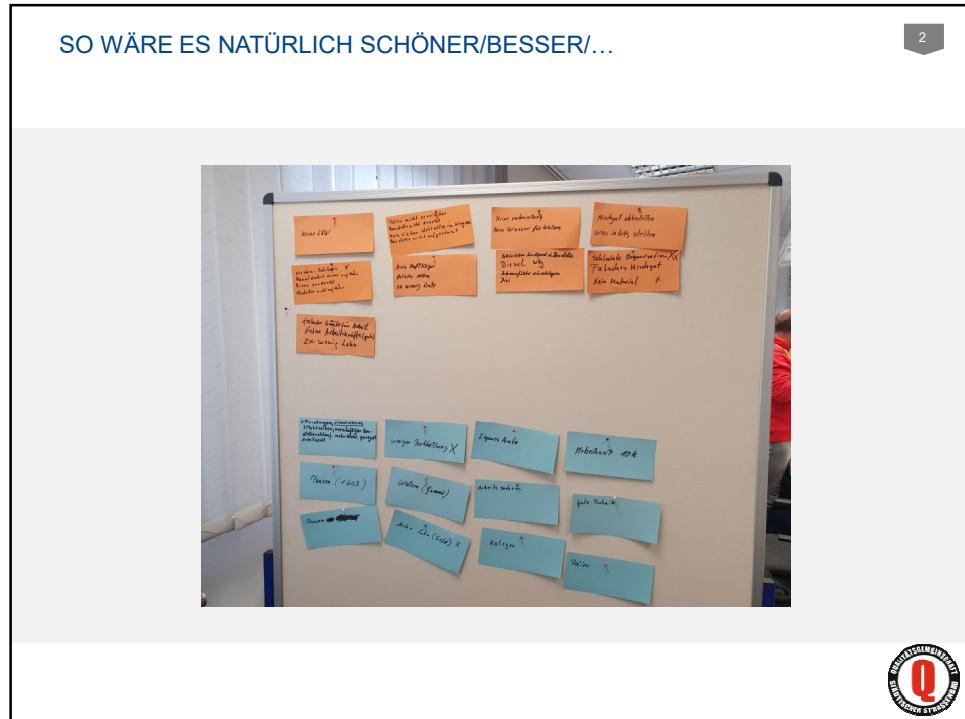




SO WÄRE ES NATÜRLICH SCHÖNER/BESSER/...



ALTERNATIVEN 3

Gruppenarbeit



Fragerunden (15 min)



https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=tQJBGHQUkGAdt_JbEdXHQETaGH-dNNvAV6czb0w9BUME5WQ0tHMEg5R0hBMjc5OE00OFdUVINZTy4u



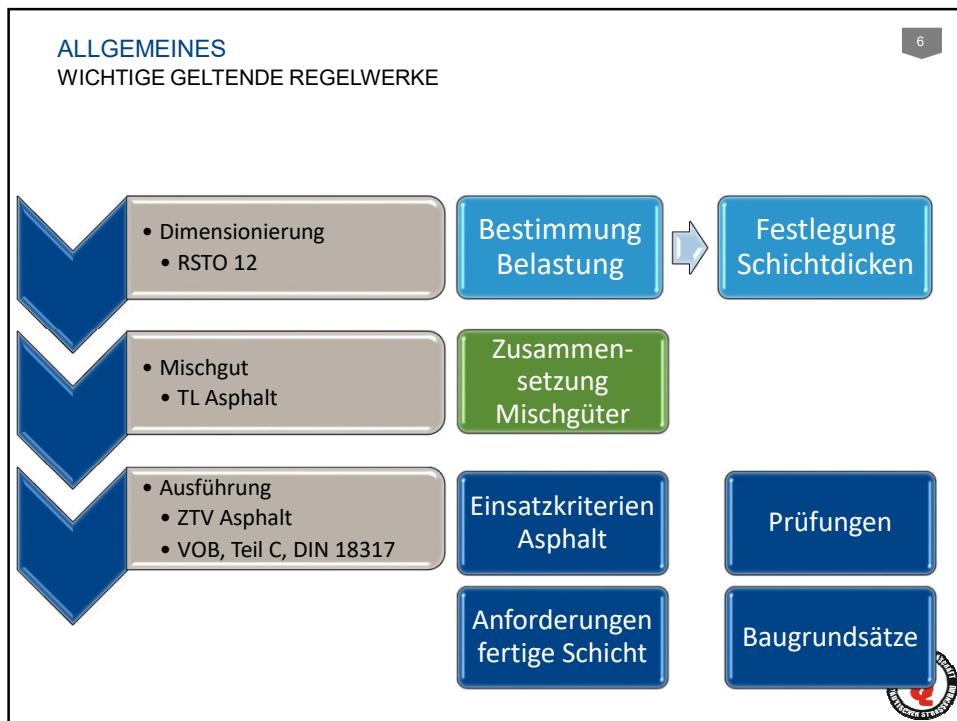
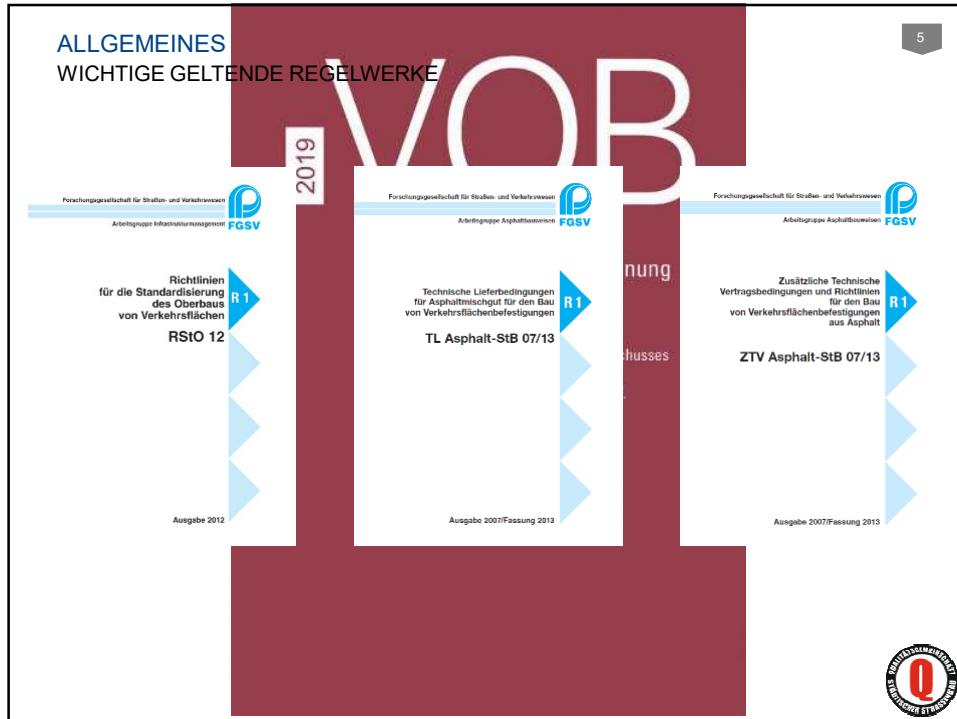
INHALT 4

