



L'ASPHALTE COULÉ - DURABLE ET À BRUIT ATTÉNUÉ

Comparé aux enrobés conventionnels, l'asphalte coulé présente des caractéristiques excellentes, par exemple en termes d'étanchéité à l'eau et de durabilité (il est possible d'atteindre des durées de vie de plus de 30 ans). C'est pourquoi il est utilisé depuis des siècles déjà, entre autres, sur des ouvrages exposés comme les ponts. Mais qu'en est-il du bruit dans ce contexte ?

 Groupe spécialisé asphalte coulé du ressort technique de PAVIDENSA
 Grolimund + Partner AG, Hans-Peter Beyeler (OFROUTE), IFM Institut für Materialprüfung Dr. Schellenberg Rottweil GmbH, Weibel AG Berne (André Hempel)

Jusqu'à présent, on avait l'habitude de gravillonner les surfaces en asphalte coulé pour les adhérer afin de garantir les propriétés antidérapantes des ouvrages exposés. Ces gravillonnages présentent jusqu'à présent l'inconvénient de produire plus de bruit au passage des voitures et camions que les enrobés à bruit atténué conventionnels. Pour contrer cet inconvénient, l'OFROUTE (Office fédéral des routes) a lancé en 2009 un projet pilote et de recherche qui comportait deux études. D'une part, les essais en laboratoire réalisés par l'institut d'essais de matériaux Dr. Schellenberg GmbH, sous la direction du Prof. Dr.-Ing. Kurt Schellenberg, et qui servaient de base. D'autre part, l'application pratique dans le cadre de la réhabilitation du viaduc de Kerzers, où il était possible de vérifier ou bien comparer les résultats obtenus en laboratoire. L'exposé qui suit est basé sur une présentation de Hans-Peter Beyeler, OFROUTE, du 15 juin 2016.

1. ESSAIS EN LABORATOIRE

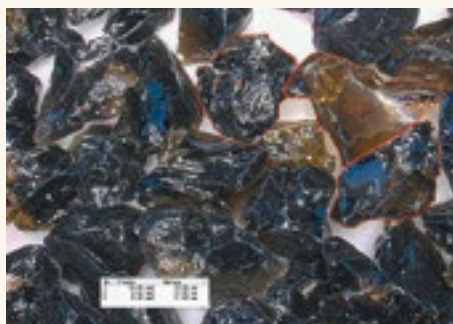
Les essais en laboratoire se sont focalisés essentiellement sur la forme et la structure des différents matériaux utilisés pour le gravillonnage ainsi que sur la composition de l'asphalte coulé en soi. Les gravillons ont été mesurés afin de définir ces formes et structures, en plus des dalles échantillon ont été fabriquées pour obtenir des résultats proches de la pratique.

Les essais en laboratoire ont démontré que le granulat épandu doit avoir une forme le plus cubique possible et ne devrait pas présenter de grains de dimensions inférieures, resp. supérieures afin d'obtenir un gravillonnage réducteur de bruit.

Mesurages.



2. APPLICATION PRATIQUE

Une piste d'essai a été créée en 2015 dans le cadre de la réhabilitation du viaduc de Kerzers dans le but de vérifier les résultats obtenus en laboratoire. Le Prof. Dr.-Ing. Kurt Schellenberg et la société Hans Weibel AG de Berne ont alors défini les gravillons et procédés d'application utilisés comme suit :

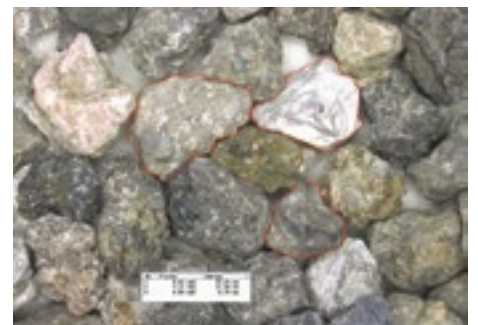


GUSSASPHALT - DAUERHAFT UND LÄRMREDUZIERT

Gegenüber herkömmlichen Asphaltbelägen weist Gussasphalt sehr gute Eigenschaften bezüglich beispielsweise Wasserdichtigkeit und Dauerhaftigkeit (Nutzungszeiten von über 30 Jahren erreichbar) auf. Daher wird er bereits seit Jahrhunderten unter anderem auf exponierten Bauwerken wie Brücken eingesetzt. Doch wie sieht es dabei mit der Lärmerzeugung aus?

