



Asphaltrecycling am Beispiel Hamburg - 35 Jahre Erfahrungen mit dem Sekundärrohstoff

JA zum Asphaltgranulat
Kolloquium am 13. November 2019

Dipl.-Ing. Christian Denck
Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation

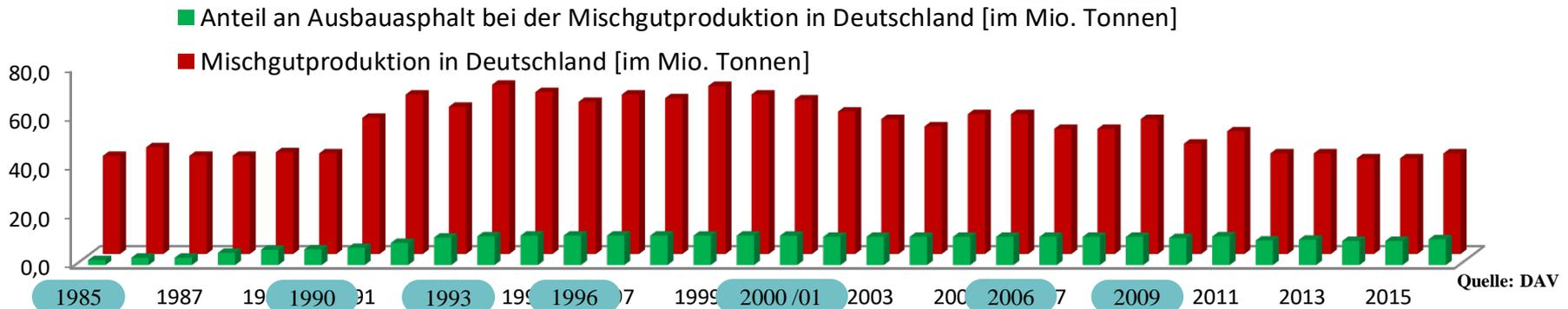


Quelle: rashashurov/iStock

- Ende der 1970iger Hamburg – Versuchstrecken mit AG
- 1983 Hamburg - Asphalttragschichten mit 25% AG
- 1992 Hamburg – AC-Deckschichten mit 15% AG
- 1996 erstes Gesetz zur Kreislaufwirtschaft
- 2007 Hamburg – SMA-Deckschichten mit 20% AG
- Kommendes Regelwerk – 40 Jahre „Stand der Technik“



Änderungen im Technischen Regelwerk Auswirkungen auf die Wiederverwendung von Ausbauasphalt



Merkblatt für die Erhaltung von Asphaltstraßen, Teil Bauliche Maßnahmen, Wiederverwendung von Asphalt, Ausgabe 1985

Merkblatt für die Lieferung von Ausbauasphalt, Ausgabe 1990

Merkblatt für die Verwendung von Asphaltgranulat, Ausgabe 1993

Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG), 1996

M VAG 2000

TL AG-StB 2001

TL AG-StB 2006

Seit Beginn 2009 gelten die auf den europäischen Anforderungsnormen (DIN EN 13108) basierenden:

- TL Asphalt-StB 07
- ZTV Asphalt-StB 07
- TL AG-StB 09

Ergänzt durch das Merkblatt für die Wiederverwendung von Asphalt **M WA**, Ausgabe 2009.

Wiederverwendung in Hamburg

	<u>1983</u>	<u>1992</u>	<u>1996</u>	<u>2005</u>	<u>2007</u>	<u>2009</u>	<u>2012</u>
AC T	25 %	50 %	50 %	60 %	60 %	100 %	100 %
AC B N	-	20 %	20 %	40 %	40 %	50 %	50 %
AC B S	-	-	20 %	40 %	40 %	50 %	50 %
AC D	-	15 %	15 %	40 %	40 %	40 %	50 %
MA	-	-	15 %	30 %	30 %	30 %	30 %
SMA	-	-	-	-	20 %	20 %	30 %

