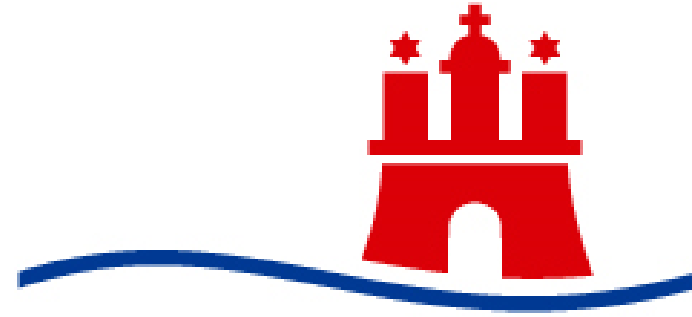




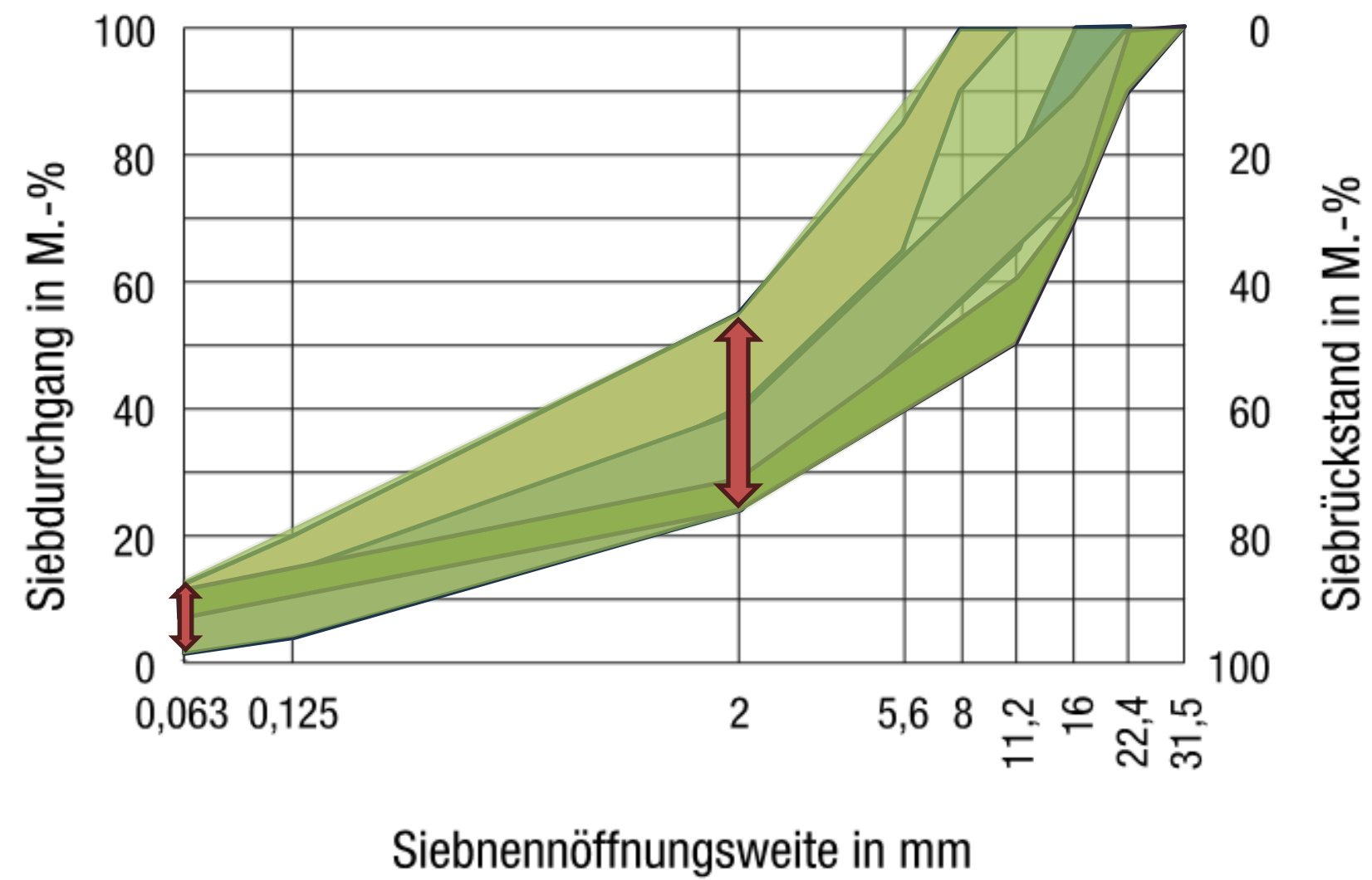
Wiederverwendung in SMA

Dipl.-Ing. Christian Denck
Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Verkehr und Mobilitätswende

