Grundsätze und Erfahrungen

Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt in Niedersachsen

Claudia Gidde, Hannover und Volker Schäfer, Brake

Die Lärmbelästigung der Bevölkerung resultiert zu einem großen Anteil aus dem Straßenverkehr. Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt bieten hier, insbesondere angesichts der Weiterentwicklung in den letzten 20 Jahren, eine interessante, wirtschaftliche und effiziente Methode der Lärmminderung gegenüber Lärmschutzwänden oder Einhausungen. Seit 1996 wurden in Niedersachsen auf Bundesfernstraßen auf einer Strecke von insgesamt 130 km Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt zum Lärmschutz auf Basis von Planfeststellungsbeschlüssen eingebaut, wovon der Großteil auf der A 2 liegt.

Bild 1: Einbau von Offenporigem Asphalt

Die strukturelle Nutzungsdauer von Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt beläuft sich in Niedersachsen im Mittel auf über zehn Jahre. 2005 wurde mit den ersten Erneuerungsmaßnahmen begonnen. Das Maß der Lärmminderung reduziert sich im Laufe der Nutzungsdauer, wobei schalltechnische Messungen für die fünf bis neun Jahre alten Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt auf der A 2 noch eine Lärmreduzierung (Korrekturwert D_{StrO}) von -8,0 dB(A) bis -5,1 dB(A) belegen. Von der Bundesanstalt für Straßenwesen wird Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt PA 8 in Deutschland nach einer achtjährigen Nutzungsdauer eine Lärmreduzierung um -5 dB(A) zugesprochen. Diese Wirksamkeit ist nach wie vor unübertroffen und wird auch nicht von den jüngeren Entwicklungen im Bereich der sogenannten alternativen lärmarmen Asphalte erreicht.

Bild 2: Gestaltung der Übergangskonstruktion zwischen Straße und Brückenbauwerk mit einem Streifen aus Gussasphalt

Grundlagen und Anwendung von Offenporigem Asphalt

Der Straßenverkehr ist eine der bedeutendsten Lärmquellen in Deutschland. Bereits jeder dritte Bürger fühlt sich durch Straßenverkehrslärm stark oder äußerst belästigt (UBA 2011), jeder fünfte Bürger kann trotz geschlossenem Fenster nicht ruhig schlafen. Aus der Belastung durch Verkehrslärm, insbesondere wenn dieser den Schlaf stört, können zudem gesundheitliche Schäden folgen – unter anderem ist ein erhöhtes Risiko für Bluthochdruck und Herzinfarkt zu befürchten (WHO 2009). Die stetige Verkehrszunahme führt zu einer weiteren Verschärfung der Situation.

Innerorts resultiert der Verkehrslärm bei Fahrgeschwindigkeiten bis 60 km/h (Schwerverkehr) bzw. 40 km/h (Pkw) vorrangig aus dem Motorgeräusch, dem mit immer besser gekapselten Motorgehäusen begegnet wird. Darüber hinaus ermöglicht eine ebene und fugenlose Fahrbahnbefestigung, unnötige Geräusche durch Fugen, Stöße und Unebenheiten („klappern") zu vermeiden.

Bei Fahrgeschwindigkeiten von über 60 km/h, die auf Landstraßen, Umgehungsstraßen und Autobahnen üblich sind, dominieren die als störend empfundenen Reifenabrollgeräusche. Hier bieten die Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt eine gute und effektive Maßnahme zur Lärmminderung. Die Hohlräume einer Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt reduzieren den sogenannten Air-Pumping-Effekt, der die Luftverdrängung infolge von Kompression und Dekompression der Luft zwischen dem Reifenprofil und der Fahrbahnoberfläche beschreibt und zum „Zisch-Geräusch" führt. Weiterhin wird durch die Hohlräume und durch eine ebene Oberfläche das Geräusch infolge der Reifenschwingung gemindert. Als dritter lärmmindernder Effekt ist die Reduzierung des Horneffektes durch die Hohlräume in der Asphaltdeckschicht bei der Schallausbreitung zu nennen.

Die Offenporigen Asphalte der neuesten Generation bieten durch ihren Hohlraumgehalt einen Resonanzraum, der, nach Herstellung, eine Lärmminderung um bis zu -9 dB(A) bzw. langfristig bestätigt um bis zu -5 dB(A) bewirkt. Daher werden zu Beginn der Nutzungsdauer Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt als etwa halb so laut empfunden wie Asphaltdeckschichten, denen keine lärmmindernde Wirkung zugeschrieben wird.