ZTV/St-Hmb.09

Asphaltdeckschichten

Blatt 6 - 4
01/12

6.5

Verwendung von Ausbauasphalt

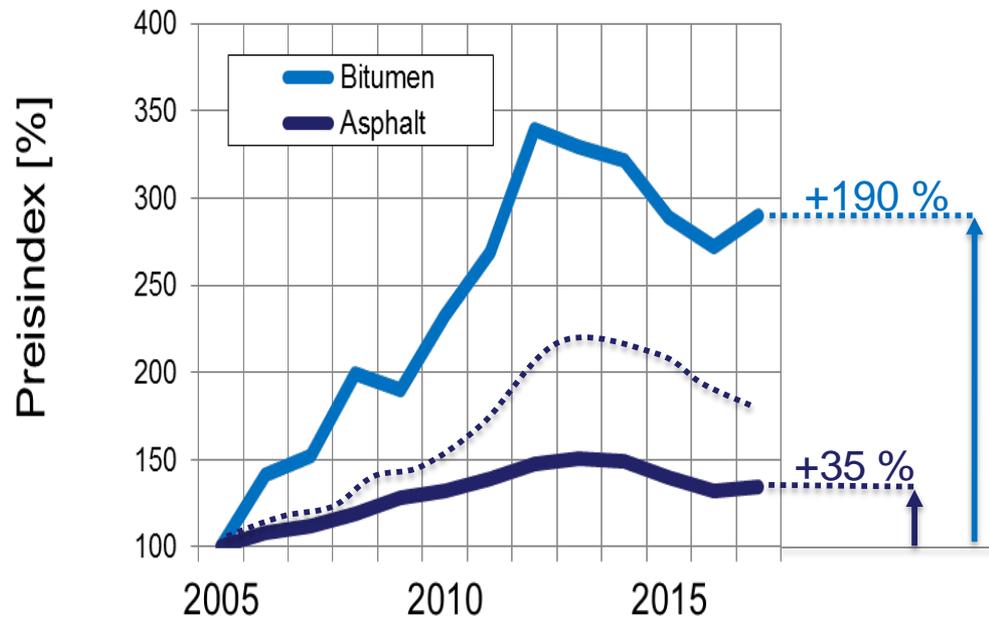
Ausbauasphalt kann abweichend von den ZTV Asphalt-StB 07 und den TL Asphalt-StB 07 als Asphaltgranulat bei der Herstellung von Asphaltdeckschichtmischgut in den folgenden Anteilen des resultierenden Asphaltmischgutes zugegeben werden:

Splittmastixasphalt	≤ 30 M.-% Asphaltgranulat aus Asphaltdeckschichten aus Splittmastixasphalt und Offenporigem Asphalt
Gussasphalt	≤ 30 M.-% Asphaltgranulat aus Asphaltdeck- und Asphalt-schutzschichten aus Gussasphalt
Asphaltbeton	≤ 50 M.-% Asphaltgranulat aus Walzasphaltdeckschichten und Asphaltbinderschichten

Es gelten die TL AG-StB 09 mit folgenden Änderungen und Ergänzungen.

Bis zu den vorstehenden Grenzwerten ist die maximal mögliche Zugabemenge anzustreben. Nach vorheriger Rücksprache mit dem AG können baumaßnahmenbezogen Eignungsnachweise mit höheren Zugabemengen eingereicht werden. Die Erteilung des Sichtvermerkes ist an ausreichend große Asphaltgranulathalden besonderer Gleichmäßigkeit geknüpft.

Preisindizes für Bitumen und für Asphalt



Reduzierter Frischbitumenbedarf:

70.000 t RC-Asphalt

enthalten:

3.500 t RC-Bitumen

entspricht etwa 1 Mio. €



Recyclinganteile im neuen Asphalt:



0% bis 20% in
Deckschichten

40% bis 50% in
Binderschichten

40% bis 60% in
Tragschichten

20% im Mittel über
alle Schichten

Rohstofflager Straße

Was schränkt die Wiederverwendung ein?



Sortenreiner Transport



Selektiver Ausbau

Granulataufbereitung



Haldenmanagement



Sekundär-Rohstoff

Bedeutung der Gleichmäßigkeit des Asphaltgranulates

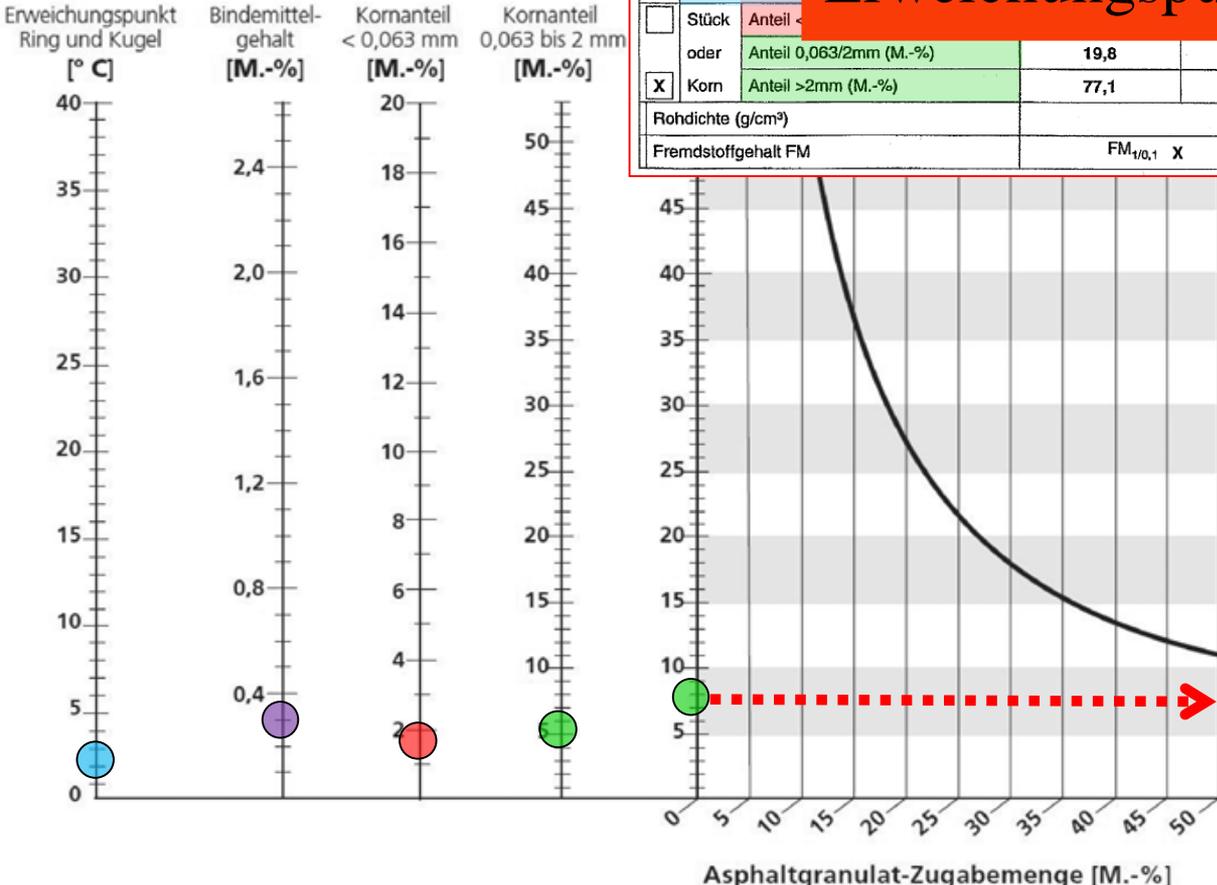
Klassifizierung der Halde gemäß TL AG-StB 09

