

Zertifizierungsstelle nach EU-Bauproduktenverordnung (Kenn-Nr.: 1535)
Überwachungs- und Zertifizierungsstelle nach der Landesbauordnung (Kennziffer: SAC16)

Prüfungsort	Anerkannte Prüfstelle gemäß RAP Stra 15							
	A	BB	BE	D	F	G	H	I
0 Baustoffeingangsprüfungen				DO ²				
1 Eignungsprüfungen	A1						H1	I1
2 Fremdüberwachungsprüf.					F2			I2
3 Kontrollprüfungen	A3	BB3	BE3	D3	F3	G3	H3	I3
4 Schiedsuntersuchungen	A4	BB4	BE4	D4	F4	G4	H4	I4

²nur bei Gesteinskörnungen für Baustoffgemische entspr. TL G SoB-StB
Anerkennung im Freistaat Sachsen für: Kalkrecycling in situ gemäß M KRC (Prüfungsarten 1, 2, 3, 4)
Kalkrecycling in plant gemäß SN TR KRC (Prüfungsarten 1, 2, 3, 4)

Auftraggeber:

Deutsches Asphaltinstitut e.V.
Ennemoserstraße 10
53119 Bonn

KURZBERICHT 10 / 12 22

Dresden, 24.05.2022

Projekt:

DAV-Untersuchungen zu Offenporigen Asphalten, Teil 2

Auftrag:

Vergleichende Untersuchungen zur Bestimmung des Kornverlustes von Probekörpern aus Offenporigem Asphalt

Auftragnehmer der
Untersuchung:

Technische Universität Dresden
Institut für Stadtbauwesen und Straßenbau
Straßenbaulabor
01062 Dresden

Bezug:

Auftrag vom 23.03.2021

Dieser Kurzbericht umfasst 13 Seiten.

1 Ausgangssituation / Untersuchungsziel

Verkehrsflächen aus Offenporigem Asphalt weisen häufig Strukturalterung und Kornausbrüche auf, was sich negativ auf die Nutzungsdauer auswirkt. Des Weiteren kann durch die genannten Erscheinungen auch die akustische Wirksamkeit herabgesetzt werden. Die in der FGSV derzeit laufende Diskussion zur technischen Verbesserung der Bauweise soll mit einer weiteren Untersuchungsrunde (Teil 2) des DAV zur Optimierung von Offenporigem Asphalt unterstützt werden.

Ziel der durch den Deutschen Asphaltverband (DAV) e.V. initiierten, vom Deutschen Asphaltinstitut e.V. (DAI) beauftragten und hälftig von der Possehl Spezialbau GmbH finanzierten Untersuchung am Offenporigen Asphalt ist es, einen möglichen Zusammenhang zwischen einzelnen volumetrischen Kenngrößen des Asphaltes und dem Kornverlust (Verfahren nach den TP Asphalt-StB, Teil 17 [1]) herzustellen. Durch eine veränderte Asphaltmischgutkonzeption soll den oben aufgeführten Erscheinungen entgegengewirkt und damit eine Erhöhung der Nutzungsdauer erzielt werden. Weiterhin soll der Einfluss einer Asphaltkonservierung der Oberflächen des Offenporigen Asphaltes auf den Kornverlust geprüft werden.

2 Vorgehensweise

Für die vergleichenden Untersuchungen sollte ein offenporiger Asphalt PA 8 gemäß TL Asphalt-StB [2] als Referenzvariante (Variante A) gewählt werden. Eine dazu modifizierte Variante (Variante B) sollte ausdrücklich mit 5 M.-% Sandzugabe, unter der Berücksichtigung einer möglichen Anpassung des Bindemittelgehaltes, hergestellt werden. Eine dadurch entstehende Abweichung des nach TL Asphalt-StB [2] zulässigen Hohlraumgehaltes durfte bei der modifizierten Variante B gebilligt werden.

Von sechs Asphaltmischgutherstellern wurden dem Straßenbaulabor der TU Dresden insgesamt 18 verschiedene Offenporige Asphalte PA 8 (Variante A und B) für die Untersuchungen zur Verfügung gestellt.

Abweichend von den TP Asphalt-StB, Teil 17 [1] wurden auf Wunsch des Auftraggebers anstelle von Marshall-Probekörpern Bohrkerne aus Asphaltplatten für die Prüfung des Kornverlustes verwendet. Die Herstellung der Probekörper erfolgte im Straßenbaulabor der TU Dresden nach den TP Asphalt-StB, Teil 33 [3]. Für beide Asphaltmischgutvarianten A und B sollte jeweils an einer weiteren Probekörperplatte eine Konservierung der Asphaltoberfläche durchgeführt werden. Dabei wurde jeweils die Ober- und Unterseite der Platte gemäß Laboranleitung der POSSEHL Spezialbau GmbH [4] konserviert.