 Fachgruppe Gussasphalt des Ressorts Technik PAVIDENSA
 Grolimund + Partner AG, Hans-Peter Beyeler (Astra), IFM Institut für Materialprüfung Dr. Schellenberg Rottweil GmbH, Weibel AG Bern (André Hempel)

Materialvermessungen.





Dalles échantillon.

Musterplatten.

Um die Rutschfestigkeit für exponierte Bauwerke zu gewährleisten, wurden bis dato die Gussasphaltoberflächen mit herkömmlichen Abstreusplitten griffig gemacht. Der Nachteil dabei ist, dass diese Abstreuerungen beim Überfahren mit LKWs oder PKWs bisher mehr Lärm produzierten als herkömmliche lärmreduzierende Asphaltbeläge. Um diesem Nachteil entgegenzuwirken, wurde 2009 vom Astra (Bundesamt für Strassen) ein Forschungs- und Pilotprojekt gestartet, welches zwei Untersuchungen enthielt. Zum einen die Untersuchungen im Labor, welche vom Institut für Materialprüfung Dr. Schellenberg GmbH, unter der Leitung von Herr Prof. Dr.-Ing. Kurt Schellenberg, durchgeführt wurden und als Grundlage dienten. Zum andern die praktische Anwen-

dung im Zuge der Sanierung des Viadukts in Kerzers, wo die Laborergebnisse überprüft resp. verglichen werden konnten. Die nachfolgenden Ausführungen basieren auf einer Präsentation von Hans-Peter Beyeler, Astra vom 15. Juni 2016.

1. LABORUNTERSUCHUNGEN

Bei den Laboruntersuchungen wurde vor allem auf die Form und Beschaffenheit der unterschiedlichen Abstreumaterialien sowie auf die eigentliche Zusammensetzung des Gussasphaltes fokussiert. Um diese Formen und Beschaffenheiten zu definieren, wurden die Splitte vermessen und um praxisnahe Ergebnisse zu erhalten wurden zudem Musterplatten erstellt. Die Laboruntersuchungen ergaben, dass das

abgestreute Korn möglichst kubisch und frei von Unter- resp. Überkorn sein sollte, um eine lärmreduzierende Abstreuerung zu erreichen.

2. PRAKTISCHE ANWENDUNG

Um die Laborergebnisse in der praktischen Anwendung überprüfen zu können, wurde im Jahr 2015 im Rahmen der Sanierung des Viadukts in Kerzers eine Versuchsstrecke erstellt. Dabei definierten Herr Prof. Dr.-Ing. Kurt Schellenberg zusammen mit der Firma Hans Weibel AG in Bern die eingesetzten Abstreusplitte und Einbauverfahren vorgängig wie folgt:

1. Walzasphalt SDA 8 Klasse A (80m)
2. MA 8 H, Alox 2/4 mm, mit Andrücken (130m)
3. MA 8 H, Wyss 2/4 mm, mit Andrücken (124m)
4. MA 8 H, Wyss 2/4 mm, ohne Andrücken (124m)
5. MA 8 H, Scoral 1,4/2,8, mit Andrücken (124m)
6. MA 8 H, Famsa 2/4 mm, mit Andrücken (124m)
7. MA 8 H, Famsa 2/4 mm, ohne Andrücken (124m)

(Quelle: Präsentation Hans-Peter Beyeler, Astra vom 15.06.2016)

Um einen Vergleichswert für die Lärmmessungen zu bekommen, wurde als Versuchsfläche 1 ein Walzasphalt Typ SDA 8 Klasse A eingebaut. Für den eigentlichen Einbau wurden zudem folgende Parameter definiert: Der Wechsel der unterschiedlichen Splitte sollte während des Einbaus fließend auf einer Streck von max. 10 Metern erfolgen. Zudem wurden alle eingesetzten Splitte mit Bitumen vorumhüllt, damit eine höhere Haftung vor allem in den nicht angedrückten Bereichen gewährleistet werden konnte. Die Umhüllung des Abstreugutes sollte bei einer Temperatur von ca. 170 °C erfolgen, damit das Korn nicht miteinander verklebt und rieselfähig bleibt.