Beispiel:
Asphaltgranulat 0/8 (11 RA 0/8)

Asphaltgranulat										Prüfung	Vorinfo		
Merkmal													
Umweltverträglichkeit		Verwertungsstufe A		ja		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Eigenschaft/Merkmalgröße		Kategorie/Prüfverfahren						Prüfung	Vorinfo				
maximale Stückgröße U		5	8	16	22	32	45	56	63	<input checked="" type="checkbox"/>			
Gehalt an Feinanteilen UF		UF ₃		UF ₅		UF ₉		UF ₁₅		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Gleichmäßigkeit		Größter Wert		Kleinster		Mittelwert		Spannweite					
Bindemittelgehalt						6,5		0,3		<input checked="" type="checkbox"/>			
Erweichungspunkt						69,8		2,4		<input checked="" type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/> Stück		Anteil <				7,2		1,7		<input checked="" type="checkbox"/>			
oder		Anteil 0,063/2mm (M.-%)		19,8		14,2		17,1		5,6		<input checked="" type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/> Korn		Anteil >2mm (M.-%)		77,1		69,6		75,7		7,5		<input checked="" type="checkbox"/>	
Rohdichte (g/cm³)								2,569		<input checked="" type="checkbox"/>			
Fremdstoffgehalt FM		FM _{4/0,1}		X		FM _{5/0,1}		FM _{angegeben}		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

Erweichungspunkt

Vorhandene Spannweite von Merkmalsgrößen des Asphalt



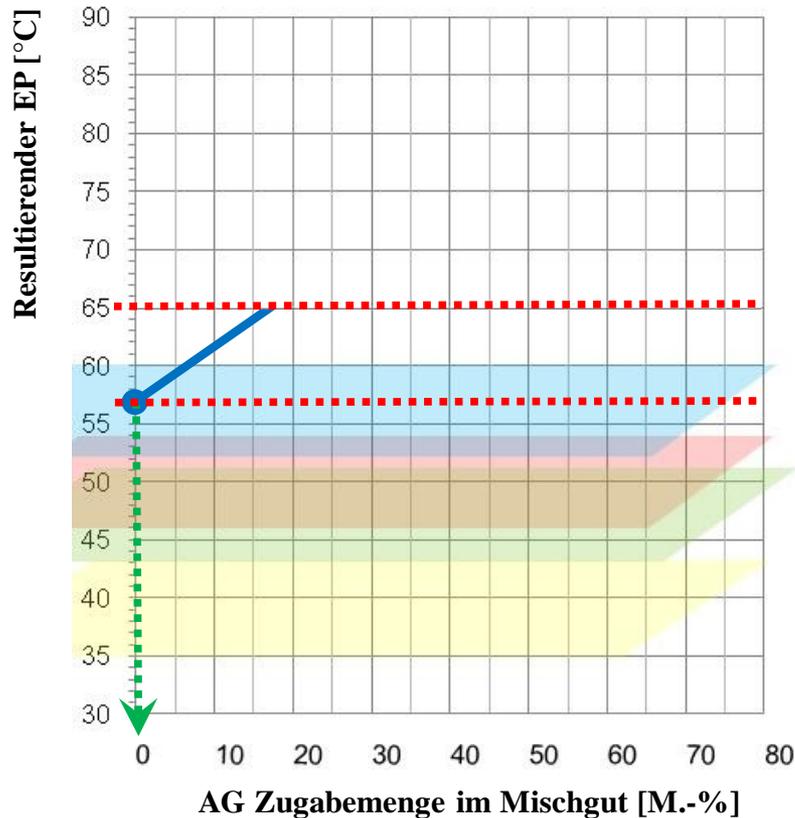
bis zu 50 M.-%
Asphaltgranulat in
AC Deckschichten

