

Baumaßnahme:
Fahrbahnerneuerung L 549
Rheinzabern – B 9

Asphalttragschicht
Asphaltbinder

Asphaltbeton:

AC 8 D S

Bindemittel:

gem. TL RmB-StB, By (RmB G 25/60-52)

12 M.-% CTS GRM 40/15 + 88 M.-% 50/70

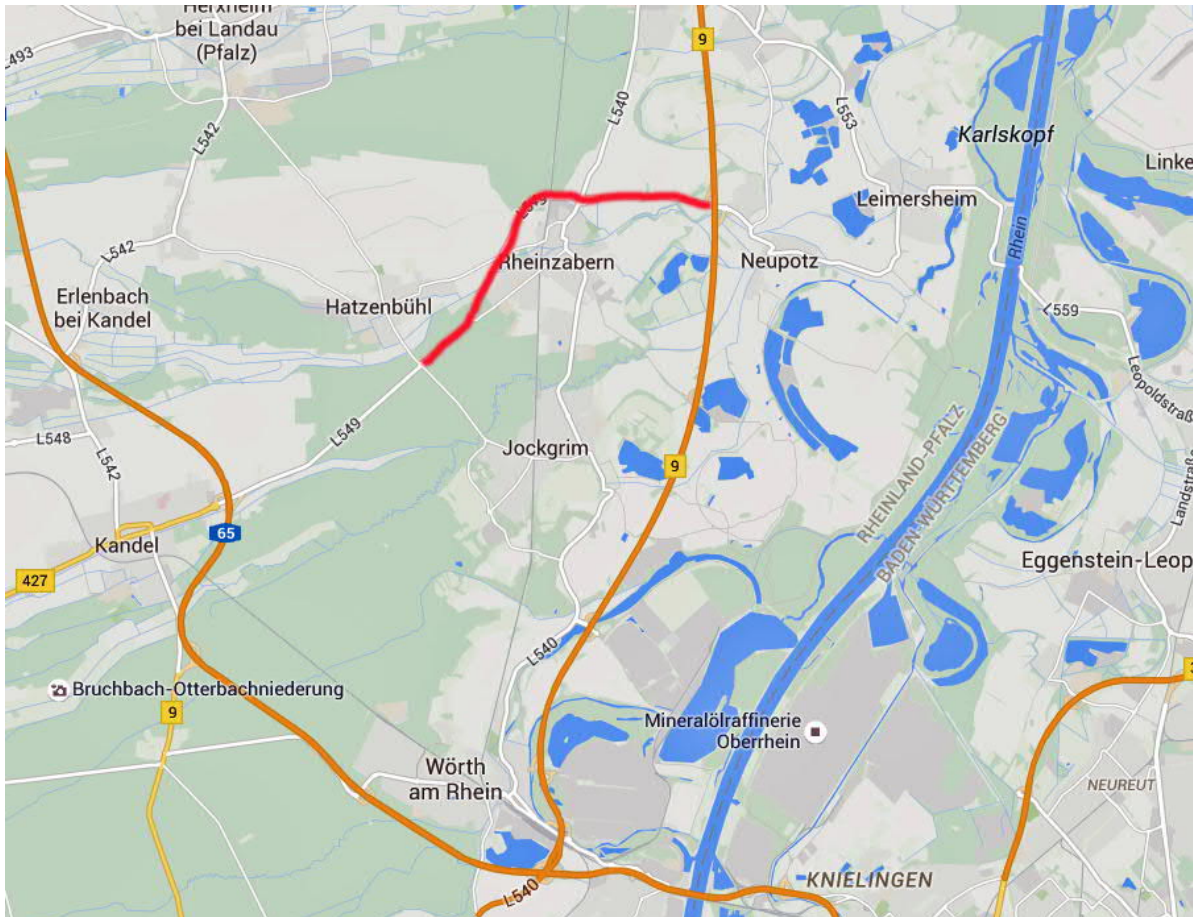
Der Einbau erfolgte in zwei Bauabschnitten (Mai/Juni 2015)

Seitens des Landesbetriebes Mobilität Speyer bestand der Wunsch eine Erprobungsstrecke mit Gummimodifiziertem Bitumengranulat (d.h.: Trockenverfahren ohne „Reifezeit“ an der Asphaltmischanlage) anzulegen.

