Coesfeld



5. Innovative Bauweisen

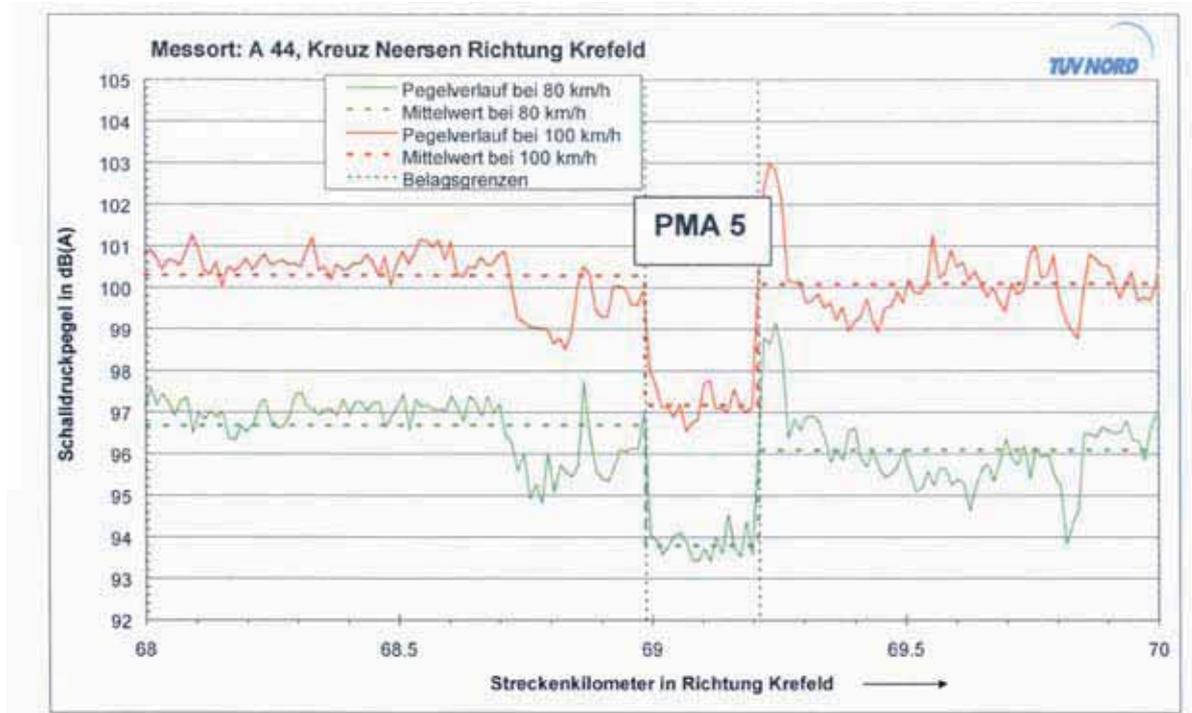
Der grundlegende Unterschied zwischen den in Abschnitt 4 empfohlenen und den nachfolgend beschriebenen innovativen Bauweisen besteht maßgeblich in dem unterschiedlichen Erfahrungshintergrund. Die empfohlenen Bauweisen werden seit vielen Jahren bzw. Jahrzehnten erfolgreich eingesetzt. Die innovativen Bauweisen werden dagegen erst seit kurzer Zeit gebaut. Hieraus resultiert, dass die empfohlenen Bauweisen in dem Standardregelwerk enthalten sind, in dem einheitliche, vertragliche Rahmenbedingungen für die Lieferung und den Einbau fixiert sind. Bei der Umsetzung von innovativen Konzepten in der Straßenbaupraxis muss in jedem Fall beachtet werden, dass die Anforderungen an das Mischgut und an die fertige Leistung im Rahmen von einzelvertraglichen Lösungen zu fixieren sind.

Wie bereits erwähnt, liegen momentan weder mittel- noch langfristige Erfahrungen mit den nachfolgend beschriebenen innovativen Bauweisen vor. Aussagen zur Dauerhaftigkeit der lärmindernden Eigenschaft und der Verformungsbeständigkeit sind demnach nicht möglich.