Resultierendes Bindemittel aus Frischbitumen und RC-Bitumen

Tabelle 1: Anforderungen an Straßenbaubitumen

Merkmal oder Eigenschaft	Einheit	Prüfmethode	Sorten				
			20/30	30/45	50/70	70/100	160/220
Penetration bei 25 °C	0,1 mm	DIN EN 1426	20 bis 30	30 bis 45	50 bis 70	70 bis 100	160 bis 220
Erweichungspunkt Ring und Kugel	°C	DIN EN 1427	55 bis 63	52 bis 60	46 bis 54	43 bis 51	35 bis 43

Quelle: TL Bitumen-StB



Ziel:

immer gleich bleibende Erweichungspunkte am resultierenden Bindemittel

Weg:

individuelle Anpassung des Frischbitumens an die jeweilige Bindemittelhärte des Asphaltgranulat

alternativ:

Wiederverwendungsraten abhängig von der Bindemittelhärte des Asphaltgranulates

Resultierendes Bindemittel aus Frischbitumen und RC-Bitumen

Recyclinganteil wird durch die Anforderungen an das resultierende Bindemittel beschränkt:



- Alterungszustand RC-Bitumen

➤ Neue Prüfverfahren zur Beschreibung des Verformungsverhaltens

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen **FGSV**

Arbeitsanleitung
zur Bestimmung des Verformungsverhaltens
von Bitumen und bitumenhaltigen Bindemitteln
im Dynamischen Scherrheometer (DSR)
- Teil 4: Durchführung des
Bitumen-Typisierungs-Schnell-Verfahrens

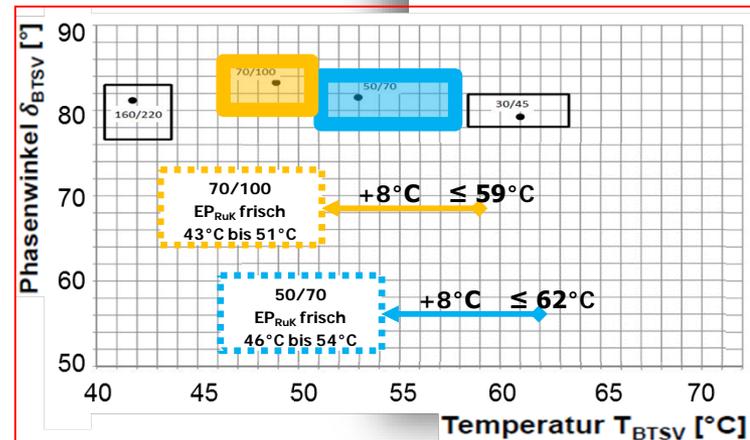
AL DSR-Prüfung (BTSV)

W 1

Abgabe 2017

Straßenbaubitumen		Polymermodifiziertes Bitumen	
Sorte	Grenzwert für den Erweichungspunkt in °C	Sorte	Grenzwert für den Erweichungspunkt in °C
160/220	51	25/55-55	71
70/100	59	10/40-65	81
50/70	62	40/100-65	*)
30/45	68		

*) bezogen auf den Wert des Eignungsnachweises $\pm 8 \text{ }^\circ\text{C}$



Resultierendes Bindemittel aus Frischbitumen und RC-Bitumen

Recyclinganteil wird durch die Anforderungen an das resultierende Bindemittel beschränkt:



- Alterungszustand RC-Bitumen

➤ Neue P
Beschre
Verform

Straßenbaubitumen		Polymermodifiziertes Bitumen	
Sorte	Grenzwert für den Erweichungspunkt in °C	Sorte	Grenzwert für den Erweichungspunkt in °C
160/220	51	25/55-55	71
70/100	59	10/40-65	81
50/70	62	40/100-65	*)
30/45	68		