In nachfolgender Tabelle 1 werden Asphaltmischguthersteller (anonymisiert), Bindemittelart und -sorte sowie die entsprechende Prüfberichtsnummer je Variante, jeweils ohne und mit Konservierung aufgeführt.

Tabelle 1: Asphaltmischguthersteller, Bindemittelart und -sorte, Prüfberichtnummer je Variante A und B, jeweils ohne und mit Konservierung

Asphaltmischguthersteller	Variante	Konservierung	Prüfbericht-Nr.	Bindemittelart und -sorte
1-A-oK	A	nein	09 / 060 21	40/100-65 A
1-B-oK	B	nein	09 / 061 21	
1-A-mK	A	ja	09 / 028 22	
1-B-mK	B	ja	09 / 029 22	
2-A-oK	A	nein	09 / 102 21	40/100-65 A
2-B-oK	B	nein	09 / 103 21	
2-A-mK	A	ja	09 / 030 22	
2-B-mK	B	ja	09 / 031 22	
3-A-oK	A	nein	09 / 104 21	40/100-65 A (Olexobit SMA)
3-B-oK	B	nein	09 / 105 21	
3-A-mK	A	ja	09 / 032 22	
3-B-mK	B	ja	09 / 033 22	
4-A-oK	A	nein	09 / 117 21	40/100-65 A HV
4-B-oK	B	nein	09 / 118 21	
4-A-mK	A	ja	09 / 034 22	
4-B-mK	B	ja	09 / 035 22	
5-A-oK	A	nein	09 / 189 21	55/85-70 A
5-B-oK	B	nein	09 / 190 21	
5-A-mK	A	ja	09 / 036 22	
5-B-mK	B	ja	09 / 037 22	
6/1-A-oK	A	nein	09 / 010 22	Sealoflex® SFB 5-50
6/1-B-oK	B	nein	09 / 011 22	
6/1-A-mK	A	ja	09 / 038 22	
6/1-B-mK	B	ja	09 / 039 22	
6/2-A-oK	A	nein	09 / 013 22	Nypol®S 75
6/2-B-oK	B	nein	09 / 012 22	
6/2-A-mK	A	ja	09 / 041 22	
6/2-B-mK	B	ja	09 / 040 22	
6/3-A-oK	A	nein	09 / 014 22	Sealoflex® SFB 5-50
6/3-B-oK	B	nein	09 / 015 22	
6/3-A-mK	A	ja	09 / 042 22	
6/3-B-mK	B	ja	09 / 043 22	
6/4-A-oK	A	nein	09 / 016 22	Cariphalte OPA
6/4-B-oK	B	nein	09 / 017 22	
6/4-A-mK	A	ja	09 / 044 22	
6/4-B-mK	B	ja	09 / 045 22	

Die Asphaltkonservierung erfolgte am 01.03.2022 händisch durch die Firma POSSEHL Spezialbau GmbH [4]. Nachfolgende Abbildungen (1 bis 3) zeigen die Probeplatten vor, während und nach der Asphaltkonservierung. Als Konservierungsmittel wurde Everphalt® verwendet.



Abbildung 1: Probeplatten vor der Asphaltkonservierung



Abbildung 2: Probeplatten während der Asphaltkonservierung



Abbildung 3: Probekörperplatten nach der Asphaltkonservierung

Die Asphaltplatten sollten nach Vorgabe des Auftraggebers zur optimalen Probekörpergewinnung eingefroren werden. Anhand von Vorversuchen wurde jedoch festgestellt, dass dies zu größeren Abplatzungen während des Herausbohrens von Probekörpern führt. Aus diesem Grund wurden die Probekörper mittels Kernbohrung bei Raumtemperatur gewonnen. Die ausgebohrten Probekörper (Abbildung 4), fünf je Platte, wurden anschließend vermessen und die Raumdicke mittels Ausmessverfahren nach TP Asphalt-StB, Teil 6, Verfahren D [5] bestimmt.

Der Hohlraumgehalt wurde aus der Raumdicke der Probekörper und der am dazugehörigen Asphaltmischgut bestimmten Rohdicke rechnerisch ermittelt.

Nach Trocknung der Probekörper bei Raumtemperatur wurde anschließend der Kornverlust bestimmt. Dies erfolgte in Anlehnung gemäß TP Asphalt-StB, Teil 17 [1], da auf Wunsch des Auftraggebers anstelle von Marshall-Probekörpern Bohrkerne aus Asphaltplatten verwendet wurden.