Auch wenn es für den Autofahrer zu jeder Tageszeit sehr angenehm ist, über eine Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt zu fahren, müssen Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt in der Regel erst nachts ihre optimale Wirkung zeigen, da sich ihre Erfordernis in erster Linie aus der Einhaltung der Lärmgrenzwerte ergibt. Die Anforderungen sind nachts höher als tagsüber. Da nachts der Lkw-Anteil im Verhältnis zum Pkw-Anteil größer ist, kommt der Minderung der durch die Lkw verursachten Fahrgeräusche eine besondere Bedeutung zu. Dieses vom Lkw-Verkehr sehr stark beeinflusste Geräuschgemisch kann nach Meinung der Autoren jedoch am besten von Asphaltdeck-

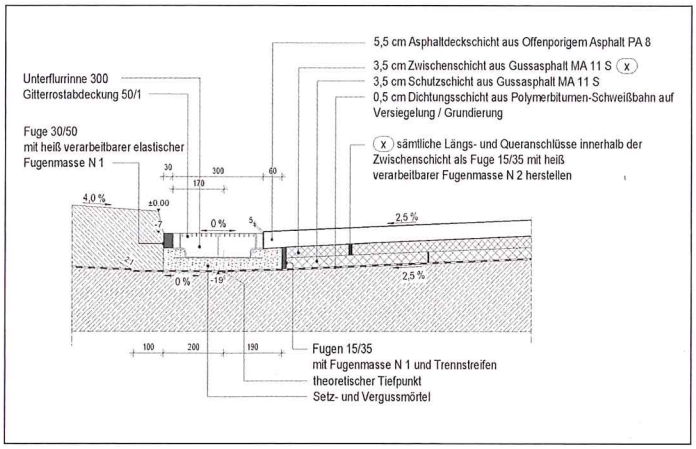

Abbildung 1: Beispiel für die Ausführung der Entwässerung bei einer einschichtigen Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt auf einem Brückenbauwerk

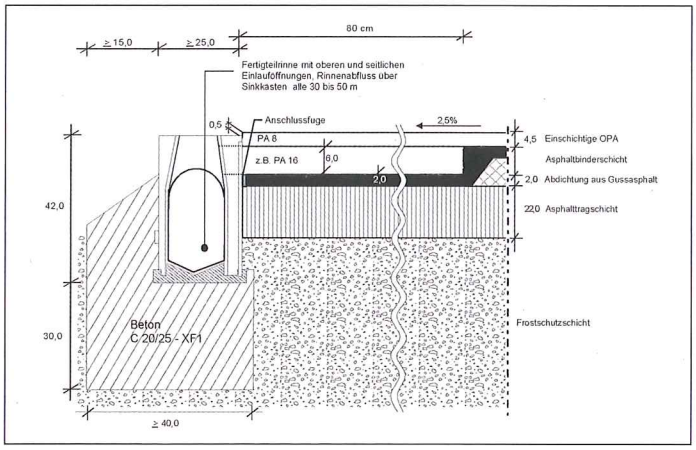

Abbildung 2: Beispiel für einen seitlichen Abfluss mit einer Kastenrinne aus Polymerbeton, Maße in cm

schichten aus Offenporigem Asphalt wirksam gemindert werden. Auch jüngere Entwicklungen sogenannter alternativer lärmarmer Asphalte sind nicht in der Lage, eine derart effiziente lärmmindernde Wirkung auf Dauer zu leisten.

Angesichts der Wirkungsweise von Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt ist ihre Anwendung auf Straßen mit einer Entwurfsgeschwindigkeit von mindestens 50 km/h und vorrangig fließendem Verkehr beschränkt. Weiterhin sollten Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt nicht in Bereichen eingebaut werden, in denen mit einer Verschmutzung und einem Zusetzen der Hohlräume (beispielsweise durch landwirtschaftlichen Verkehr oder Laub abwerfende Pflanzen nahe der Straße) zu rechnen ist. Der Offenporige Asphalt verhält sich gegenüber Scherbeanspruchungen sensibel, was in dem nur punktuellen Kontakt der Gesteinskörnung innerhalb der Asphaltdeckschicht begründet ist. Die Anwendung im Bereich von Kreuzungen, Einmündungen und anderen Bereichen mit einem hohen Anteil von Abbiegeverkehr (insbesondere abbiegendem Schwerverkehr) sowie von Bushaltestellen, kurvigen Bereichen und Kreisverkehren ist darum nicht sinnvoll.