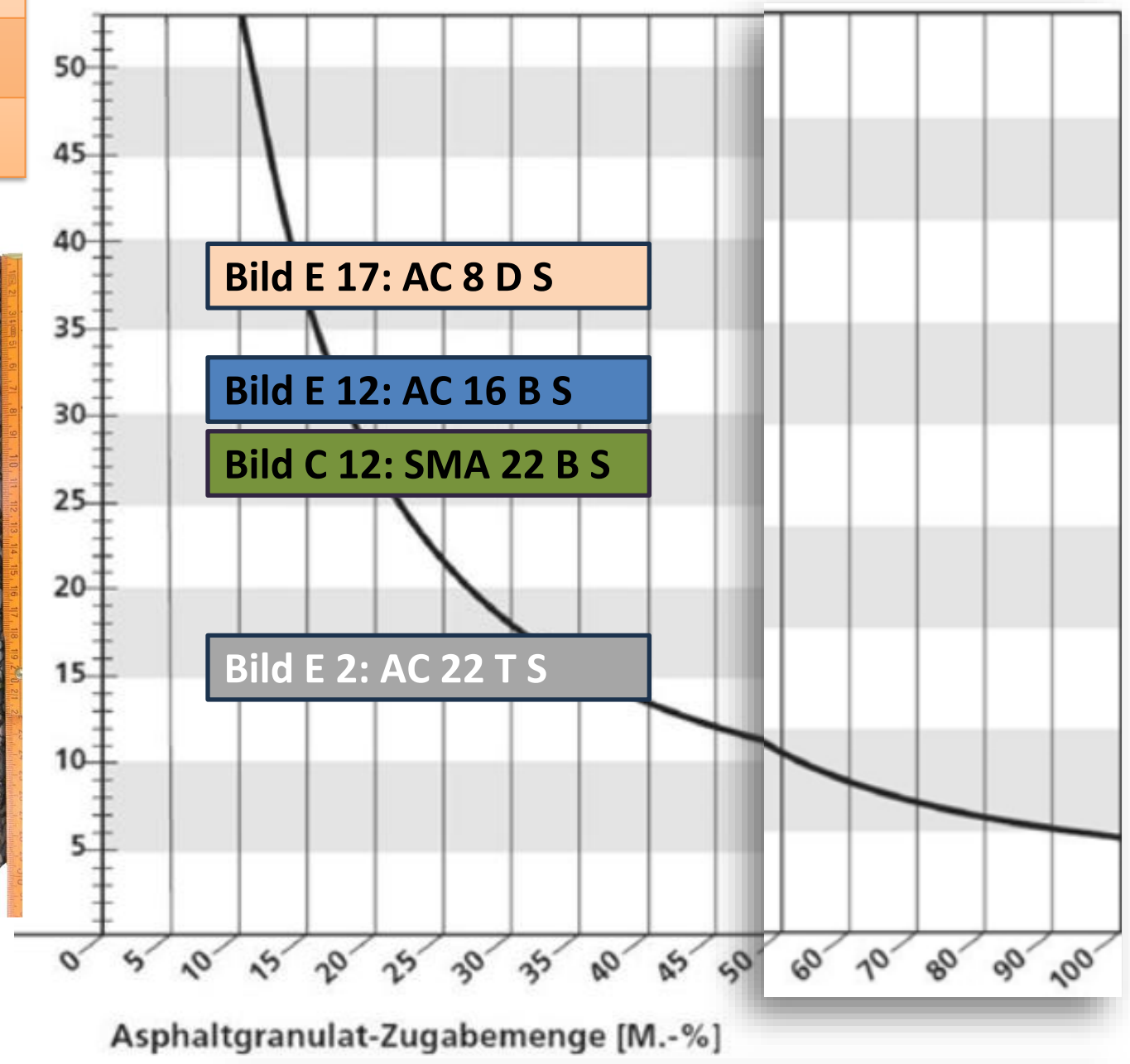
AC oder SMA

Was macht dann den Unterschied?

Aufteilung der einzelnen Gesteinskörnung			
	Füller	Sand	Splitt
AC 8 D S	1 Teil	4 Teile	5 Teile
AC 16 B S	1 Teil	2 Teile	>7 Teile
AC 22 T S	1 Teil	3 Teile	>6 Teile



Anhang 1.2
Nomogramm zur überschlägigen Ermittlung der maximal möglichen Asphaltgranulat-Zugabemenge in Asphaltmischgut für Asphaltdeck- und Asphaltbinderschichten gemäß TL Asphalt-StB in Abhängigkeit von der Gleichmäßigkeit der Merkmale des Asphaltgranulates



Anhang 1.1
Nomogramm zur überschlägigen Ermittlung der maximal möglichen Asphaltgranulat-Zugabemenge in Asphaltmischgut für Asphalttrag- und Asphalttragdeckschichten gemäß TL Asphalt-StB in Abhängigkeit von der Gleichmäßigkeit der Merkmale des Asphaltgranulates

AC oder SMA

Was macht dann den Unterschied?