*) bezogen auf den Wert des Eignungsnachweises ± 8 °C

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen

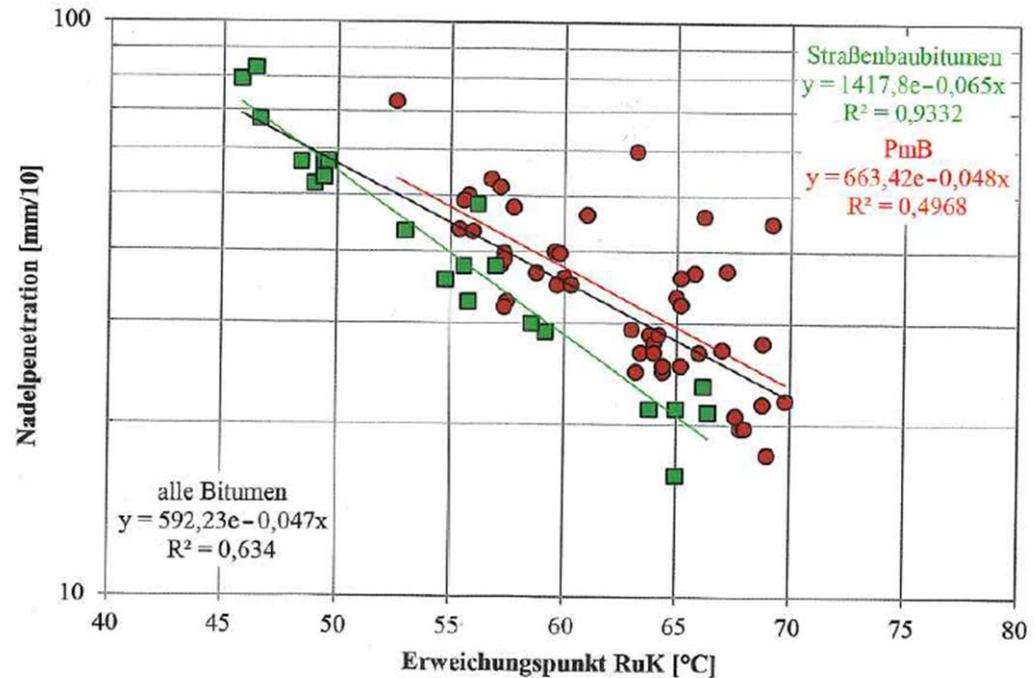


Bild 1: Zusammenhang zwischen Nadelpenetration und Erweichungspunkt Ring und Kugel (Alisov 2017)

Temperatur T_{BTSV} [°C]