Im Detail wird die lärmreduzierende Wirkung der Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt durch die Gestalt und Verbindung der Hohlräume, die Schichtdicke und den ein- oder zweischichtigen Aufbau beeinflusst. Einschichtige Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt werden nahezu ausschließlich aus dem Asphaltmischgut PA 8 in einer Schichtdicke von 4,5 bis 6,0 cm hergestellt. Bei den zweischichtigen Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt wird in der unteren Schicht typischerweise Offenporiger Asphalt PA 16 oder PA 11 in einer Schichtdicke zwischen 4,0 und 6,0 cm abhängig vom Asphaltmischgut eingebaut. Die untere Schicht soll vorrangig den Resonanzraum für die akustische Absorption bieten. Die obere Schicht, die zur Erzielung einer möglichst ebenen Oberfläche aus Offenporigem Asphalt PA 8 hergestellt wird, dient als Filter gegen die

Bezeichnung [1]	Einheit	PA 8	PA 11 [2]	PA 16 [2]
Gesteinskörnungsgemisch				
Siebdurchgang bei				
22,4 mm	M.-%	-	-	100
16 mm	M.-%	-	100	90 bis 100
11,2 mm	M.-%	100	90 bis 100	5 bis 15
8 mm	M.-%	90 bis 100	5 bis 15	-
5,6 mm	M.-%	5 bis 15	-	-
2 mm	M.-%	5 bis 15	5 bis 15	5 bis 15
0,063 mm	M.-%	3 bis 5	3 bis 5	3 bis 5
Bindemittelträgergehalt	M.-%	≥ 0,5	≥ 0,4	≥ 0,3
Wiederstand gegen Polieren	PSV	≥ 54	keine Anforderung	
Kornform der groben Gesteinskörnung	*SI*	*≤ 10*		
Bindemittel				
Bindemittel, Art und Sorte		40/100-65 A		
Mindest-Bindemittelgehalt [3]		$B_{min\ 6,5}$	$B_{min\ 6,0}$	$B_{min\ 5,5}$
Bitumenvolumen	Vol.-%	≥ 11,0	≥ 10,0	
Asphaltmischgut				
Hohlraumgehalt MPK	Vol.-%	24 bis 28		
Schichteigenschaften				
Verdichtungsgrad	%	≥ 97 [5]		
Hohlraumgehalt	Vol.-%	22,0 bis 28,0		
Dicke, einschichtig auf Abdichtung aus				
- Gussasphalt	*cm*	*4,5 bis 5,5*	–	
- Bitumenschicht [4]	*cm*	*5,0 bis 6,0*	–	
Dicke, zweischichtig auf Abdichtung aus				
- Gussasphalt	*cm*	*3,0 bis 3,5*	*4,0 bis 5,0*	
- Bitumenschicht [4]	*cm*	*3,0 bis 3,5*	*5,0 bis 6,0*	

Tabelle 1: Anforderungen gemäß den TL Asphalt-StB 07 und ZTV Asphalt-StB 07 sowie Empfehlungen gemäß dem M OPA für die Zusammensetzung des Offenporigen Asphalts [1] Empfehlungen sind in Kursivdruck geschrieben; [2] Anwendung in der unteren Schicht bei zweischichtigen Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt verwendet; [3] bezogen auf eine Rohdichte der Gesteinskörnung von 2,650 g/cm³; [4] Schichtdicke einschließlich Bitumenschicht; [5] für PA 16 Empfehlung gemäß M OPA)

Bild 3: Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt auf der A 2 nördlich von Braunschweig

Verschmutzung der Hohlräume. Bei den einschichtigen Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt kommt nahezu ausschließlich Offenporiger Asphalt PA 8 zur Anwendung.

Zusammensetzung und Eigenschaften der Schicht

In Deutschland sind die Anforderungen an und Empfehlungen für die Zusammensetzung und den eingebauten Zustand des Offenporigen Asphalts in den TL Asphalt-StB 07, den ZTV Asphalt-StB sowie im „Merkblatt für Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt" (M OPA, Ausgabe 2013, derzeit im Druck) beschrieben. Um eine langfristige Lärmreduzierung zu gewährleisten, muss ein ausreichend hoher Hohlraumgehalt erzielt werden. Erfahrungsgemäß sollte dieser mindestens 22 Vol. % im eingebauten Zustand betragen, weshalb der Offenporige Asphalt innerhalb der Spannweiten gemäß den TL Asphalt-StB 07, wiedergegeben in Tabelle 1, konzipiert werden sollte.