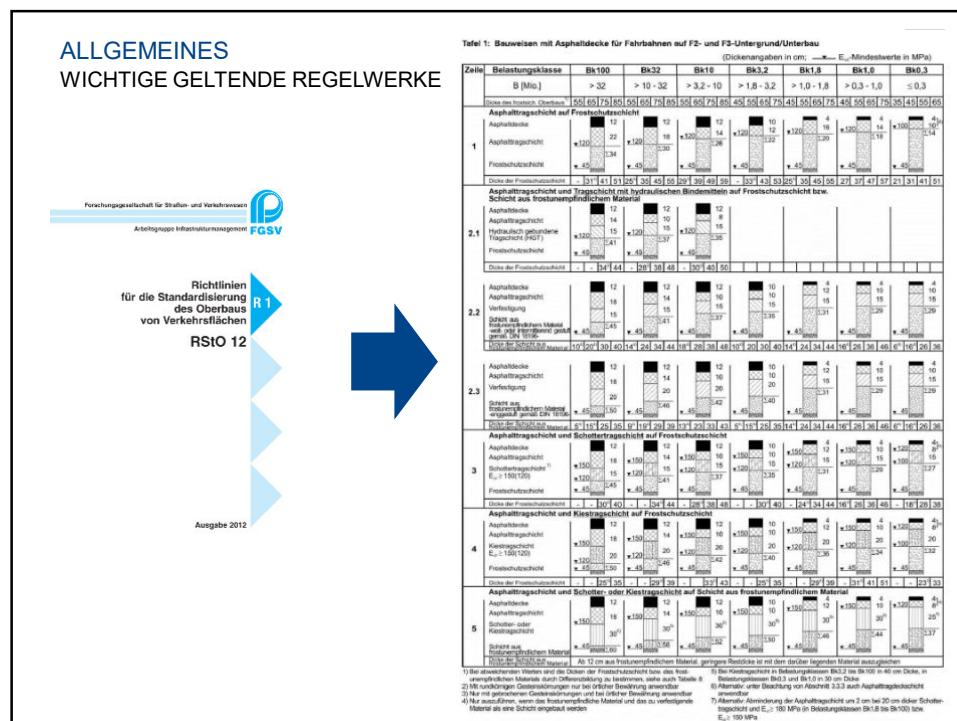
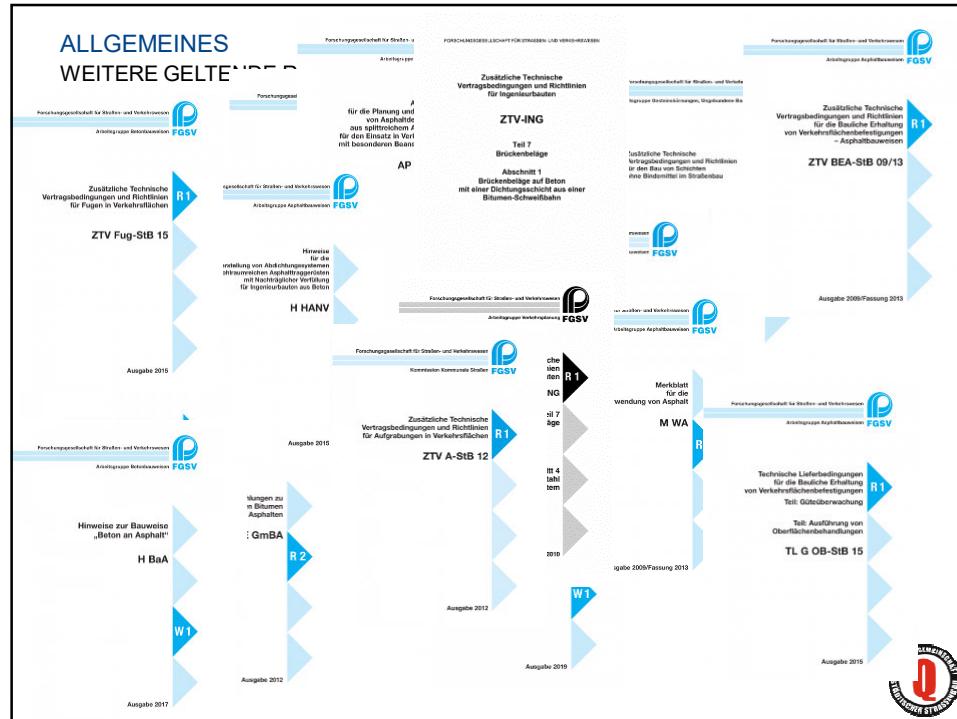
- Einführung/Allgemeines
 - ▶ Allgemeines
 - ▶ Technische Regelwerke
- Qualität/Anforderungen
- Ausführung
 - ▶ Gerätetechnik
 - ▶ Vorbereitung
 - ▶ Transport
 - ▶ Einbau
- Prüfungen
 - ▶ Eigenüberwachung
 - ▶ Kontrolle
- „Zukunftsmusik“



Nachlesbar im Skript







ALLGEMEINES

WICHTIGE GELTENDE REGELWERKE

9

The diagram illustrates the relationship between technical requirements for asphalt mixtures and the standard TL Asphalt-StB 07/13. On the left, a vertical stack of documents is shown: 'Technische Lieferbedingungen für Asphaltmischgut für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen R1' and 'TL Asphalt-StB 07/13'. Below these is the note 'Ausgabe 2007/Fassung 2013'. A large blue arrow points from these documents to a table on the right.

**Forschungsgemeinschaft für Straßen- und Verkehrswesen
Arbeitsgruppe Asphaltmischgut FGSV**

Bezeichnung Einheit AC 22 B S AC 16 B S AC 16 B N AC 11 B N

Baustoffe					
Gesteinskörnungen (Lieferkörnung)					
Anteil gebrochener Kornoberflächen	$C_{100/0}; C_{95/1}; C_{90/1}$	$C_{100/0}; C_{95/1}; C_{90/1}$	$C_{90/1}$	$C_{90/1}$	
Widerstand gegen Zertrümmerung	SZ_{10}/LA_{20}	$SZ_{10}/LA_{20}; SZ_{25}/LA_{25}$	SZ_{25}/LA_{25}	SZ_{25}/LA_{25}	
Mindestanteil von Lieferkörnungen 0/2 mit $E_{CS} 35$	%	100	100	50	50
Bindemittel, Art und Sorte		25/55-55; 30/45; 10/40-65	25/55-55; 30/45; 10/40-65	50/70; 30/45	50/70
Zusammensetzung Asphaltmischgut					
Gesteinskörnungsgemisch Siebdurchgang bei					
31,5 mm M.-%	100				
22,4 mm M.-%	90 bis 100	100	100		
16 mm M.-%	65 bis 80	90 bis 100	90 bis 100	100	
11,2 mm M.-%		65 bis 80	60 bis 80	90 bis 100	
8 mm M.-%			60 bis 80	60 bis 80	
2 mm M.-%	25 bis 33	25 bis 30	25 bis 40	30 bis 50	
0,125 mm M.-%	5 bis 10	5 bis 10	5 bis 15	5 bis 18	
0,063 mm M.-%	3 bis 7	3 bis 7	3 bis 8	3 bis 8	
Mindest-Bindemittelgehalt		$B_{min\ 4,2}$	$B_{min\ 4,4}$	$B_{min\ 4,4}$	$B_{min\ 4,6}$
Asphaltmischgut					
minimaler Hohlräumgehalt MPK		$V_{min\ 3,5}$	$V_{min\ 3,5}$	$V_{min\ 2,5}$	$V_{min\ 2,5}$
maximaler Hohlräumgehalt MPK		$V_{max\ 6,5}$	$V_{max\ 6,5}$	$V_{max\ 5,5}$	$V_{max\ 5,5}$
Hohlräumauffüllungsgrad %	ist anzugeben	ist anzugeben	ist anzugeben	ist anzugeben	ist anzugeben
proportionale Spurinnentiefe %	ist anzugeben	ist anzugeben	ist anzugeben	ist anzugeben	ist anzugeben