Resultierendes Bindemittel aus Frischbitumen und RC-Bitumen

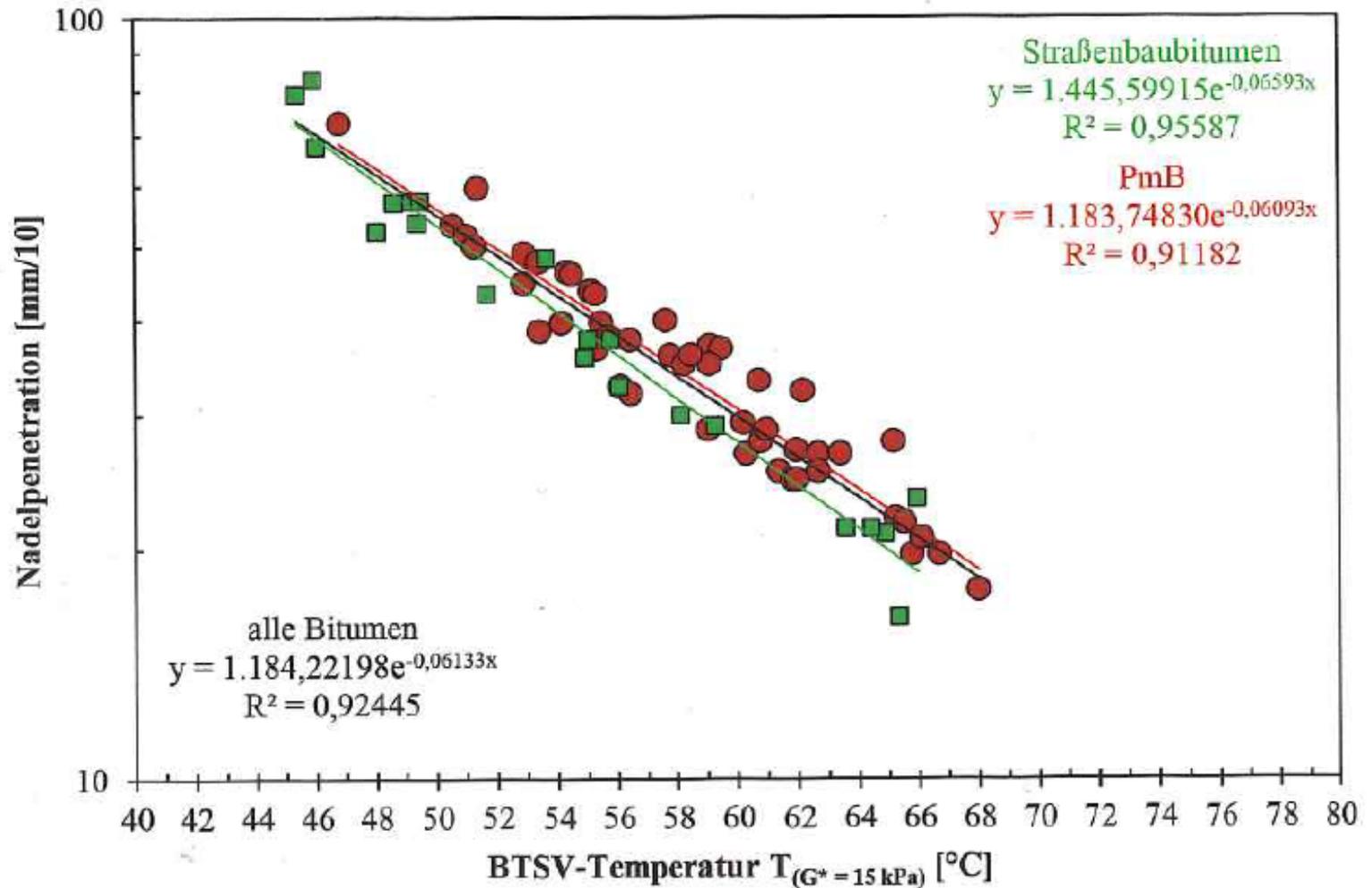


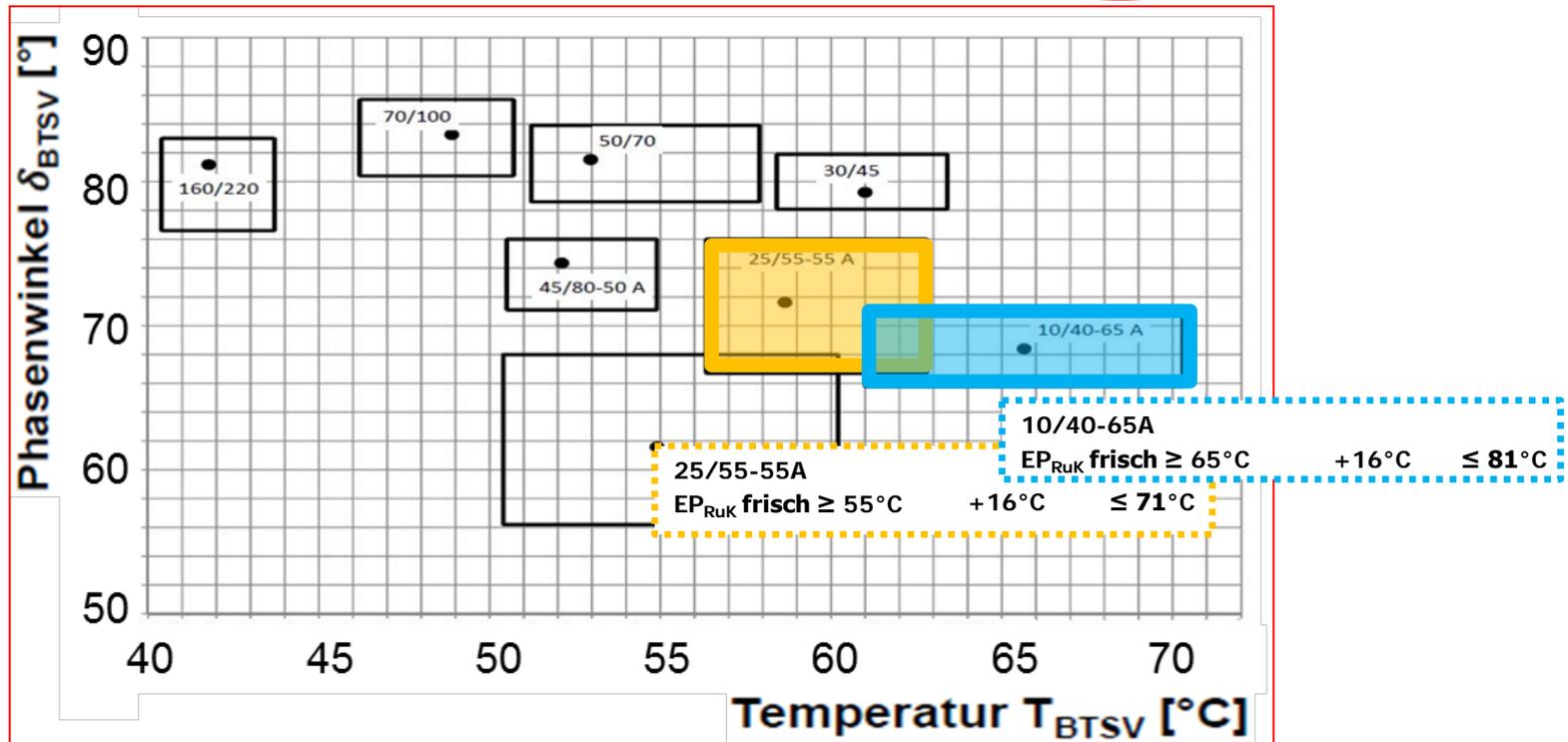
Bild 7: Zusammenhang zwischen Nadelpenetration und der mittels BTSV abgeleiteten Temperatur T_{BTSV} (Alisov 2017)

Resultierendes Bindemittel aus Frischbitumen und RC-Bitumen

Straßenbaubitumen		Polymermodifiziertes Bitumen	
Sorte	Grenzwert für den Erweichungspunkt in °C	Sorte	Grenzwert für den Erweichungspunkt in °C
160/220	51	25/55-55	71
70/100	59	10/40-65	81
50/70	62	40/100-65	^{*)}
30/45	68		