5.1 LOA 5 D

Das Asphaltdeckschichtkonzept LOA 5 D basiert auf einer optimierten Sieblinie hinsichtlich der Oberflächenstruktur „Plateau mit Schluchten“ (s. Bild 1) und des Einsatzes eines Größtkorns von 5 mm (Optimierung für PKW-Verkehr). Die Dauerhaftigkeit der Lärminderung wird durch eine hohe Beständigkeit der Oberflächenstruktur begünstigt. Hierbei spielt die Wahl des zweckmäßigen Bindemittels eine große Rolle. Die bisherigen Erfahrungen basieren auf einem thermoplastmodifizierten Bindemittel (PmB C gemäß den TL Bitumen-StB [11]) [1]. Die aktuellen Empfehlungen seitens des Entwicklers, Hr. Prof. Radenberg von der Ruhr-Universität Bochum, lassen jedoch auch die Verwendung eines PmB A oder modifizierte Bindemittel mit viskositätsveränderten Zusätzen zu. Bestandteil des Gesamtkonzeptes LOA 5 D ist die Herstellung eines neuen, sehr ebenflächigen Asphaltbinders. Das Asphaltdeckschichtkonzept LOA 5 D stellt aus Sicht von Straßen.NRW, unter Berücksichtigung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit ($50 < v < 60$ km/h), einen vielversprechenden Ansatz für den kommunalen Straßenbau dar. Im Rahmen von Einzelmaßnahmen, z.B. Kennedydamm in Düsseldorf, konnte ein positives Ergebnis nachgewiesen werden. Hieraus kann jedoch noch keine allgemeingültige Aussage hinsichtlich der zu erzielenden Lärminderung im Sinne des Bezuges auf einen Referenzpegel (Korrekturwert D_{Str0} s.o.) abgeleitet werden.

Bild 8: Rollgeräuschmessung auf der A44 bei Mönchengladbach [13]



5.2 SMA LA

Die neueste Entwicklung bei den Splittmastixasphalt-deckschichten stellt der lärmtechnisch optimierte Splittmastixasphalt (SMA LA) dar [12]. Diese Deckschichtart zeichnet sich durch einen hohen Hohlraumgehalt (ca. 12 Vol.-%) aus, der durch eine Sieblinie mit ausgeprägter Ausfallkörnung ermöglicht wird. Die Sieblinie bedingt, dass sich die einzelnen Gesteinskörner an der Oberfläche sehr günstig im Sinne einer lärmindernden Struktur ausrichten.

Straßen.NRW konnte auf der B56 südlich von Düren und auf der A30 nahe der Ortschaft Bruchmühlen Erfahrungen mit dem Einbau eines SMA 8 LA sammeln. Das Handling dieses Mischgutes stellte sich als unproblematisch dar.

Auf Grund der Struktur, die ansatzweise einem offenporigen Belag ähnelt, werden von Straßen.NRW die Dauerhaftigkeit der Lärminderung und die bautechnische Lebensdauer dieser Deckschichtart als verkürzt eingeschätzt. Aufgrund fehlender Erfahrungen mit dem Entwässerungsverhalten sollte ein SMA LA auf Bauwerken nicht eingesetzt werden.

Für den Einsatz des SMA LA im kommunalen Straßenbau ist die Variante mit dem kleineren Größtkorn 5 mm (SMA LA 5) möglich. Erfahrungen mit dieser Belagsvariante sind jedoch bei Straßen.NRW nicht vorhanden.

5.3 PMA

Eine Verquickung mehrerer Deckschichtkonzepte stellt die lärmarme Deckschicht – PMA 5 dar. Hierbei handelt es sich um eine Entwicklung des Landesbetriebes Straßenbau NRW [13].