ALLGEMEINES

MISCHGUT NACH TL ASPHALT-STB 07/13

10

The table lists various asphalt mixture types and their corresponding compositions:

Asphalttragschicht	AC 32 TS	AC 22 TS	AC 16 TS	AC 32 TN	AC 22 TN	AC 16 TN	AC 32 TL	AC 22 TL	AC 16 TL
Tragdeckschicht	AC 16 TD								
Asphaltbinder	AC 22 BS	AC 16 BS	AC 16 BN	AC 11 BN					
„Asphaltbeton“	AC 16 DS	AC 11 DS	AC 8 DS	AC 11 DN	AC 8 DN	AC 11 DL	AC 8 DL	AC 5 DL	
SMA	SMA 11 S	SMA 8 S	SMA 5 S	SMA 8 N	SMA 5 N				
Gussasphalt	MA 11 S	MA 8 S	MA 5 S	MA 11 N	MA 8 N	MA 5 N			
PA (OPA)	PA 16	PA 11	PA 8						

ALLGEMEINES
MISCHGUT NACH BERLINER STRAßENGESETZ FÜR AUFGRABUNGEN

11

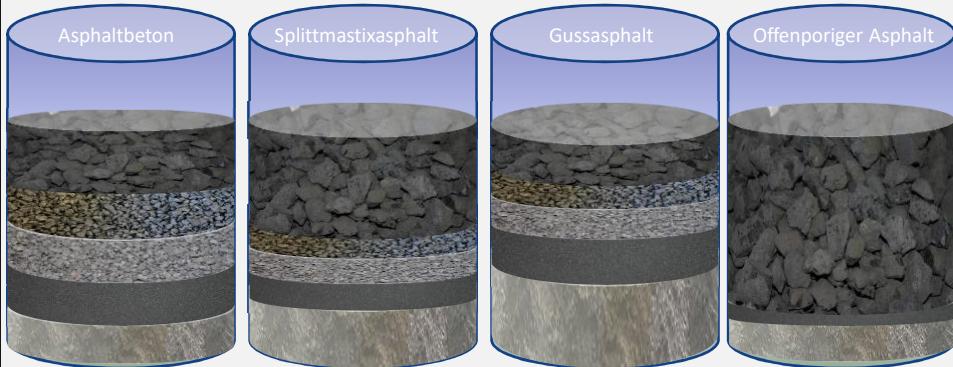
Asphalttragschicht	AC 32 TS	AC 22 TS	AC 15 TS	AC 32 TN	AC 22 IN	AC 16 IN	AC 32 TL	AC 22 TL	AC 16 TL
Tragdeckschicht	AC 16 TD								
Asphaltbinder	AC 22 BS	AC 16 BS	AC 16 BN	AC 11 BN	AC 16 BS sg				
„Asphaltbeton“	AC 16 DS	AC 11 DS	AC 8 DS	AC 11 DN	AC 8 DN	AC 11 DL	AC 8 DL	AC 8 DL	
SMA	SMA 11 S	SMA 8 S	SMA 5 S	SMA 8 N	SMA 5 N				
Gussasphalt	MA 11 S	MA 8 S	MA 5 S	MA 11 N	MA 8 N ???	MA 5 N			
PA (OPA)	PA 16	PA 11	PA 8						



ALLGEMEINES
ASPHALTDECKSCHICHTEN

12

■ Unterschiede in der Zusammensetzung



ALLGEMEINES
WEITERE ASPHALTE

13

- DSH-V
- Halbstarre Deckschichten
- SMA LA
- Gussasphalt-Estrich
- SMA B S
- ...



ALLGEMEINES
BITUMEN NACH DEN TL BITUMEN STB 07/13

14

- Straßenbaubitumen
 - ▶ 20/30; 30/45:50/70; 70/100; 160/220
- Polymermodifiziertes Bitumen
 - ▶ 10/40-65 A; 25/55-55 A; 45/80-50 A
 - ▶ 40/100-65 A
- Wachsmodifizierte Bitumen
 - ▶ Nach den E KvB
 - ▶ Z.B. 25/35 VL; 25/35 VH
 - ▶ Z.B. 25/45 VL; 25/45 VH



**ALLGEMEINES
GESTein NACH DEN TL GESTein STB 04/18**

15

<ul style="list-style-type: none"> ■ Natürliches Gestein <ul style="list-style-type: none"> ▶ Gebrochenes Gestein <ul style="list-style-type: none"> » Standfest » Erhöhter Verdichtungsaufwand » Schwer schaufelbar ▶ „rundes“ Gestein <ul style="list-style-type: none"> » Mischgut neigt zum Schieben » Geringerer Verdichtungsaufwand » Leicht schaufelbar 	 
---	--

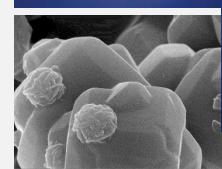
■ Industriell hergestelltes Gestein

- ▶ Z.B. Elektroofenschlacke mit hoher Rohdichte
 - » Mischgut weist höhere Raumdichte als üblich auf

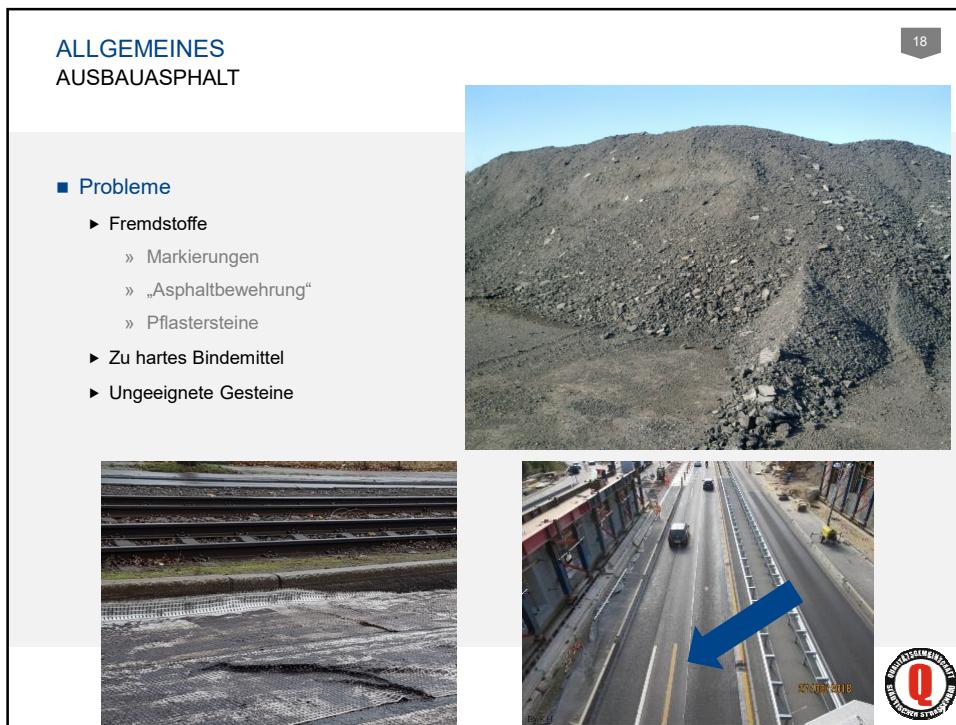
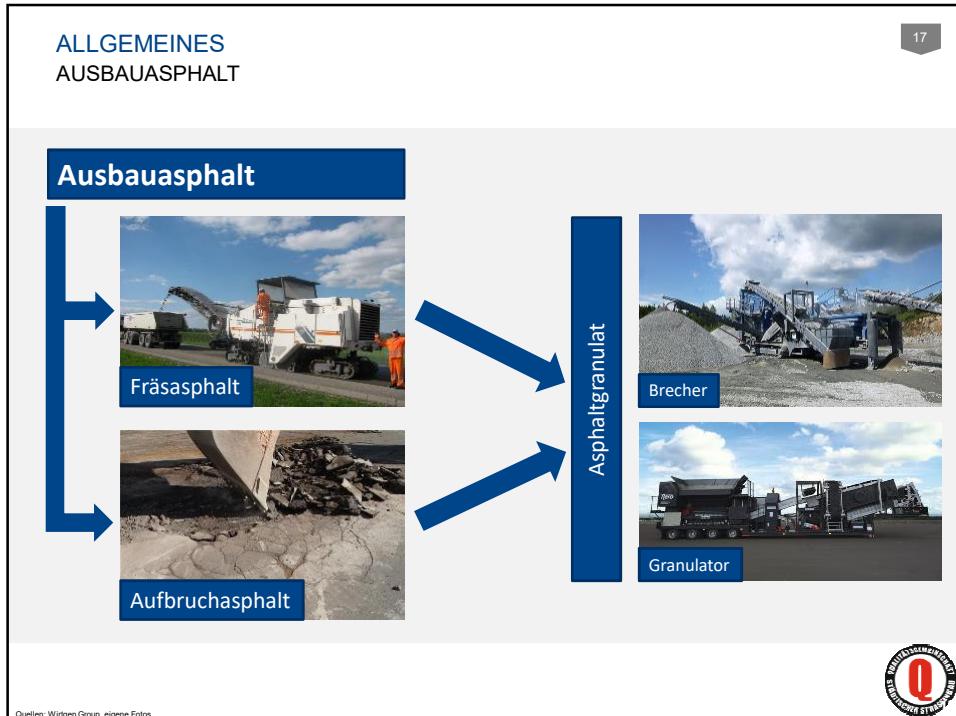