^{*)} bezogen auf den Wert des Eignungsnachweises ± 8 °C

**< 70°C !!!
gem.
TLAG-StB**



Splittmastixasphalte mit unterschiedlichen Verjüngungsmitteln



4 Erstprüfungen mit 65 M.-%
des selben Granulates

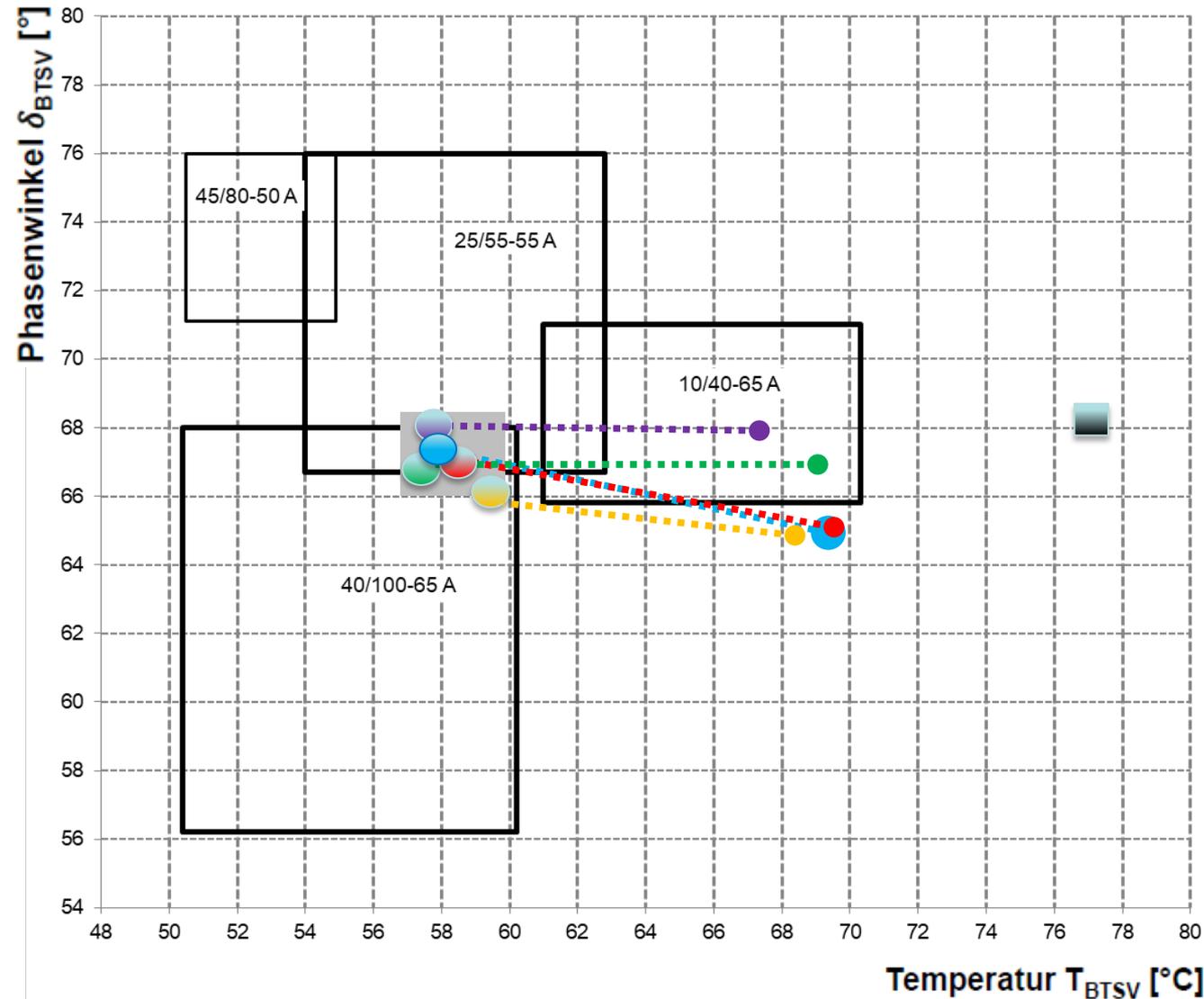
4 Verjüngungsmittel
(0,5 bis 0,6 M.-%)

Resultierende Bindemittelmenge
und Eigenschaften (BTSV) auf
Referenz abgestimmt



Referenzstrecke komplett ohne
Ausbauasphalt

Untersuchungsstrecke Meiendorfer Straße (2018)



- Asphaltgranulat
- SMA V5 0% AG
- SMA V1 65% AG
- SMA V2 65% AG
- SMA V3 65% AG
- SMA V4 65% AG
- Nach PAV-Alterung

Vollrecycling einer 17 Jahre alten SMA-Deckschicht



Splittmastixasphalt aus 85 % Asphaltgranulat

6,0 M.-%	RC-Bitumen (EP RuK 69,7 °C)
0,0 M.-%	Frischbitumen
0,8 M.-%	Verjüngungsmittel mit Wachs

0495.4321.1-470

VOM Donnerstag, 5. Oktober 1995

HAMBURGER ASPHALTMISCHWERK

470 HANSAPORT

Splittmastixasphalt 0/8 gem. ZTV/St-Hab. 92 unter Verwendung von bunten Mineralstoffen für das BV. MÖNCKEBERGSTRASSE

Mönckebergstraße

Versuchsstrecke im Jahr 2012 zum Vollrecycling

**Vollrecycling
einer
17 Jahre alten
SMA-Deckschicht
in nur
24 Stunden**

„MÖ“ NEU ASPHALTIERT Wenn das doch immer so flott ginge

City - Das ging ruck, zuck!
In nur 24 Stunden erhielt die wichtigste Hamburger Shopping-Meile, die Mönckebergstraße, über das Wochenende einen neuen Straßenbelag.