PMA 5 steht für Porous (Surface) Mastix Asphalt – Gussasphalt mit offenporiger Oberfläche. PMA 5 ist ein Asphalt auf Grundlage eines Gussasphaltes, der Anteil grober Gesteinskörnung 2/5 mm ist so hoch, dass dieser gleichzeitig die Oberflächenstruktur bildet. Der Mörtel (Bitumen und Kalksteinfüller) entspricht dem eines Gussasphaltes. Durch das vereinfachte Einbauverfahren, Einbau mit Straßenfertiger mit minimaler Vorverdichtung (20%) ohne zusätzliche Verdichtungsenergie, wird auch bei unterschiedlicher Einbaudicke eine maximale Ebenflächigkeit erreicht. Die bisher durchgeführten Laboruntersuchungen ergaben gute Kenndaten hinsichtlich der Standfestigkeit.

Eingebaut wurde der PMA 5 bisher auf einer Gewerbestraße, auf Verbindungsrampen eines Autobahnkreuzes, auf einem Autobahnabschnitt und auf einer innerstädtischen Wohnstraße (ohne Vorprofilierung, Einbaudicken zwischen 2 und 8 cm).

Die Oberflächenstruktur ist vergleichbar mit einem OPA, allerdings sind beim PMA 5 die zugänglichen Poren nur im oberflächennahen Bereich zu finden, darunter wird der Asphalt dicht, eine zusätzliche Abdichtung oder Entwässerung entfällt. Durch diese Oberflächentextur in Verbindung mit einer maximalen Ebenflächigkeit ist eine deutlich bessere Lärminderung im Vergleich zu einem SMA erreichbar.

Formulierung in Verträgen



6. Hinweise für die Formulierung der zusätzlichen bautechnischen Anforderungen in den Bauverträgen

Um dem Einfluss der Ebenheit der Fahrbahnoberfläche auf die Lärmentstehung gerecht zu werden, ist eine Anpassung der Anforderungen an die zulässigen Unebenheiten in den Bauverträgen zweckmäßig. Konkret bedeutet dies – innerhalb einer 4 m langen Messstrecke in Quer- und Längsrichtung – für die Oberfläche der

Asphalttragschicht

- Bauklasse I, II und III
zulässige Unebenheit 6 mm
- Bauklasse IV
zulässige Unebenheit 4 mm

Binderschicht

- zulässige Unebenheit 4 mm

Deckschicht

- zulässige Unebenheit 3 mm.

Bei Straßen.NRW konnten mit dieser Anpassung der Anforderungen bei Einzelmaßnahmen positive Erfahrungen gesammelt werden.

Bei der Planung und Bauvorbereitung ist in jedem Fall ein ausreichendes Zeitfenster für die Eigenüberwachungsprüfung (oder Kontrollprüfung) der Ebenheit (Planographenmessung) der jeweils hergestellten Schicht (Asphalttrag- oder Asphaltbinderschicht) vorzusehen. Im Falle eines Mangels steht dem Auftragnehmer für eine eventuelle Beseitigung des Mangels (z.B. durch Feinfräsung mit Multiplex-Nivellierung) dieses Zeitfenster zur Verfügung.

Offenporiger Asphalt

7. Kosten

Die genannten Preise stellen einen Querschnitt von Wettbewerbspreisen und damit auch eine Momentaufnahme dar. Je nach örtlicher Situation, insbesondere Größe der Baumaßnahme (bzw. Abnahmemengen der Mischgüter) können diese Preise sehr unterschiedlich ausfallen. Daher sind die Angaben lediglich als grobe Anhaltswerte zu verstehen.

Des Weiteren beinhalten die Angaben lediglich die Kosten für die Lieferung und den Einbau des jeweiligen Asphaltmischgutes. Die Kosten für die Einrichtung der Baustelle, Verkehrsführung und die anfallenden Randarbeiten sind nicht berücksichtigt.

Asphaltdeckschicht: 4 - 6 €/m²
(Einbaudicke 2,5 - 3,0 cm)

Innovative Bauweisen: ca. 10 - 20 % Mehrkosten im Vergleich zu einer Standarddeckschicht

8. Offenporiger Asphalt

Seitens Straßen.NRW wird der Einsatz von Offenporigem Asphalt auf Straßen mit innerörtlichem Charakter generell nicht empfohlen. Die wichtigsten Gründe hierfür stellen sich folgendermaßen dar.