**ALLGEMEINES
ADDITIVE**

16

<ul style="list-style-type: none"> ■ Veränderung der Verarbeitbarkeit <ul style="list-style-type: none"> ▶ Wachse (z.B. Sasobit, Asphaltan,...) ▶ Zeolithe (z.B. aspha-min) ■ Einfluss auf den Verformungswiderstand <ul style="list-style-type: none"> ▶ Gummimehl / Gummigranulat ▶ Wachse ▶ Sonstige Polymere ▶ Naturasphalte ■ Einfluss auf die Affinität Bitumen/Gestein <ul style="list-style-type: none"> ▶ Haftverbesserer chemisch ▶ Kalkhydrat ■ Bindemittelträger <ul style="list-style-type: none"> ▶ Fasern lose ▶ Faserpellets ■ Verjüngung ???? <ul style="list-style-type: none"> ▶ Rejuvenatoren ??? 	    
---	---





ALLGEMEINES
ERSTPRÜFUNG UND EIGNUNGSNACHWEIS

19

ERSTPRÜFUNGSBERICHT					
23-123320-23-19 vom: 16.09.2019					
Mischgutart / -sorte:	SMA 11 S				
Frischbindemittelart / -sorte:	PmB 10/40-65 A				
Zusatzzstoffe:	Innocell FG3000, Sasobit				
Lieferwerk:	OHM Asphalt GmbH AMW Westhafen Westhafenstraße 1, 1335 Berlin Tel +49 30 437430-0 Fax +49 30 437430-30				
Grundlagen:	DIN EN 13168 -5/TL Asphalt-SIB 07/13 TP Asphalt-SIB				
Solzusammensetzung					
Nr.	Masse-%	Art	Sorte	Bergbaugesetz	Produktionsstätte
M 1	11,0	Kalifeldspat-Füller	Füller	Bernburg	Zementwerke Bernburg
M 2	11,0	Granodiorit	IgG 0/2 G98	Oberoderwitz	Steinbruch Oberoderwitz GmbH
M 3	10,0	Granodiorit	gGk 0/5 G90/H10	Oberoderwitz	Steinbruch Oberoderwitz GmbH
M 4	22,0	Granulat	gGk 0/5 G90/H15	Lieske	Lauter Granulat GmbH
M 5	10,0	Granulat	gGk 0/5 G90/H15	Lieske	Lauter Granulat GmbH
B 1	8,6		PmB 10/40-65 A		
Z 1	0,30	Innocell FG3000	stabilisierende Zusatz	Ruhmann GmbH	
Z 2	0,10	Sasobit	viskositätsverändernder Zusatz	Sasobit GmbH	
Kornzusammensetzung der Gesteinkörnungen					
	Steinbruchland Masse-%				
mm	M 1	M 2	M 3	M 4	M 5
31,5					
21,4					
16,0					
11,2					
9,0					
5,6	0,1	86,6	10,0		
2,0	2,4	97,7	11,9	1,0	
1,0	30,8	2,1	0,7	0,7	
0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
0,25	42,1	0,0	0,0	0,0	
0,125	8,8	1,0	0,0	0,0	
0,063	6,2	0,6	0,1	0,0	
< 0,063	85,0	12,4	0,0	0,1	
Übersum:	15,0	2,4	0,1	0,0	1,0
Untersum:	90,6	97,0	7,7	8,1	1,0
Unterkom:		2,2	12,0	11,0	
Fließkoeffizient:	40				
Rohdichte:	2,261	2,745	2,737	2,708	2,719

Kornzusammensetzung des Gesteinkörnungsmischung

mm	Rückstand	Durchgang	Masse-%
> 45,00			
40,00			
31,50			
22,40			
16,00			
11,20	3,3	96,7	73,1
9,00	33,9	62,8	
5,60	27,7	42,5	
2,00	13,1	26,9	
0,50	0,2	11,4	15,3
< 0,063	11,4		

(grobe Gk)

Erstprüfung-Nr.: 23-123320-23-19

Siebliniennbereich für SMA 11 S

Eigenschaften

SMA 11 S		Istwert	min	max
- Gestaltungsmerkmale				
Rückstands-Gesteinkörnungsmischung		grau*	2,728	
Anteil an einer Gestaltungsmerkmalsgruppe	M-%	100	100	
rechnerischer PSV-Wert	-	53	51	
- Bindemittel / Zusatzzstoffe				
PmB 10/40-65 A	M-%	6,6		
Innocell FG3000	M-%	0,30	0,3	1,5
Sasobit	M-%	0,10		
Bindemittel aus Zusätzen	M-%	0,10		
Gesamtbindemittelgehalt	M-%	6,7		
Mindestbindemittelgehalt	M-%		6,5	
Erweichungspunkt Ring und Kugel	*C	71,0	65,0	
Frischdichte				
Erweichungspunkt Ring und Kugel am dargestellten Probekörper	*C	77,2		
Elastische Rückstellung Frischbindemittel	%	65		
- Asphaltmischgut				
Rohdichte	gr/cm³	2,491		
Rauheit	gr/cm²	2,380		
Hohraumgehalt Asphalt	Vol.-%	2,9	2,5	3,0
Verdichtungstemperatur Marshallprobekörper	*C	149,0		
Hohraumfüllgrad	%	84,3		
Bindemittelvolumen	%	15,6		
Bindemittelaufwand	M-%	0,1		
Spannweite	mm	1,5		
proportionale Spannweite	%	3,8		

Hinweise:

Die eingesetzten Gesteinskörnungen sind gleichvermischt und erfüllen den Anforderungen der DIN EN 13043.
Die eingesetzten Zusatzzstoffe entsprechen den Anforderungen nach DIN EN 13070, 2.
Der Mischgutzusatz wurde als Zugabe-Solzzusammensetzung im Labor validiert.