Herstellung und Einbau

Beim Herstellen von Offenporigem Asphalt müssen dessen Besonderheiten beachtet werden. Im Vergleich zur Herstellung von konventionellen Walzasphalten ist zu berücksichtigen, dass die grobe Gesteinskörnung durch die deutlich reduzierten Anteile an Füller und feiner Gesteinskörnung in der Trockentrommel praktisch direkt der Brennerflamme ausgesetzt ist und so stärker erhitzt wird. Daher sind Vorkehrungen zu treffen, um eine zu starke, schädigende Erhitzung des Gesteins und im Weiteren des Bindemittels sowie ein Ablaufen des Bindemittels vom Gestein zu vermeiden. Des Weiteren sollte eine nahezu konstante Temperatur zwischen 140 und 170 °C während des gesamten Asphaltmischprozesses gewährleistet sein.

Aufgrund des hohen Hohlraumgehalts kühlt Offenporiger Asphalt schneller aus als konventioneller Walzasphalt, sodass die Transportstrecke und die Transportzeit zwischen dem Asphaltmischwerk und der Baustelle weitestgehend reduziert werden sollte. Auch aus diesem Grund sollte Offenporiger Asphalt nicht bei Lufttemperaturen unterhalb von +10 °C, bei Regen oder starkem Wind eingebaut werden.

Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt sind für ein optimales Ergebnis aus bautechnischer Sicht grundsätzlich über die gesamte Breite der Fahrbahn und ohne Naht einzubauen. Auf Autobahnen oder anderen Straßen mit einer Fahrbahnbreite, die größer als die Bohlenbreite des eingesetzten Fertigers ist, erfolgt der Einbau mit gestaffelt fahrenden Fertigern „heiß an heiß"; bei einer Aufweitung können so etwa bis zu vier Fertiger nebeneinander erforderlich sein. Um eine ebene und gleichmäßige Asphaltdeckschicht herzustellen, sollten die Fertiger mit konstanter Geschwindigkeit fahren und der Offenporige Asphalt über jeweils einen Beschicker zugeführt werden (Bild 1).

Die Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt wird mit Glattmantelwalzen verdichtet. Der Beginn der Verdichtungsarbeit ist dabei von der Viskosität des Bindemittels abhängig und sollte – unter gleichzeitiger Berücksichtigung der schnelleren Abkühlung des Offenporigen Asphalts – bei einer Asphalttemperatur von 130 bis 150 °C liegen. Durch den höheren Hohlraumgehalt der Asphaltschicht und die hohe Klebkraft des Bindemittels wird außerdem eine höhere Wassermenge zur Berieselung der Bandagen benötigt, um ein Anhaften des Asphalts an den Bandagen zu vermeiden.

Die Oberfläche der Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt wird nicht abgestumpft, da das Abstreumaterial die Hohlräume zusetzen würde. Im Sinne der Verkehrssicherheit wird daher empfohlen, eine Geschwindigkeitsbeschränkung bis zum Nachweis der ausreichenden Griffigkeit zu erlassen.

Arbeiten an den Entwässerungseinrichtungen, der Straßenausstattung, der Böschungsgestaltung und der Oberbodenandeckung sowie Ansaatarbeiten sind vor dem Einbau des Offenporigen Asphalts abzuschließen, um Schäden an der Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt oder deren Verschmutzung zu vermeiden.

Der Einbau von Offenporigem Asphalt auf Brückenbauwerken wird durch ein Allgemeines Rundschreiben des Bundesverkehrsministeriums (BMVBW 2004) grundsätzlich untersagt und nur im Ausnahmefall mit einer ausdrücklichen Zustimmung des Bundesverkehrsministerium zugelassen. Der Grund dafür war, dass der Einbau des Offenporigen Asphalts auf Brückenbauwerken wegen seiner besonderen Eigenschaften als nicht prozesssicher und vergleichbar dauerhaft erachtet wird. Jüngere Erfahrungen, die beim Umbau des Autobahnkreuzes Braunschweig-Südwest (A 39/A 391) gewonnen wurden, zeigen jedoch, dass ein Einbau des Offenporigen Asphalts auf Brückenbauwerken erfolgreich gelingen kann. Nur im Bereich der Übergangskonstruktionen zwischen Straße und Brückenbauwerk wurde aus bautechnischen Gründen ein schmaler Streifen aus Gussasphalt eingebaut (Bild 2), sodass die lärmreduzierende Wirkung der Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt weitestgehend genutzt und realisiert wurde.