Als Erprobungsstrecke wurde die L 549 im Bereich Rheinzabern gewählt. Ausgeschrieben wurde explizit ein Gummimodifiziertes Bitumengranulat. Asphalttragschicht und Asphaltbinderschicht wurden jedoch konventionell gem. ZTV Asphalt St-B ausgeschrieben. Die starke Verkehrsbelastung der L 549 - Querverbindung zwischen der BAB A 65 und der Bundesstraße B 9 - wurde bei der Auswahl der vorgesehenen Bindemittel deutlich. Bei der Asphaltbinderschicht war ein herkömmliches Polymermodifiziertes Bindemittel - PmB 25/55-55 – vorgesehen. Bei der Konzeption des Asphaltbetons (AC 8 D S) sollte ein Gummimodifiziertes Bindemittel zum Einsatz kommen. Das LBM Speyer legte in seiner Ausschreibung fest, dass die Auswahl dieses Bindemittel gem. den Technischen Lieferbedingungen für Gummimodifizierte Bitumen, TL RmB-StB By, Ausgabe 2010 zu erfolgen hatte. Der Umfang der Maßnahme betrug ca. 30.700m². Die Einbaufirma Gerst &

Juchem Asphaltbau GmbH & Co. KG gewann die Submission. Als Lieferwerk für das Asphaltmischgut wurde das Asphaltmischwerk Landau der Firma Juchem KG beauftragt.

Grafik 1: Lage der Maßnahme (rote Markierung): L 549, Rheinzabern – B 9



Aufgrund ausreichender Umleitungsmöglichkeiten konnte die Fahrbahndecken-erneuerung unter Vollsperrung der L 549 ausgeführt werden. Die insgesamt rund 30.700 m² Asphaltbinderschichten und Asphaltbeton wurden in zwei Bauabschnitten erneuert.

Der Untergrund war so beschaffen, dass insgesamt mehr Tragschicht als ausgeschrieben war, punktuell erneuert werden musste.

Die Erstprüfungen wurden vom sbt – Prüfcenter in Trier durchgeführt. Zur Optimierung der Arbeitsabläufe und zur Einstellung der Mischparameter wurden Probemischungen des Asphaltbetons im Asphaltmischwerk Landau durchgeführt. Die Probemischungen ergaben, dass eine Verlängerung der Trocken- oder der Nachmischzeit war nicht notwendig war.