MPV Materialprüfungs- und Vertriebs-Gesellschaft für Straßenbaustoffe mbH

Gehört zu: Abt. 18.02.2018

ALLGEMEINES
ERSTPRÜFUNG UND EIGNUNGSNACHWEIS

20

Wichtige Kennwerte aus der Erstprüfung für den Einbau:

- RAUMDICHTE (g/cm³)**
 - Wird am Marshallprobekörper ermittelt
 - gibt an, wieviel der Asphalt bei 100 % Verdichtung „wiegt“
 - Wird benötigt zur Kalkulation der benötigten Tonnage
- Art der Gesteine**
 - Gibt einen Hinweis, ob das Asphaltmischgut schiebt (z.B. bei viel Natursand)
- Zusätze**
 - Gibt einen Hinweis auf die Einbaubarkeit des Asphalts

ALLGEMEINES

ERSTPRÜFUNG UND EIGNUNGSNACHWEIS

21

■ Erstprüfungsbericht

- Verantwortlich Mischguthersteller

■ Eignungsnachweis

- Verantwortlich Auftragnehmer (Einbauer)



ALLGEMEINES

EIGNUNGSNACHWEIS – WANN IST EIN MISCHGUT GEEIGNET? (ZTV ASPHALT-STB 07/13)

22

Tabelle 1: Zweckmäßige Asphaltmischgutart und Asphaltmischgutsorte in Abhängigkeit von der zu erwartenden Beanspruchung

Belastungs- klasse/ Flächenart	Asphalt- tragschicht	Asphalt- binders- chicht	Asphalt- tragedeck- schicht	Asphaltdeckschicht aus Asphalt- beton			Guss- asphalt	Offen- porigem Asphalt
				Splitt- mastic- asphalt	Guss- asphalt	Offen- porigem Asphalt		
Bk100 und Bk32	AC 32 TS AC 22 TS	AC 22 BS AC 16 BS	–	–	SMA 11 S	MA 11 S	PA I I PA I S	PA I I PA I S
Bk10				AC 11 D S	SMA 8 S	MA 8 S		
Bk3,2				AC 11 D S	MA 5 S	MA 5 S		
Bk1,8	AC 32 TN AC 22 TN	(AC 16 BN)	–	AC 11 D N	SMA 8 N	MA 11 N	(MA 11 N)	(MA 11 N)
Bk1,0				(AC 8 D S)	(SMA 11 S)	MA 8 N		
Bk0,3				AC 11 D N	(SMA 8 N)	MA 5 N		
Rad- und Gehwege	AC 32 TN AC 22 TL	AC 16 TD*	AC 8 D N	(SMA 8 N)	(SMA 5 N)	(MA 5 N)	–	–
			AC 16 TD	AC 8 D L	–	(MA 5 N)	–	–
				AC 5 D L	–	–	–	–

Erläuterungen: – Einsatz nicht vorgesehen
() nur in Ausnahmefällen
* bis zu einer dimensionierungsrelevanten Beanspruchung B von 0,1 J

Tabelle 2: Zweckmäßige Bindemittelart und Bindemittelsorte in Abhängigkeit von der zu erwartenden Beanspruchung

Belastungs- klasse/ Flächenart	Asphalt- tragschicht	Asphalt- binders- chicht	Asphalt- tragedeck- schicht	Asphaltdeckschicht aus Asphalt- beton			Guss- asphalt	Offen- porigem Asphalt
				Splitt- mastic- asphalt	Guss- asphalt	Offen- porigem Asphalt		
Bk100 und Bk32	50/70 (30/43)	25/55-55 30/45 (10/40-65)	–	–	25/55-55 30/45 (10/40-65)	–	20/30 30/45 (10/40-65)	d0/100-65
Bk10				25/55-55	25/55-55	–		
Bk3,2				25/55-55 (20/70)	25/55-55 (20/70)	–		
Bk1,8	50/70 (70/100)	50/70	–	50/70 (25/55-55)*	50/70 (25/55-55)*	30/45 (25/55-55)		
Bk1,0	70/100 (30/70)	–		50/70 (70/100)	50/70 (70/100)	–		
Bk0,3	70/100	–		70/100	70/100	30/45		
Rad- und Gehwege	70/100	–	–	70/100	–	–	–	–

Erläuterungen: – Einsatz nicht vorgesehen
() nur in Ausnahmefällen
* nur für AC 8 D S

ALLGEMEINES
EIGNUNGSNACHWEIS – INHALT (ZTV ASPHALT-STB 07/13)

Eignungsnachweis

Siehe DIN 18317, Abschnitte 2.2.1 und 4.1.3.

Der Auftraggeber hat die Eignung der vorgesehenen Baustoffe und der Baustoffgemische nachzuweisen.

Der Eignungsnachweis erfolgt durch:

a) Angaben zur Zusammensetzung und zu den im Rahmen der Erstprüfung nach den **TL Asphalt-STB** durchgeführten Prüfungen:

- Art und Herkunft des Asphaltmischgutes,
- Art, Gewinnungsort und Hersteller der Gesteinskörnungen,
- Kornanteil der Gesteinskörnungen > 2 mm im Gesteinskörnungsgemisch in M.-%,
- Grobkornanteil (Kornanteil der größten Kornklasse im Bereich der Gesteinskörnungen > 2 mm einschließlich Überkornanteil), bei Splittmastixasphalt (SMA) alle Kornanteile bei den Gesteinskörnungen > 2 mm jeweils in M.-%,
- Anteil der Kornklasse 0,063/2 im Gesteinskörnungsgemisch in M.-%,
- bei Asphaltbeton (AC) Kornanteil < 0,125 mm im Gesteinskörnungsgemisch in M.-%,
- Fülleranteil < 0,063 mm im Gesteinskörnungsgemisch in M.-%,
- Bindemittelart und -sorte, bei Verwendung von Asphaltgranulat ist dies die Sorte des resultierenden Bindemittels,
- bei Verwendung von Polymermodifiziertem Bitumen 40/100-65: Lieferant sowie Erweichungspunkt Ring und Kugel aus der Erstprüfung,

b) bei den Asphaltmischgutarten und -sorten AC 22 B S, AC 16 B S, AC 11 D S, AC 8 D S, SMA 11 S, SMA 8 S und PA Aussage zum Haftverhalten des Asphaltmischgutes,

c) bei Verwendung eines viskositätsveränderten Bindemittels oder viskositätsverändernden Zusätzen: Lieferant sowie Erweichungspunkt Ring und Kugel des rückgewonnenen Bindemittels aus der Erstprüfung,

d) Bindemittelgehalt in M.-%,

e) Art der Zusätze, soweit enthalten,

f) Menge der Zusätze in M.-%,

g) bei Mitverwendung von Asphaltgranulat:

- Art und Menge in M.-%,
- Erweichungspunkt Ring und Kugel des rückgewonnenen Bindemittels aus dem Asphaltgranulat,
- Erweichungspunkt Ring und Kugel am resultierenden Bindemittelgemisch, der sich bei Verwendung von Asphaltgranulat ergibt,
- Art und Sorte des Zugabebindemittels,

– gegebenenfalls die Ergebnisse weitergehender Prüfungen;

b) Erklärung über die Eignung für den vorgesehenen Verwendungszweck;

c) gegebenenfalls zusätzliche Angaben.