Entwässerung von Asphaltdeckschichten aus PA

Die Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt dichtet konstruktionsbedingt die unteren Schichten der Asphaltbefestigung nicht wie eine konventionelle Asphaltdeckschicht ab. Aus diesem Grund muss auf der Unterlage der Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt (üblicherweise die Asphaltbinderschicht) eine Abdichtung eingebaut werden, auf der das in die Asphaltdeckschicht eindringende Wasser abgeführt wird. In der Vergangenheit wurde die Abdichtung in der Regel aus einer Bitumenschicht hergestellt. Inzwischen wurde jedoch dazu übergangen, eine 2 cm dicke Abdichtung aus Gussasphalt einzubauen. Der Grund hierfür liegt zum einen darin, dass das Bitumen aus der Abdichtungsschicht häufig im Bereich der Schichtgrenze in die Hohlräume der Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt eindringt und so die akustische Wirksamkeit der Asphaltdeckschicht negativ beeinflusst. Zum anderen, und dies ist relevanter, bietet die Abdichtung aus Gussasphalt langfristig finanzielle Vorteile: Bei der Erneuerung ist es möglich, nur den Offenporigen Asphalt durch Fräsen zu entfernen, sodass die Abdichtung aus Gussasphalt erhalten bleibt und der Offenporige Asphalt in gleicher Schichtdicke ersetzt werden kann. Beim Ersatz einer Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt auf einer Bitumenabdichtung muss der Offenporige Asphalt und die Abdichtung erneuert werden, was zum einen zur Schwächung der Asphaltbinderschicht und zum zweiten zu einer dickeren Schicht aus Offenporigem Asphalt führt.

Für die Entwässerung der Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt sind besondere Maßnahmen erforderlich. Bei Randeinfassungen, beispielsweise auf Brückenbauwerken oder bei Lärmschutzwänden, sind Entwässerungsrinnen zu verwenden, die seitliche Einlauföffnungen besitzen (Abbildungen 1 und 2). Dabei muss die Oberkante der Abdichtung auf Höhe der Unterkante der seitlichen Einlauföffnungen der

Entwässerungsrinne liegen, damit das in die Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt eindringende Wasser in der Schicht über die Abdichtung in die Entwässerungsrinne fließen kann.

Wird die Dicke und die Höhe der Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt nicht durch äußere Bedingungen (wie auf Brückenbauwerken) begrenzt, hat es sich bewährt, sofern im restlichen Bereich nur eine einschichtige Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt hergestellt wurde, vor der Entwässerungsrinne einen 60 bis 80 cm breiten Streifen aus einer zweischichtigen Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt einzubauen. Dadurch kann das in die Asphaltdeckschicht eingedrungene Wasser besser und schneller entwässert werden. Auf Brückenbauwerken sollte die Entwässerungsrinne eine ausreichende Breite und geeignete Gestaltung des Gitters besitzen, um eine gleichmäßige und ausreichende Entwässerung des Wassers zu gewährleisten (Abbildung 2).

In Bereichen ohne Randeinfassung, wo das Wasser unproblematisch seitlich über die Bankette entwässert werden kann, sind keine besonderen Entwässerungseinrichtungen erforderlich. Um jedoch eine Verschmutzung der Hohlräume durch das Material des Oberbodens zu vermeiden und eine dauerhafte Entwässerung sicherzustellen, sollte die unter der Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt vorhandene Schicht etwa 10 cm breiter ausgeführt werden. Aus demselben Grund sollte die Abdichtung etwa 1 cm bis 3 cm oberhalb der Oberfläche des Bankettes liegen.

Praktische Erfahrungen in Niedersachsen seit 1996

Anwendung von Offenporigem Asphalt

Seit 1996 wurde in Niedersachsen Offenporiger Asphalt auf einer Straßenlänge von insgesamt etwa 130 km eingebaut, wovon sich allein etwa 87 km (67 %) auf der A 2 (Bild 3) befinden. Die übrigen Abschnitte mit einer Gesamtlänge von 42 km verteilen sich auf die Autobahnen A 1, A 7, A 30 und A 39 sowie auf einen Abschnitt auf der Bundesstraße B 4 (Abbildung 3).

In Niedersachsen werden Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt im Wesentlichen zum Lärmschutz auf Grundlage eines Planfeststellungsbeschlusses eingesetzt und vereinzelt im Falle der Lärmsanierung, da sie eine wirtschaftliche Alternative zur Erhöhung von Lärmschutzwänden oder Einhausungen darstellen.

Im Hinblick auf die Nutzungsdauer von Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt sind die strukturelle Nutzungsdauer und die schalltechnische Nutzungsdauer zu unterscheiden.