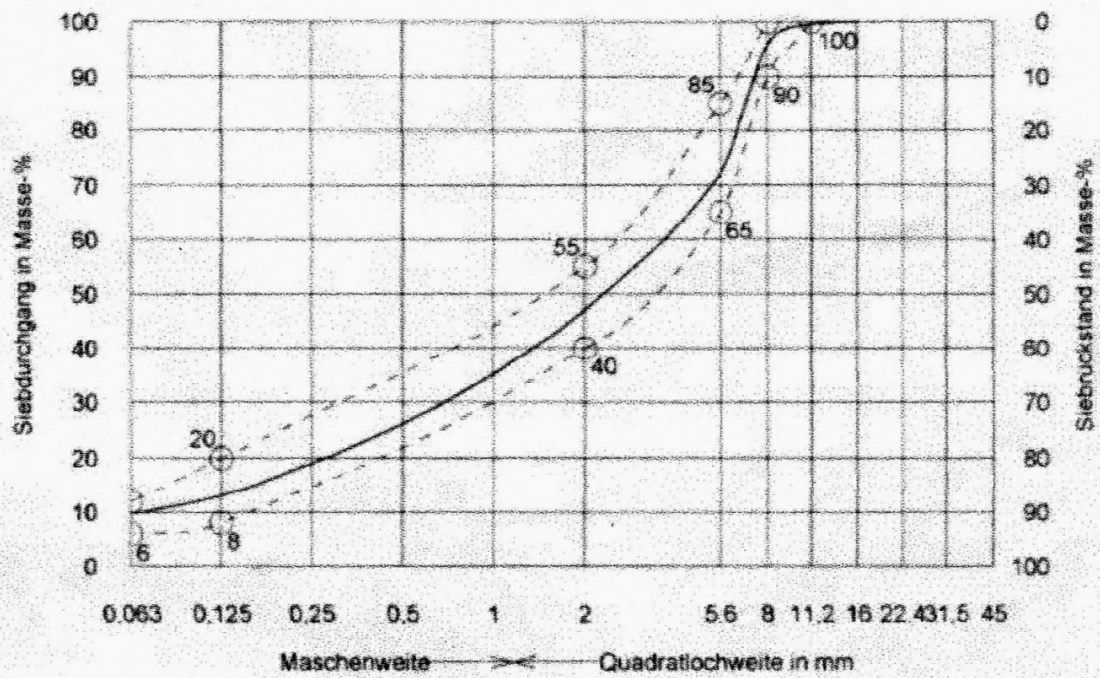


Bild 1: Asphaltmischanlage Landau der Juchem-Gruppe

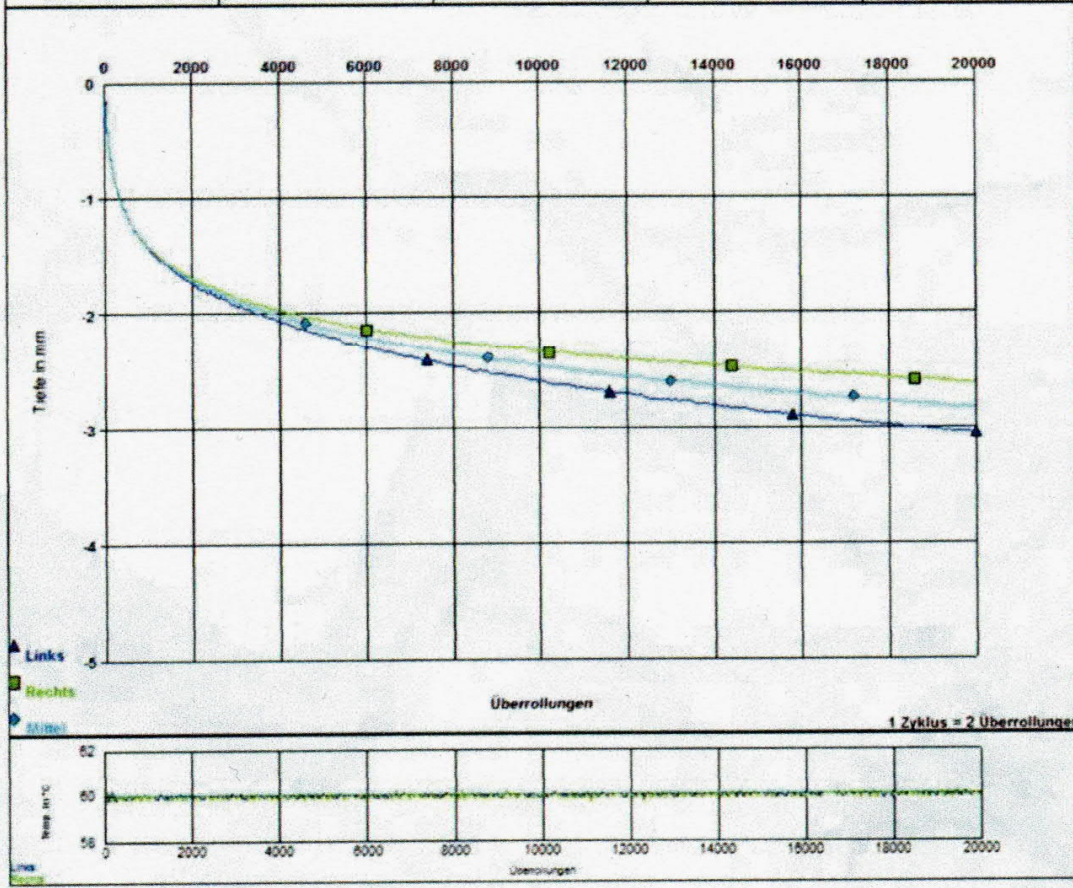
Asphaltdeckschicht	AC 8 D S		
Baustoffe			
Gesteinskörnungen (Lieferkörnungen)	Mind. 30 M.-% grobe Gesteinskörnungen, feine gebrochene Gesteinskörnungen, Kalksteinfüller, Aufhellgestein = Moräne, Zugabe von 20 M.-% Asphaltgranulat, zusätzlich Haftverbesserer.		
Mindestanteil feiner Gesteinskörnungen mit E _{cs35}	%	ist	soll
		100	mind. 50
Rohdichte Gesteinskörnungsgemisch	g/cm ³	2,673	
Bindemittel, Art und Sorte (gem. TL RmB–StBy, Ausgabe 2010)	-	RmB G 25/60-52 (12 M.-% CTS GRM 40/15 + 88 M.-% 50/70)	
Bindemittelgehalt		ist	soll
Gesamtbindemittelgehalt	M.-%	6,8	mind. 6,2
Zugabe Bindemittel 50/70	M.-%	4,8	
Bindemittelgehalt aus GRM 40/15	M.-%	0,82	
Anteil Bindemittel aus Asphaltgranulat	M.-%	1,2.	