Die Angaben a) bis c) sind maßgebend für die Ausführung und Abnahme der Bauleistungen.

23

ALLGEMEINES
ASPHALT – WARUM SO VIELE UND UNTERSCHIEDLICHE???

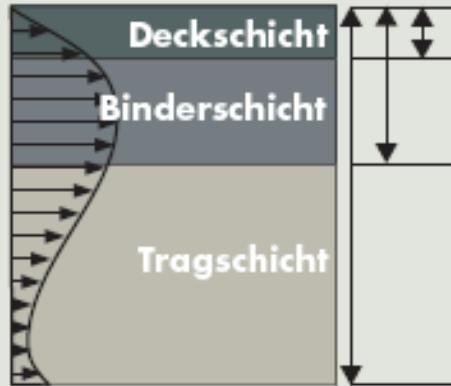
24

ALLGEMEINES

WARUM GIBT ES UNTERSCHIEDLICHE ASPHALTE???

25

Verlauf der Schubspannungen
unter rollendem Verkehr



26



QUALITÄT ASPHALT

ANFORDERUNGEN AN
DEN ASPHALT



ANFORDERUNGEN AN DEN ASPHALT
NACH DIN 18317 (VOB, TEIL C, AUSZUG)

■ Gesteine müssen vollständig mit Bindemittel umhüllt sein
 ■ Verdichtung: gleichmäßig und ausreichend
 ■ Oberfläche muss eine gleichmäßige Beschaffenheit aufweisen
 ■ Profilgerechte Lage: ± 3 cm
 ■ **Ebenheit**
 ► Asphalttragschicht ≤ 2 cm
 ► Asphalttragdeckschichten $\leq 1,5$ cm
 ► Asphaltbinder- & Asphaltdeckschichten ≤ 1 cm

Hinweis:
 $1,4$ cm \approx 1 cm

■ **Schichtdicke**
 ► Asphalttragschicht $\varnothing 6$ cm und an keine Stelle < 4 cm
 ► Asphalttragdeckschichten $\varnothing 7$ cm und an keine Stelle < 5 cm
 ► Asphaltbinderschichten $\varnothing 4$ cm und an keine Stelle < 3 cm
 ► Asphaltdeckschichten $\varnothing 2,5$ cm und an keine Stelle $< 1,5$ cm, mindestens das 2,5 fache des Größtkorns

ANFORDERUNGEN AN DEN ASPHALT
NACH ZTV ASPHALT-STB 07/13 (AUSZUG)

Präzisierung der DIN 18317

Fertige Schicht

- Verdichtungsgrad
- Hohlraumgehalt
- Ebenheit
- Einbaudicke/Einbaumenge
- Griffigkeit
- Profilgerechte Lage
- Schichtenverbund

Mischgut

- Gestein: Korngrößenverteilung, Gesteinsart
- Bitumen: Erweichungspunkt R&K, evtl. elastische Rückstellung
- Hohlraumgehalt am MPK

https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=tQxJBGHQUkGAdl_JbEcIXHQETaGH-dNvAV6czb0w9BUOEo1SUtRT1Y4VVIXMzg2TTFMREY2MTNRNi4u

ANFORDERUNGEN AN DEN ASPHALT NACH ZTV ASPHALT-STB 07/13 (AUSZUG)					Präzisierung der DIN 18317
Schicht	Ebenheit (Handeinbau)	Schichtdicke [cm]	Hohlraum- gehalt [Vol.-%]	Verdichtungs- grad [%]	
Asphalttragschicht AC T	≤ 2 cm	≤ 2,5 cm Weitere Anforderungen	-	$\geq 98\%$ (außer AC T im Handeinbau auf ungebundener Unterlage: $\geq 96\%$)	
Asphaltbinderschicht AC B	≤ 1 cm	Weitere Anforderungen	-		
Asphaltdeckschicht SMA	≤ 1 cm	Weitere Anforderungen	≤ 5,0		
Asphaltdeckschicht AC D	≤ 1 cm	Weitere Anforderungen	≤ 5,5 (außer AC 16 D S: ≤ 6,5)		

ANFORDERUNGEN AN DEN ASPHALT NACH ZTV ASPHALT-STB 07/13 (AUSZUG)					Präzisierung der DIN 18317
Schicht	Ebenheit	Schichtdicke [cm]	Hohlraum- gehalt [Vol.-%]	Verdichtungs- grad [%]	
Asphalttragschicht AC T	≤ 10 mm	≤ 2,5 cm Weitere Anforderungen	-	$\geq 98\%$ (außer AC T im Handeinbau auf ungebundener Unterlage: $\geq 96\%$)	
Asphaltbinderschicht AC B	≤ 6 mm	Weitere Anforderungen	-		
Asphaltdeckschicht	≤ 4 mm	Weitere Anforderungen	≤ 5,0		
Asphaltdeckschicht PA	≤ 3 mm	Weitere Anforderungen	≤ 5,5 (außer AC 16 D S: ≤ 6,5)		

ANFORDERUNGEN AN DEN ASPHALT
NACH §7 BERLINER STRAßENGESETZ (AUSZUG)

■ Grenzwerte und Toleranzen fertige Schicht

Schicht	Ebenheit (Handeinbau)	Schichtdicke [cm]	Hohlräum- gehalt [Vol.-%]	Verdichtungs- grad [%]
Asphalttragschicht AC T	$\leq 2 \text{ cm}$	$\leq 2,5 \text{ cm}$ Weitere Anforderungen	-	$\geq 98\%$ (außer AC T im Handeinbau auf ungebundener Unterlage: $\geq 96\%$)
Asphaltbinder AC B	$\leq 1 \text{ cm}$	Folie 27 Weitere Anforderungen	-	
Asphaltbinder AC B sg			$\leq 6,0$	
Asphaltdeckschicht SMA	$\leq 1 \text{ cm}$		$\leq 5,0$	
Asphaltdeckschicht AC D	$\leq 1 \text{ cm}$		$\leq 5,5$ (außer AC 16 D S: $\leq 6,5$)	

weitere Anforderung AC 16 B S sg: Spurrinnentiefe max. 4,5 mm Kontrollprüfung

ANFORDERUNGEN AN DEN ASPHALT
NACH DIN ZTV ASPHALT-STB 07/13 (AUSZUG)

■ Grenzwerte und Toleranzen fertige Schicht: Schichtdicke (Auszug)

- Mittelwert (maßgebend für EP)
- Einzelwert

Mindereinbau der unten liegenden Schichten kann durch Mehreinbau der darüberliegenden Schichten ausgeglichen werden

Betrachtungsfälle

$\leq 25\%$ $\leq 10\%$ Kleine Baulöse: $\leq 15\%$	Fall 1: Nur Asphaltdeckschicht	$\leq 15\%$ $\leq 10\%$ Kleine Baulöse: $\leq 15\%$	Fall 2: Asphaltdeck- + Asphaltbinderschicht	$\leq 10\%$	Fall 3: Asphaltdeck- + Asphaltbinder- + Asphalt- tragschicht
$\leq 2,5 \text{ cm}$ $\leq 10 \text{ %}$ Kleine Baulöse: $\leq 10 \text{ %}$	Nur Asphalttragschicht				

33



AUSFÜHRUNG

Gerätetechnik
Vorbereitung
Transport
Einbau



34

AUSFÜHRUNG
GERÄTETECHNIK - HANDEINBAU

- **Vorbereitung Unterlage**
 - ▶ Reinigungsfahrzeug bzw. Reinigungswerkzeug (Besenrein reicht nicht!!!)
 - ▶ Spritzmaus oder Anspritzwagen
- **Transport**
 - ▶ Geeignetes Thermofahrzeug
- **Verteilen von Mischgut**
 - ▶ Radlader/Bagger
 - ▶ Schaufeln
 - ▶ Rechen
- **Verdichten**
 - ▶ Gut: Walze
 - ▶ Je nach Einbaugeometrie sinnvoll: Rüttelplatte
 - ▶ Gefährlich: Stampfer
- **Hilfsmittel**
 - ▶ Trennmittel (kein Diesel)
 - ▶ Brenner (Vorsicht vor Überhitzung des Mischguts)
 - ▶ Wasser
- ...