Abbildung 4: Beispiel herausgebohrter Asphaltprobekörper PA 8

3 Ergebnisse

In der nachfolgenden Tabelle 2 sind die Ergebnisse der Bestimmung des Kornverlustes PL, der mittleren Raumdichte, der Rohdichte und des Hohlraumgehaltes in Abhängigkeit von der Mischgutvariante (A – ohne Sandzugabe bzw. B – mit Sandzugabe) jeweils ohne (oK) und mit (mK) Asphaltkonservierung aufgeführt.

Tabelle 2: Ergebnisse Prüfung Kornverlust

Asphaltmischguthersteller	Variante	Konservierung	Prüfbericht-Nr.	Raumdichte	Rohdichte	Hohlraumgehalt	PL
				[g/cm ³]	[g/cm ³]	[Vol.-%]	[M.-%]
1-A-oK	A	nein	09 / 060 21	1,890	2,603	27,4	24
1-B-oK	B	nein	09 / 061 21	1,978	2,592	23,7	14
1-A-mK	A	ja	09 / 028 22	1,887	2,603	27,5	8
1-B-mK	B	ja	09 / 029 22	1,984	2,592	23,5	5
2-A-oK	A	nein	09 / 102 21	1,851	2,495	25,8	70
2-B-oK	B	nein	09 / 103 21	1,928	2,492	22,6	44
2-A-mK	A	ja	09 / 030 22	1,861	2,495	25,4	18
2-B-mK	B	ja	09 / 031 22	1,939	2,492	22,2	8
3-A-oK	A	nein	09 / 104 21	1,902	2,570	26,0	74
3-B-oK	B	nein	09 / 105 21	1,975	2,563	23,0	61
3-A-mK	A	ja	09 / 032 22	1,898	2,570	26,2	63
3-B-mK	B	ja	09 / 033 22	2,007	2,563	21,7	34
4-A-oK	A	nein	09 / 117 21	1,863	2,570	27,5	61
4-B-oK	B	nein	09 / 118 21	1,952	2,558	23,7	45
4-A-mK	A	ja	09 / 034 22	1,923	2,570	25,2	28
4-B-mK	B	ja	09 / 035 22	1,908	2,558	25,4	34
5-A-oK	A	nein	09 / 189 21	1,844	2,450	24,7	42
5-B-oK	B	nein	09 / 190 21	1,892	2,454	22,6	33
5-A-mK	A	ja	09 / 036 22	1,860	2,450	24,1	13
5-B-mK	B	ja	09 / 037 22	1,893	2,454	22,9	10
6/1-A-oK	A	nein	09 / 010 22	1,898	2,530	25,0	34
6/1-B-oK	B	nein	09 / 011 22	1,959	2,536	22,8	32
6/1-A-mK	A	ja	09 / 038 22	1,919	2,530	24,1	22
6/1-B-mK	B	ja	09 / 039 22	2,001	2,536	21,1	12
6/2-A-oK	A	nein	09 / 013 22	1,905	2,535	24,8	38
6/2-B-oK	B	nein	09 / 012 22	1,987	2,530	21,5	33
6/2-A-mK	A	ja	09 / 041 22	1,929	2,535	23,9	16
6/2-B-mK	B	ja	09 / 040 22	1,961	2,530	22,5	16
6/3-A-oK	A	nein	09 / 014 22	1,884	2,467	23,6	30
6/3-B-oK	B	nein	09 / 015 22	1,963	2,459	20,2	21
6/3-A-mK	A	ja	09 / 042 22	1,903	2,467	22,9	3*
6/3-B-mK	B	ja	09 / 043 22	2,000	2,459	18,7	2*
6/4-A-oK	A	nein	09 / 016 22	1,900	2,508	24,2	55
6/4-B-oK	B	nein	09 / 017 22	1,968	2,532	22,3	25
6/4-A-mK	A	ja	09 / 044 22	1,901	2,508	24,2	43
6/4-B-mK	B	ja	09 / 045 22	1,951	2,532	22,9	12

* Probekörper waren nach Prüfung des Kornverlustes noch feucht

Beim Vergleich der Referenzvariante A (ohne Sandzugabe) mit der Variante B (mit Sandzugabe) kann festgestellt werden, dass Variante B – unabhängig vom Lieferanten des Asphaltmischgutes – bei den nicht konservierten Probekörpern stets günstigere Ergebnisse hinsichtlich des Kornverlustes aufweist. Für die konservierten Probekörper trifft diese Aussage mit wenigen Ausnahmen auch zu. Teilweise sind die Kornverluste gegenüber der Referenzvariante A signifikant geringer (bis 30 M.-% ohne Konservierung; bis 31 M.-% mit Konservierung). Bei einer Vergleichsvariante von A und B ist der Kornverlust nach Konservierung identisch (Prüfbericht 09 / 040 22 und 09 / 041 22). Lediglich bei einer weiteren Vergleichsvariante von A und B ist der Kornverlust nach Konservierung bei Variante B um 6 M.-% schlechter (Prüfbericht 09 / 034 22 und 09 / 035 22). In den beiden folgenden Abbildungen 5 und 6 sind alle Prüfergebnisse graphisch dargestellt.