Bindemitteldaten			ist	soll
Erweichungspunkt Ring & Kugel 50/70		°C	50,0	46 - 54
Erweichungspunkt Ring & Kugel Asphaltgranulat		°C	56,2	
Erweichungspunkt Ring & Kugel kalkulatorisch		°C	53,6	42 - 62
Erweichungspunkt Ring & Kugel rückgewonnenes Bindemittel		°C	54,0	
Elastische Rückstellung rückgewonnenes Bindemittel		%	37	mind. 20
Gesteinskörnungsgemisch				
Siebdurchgang bei 11,2 mm		M.-%	99,5	mind. 100
mm	8	M.-%	95,9	90 - 100
mm	5,6	M.-%	72,3	65 - 85
	2 mm	M.-%	47,3	40 - 55
mm	0,125	M.-%	13,2	8 - 20
mm	0,063	M.-%	9,8	6 - 12
Grobe Gesteinskörnung		M.-%	52,7	
Feine Gesteinskörnung		M.-%	37,5	
Füller		M.-%	9,8	
Rechnerischer PSV-Wert			54	PSV _{angegeben} (48)
Asphaltmischgut				
Verdichtungstemperatur MPK		°C	145 ± 5	
Hohlraumgehalt MPK		Vol.-%	3,0	2,0 – 3,5
Hohlraumfüllungsgrad		Vol.-%	83,7	ist anzugeben
Proportionale Spurrinnentiefe		%	6,9	ist anzugeben
Schicht				
Einbaudicke		cm	4 cm	
Verdichtungsgrad		%	≥ 98 (Ziel: 100%)	
Hohlraum am Bohrkern		Vol.-%	2,5 bis 4,5	

Tabella 1: Auszug der Erstprüfung AC 8 D S und Anforderungen an der verlegten Schicht.



Probe	Spurbildungsrate [mm/1000Zyklen]	Spurbildungsrate (linearer Teil) [mm/1000Zyklen]	Spurrinnentiefe [mm]	prop Spurrinnentiefe [%]
Links	0,09 <small>(010000-05000)</small>	0,08 <small>(09475-07475)</small>	3,1 <small>(010000)</small>	7,4 <small>(010000)</small>
Rechts	0,06 <small>(010000-05000)</small>	0,07 <small>(06900-04900)</small>	2,6 <small>(010000)</small>	6,4 <small>(010000)</small>
Mittelwert	0,07	0,07	2,8	6,9



Grafik 2: Sieblinie AC 8 D S

Grafik 3: Spurbildungsversuch am AC 8 D S



Bild 2: Manuelle Dosierung an der Asphaltmischanlage Landau

Die Auswahl des zu verwendeten Bindemittels erfolgte aufgrund folgender Überlegungen:

1. Eine hohe Klebkraft und Steifigkeit kann nur durch ein ausreichend modifiziertes Bindemittel erreicht werden.
2. Grundvoraussetzungen:
 - a. Die Steifigkeit des Mörtels muss sicher gewährleistet sein.
 - b. Ein entsprechend starker kohäsiver Effekt sollte erzielt werden.
 - c. Da beim Asphaltbeton eine Verwendung von Ausbauasphalten zulässig war, sollte trotzdem ein kontinuierlicher Modifikationsgrad des resultierenden Bindemittels sichergestellt sein.
3. Da gebrauchsfertige Gummimodifizierte Bindemittel nicht lagerstabil sind, wurde ein konzentriertes Gummimodifiziertes Bitumengranulat gem. TL RmB-StB By er Firma CTS Bitumen eingesetzt.
4. In der TL RmB-StB By, Ausgabe 2010 sind die Anforderungen an konzentrierte Gummimodifizierte Bitumengranulate beschrieben. In vielen Anwendungen die damit hergestellten Asphalte durch eine lange Liegezeit ausgezeichnet.

Das CTS Bitumengranulat 40/15 wird gebrauchsfertig hergestellt. Die Polymere aus dem eingesetzten Gummimehl werden während des Produktionsprozesses optimal aufgeschlossen und mit der Bitumenmatrix dauerhaft verlinkt.

Das konzentrierte Gummimodifizierte Bitumengranulat CTS 40/15 wurde in schmelzbaren PE-Säcken angeliefert. Die Größe der PE-Säcke wurde auf die Mischanlagenkonfiguration abgestimmt. Die Dosierung erfolgte manuell direkt in den Asphaltmischer, da ein automatisches Dosiersystem nicht zur Verfügung stand.



Bild 3: Das Asphaltmischgut AC 8 D S weist ausgeprägte Schüttkegel auf.



Bild 4: Bitumenemulsion C60BP1-S mit einer Menge von 350 g/m² wurde am Tage des Einbaus auf die eingebaute Asphaltbinderschicht gesprüht.



Bild 5 und 6: Aufgrund der Verkehrssituation bestand die Möglichkeit einer Vollsperrung. Einbau Asphaltbeton AC 8 D S, 2. BA





Bild 7: L 549, Bauabschnitt 1

Die Witterungsbedingungen beim Einbau der Asphaltdeckschicht waren optimal. Temperaturen von 17°C (8:00 Uhr) bis ca. 26°C (gegen 12:00 Uhr), sonniges Wetter, leichter Wind und trocken. Der Asphaltbeton wurde mit knapp 170°C produziert. Die gemessenen Temperaturen nach der Verdichterbohle lagen durchschnittlich bei ca. 160°C. Da ausreichend Sattelfahrzeuge im Umlauf waren konnte kontinuierlich und ohne Störungen eingebaut werden.

Die Produktionsstätte beauftragte das sbt – Prüfcenter, Trier, mit der Eigenüberwachung.

Zusätzlich beauftragte CTS Bitumen das KIT (Institut für Straßen- und Eisenbahnwesen in Karlsruhe) mit einer weiteren, unabhängigen Prüfung des Asphaltbetons. (Prüfbericht 194/15)

Beide Prüfinstitute zeigten keinerlei Abweichungen zu den Sollwerten, die in der Erstprüfung festgelegt worden sind. Die Ergebnisse entsprechen denen der Erstprüfung bzw. den technischen Vertragsbedingungen. Sehr erfreulich ist, dass die beteiligten Prüfinstitute eine sehr gute Übereinstimmung der Datensätze erzielten. Dies gilt auch für die Daten der Kontrollprüfungen. Deshalb bleibt festzustellen, dass es also auch bei Gummimodifizierten Bindemitteln bzw. Asphalten gelingt eine mehr als befriedigende Reproduzierbarkeit bzw. Wiederholbarkeit zu erzielen.