AUSFÜHRUNG VORBEREITUNG

35

- Darf eingebaut werden?

Tabelle 6: Einbaubedingungen

Asphaltschichten	Dicke in cm	Mindest-Lufttemperatur			
		-3 °C	0 °C	+5 °C	+10 °C*)
Asphalttragschicht		X			
Asphaltbinderschicht			X		
Asphaltdeckschicht aus Walzasphalt	≥ 3			X	
	< 3				X
Asphaltdeckschicht aus Gussasphalt	≥ 3		X		
	< 3				X
Asphaltdeckschicht aus Offenporigem Asphalt					X
Asphaltragdeckschicht			X		
Kompakte Asphaltbefestigung			X		

*) Temperatur der Unterlage mindestens + 5 °C



AUSFÜHRUNG VORBEREITUNG DER UNTERLAGE

- So Nicht !!!



AUSFÜHRUNG

VORBEREITUNG DER UNTERLAGE

37

- Sauber
- Eben
- Kein geschlossener Wasserfilm
- Eisfrei
- Schneefrei
- Anspritzen mit C40B5-S für kleine Flächen

- Zusätzlich:
 - Sauberkeit der Kanten prüfen bzw. herstellen
 - Bereich für überschüssiges Mischgut vorbereiten (z.B. wässern, absanden oder Vlies auslegen)



AUSFÜHRUNG

VORBEREITUNG DER UNTERLAGE

38

Tabelle 8: Art und Dosierung der lösemittelhaltigen Bitumenemulsion in Abhängigkeit der Unterlage in den Belastungsklassen Bk1,8 bis Bk0,3

Art und Beschaffenheit der Unterlage	Aufzubringende Schicht		
	Asphalttragschicht	Asphaldeckschicht aus Splittmatrixasphalt oder Asphaltbeton	Ansprühmenge C40BFI-S in g/m²
	f	200 bis 300	
Asphalttragschicht	gf	300 bis 400	200 bis 300
	o/a	350 bis 450	300 bis 400

Erläuterungen: f = frisch
gf = gefräst
o/a = sehr offenporig oder ausgemagert bzw. Kornausbruch

Tabelle 7: Art und Dosierung der polymermodifizierten Bitumenemulsion in Abhängigkeit von der Unterlage in den Belastungsklassen Bk100 bis Bk3,2

Die für die Ausführung erforderliche Ansprühmenge ist vor Ort festzulegen. Diese Menge ist der Abrechnung zugrunde zu legen.

Art und Beschaffenheit der Unterlage	Aufzubringende Schicht		
	Asphalttragschicht	Asphaltbinderschicht	Asphaldeckschicht aus Splittmatrixasphalt oder Asphaltbeton
	Ansprühmenge C60BPI-S in g/m²		
Asphalttragschicht	f	150 bis 250	250 bis 350
	gf	250 bis 350	250 bis 350
	o/a	300 bis 400	300 bis 500
Asphaltbinderschicht	f	–	X
	gf	–	150 bis 250
	o/a	–	250 bis 350

Erläuterungen: f = frisch
gf = gefräst
o/a = sehr offenporig oder ausgemagert bzw. Kornausbruch
x = sind objektbezogen zu betrachten



AUSFÜHRUNG
TRANSPORT

39



AUSFÜHRUNG
TRANSPORT

40

■ Behälter schützt Asphalt

- ▶ Vor Wärmeverlust
- ▶ Vor oxidativer Alterung des Bitumens



AUSFÜHRUNG VERTEILEN – MASCHINELLER EINBAU

- Vorhaltemaß beachten!!!
 - ▶ Variiert je Asphalt
- Kanalbleche möglichst anbauen
 - ▶ Vermeidung Entmischung
- Schichtdicken nach Bohle überprüfen



AUSFÜHRUNG VERTEILEN - HANDEINBAU

- Radlader/Bagger
- Schaufeln
- Rechen



IMMER VORHALTEMAß BEACHTEN!!!



AUSFÜHRUNG VERDICHTEN

■ Walze
■ Rüttelplatte
■ Stampfer ⚡

43

AUSFÜHRUNG HILFSMITTEL

■ Nahtheizgerät
■ „Brenner“
■ Trennmittel
▶ Kein Diesel
▶ Nur wenig Trennmittel
■ Wasser
■ Handstampfer

AUSFÜHRUNG
SONSTIGES

45

■ Auskühlzeiten!!!

- ▶ 24 h für Asphaltdeckschicht
- ▶ 36 h für Asphaltdeckschichten auf nicht ausgekühlter Unterlage



PRÜFUNGEN

NACHWEIS DER
QUALITÄT

46



PRÜFUNGEN

47

- Eigenüberwachung
- Kontrollprüfung
- Zusätzliche Kontrollprüfung
 - ▶ Zur Eingrenzung von Ergebnissen der Kontrollprüfungen
- Schiedsuntersuchungen
 - ▶ Ersetzt die ursprüngliche Kontrollprüfung



PRÜFUNGEN EIGENÜBERWACHUNG

48

- Lufttemperatur und Temperatur der Unterlage,
- Temperatur des Asphaltmischgutes beim Einbau,
- Beschaffenheit des Asphaltmischgutes nach Augenschein,
- Beschaffenheit des Abstreumaterials nach Augenschein,
- Einbaumengen oder Einbaudicken,
- profilgerechte Lage der einzelnen Asphaltsschichten,
- Ebenheit der einzelnen Asphaltsschichten,
- Dokumentation der Maßnahmen zur Erzielung der Griffigkeit,
- Verlauf der Fahrbahnräder im Grund- und Aufriss,
- gleichmäßige Beschaffenheit der Oberfläche nach Augenschein,
- Beschaffenheit der Längs- und Quernähte nach Augenschein.
- Zusätzlich sind bei Gussasphalt die Temperaturen, Verweildauern und der Zeitpunkt des Einbaues für jeden Rührwerkskessel mit einem Protokoll zu dokumentieren. Das Protokoll ist dem Auftraggeber arbeitstäglich auszuhändigen.