Und das Beste: Der neue Asphalt hat sogar das grüne Siegel, denn er besteht zu 85 % aus dem alten Fahr-

bahnbelag. Am Sonnabend ab 17 Uhr wurden 500 Tonnen Asphalt abgefräst, aufbereitet und schon am nächsten Morgen wieder verlegt.
Wirtschaftssenator Frank Horch (parteilos): „Im Vollrecycling alter Asphalt-schichten liegt die Zukunft.“



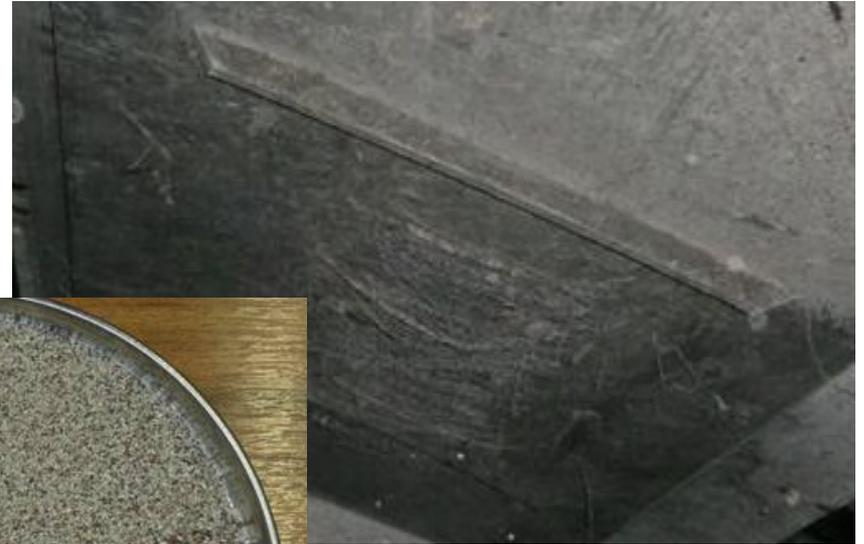
Mönckebergstraße

Nächtliche Lagebesprechung

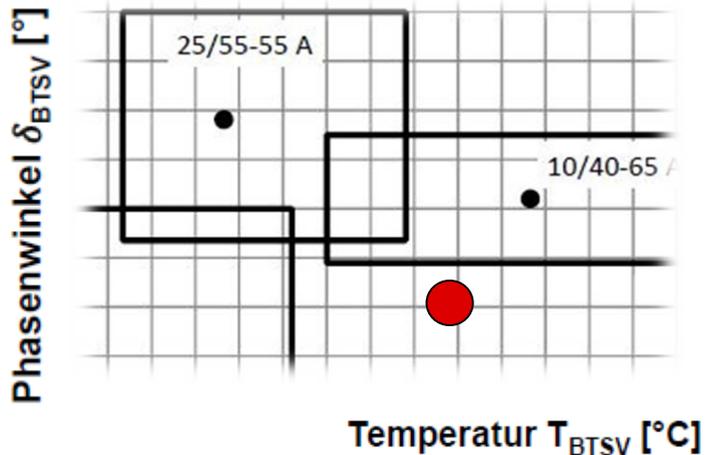


Mönckebergstraße

Sekundärrohstoff Gewinnung und Aufbereitung in 12h



Splittmastixasphalt aus 85 % Asphaltgranulat



	2012	2018
Penetration	38	32
Temperatur EP RuK	87,6	86,5
Temperatur $T_{(\text{BTSV})}$	-	65,4
Phasenwinkel $\delta_{(\text{BTSV})}$	-	64,3

Antwort des planenden Ingenieurbüros

Gesendet: Freitag, 15. Februar 2019 08:11

Sehr geehrter Herr ~~XXXXXXXXXX~~

in der Anlage sende ich Ihnen das LV für die zweite Nachsendung.
Wir hatten für die Deckschicht vorgesehen, die Verwendung von
Asphaltgranulat auszuschließen. Das deshalb, weil es in anderen
Bundesländern, in denen wir arbeiten, generell so gehandhabt wird.

Wir haben daher die Positionen entsprechend geändert.

Der Antworttext würde daher wie folgt lauten:

Antwort Auftraggeber zu 10:

Es ist nunmehr kein Ausschluss von Asphaltgranulat mehr vorgesehen.
Die Pos. 1.10.211 und 1.10.221 entfallen und werden ersetzt durch die Pos.
1.10.212 und 1.10.222.

Mit freundlichen Grüßen

- Wiederverwendung bei jeder Baumaßnahme und jeder Schicht
- Materialwirtschaft mit Sekundärrohstoffen
- Listung geeigneter Verjüngungsmittel
- Bitumenverjüngung mittelfristig im technischen Regelwerk

**Natürlich kann man Asphalt ohne Asphaltgranulat produzieren –
es gibt aber absolut keinen Grund dies zu tun.**

VIELEN DANK