Strukturelle Nutzungsdauer

Die Strecken der A 2, die zwischen 1996 und 2000 erstmalig mit einer Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt hergestellt wurden, werden sukzessive seit dem Jahr 2005 erneuert; die

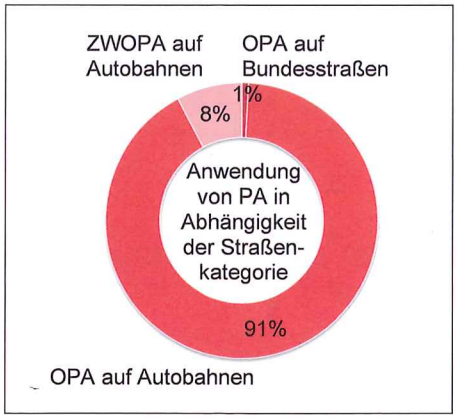

Abbildung 3: Anwendung von Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt in Niedersachsen

Erneuerungsmaßnahmen werden im Jahr 2013 nahezu abgeschlossen sein. Die durchschnittliche Nutzungsdauer der Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt bei Erneuerung beträgt gut zehn Jahre, nach Überschreitung einer Nutzungsdauer von zwölf Jahren sinkt der Fahrkomfort spürbar (Abbildung 4).

Nach den vorliegenden Erkenntnissen weisen die Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt in den ersten Jahren hauptsächlich Schäden infolge von Unfällen und Felgenfahrten, also durch Einwirkungen Dritter auf. In der Mitte der Nutzungsdauer entstehen die Schäden vorwiegend im Bereich der Beschleunigungs- und Verzögerungsstreifen, der Übergänge zwischen den Bauwerken (mit Gussasphalt) und den Fahrbahnen (mit Offenporigem Asphalt) und der Arbeits- und Tagesansätze in der Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt. Ein allgemeiner Verschleiß in Form von großflächigen Kornausbrüchen entsteht üblicherweise erst zum Ende der strukturellen Nutzungsdauer, wobei er meistens in den Hauptfahrstreifen beginnt und sich auf den Überholfahrstreifen entsprechend der Verkehrsbelastung fortsetzt.

Im Hinblick auf die Verformungsresistenz und den Verschleißwiderstand der Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt wurde eine etwas bessere Erfahrung mit Offenporigem Asphalt PA 11 gesammelt als mit Offenporigem

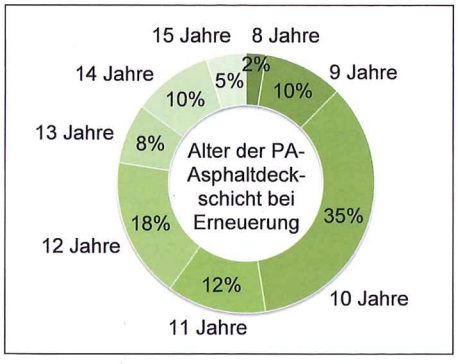

Abbildung 4: Alter der Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt auf der A 2 bei Erneuerung

Asphalt PA 8. Wegen der schalltechnischen Einstufung, wonach der Asphaltdeckschicht aus einem Offenporigen Asphalt PA 11 nur ein Korrekturwert DStrO von -4 dB(A) zugewiesen wurde (gegenüber einem Korrekturwert von -5 dB(A) für Offenporigen Asphalt PA 8), und der üblicherweise in den Planfeststellungen gestellten Forderungen nach einer Lärmminderung um mindestens -5 dB(A), findet der Offenporige Asphalt PA 11 auf Autobahnen in der Regel keine Anwendung mehr.

Eine zweischichtige Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt (ZWOPA) wurde in Niedersachsen nur auf der A 30 eingebaut und liegt dort bereits teilweise seit 2004. Eine Erneuerung hat bis dato (2013) nicht stattgefunden, weshalb zur strukturellen Nutzungsdauer und großflächigen Erneuerung von ZWOPA in Niedersachsen keine Erfahrungen vorliegen. Es deuten sich allerdings strukturelle Lebensdauern von ca. zehn Jahren an.

Schalltechnische Nutzungsdauer

Im aktuellen Statuspapier der Bundesanstalt für Straßenwesen wird für eine Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt PA 8 ein Korrekturwert DStrO von -5 dB(A) für eine Nutzungsdauer von mindestens acht Jahren ausgewiesen (BMVBS 2009). Damit wird der Korrekturwert bestätigt, der schon im Jahr 2002 bei einer Fahrgeschwindigkeit von mindestens 60 km/h auf einbahnigen Straßen oder Autobahnen ermittelt wurde (BMVBW 2002). Voraussetzungen für diese lange schalltechnische Nutzungsdauer sind ein Hohlraumgehalt von mindestens 22 Vol.-% in der Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt bei Herstellung und eine Schichtdicke von mindestens 4 cm ohne Abdichtung bzw. 5 cm mit einer Abdichtung aus einer Bitumenschicht. Um das mindestens erforderliche Anfangsniveau sowie die langfristig lärmmindernde Wirkung der Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt zu ermöglichen, ist die Anforderung an den Hohlraumgehalt gemäß den ZTV Asphalt-StB 07 von mindestens 22 Vol.-% ohne Toleranz einzuhalten.