PRÜFUNGEN

EIGENÜBERWACHUNG

49

Einbauprotokoll zur Eigenüberwachung im städtischen Straßenbau / Bauweise Walzaspalt																
Auftraggeber	SGA Treptow-Köpenick			Bauzeit	1.10. bis 30.10.2019			Name/Logo der Baufirma								
Baumaßnahme	Adtergestell / Glenicke Weg			Einbauprofession	manuell <input type="checkbox"/> maschinell <input checked="" type="checkbox"/>											
Kurzbeschreibung	Deckschichterneuerung und partielle Tragschichterneuerung			Loggröße	1.400 m ²											
Mischgut	AC 22 TS 5070: 14 cm; AC 16 B S 1040-65: 8 cm; SMA 11 S 25/55-55: 4 cm			Abstumpfung	maschinell, LK 2/5, 2 kg/m ²											
Fügemasse	N 2															
© Qualitätsgemeinschaft Städtischer Straßenbau e.V. (QGSS) 2019							Stand 09.12.2019									
Bauweise: WA	Blatt Nr.: 1	Schicht														
Blatt-Nr.: 1		Schicht	Prüfungseinheit/Prüfung	Temperatur/Mengen [°C]	Blasenfehlern/Mengen [kg]	Blasenfehlern bei Umlauf	Lufttemperatur und Temperatur der Unterlage [°C]	Blasenfehlern des Asphaltmischguts	Erreichbarkeit des Prüfobjekts [%]	Anwendung vor der Herstellung [%]	Abweichung von der Herstellgrenze [%]	Dokumentation der Maßnahmen zur Erhöhung der Griffigkeit	Maßnahmen/Orte/Zeit	Abweichung von der Herstellgrenze [%]	Standortbestätigung	Abweichung von der Herstellgrenze [%]
02.10.2019	08:00	ATS	I.O.	145	I.O.	10,07,0	13,0	0,5 / 0,3			6,0					
	08:30	ATS	I.O.	148	I.O.		14,0	5,0	0,6 / 0,2	I.O.	I.O.		6,0	I.O.		
03.10.2019	10:30	ABR	I.O.	165	I.O.	10,08,0	7,9	0,6 / 0,2				5,0				
	10:15	ABR	I.O.	170	I.O.		8,2	0,5 / 0,3	I.O.	I.O.		4,0	I.O.			
04.10.2019	09:00	SMA	I.O.	165	I.O.		3,8	7,0,4				3,0				
	09:15	SMA	I.O.	168	I.O.	7,05,0	3,9	8,5	0,3	I.O.	I.O.	3,0	I.O.			
	09:00	Ablieferum.														
05.10.2019	10:00	Pagen									11,0 / 4,0					
	14:00	Freigabe											28,0			

Seite 1 / 1

Einbauprotokoll WA



PRÜFUNGEN

KONTROLLPRÜFUNGEN

50

Tabelle 26: Art und Umfang der Kontrollprüfungen an Asphaltmischgut und der eingebauten Schicht

Art der Prüfung \ Schicht	Asphaltrag-schicht	Asphaltrag-deckschicht	Asphalt-binderschicht	Asphaltbeton, Splittermastixasphalt	Asphaldeckschicht aus Gussasphalt	Offenporigem Asphalt
1. Asphaltmischgut^{1) 2)}						
1.1 Korngrößenverteilung	X	X	X	X	X	X
1.2 Bindemittelgehalt	X	X	X	X	X	X
1.3 T _{R&B} des rückgewonnenen Bindemittels	X	X	X	X	X	X
1.4 elastische Rückstellung des rückgewonnenen Polymermodifizierten Bindemittels	–	–	X	X	X	X
1.5 Raumdichte und Hohlräumgehalt am Probekörper	X	X	X	X	X ³⁾	X
1.6 statische Eindringtiefe (einschließlich Zunahme nach weiteren 30 Minuten Prüfzeit)	–	–	–	–	X	–
2. Eingebaute Schicht						
2.1 Einbaudicke bzw. Einbaumenge	X	X	X	X	X	X
2.2 Hohlräumgehalt ¹⁾	–	X	–	X	–	X
2.3 Verdichtungsgrad ¹⁾	X	X	X	X	–	X
2.4 Schichtenverbund ¹⁾	X	–	X	X	X	–
2.5 profilgerechte Lage (Querneigung)	X	X	X	X	X	X
2.6 Ebenheit	X	X	X	X	X	X
2.7 Griffigkeit	–	X	–	X	X	X

¹⁾ Für jede Schicht und je angefangene 6 000 m² Einbaufläche eine Probe; bei Bedarf kann die Anzahl der Proben erhöht werden (z.B. im Stadtstraßenbau, bei Brückenbelägen).²⁾ Gegebenenfalls besondere Zuschlagstoffe und Zusätze.³⁾ Nur Raumdichte am Probewürfel.

PRÜFUNGEN
KONTROLLPRÜFUNGEN

51



FAZIT

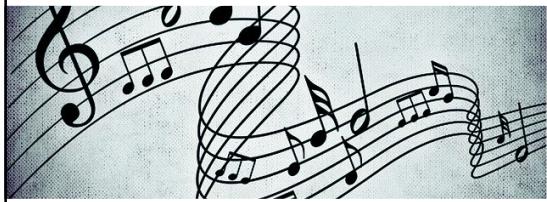
52

■ VORBEREITUNG!!!

■ KOMMUNIKATION!!!



53



ZUKUNFTSMUSIK

MAK-WERT



STATUS QUO MAK-DISKUSSION

- Der **Grenzwert** für Dämpfe und Aerosole bei der Heißverarbeitung von Destillationsbitumen wurde **festgesetzt auf 1,5 mg/m³** (Bitumenkondensat-Standard). Er ist bereits in den TRGS 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“ festgeschrieben.
- Der Grenzwert ist **für Walz- und Gussasphalt bis zum 31.12.2024 ausgesetzt**.

Destillationsbitumen
Penetrationsindex < 2
CAS-Nr. 8052-42-4

Bitumenkondensat-Standard
Kalibrierstandard für die Messung von Aerosolen

TRGS
behördlich eingeführte Technische Regeln
für Gefahrstoffe

AKTUELLE SITUATION



AKTUELLE MESSWERTE

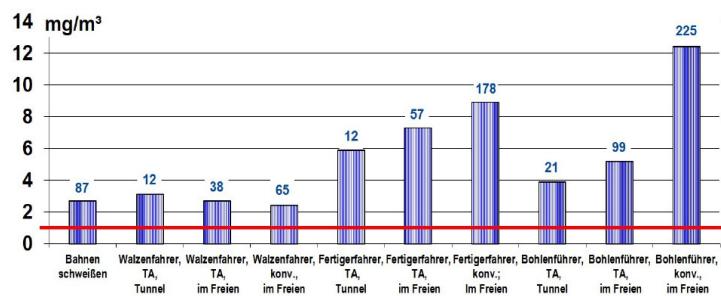


Abbildung 1: Tätigkeitsbezogene Expositionen gegenüber Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen
(Mineralölstandard; 95%-Werte der jeweils angegebenen Anzahl von Messungen; rote Linie:
MAK-Wert bei $1 \text{ mg}/\text{m}^3$)

Quelle: Rainer Schröter – Vortrag in AK 7.3.3 der FGSV – MAK-Werte für Bitumen, 2019



MÖGLICHE SCHUTZMAßNAHMEN

	Schutzmaßnahmen			
	Technisch		Organisatorisch	Persönlich
Maßnahme	Absaugung am Fertiger	Absenkung Produktionstemperatur	Jobrotation	Fremdbelüftete Helme
Umsetzbarkeit	Einfach (Investition)	Verfahrensabhängig	Einfach (mehr Personal)	Einfach (Anschaffungskosten, Wartung, Belastung der Arbeiter, Image)
Einfluss auf				
Gesundheitsschutz	+	+	?	+
Asphaltqualität	+	- bis +	(wechselndes Personal)	(Beeinträchtigung der Arbeiter)
Carbon-Footprint	Nicht zutreffend	+	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend

MÖGLICHE SCHUTZMAßNAHMEN



第二部分



60

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