Am 30. September und 1. Oktober 2015 fanden die verschiedenen Einbauten der unterschiedlichen Abstreusplitte statt. Dabei wurden die Splitte in Thermomulden zum Objekt transportiert, um die geforderte Temperatur des Splittes gewährleisten zu können.

Weiter erfolgte das Abdrücken der verschieden grossen Splitte mittels eines separat geführten Walzenzuges mit variablem Anpressdruck der Walzen.

1. Enrobé bitumineux SDA 8 classe A (80 m)
2. MA 8 H, Aloxx 2/4 mm, compacté (130 m)
3. MA 8 H, Wyss 2/4 mm, compacté (124 m)
4. MA 8 H, Wyss 2/4 mm, non compacté (124 m)
5. MA 8 H, Scoral 1,4/2,8 mm, compacté (124 m)
6. MA 8 H, Famsa 2/4 mm, compacté (124 m)
7. MA 8 H, Famsa 2/4 mm, non compacté (124 m)

(Source: présentation Hans-Peter Beyeler, OFROUTE du 15.06.2016)

Pour obtenir une valeur de référence pour les mesures de bruit, un enrobé bitumineux de type SDA 8 classe A a été posé comme surface d'essai. De plus, les paramètres suivants ont été définis pour la pose proprement dite: Le changement entre les différents gravillons devait se faire en continu durant la pose sur une distance de 10mètres maximum. De plus, tous les gravillons utilisés ont été pré-enrobés de bitume pour permettre de garantir une adhérence accrue surtout dans les zones non compactées. L'enrobage du grain doit se faire à une température d'environ 170°C pour éviter que les grains collent entre eux et leur permettre de continuer de couler.

Le 30 septembre et le 1 octobre 2015, les poses des différents gravillons ont eu lieu. Les gravillons ont alors été transportés jusqu'au chantier dans des bennes isolées afin de pouvoir garantir la température requise des gravillons. La compression des gravillons des différentes tailles a ensuite été effectuée au moyen d'un rouleau compacteur séparé dont la pression de contact des rouleaux est variable.

Une fois les pistes d'essai terminées, des mesures adéquates ont été réalisées avant et après la mise en service. Les résultats obtenus figurent au diagramme « valeurs de qualité du revêtement ».

3. RÉSULTATS ET CONCLUSIONS

Lors des premières mesurages, on a pu constater que les gravillonnages sans rouleau (compactage) présentaient de meilleures valeurs que ceux qui ont été compactés. Ensuite c'était le matériel de gravillonnage fin du type Scoral qui s'est avéré être de loin le matériel le plus réducteur de bruit. Il faut cependant attendre pour voir le comportement de ces gravillons dans la



Pose.



Compacter - passer le rouleau compresseur.

durée, par rapport à la circulation qui pourrait provoquer un enfoncement dans la surface de l'asphalte coulé.

Conclusions: On peut noter que ce projet pilote a certainement permis de récolter les premiers éléments concernant un gravillonnage réducteur de bruit pour les revêtements en asphalte coulé, mais que ceux-ci doivent encore être confirmés au fil des ans à l'aide de nouvelles mesurages. Si les futures mesurages devaient faire état de résultats positifs, on pourrait utiliser à l'avenir des revêtements durables avec un laminage de longue durée pour

d'autres domaines du réseau autoroutier suisse aussi (sauf les ponts). Une pose d'asphalte coulé est certes plus chère à la première application que la pose d'un enrobé bitumineux à bruit atténué conventionnel, mais plus avantageux à long terme en vue de la durée de réhabilitation.

Vous trouverez le rapport complet sur les surfaces en asphalte coulé à bruit atténué sur: www.mobilityplatform.ch - Projet de recherche OFROUTE 2009/007 « Surfaces à faible bruit pour couches de roulement en asphalte coulé sur des ponts ».



Einbau.



Andrücken - Abwalzen.

Diagramm Belagsgütwerte.