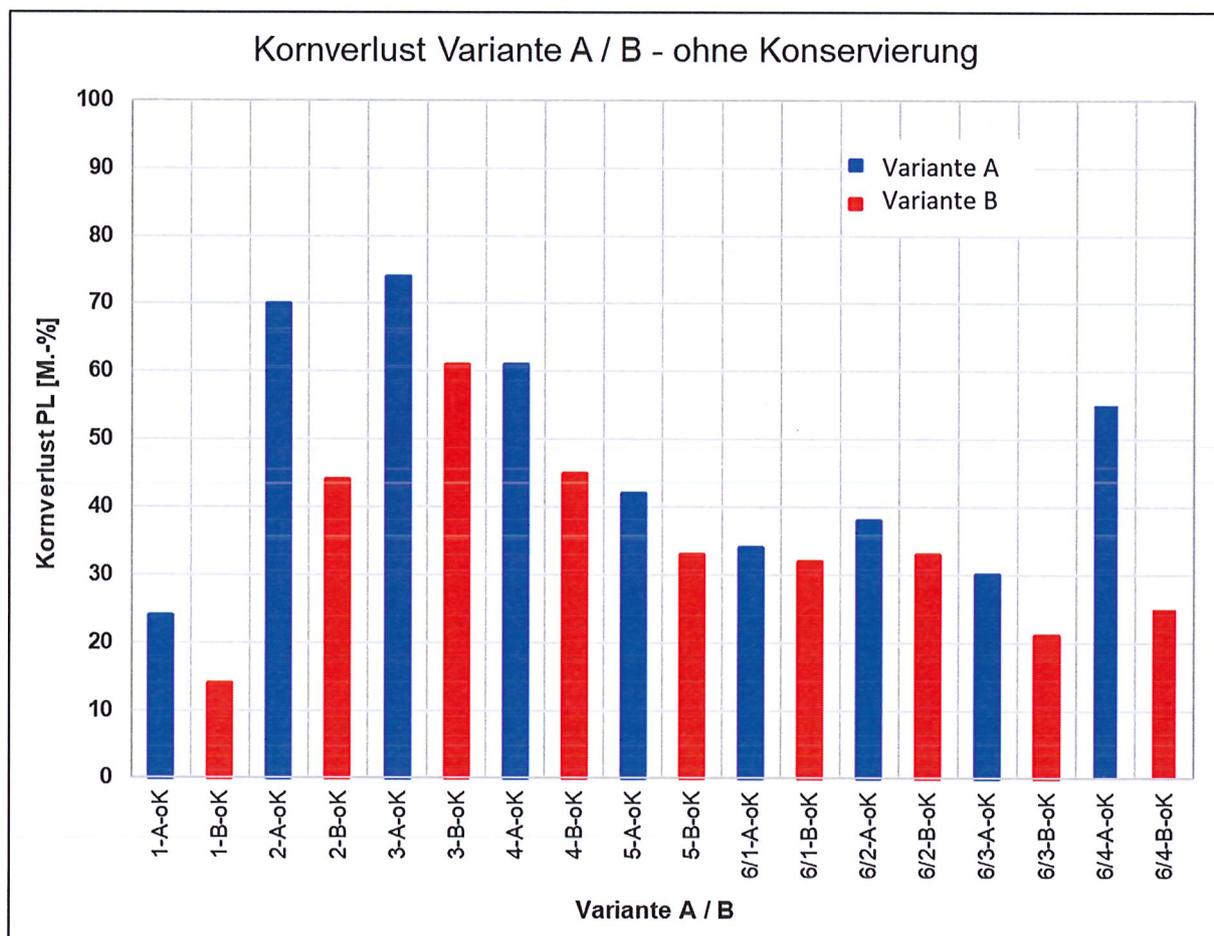


Abbildung 5: Kornverlust Variante A (blau) und B (rot) - **ohne** Konservierung

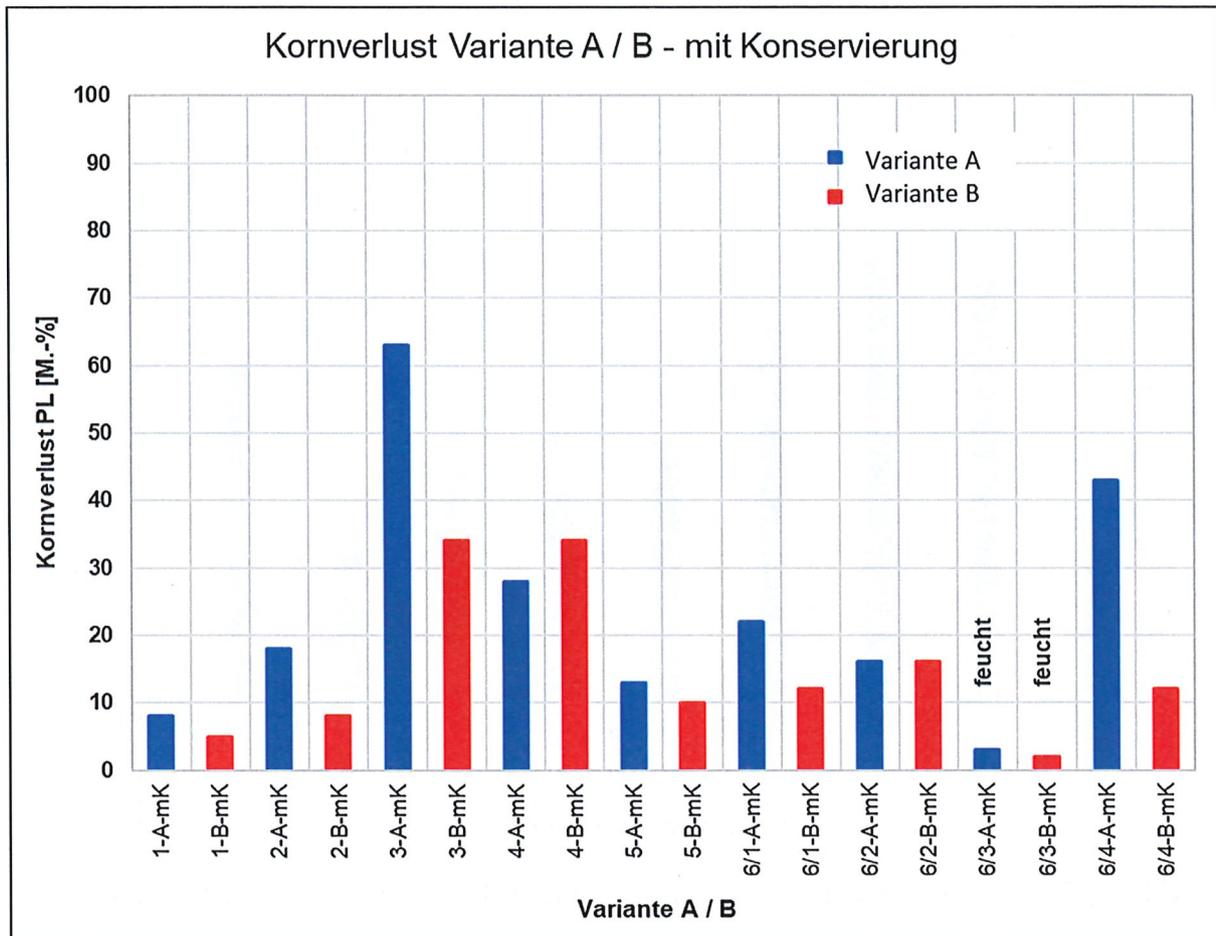


Abbildung 6: Kornverlust Variante A (blau) und B (rot) - **mit** Konservierung

Die im Rahmen dieses Projektes durchgeführte Oberflächenkonservierung hat einen entscheidenden Einfluss auf den Kornverlust eines offenporigen Asphaltes (siehe Abbildungen 7 und 8). Diese Aussage gilt für beide Varianten. Der Kornverlust ist nach der Asphaltkonservierung deutlich geringer gegenüber den Probekörpern, die keine Asphaltkonservierung erhielten.

Bei der Referenzvariante A konnte eine Reduzierung des Kornverlustes um (11 bis 52) M.-% nach der Asphaltkonservierung festgestellt werden. Für die Variante B lagen die Kornverluste nach Konservierung um (9 bis 36) M.-% unter denen der nicht konservierten Probekörper.