Der Lärminderungseffekt einer Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt auf innerörtlichen Straßen ist aufgrund der niedrigen Fahrgeschwindigkeiten deutlich geringer. In Kombination mit den hohen Herstellungskosten, u.a. verursacht durch die aufwändige Abdichtung der Unterlage [14] und die Anpassung der Entwässerungseinrichtungen, wird hierdurch ein schlechtes Kosten-Nutzen-Verhältnis erzielt. Aufgrund der schnelleren Verschmutzungsneigung lässt der lärmindernde Effekt deutlich schneller nach als auf Autobahnen. Des Weiteren werden durch nachträgliche Aufgrabungen Störstellen (Anschlüsse, Nähte, Fugen, etc.) in dem offenporigen Gefüge dieser Belagsart hergestellt, die zum Einen den lärmindernden Effekt und zum Anderen aber auch das Drainagevermögen stark beeinträchtigen.

Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt werden zusätzlich im kommunalen Bereich erhöhten Horizontalkräften (z.B. Brems-/Beschleunigungsvorgänge, Lenkbewegungen mit kleinem Radius) ausgesetzt. Diese mechanischen Beanspruchungen führen zu einer deutlichen Verkürzung der bautechnischen Lebensdauer.

Quellen

Quellenangaben

- [1] Radenberg, M.; Sander, R. (2007): Lärmtechnisch optimiert – Asphaltdeckschichten für den kommunalen Straßenbau, asphalt, Heft 8/2007, S. 33-41
- [2] Bartolomaeus, W (2010): Straßenoberflächen für die Lärminderung innerorts, Straße + Autobahn, Heft 1.2010, S. 34-37
- [3] Ehlert, S. (2008): Geräuschmindernde Fahrbahnbeläge in Nordrhein-Westfalen, Sonderdruck anlässlich des Deutschen Straßen- und Verkehrskongresses 2008, Straßen.NRW, Gelsenkirchen
- [4] Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau, Ausgabe 2004/Fassung 2007 (TL Gestein-StB 04), FGSV 613, FGSV-Verlag GmbH, Köln
- [5] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt, Ausgabe 2007 (ZTV Asphalt-StB 07), FGSV 799, FGSV-Verlag GmbH, Köln
- [6] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990 (RLS 90), FGSV 334, FGSV-Verlag GmbH, Köln
- [7] BMVBS (2006): Vorläufige Berechnungsmethode für Umgebungslärm an Straßen (VBUS), 15. Mai 2006
- [8] Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, Ausgabe 2001 (RStO 01), FGSV 499, FGSV-Verlag GmbH, Köln
- [9] Technische Lieferbedingungen für Asphaltmischgut für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen, Ausgabe 2007 (TL Asphalt-StB 07), FGSV 797, FGSV-Verlag GmbH, Köln
- [10] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Bauliche Erhaltung von Verkehrsflächen – Asphaltbauweisen – ZTV BEA-StB 09, FGSV 798, FGSV-Verlag GmbH, Köln
- [11] Technische Lieferbedingungen für Straßenbaubitumen und gebrauchsfertige Polymermodifizierte Bitumen, Ausgabe 2007 (TL Bitumen-StB 07), FGSV 794, FGSV-Verlag GmbH, Köln
- [12] Schellenberger, M.; Scheuer, S. (2007): Lärmtechnisch optimierte Splittmastixasphalte, Straße und Autobahn, Heft 8/2007, S. 425-432
- [13] Jannicke, B. (2009): Lärminderung auf allen Strecken ist möglich – PMA-Gussasphalt mit offenerporiger Oberfläche, asphalt, Heft 5/2009, S. 29-32
- [14] Ehlert, S. (2009): Innovativer offenerporiger Asphalt in Nordrhein-Westfalen, Straße und Autobahn, Heft 3/2009, S. 133-139



Impressum

Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen
Wildenbruchplatz 1
45888 Gelsenkirchen

Telefon: (0209) 3808-0

E-Mail: kommunikation@strassen.nrw.de

Internet: www.strassen.nrw.de