3.8.3 Baustoffgemische

Es ist Splittmastixasphalt nach den [TL Asphalt-StB 07/13](#), Abschnitt 3.2.5, zu verwenden.

Asphaltgranulat darf nicht verwendet werden.

Soll in besonderen Fällen die Verwendung von Asphaltgranulat möglich sein, ist dies in die Leistungsbeschreibung aufzunehmen.

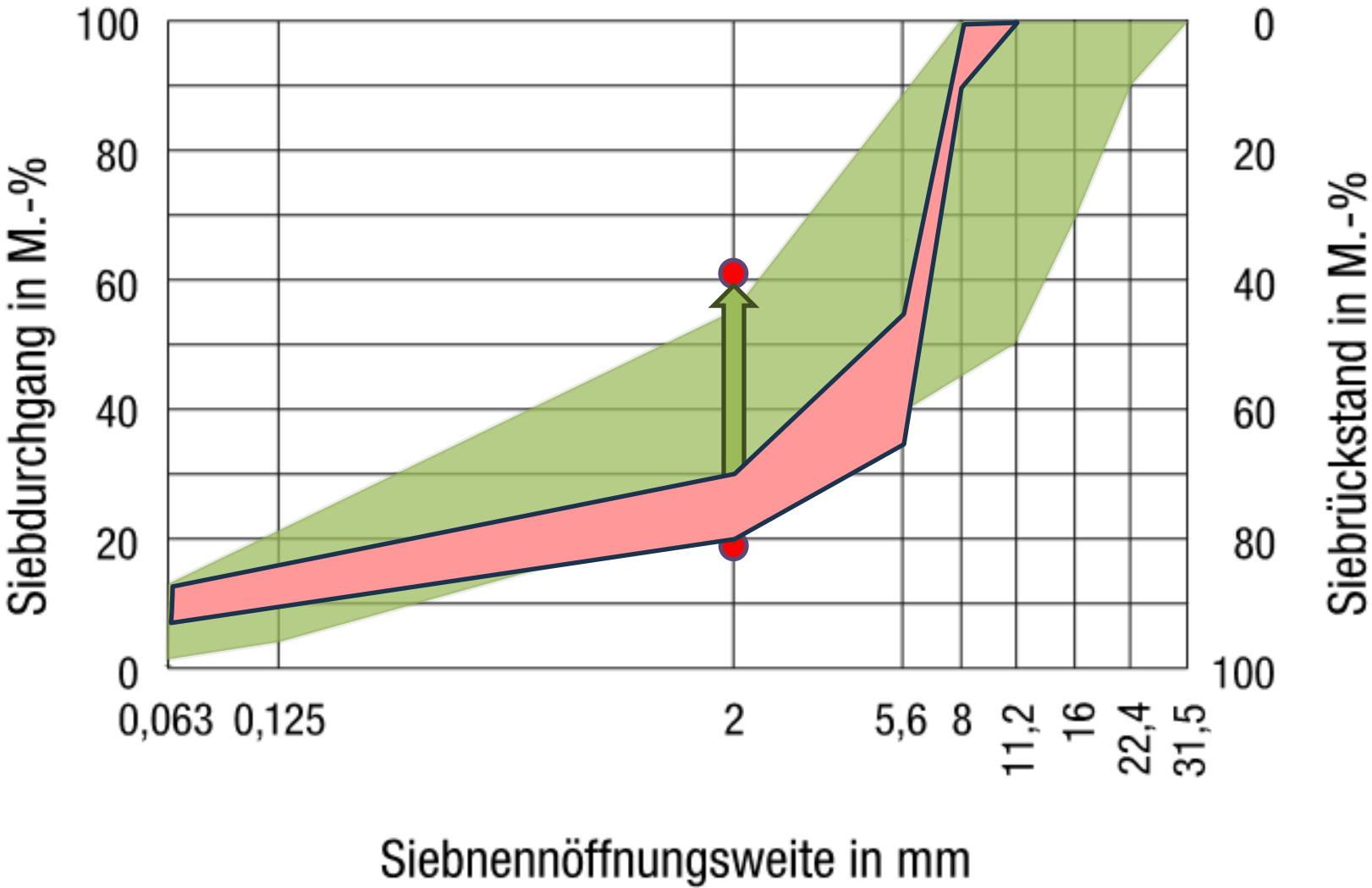


Tabelle 21: Toleranzen für den Einzelwert und das arithmetische Mittel des Anteiles an Gesteinskörnungen > 2 mm [M.-%]

Anzahl der Prüfergebnisse	1	2	3 bis 4	5 bis 8	9 bis 19	ab 20
AC T	± 9,0	± 6,8	± 5,5	± 4,5	± 3,5	± 3,2
AC B	± 8,0	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0
AC D						
SMA						
MA						
AC TD						
PA	± 6,0	± 4,7	± 3,9	± 3,3	± 2,7	± 2,5

Quelle: TL Asphalt-StB

AC oder SMA

Was macht dann den Unterschied?