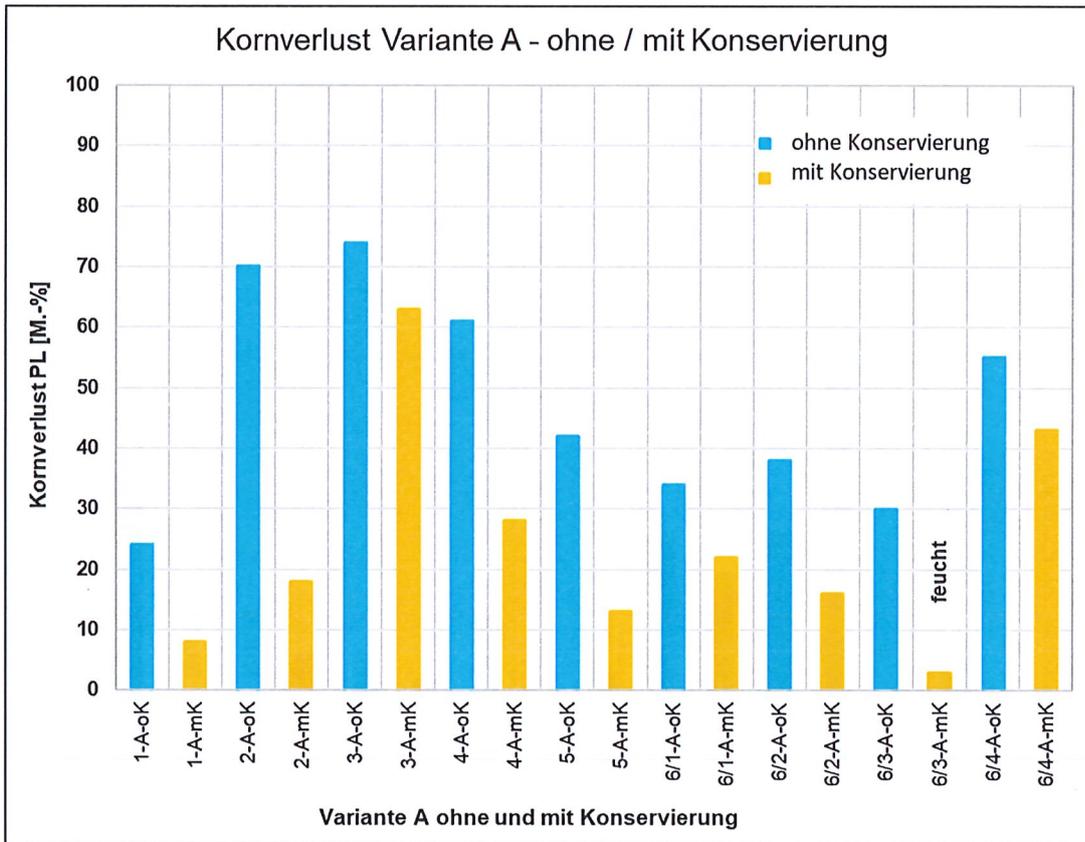


Abbildung 7: Kornverlust Variante A **ohne** (blau) und **mit** (ocker) Konservierung