Bild 8: Textur AC 8 D S – vor der Absplittung

Tabelle 2: Prüfergebnisse WPK - AC 8 D S

Prüflaboratorium		sbt-Trier	sbt-Trier	sbt-Trier	sbt-Trier	KIT	Toleranz
Art der Prüfung		Erstprüfung	WPK	WPK	WPK	WPK	
Prüfzeugnis – Nr.			4141/15	4142/15	4143/15	194/15	
		soll	ist	ist	ist	ist	
Bindemittel							
Bindemittelgehalt	M.-%	6,8	6,9	6,9	6,7	7,0	6,4 – 7,2
löslich	M.-%		6,7	6,64	6,49	6,76	
unlöslich	M.-%		0,24	0,23	0,23	0,23	
Erweichungspunkt Ring und Kugel	°C	53,6	56,4	58,6	56,6	59,8	42,0 – 62,0
Elastische Rückstellung	%	37	33	35	30	31	mind. 20.
Gesteinskörnungen							
Siebdurchgang 11,2 mm	M.-%	99,5	99,7	98,2	99,8	100,0	
8 mm	M.-%	95,9	96,6	94,5	96,6	96,8	
5,6 mm	M.-%	72,3	74,1	72,0	71,2	74,7	
2 mm	M.-%	47,3	48,3	46,5	46,3	47,7	

0,125 mm	M.-%	13,2	11,8	11,3	11,5	11,7	
0,063 mm	M.-%	9,8	9,6	9,5	9,5	9,4	
Füller <0,063 mm	M.-%	9,8	9,6	9,5	9,5	9,4	6,8 - 12,8
Sand 0,063 – 2,0 mm	M.-%	37,5	38,7	37,0	36,8	38,3	29,5 – 45,5
Korngrößen >2,0 mm	M.-%	52,7	51,7	53,5	53,7	52,3	44,7 – 60,7
Korngrößen >5,6 mm	M.-%	27,7	25,9	28,0	28,8	25,3	22,7 – 32,7
Korngrößen >8,0 mm	M.-%	4,1	3,4	5,5	3,4	3,2	0,0 – 10,0
Mischgut							
Rohdichte	g/cm³	2,399	2,398	2,412	2,396	2,397	
Raumdichte	g/cm³	2,328	2,307	2,314	2,303	2,326	
Hohlraumgehalt (berechnet)	Vol.-%	3,0	3,8	4,1	3,9	2,9	0,5 – 5,0

Tabelle 3: Prüfergebnisse – Kontrollprüfungen - AC 8 D S - Mischgut

Prüflaboratorium		sbt-Trier	bauc- trol - Bingen	bauc- trol - Bingen	bauc- trol - Bingen	bauc- trol - Bingen	bauc- trol - Bingen
Art der Prüfung		Erst-prü- fung	Kontroll- prüfung	Kontroll- prüfung	Kontroll- prüfung	Kontroll- prüfung	Kontroll- prüfung
Prüfzeugnis – Nr.			1226/15	1228/15	1230/15	1232/15	1234/15
		soll	ist	ist	ist	ist	ist
Bindemittel							
Bindemittelgehalt	M.-%	6,8	6,8	6,8	6,6	6,9	7,1
löslich	M.-%		6,57	6,61	6,37	6,67	6,86
unlöslich	M.-%		9,23	0,22	0,22	0,24	0,22
Erweichungspunkt Ring und Kugel	°C	53,6		55,0	60,6	55,4	58,2
Elastische Rückstellung	%	37	30	21	25	24	27
Gesteinskörnungen							
Siebdurchgang 11,2 mm	M.-%	99,5	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
8 mm	M.-%	95,9	96,7	96,5	97,5	98,4	97,5
5,6 mm	M.-%	72,3	74,6	74,5	76,9	76,7	76,4
2 mm	M.-%	47,3	46,7	49,8	50,4	52,6	50,7
0,125 mm	M.-%	13,2	11,3	11,7	11,8	14,0	11,9
0,063 mm	M.-%	9,8	9,6	8,2	8,7	10,1	8,5
Füller <0,063 mm	M.-%	9,8	9,6	8,2	8,7	10,1	8,5
Sand 0,063 – 2,0 mm	M.-%	37,5	37,1	41,6	41,7	42,5	42,2
Korngrößen >2,0 mm	M.-%	52,7	53,3	50,2	53,5	47,4	49,3
Korngrößen >5,6 mm	M.-%	27,7	25,4	25,5	28,0	23,3	23,8

Korngrößen >8,0 mm	M.-%	4,1	3,3	3,5	5,5	1,6	3,2
Mischgut							
Rohdichte	g/cm ³	2,399	2,394	2,398	2,389	2,386	2,398
Raumdichte	g/cm ³	2,328	2,323	2,322	2,332	2,321	2,322
Hohlraumgehalt (berechnet)	Vol.-%	3,0	3,0	3,2	2,4	2,7	3,2
Hohlraumfüllungsgrad	Vol.-%	83,7	83,5	82,5	86,0	85,1	83,0