Akustische Belagsgütwerte

Belag, Abstreuung	Abschnitt	Einbau-jahr	Belagsgütwerte												AUSGANGSLAGE			
			vor Inverkehrsetzung			6 Monate nach Inverkehrsetzung						17 Monate nach Inverkehrsetzung				29 Monate nach Inverkehrsetzung		
			Abw. StL-86+ [dB(A)]			PW (N1)		LKW (N2)				Mischverkehr bei 8% Schwer-verkehrsanteil [dB(A)]				RESULTATE		
MA 8 H 2/4 Aloxx mit Walzen	M 2	2015	-1.1	-2.7	-1.6	-2.7	-1.1	-1.9	-1.3	-2.5	-1.1	-2.3	-1.4	-2.6	KOMMENTARE			
MA 8 H 2/4 Wyss mit Walzen	M 3	2015	-1.0	-2.5	-1.2	-2.2	-1.1	-1.5	-1.1	-2.1	-1.1	-2.0	-1.2	-2.2				
MA 8 H 2/4 Wyss ohne Walzen	M 4	2015	-1.5	-2.8	-1.4	-2.1	-1.3	-2.0	-1.4	-2.1	-1.4	-2.4	-1.4	-2.1				
MA 8 H 1.4/2.8 Scoral mit Walzen	M 5	2015	-3.9	-4.6	-3.4	-4.2	-3.1	-3.8	-2.7	-4.0	-3.3	-4.2	-3.0	-4.1				
MA 8 H 2/4 Famsa mit Walzen	M 6	2015	-1.0	-2.3	-0.8	-1.8	-1.0	-1.8	-0.5	-1.5	-1.0	-2.1	-0.6	-1.6				
MA 8 H 2/4 Famsa ohne Walzen	M 7	2015	-1.5	-2.7	-1.9	-3.2	-1.2	-2.0	-1.2	-2.4	-1.3	-2.4	-1.6	-2.8				
SDA 8 A	M 1	2015	-5.0*	-5.4	-3.1	-2.6	-5.9*	-4.2	-1.7	-2.8	-5.6*	-4.8	-2.4	-2.7				
0-Messungen «alter Belag» (80 km/h)	unbekannt	n.b.	+2.5			+1.8			+2.1									

→ Belagsgütwerte Gussasphalte 29 Monate nach Inverkehrsetzung: zwischen -1.6 und -4.1 dB(A)

* gemessen bei 50 km/h

Diagramme valeurs de qualité du revêtement.

Nach Fertigstellung der Versuchstrecken wurden vor und nach der Inbetriebnahme entsprechende Messungen durchgeführt. Die dabei erzielten Ergebnisse sind im Diagramm «Belagsgütwerte» ersichtlich.

3. ERGEBNISSE UND FAZIT

Bei den ersten Messungen konnte man feststellen, dass die Abstreuungen ohne Walzen (Andrücken) besser Werte aufweisen als diejenigen, welche abgewalzt worden waren. Weiter erwies sich das feine Abstrematerial Typ Scoral mit Abstand als das lärmreduziertesten Material. Wie sich dieser Splitt jedoch über die Zeit im Bezug auf ein Einfahren in die Gussasphaltoberfläche verhält, ist abzuwarten.

Fazit: Es kann festgehalten werden, dass mit diesem Pilotprojekt sicher erste Erkenntnisse für eine lärmreduzierende Abstreuung für Gussasphaltbeläge gewonnen werden konnten, sich diese aber über die Jahre in erneuten Messungen bestätigen müssen. Sollten künftige Messungen positive Resultate erzielen, könnte man für die Zukunft dauerhafte Gussasphaltbeläge mit einer langfristigen Laminierung auch für andere Bereiche (ausser Brücken) des Schweizer Autobahnnetzes einsetzen. Sicher ist ein Gussasphalteinbau in der ersten Applikation teurer als der Einbau herkömmlicher lärmreduzierter Asphaltbeläge, jedoch günstiger im Hinblick auf die Sanierungsdauer auf lange Sicht.

Den ausführlichen Bericht zu lärmarmen Gussasphaltoberflächen finden sie unter: www.mobilityplatform.ch - Forschungsprojekt ASTRA 2009/007 «Lärmarme Oberflächen bei Gussasphalt-Deckschichten auf Brücken».