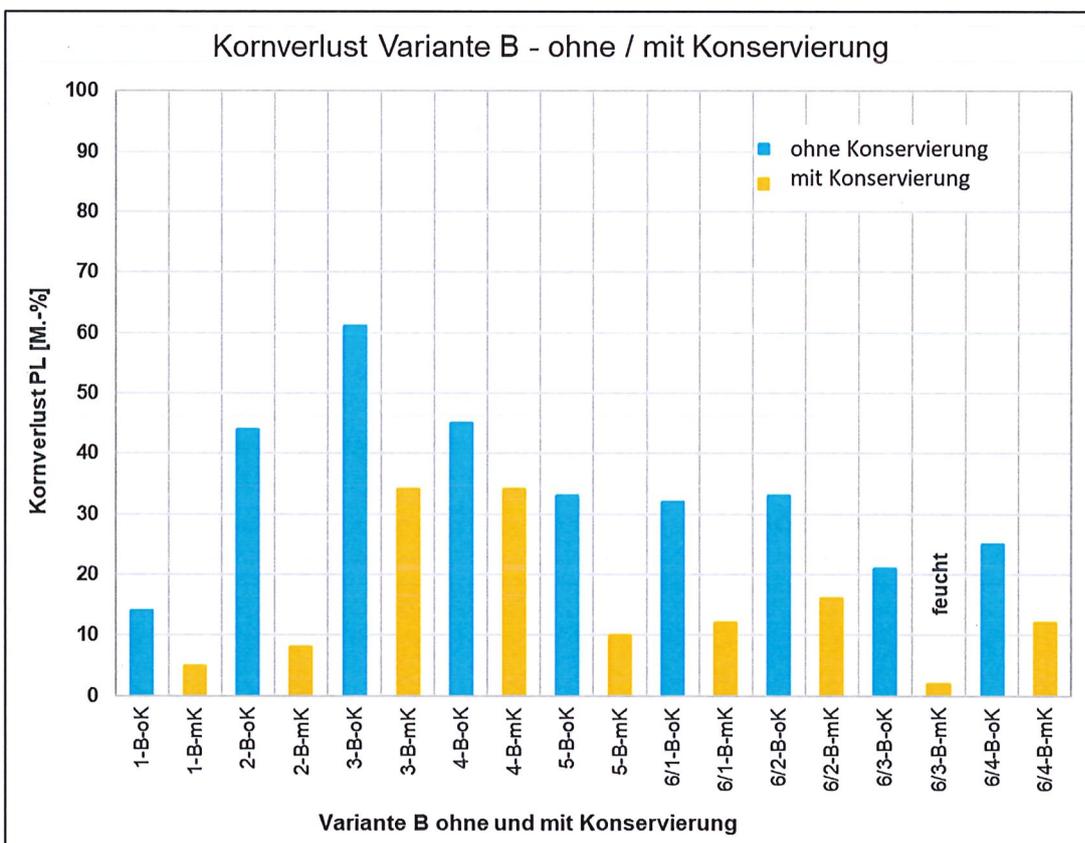


Abbildung 8: Kornverlust Variante B **ohne** (blau) und **mit** (ocker) Konservierung

In der Abbildung 9 sind alle Untersuchungsergebnisse zusammenfassend grafisch gegenübergestellt.