Table 4: Prüfergebnisse – Kontrollprüfungen - AC 8 D S - Bohrkerne

Prüflaboratorium		baucontrol - Bingen	baucontrol - Bingen	baucontrol - Bingen	baucontrol - Bingen	baucontrol - Bingen
Art der Prüfung		Kontrollprüfung	Kontrollprüfung	Kontrollprüfung	Kontrollprüfung	Kontrollprüfung
Prüfzeugnis – Nr.		2104/15	2104/15	2104/15	2104/15	2104/15
		BK 1	BK 2	BK 3	BK 4	BK 5
Schichtdicke	cm	4,2	4,4	4,4	4,5	4,0
Mischgutrohndichte	g/cm ³	2,392	2,396	2,396	2,396	2,396
Raumdichte (Mittelwert)	g/cm ³	2,326	2,318	2,304	2,316	2,322
Hohlraumgehalt / Bohrkern	Vol.-%	3,8	5,1	3,3	1,8	3,3
Verdichtungsgrad	%	98,9	98,1	100,6	101,6	99,7

Fazit:

1. Die Verwendung von Gummimodifizierten Asphalten ist problemlos. Es sind beim Einbau keine besonderen Vorkehrungen notwendig.
2. Die Verarbeitbarkeit „fühlt“ sich nicht anders an als übliches Polymermodifiziertes Asphaltmischgut.
3. Die Ergebnisse der Kontrollprüfungen an der verlegten Schicht belegen dies.
4. Die Einbaukolonne war gut eingespielt. Es stand ein ausreichender Maschinenpark zur Verfügung.
5. LKW-Pritschen verkleben nicht. Ein vorsichtig dosierter Wasserfilm (keine Badewanne!) auf der LKW-Pritsche reicht vollkommen aus.
6. Durch den Einsatz von CTS GRM 40/15 und Straßenbaubitumen 50/70 stand ein sehr klebkräftiges und hochviskoses Bindemittelsystem zur Verfügung.
7. Der Einsatz von Gummimodifizierten Bitumengranulaten gemäß den Technischen Lieferbedingungen (TL RmB-StB By) hat logistische Vorteile:

- a. Nahezu unbegrenzte Lagerungsmöglichkeit an der Asphaltmischanlage.
 - b. Keine zusätzlichen Bindemittel tanks mit Rührwerken erforderlich.
 - c. Da die hohe Viskosität lediglich im Asphaltmischer stattfindet, werden die Bindemittelförderpumpen nachhaltig „geschont“.
 - d. Die Verwendung von Ausbauasphalt ist problemlos möglich, da die berechnete Menge Gummimodifiziertes Bitumengranulat sich auf den Gesamtbindemittelgehalt bezieht. Somit ist im resultierenden Bindemittel ein konstanter Modifikationsgrad sichergestellt.
8. Eine „ungewöhnliche“ Geruchsbelästigung durch den Einsatz von Gummimodifizierten CTS Bitumengranulat wurde nicht festgestellt.
 9. Von Nachteil ist die Dosierung des Gummimodifizierten Bitumengranulats, sofern keine eigenen Dosiereinrichtungen zur Verfügung stehen. Ansonsten ist der Produktionsaufwand mit dem von Polymermodifizierten Mischgütern vergleichbar.
 10. Trocken- und Nachmischzeiten ändern sich, wenn überhaupt, nur geringfügig. Leistungsverluste der Produktionsstätte sind deshalb auch als gering einzustufen.
 11. Wie bei allen Gummimodifizierten Bindemitteln ist mit einem höheren Laboraufwand zu rechnen.
 12. Alle involvierten Prüfstellen arbeiteten gleichmäßig auf einem hohen Niveau.
 13. Alle mit CTS Bitumen hergestellten Asphalte sind unbegrenzt recyclefähig. Gesundheitsgefährdende Stoffe werden nicht emittiert.

Regelwerke

1. TL RmB-StB, By Ausgabe 2010

28.10.2015
R. Reiter
CTS Bitumen GmbH