Zur Untersuchung der Reduzierung der lärmmindernden Wirkung von Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt während und zum Ende der nachgewiesenen schalltechnischen Nutzungsdauer werden in Niedersachsen schalltechnische Messungen entsprechend der Statistischen Vorbeifahrtmethode (SPB) und der Nahfeldmessung von Reifen-Fahrbahn-Geräuschen (CPX) durchgeführt. Erstmals erfolgten die stichprobenartigen Messungen im Jahr 2011, wobei eine jährliche Fortführung der Messungen vorgenommen und weiterhin geplant ist. Die vorliegenden Ergebnisse deuten für Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt eine schalltechnische Lebensdauer von zehn Jahren an.

Die SPB-Messungen auf ein- und zweischichtigen Asphaltdeckschichten aus Offenporigem

Asphalt mit einer Nutzungsdauer von fünf bis neun Jahren ergaben Lärmminderungswerte von -5,1 dB(A) bis -8,0 dB(A). Der Vergleich aller im Jahr 2011 gemessenen Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt zeigt, dass die fünf bis sieben Jahre alten zweischichtigen Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt und die neuen, im Jahr 2011 hergestellten einschichtigen Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt mit -7 dB(A) bis -8 dB(A) die besten Lärmminderungswerte aufweisen (Abbildung 5). Für eine Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt auf einer Abdichtung aus Gussasphalt wurde sogar ein Lärmminderungswert von über -10 dB(A) ermittelt.

Weiterhin ist festzustellen, dass die lärmreduzierende Wirkung der Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt mit zunehmender Nutzungsdauer und mit zunehmender Verkehrsbelastung sinkt. Der Einfluss der Verkehrsbelastung zeigt sich bei den CPX-Messungen deutlich in der höheren akustischen Wirksamkeit der Überholfahrstreifen gegenüber der geringeren akustischen Wirksamkeit der Hauptfahrstreifen.

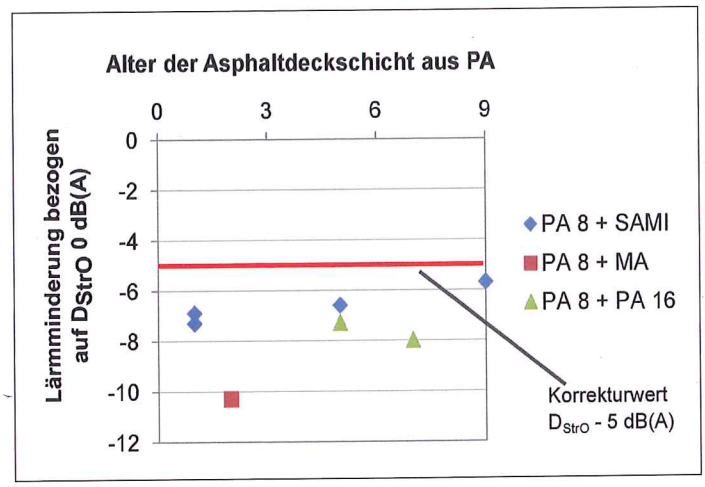

Abbildung 5: Lärmmindernde Wirkung verschiedener Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt auf der A 2 in Abhängigkeit des Alters (Ergebnisse aus SPB Einzelmessungen)

Schlussfolgerung

Während der Hohlraumgehalt in der Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt für eine lange strukturelle Nutzungsdauer niedrig sein sollte, ist für eine lange schalltechnische Nutzungsdauer ein hoher Hohlraumgehalt anzustreben. Die Entwicklung der lärmmindernden Wirkung innerhalb der Nutzungsdauer ist abhängig von der Veränderung der Hohlraumverhältnisse innerhalb der Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt, wobei ein wesentlicher Faktor in der Verschmutzung der Hohlräume liegt, die zwar durch den bei schneller Überrollung eintretenden Selbstreinigungseffekt reduziert, aber nicht komplett verhindert werden kann. Nach Reinigungsversuchen auf Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt, die keinen positiven Erfolg ergaben, erfolgt in Niedersachsen, abweichend von Hinweisen des M OPA, keine regelmäßige Reinigung.