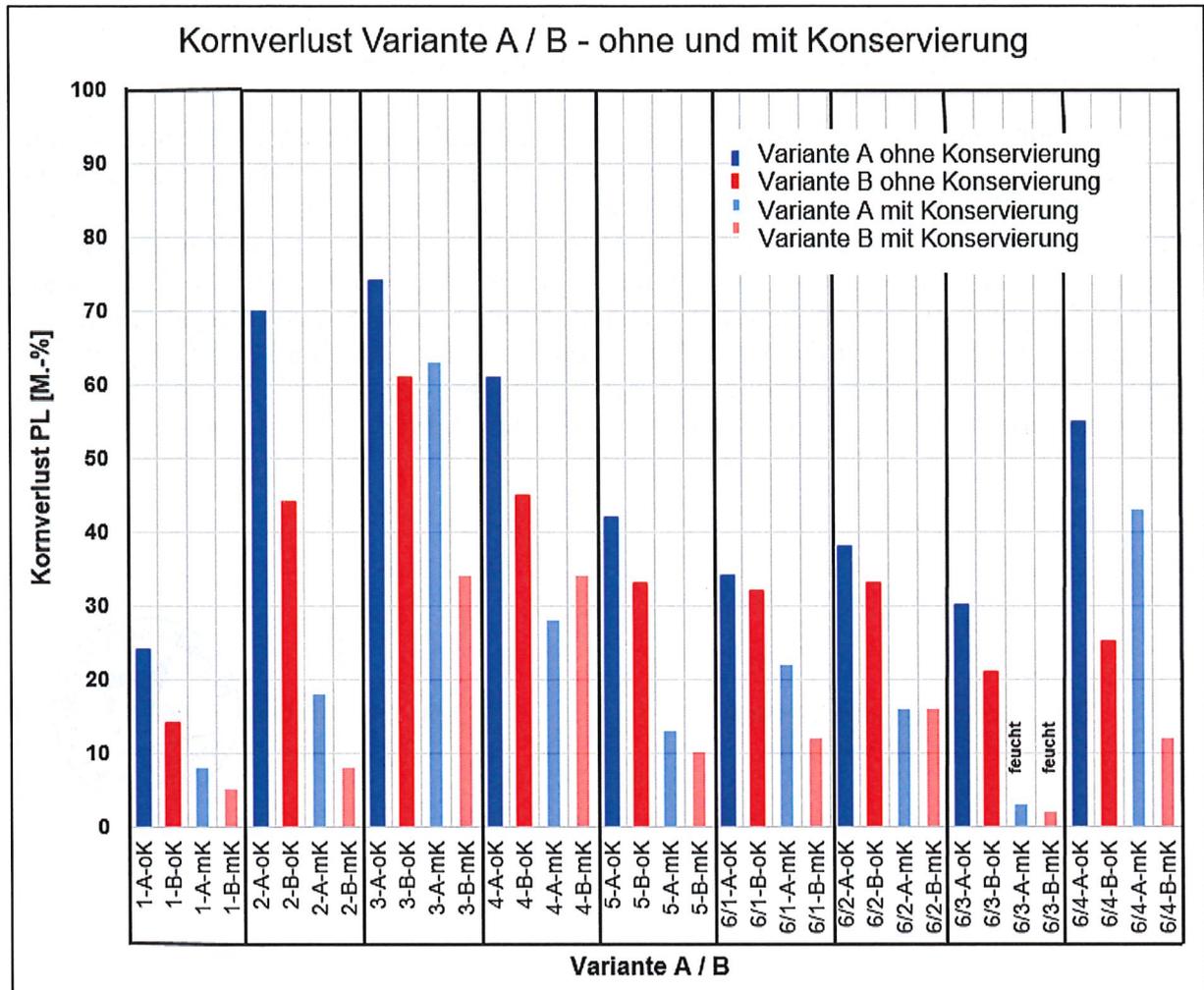


Abbildung 9: Gegenüberstellung aller Untersuchungsergebnisse des Kornverlustes

4 Zusammenfassung

Offenporige Asphalte, die sich durch ihre lärmindernde Wirksamkeit und gutes Drainagevermögen im Verkehrswegebau etabliert haben, zeigen in der Praxis teilweise Kornverluste, wodurch die Nutzungsdauer dieser Beläge signifikant beeinträchtigt werden kann. Das Straßenbaulabor der TU Dresden wurde deshalb durch das DAI mit der Durchführung von vergleichenden Untersuchungen zum Kornverlust an im Laboratorium hergestellten Asphalt-Probekörpern beauftragt.

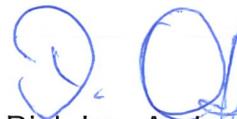
Dabei sollte der Einfluss der Zugabe von Sand zu einem PA 8 gegenüber einer Referenzvariante gemäß TL Asphalt-StB [2] geprüft werden. Weiterhin sollte der mögliche Einfluss einer Asphaltkonservierung auf die Untersuchungsergebnisse für beide Varianten ermittelt werden. Das entsprechende Asphaltmischgut wurde dem Straßenbaulabor von 6 Asphaltmischgutherstellern zur Verfügung gestellt.

Anhand der vorliegenden Untersuchungsergebnisse kann festgestellt werden, dass eine Sandzugabe von 5 M.-% (Variante B) zu einer Reduzierung des Kornverlustes führt. Des Weiteren beeinflusst die Durchführung einer Asphaltkonservierung die Ergebnisse des Kornverlustes noch stärker. Diese liegen deutlich unter denen der beiden Varianten ohne Anwendung der Asphaltkonservierung.

Abschließend wird angemerkt, dass die Hohlraumgehalte der Asphalt-Probekörper durch die Sandzugabe den Anforderungswert an den minimalen Hohlraumgehalt nach TL Asphalt-StB 07/13 unterschreiten. Diese Anforderungswerte beziehen sich auf Marshall-Probekörper. Für die hier vorliegenden Untersuchungen wurden jedoch auf Wunsch des Auftraggebers Bohrkern aus Asphaltplatten verwendet. Die Auswirkung der Sandzugabe auf die akustischen Eigenschaften waren nicht Gegenstand des Auftrages. Dies wurde bereits im Rahmen des Projektes F1100.3517001 „Erprobung eines modifiziert zusammengesetzten Offenporigen Asphalt“ [6] der BAST, in Zusammenarbeit mit der FGSV und der Bauindustrie umfänglich behandelt.



Dipl.-Geol. Susann Martick
stv. Prüfstellenleiterin



Dipl.-Ing. Andreas Otto
Prüfstellenleiter

Literatur:

- [1] TP Asphalt-StB, Teil 17: Technische Prüfvorschriften für Asphalt, Teil 17: Kornverlust von Probekörpern aus Offenporigem Asphalt, FGSV, Ausgabe 2020
- [2] TL Asphalt-StB 07/13: Technische Lieferbedingungen für Asphaltmischgut für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen, FGSV, Ausgabe 2007 / Fassung 2013
- [3] TP Asphalt-StB, Teil 33: Technische Prüfvorschriften für Asphalt, Teil 33: Herstellung von Asphalt-Probeplatten im Laboratorium mit dem Walzsektor-Verdichtungsgerät (WSV), FGSV, Ausgabe 2007
- [4] Laboranleitung – Durchführung vergleichender Versuche zur Bestimmung des Kornverlustes mit und ohne Asphaltkonservierung, POSSEHL Spezialbau GmbH, Stand: 10/2018
- [5] TP Asphalt-StB, Teil 6: Technische Prüfvorschriften für Asphalt, Teil 6: Raumdichte von Asphalt-Probekörpern, FGSV, Ausgabe 2021
- [6] F1100.3517001 „Erprobung eines modifiziert zusammengesetzten Offenporigen Asphalt“, Schlussbericht, BASt, Ausgabe 2018