Basierend auf den vielfältigen Erfahrungen, die bisher in Niedersachen mit Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt gesammelt wurden, bleibt festzuhalten, dass dem Betrieb und der Erhaltung dieser Asphaltdeckschichten eine besondere Bedeutung zukommt. Die Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt ist eine besondere Bauweise, mit der als Teil einer Straße und als aktive Lärmschutzmaßnahme zwei Aufgaben gleichzeitig erfüllt werden.

Wirtschaftlichkeit

Ein Vergleich der Kosten für Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt als aktive Lärmschutzmaßnahme und der Kosten für Lärmschutzwände ist wegen der zahlreichen variablen Rahmenbedingungen nur ansatzweise möglich. So sind insbesondere die verschiedenen Nutzungsdauern der möglichen Deckschichtarten und alternativ erforderliche Lärmschutzmaßnahmen zu berücksichtigen. Unter Annahme einer 30jährigen Nutzungsdauer muss die Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt auf einer Abdichtung aus Gussasphalt einmal gebaut und zwei Mal (nur die Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt) ersetzt werden, während beispielsweise eine konventionelle Asphaltdeckschicht in diesem Zeitraum zwar auch einmal gebaut, aber üblicherweise nur einmal erneuert werden muss. Aktuelle Preise vorausgesetzt, ist eine Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt innerhalb der 30jährigen Nutzungsdauer so um etwa 75 % teurer als eine konventionelle Asphaltdeckschicht. Mit Berücksichtigung der lärmtechnischen Wirkung sind der konventionellen Asphaltdeckschicht jedoch auch die Kosten für entsprechend ergänzende Lärmschutzmaßnahmen (z. B. Lärmschutzwand und/oder Erhöhung der Lärmschutzwand) zuzurechnen. Unter Annahme einer 40jährigen Nutzungsdauer für Lärmschutzwände, ist bei einer sechsstreifigen Autobahn und den aktuellen Marktpreisen (einschließlich Nebenkosten) eine Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt bereits wirtschaftlich vorteilhaft, wenn sie eine Reduzierung der Höhe der Lärmschutzwand um mindestens 2 m erlaubt.

Ausblick

Ein Potenzial von Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt liegt in der zuverlässigen und langfristigen Reduzierung auch der tiefen Frequenzen der Abrollgeräusche des Lkw-Verkehrs. Die akustische Wirksamkeit hinsichtlich des Lärms von Pkw und Lkw wird von der Schichtdicke der Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt bestimmt und im Laufe der Zeit infolge der Verschmutzung der Hohlräume negativ beeinflusst, sodass die zweischichtige Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt eine interessante Ergänzung bietet. Bisher wurden die Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt in Niedersachsen allerdings überwiegend einschichtig hergestellt.

Ein wichtiges Ziel für die Handhabung der Asphaltdeckschichten aus Offenporigem Asphalt wurde erfreulicherweise bereits erreicht: Die strukturelle Nutzungsdauer und die schalltechnische Nutzungsdauer sind annähernd gleich. Dies wurde offiziell bestätigt, sollte aber dennoch weiterhin verfolgt werden. Ebenso sind Möglichkeiten zur weiteren Verlängerung der Nutzungsdauern zu entwickeln und wissenschaftlich zu untersuchen.

Der Nutzen einer Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt liegt für den Bürger als Verkehrsteilnehmer und Nutzer der Straße in einer Deckschicht, die zahlreiche positive Eigenschaften wie eine reduzierte Aquaplaning-Gefahr, kaum Sprühfahnenbildung, eine geringe Blendwirkung bei Dunkelheit und Nässe, geringe Fahrgeräusche und eine hohe Verformungsbeständigkeit vereint. Der Bürger als Anwohner und die Umwelt profitiert von einer Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt besonders von der hohen lärmreduzierenden Wirkung, sodass der Eingriff in das natürliche Landschaftsbild verringert werden kann. Gleichzeitig können die Kosten für aufwändige Lärmschutzmaßnahmen gesenkt werden. Die Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt ist somit ein fortschrittlicher und vielseitiger Straßenbelag sowie eine aktive unsichtbare Lärmschutzmaßnahme, die Lärm zu einem großen Teil gar nicht erst entstehen lässt – Offenporiger Asphalt, die Bauweise für eine leisere Zukunft.

Anschriften der Verfasser:
Dipl.-Ing. Claudia Gidde
Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr
Göttinger Chaussee 76A
30453 Hannover
Claudia.Gidde@nlstbv.niedersachsen.de

Dipl.-Ing. Volker Schäfer
Schäfer Consult
Stieglitzstraße 23
26919 Brake
v.schaefer@schaefer-consult.com