4

Grenzwerte und Toleranzen

Die in den ZTV Asphalt-StB angegebenen Grenzwerte und Toleranzen beinhalten sowohl die Streuungen aus der Probenahme, der Probeteilung und den Prüfungen als auch die arbeitsbedingten Abweichungen, soweit im Einzelfall keine andere Regelung getroffen ist.

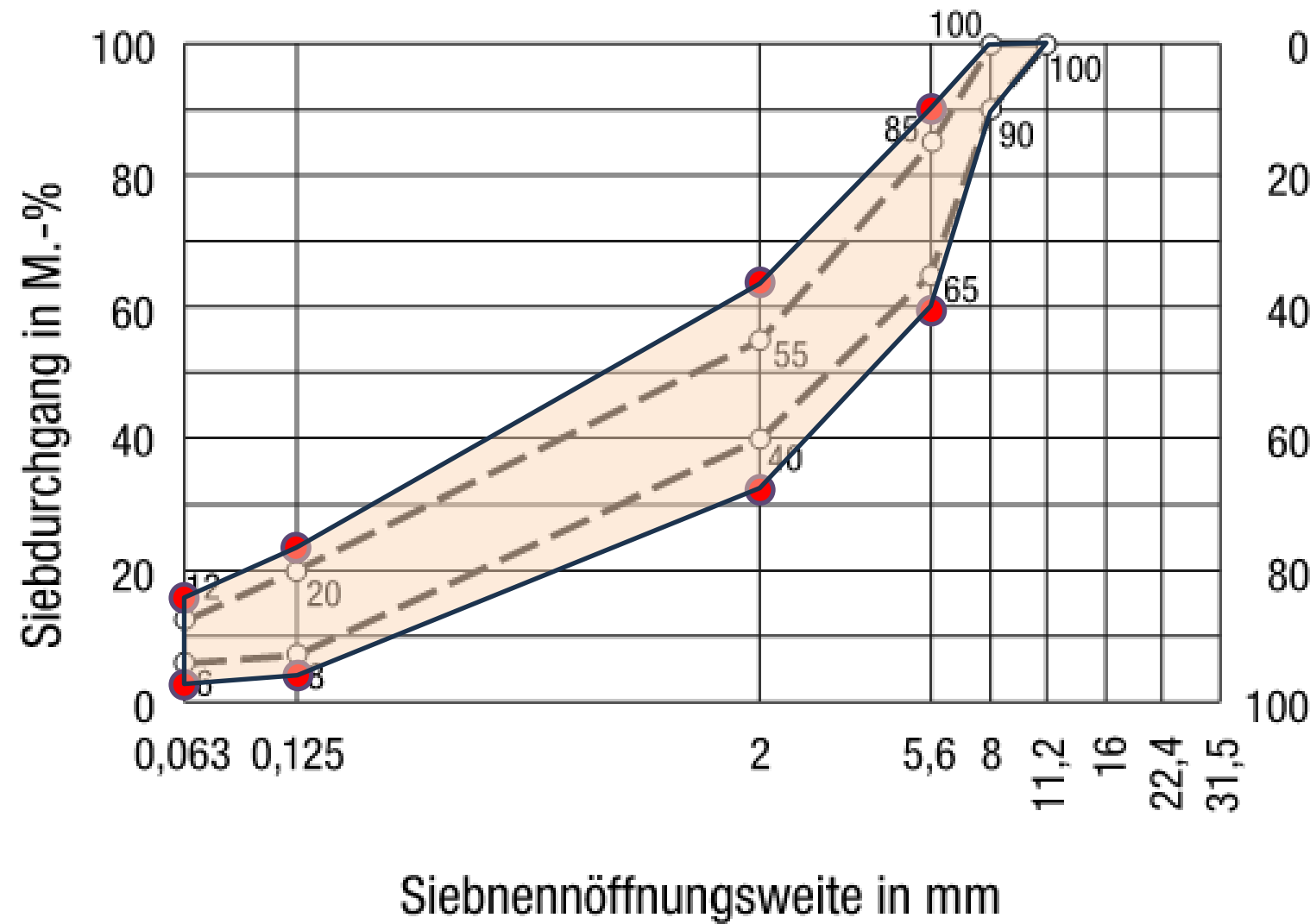


Bild E 17: AC 8 D S

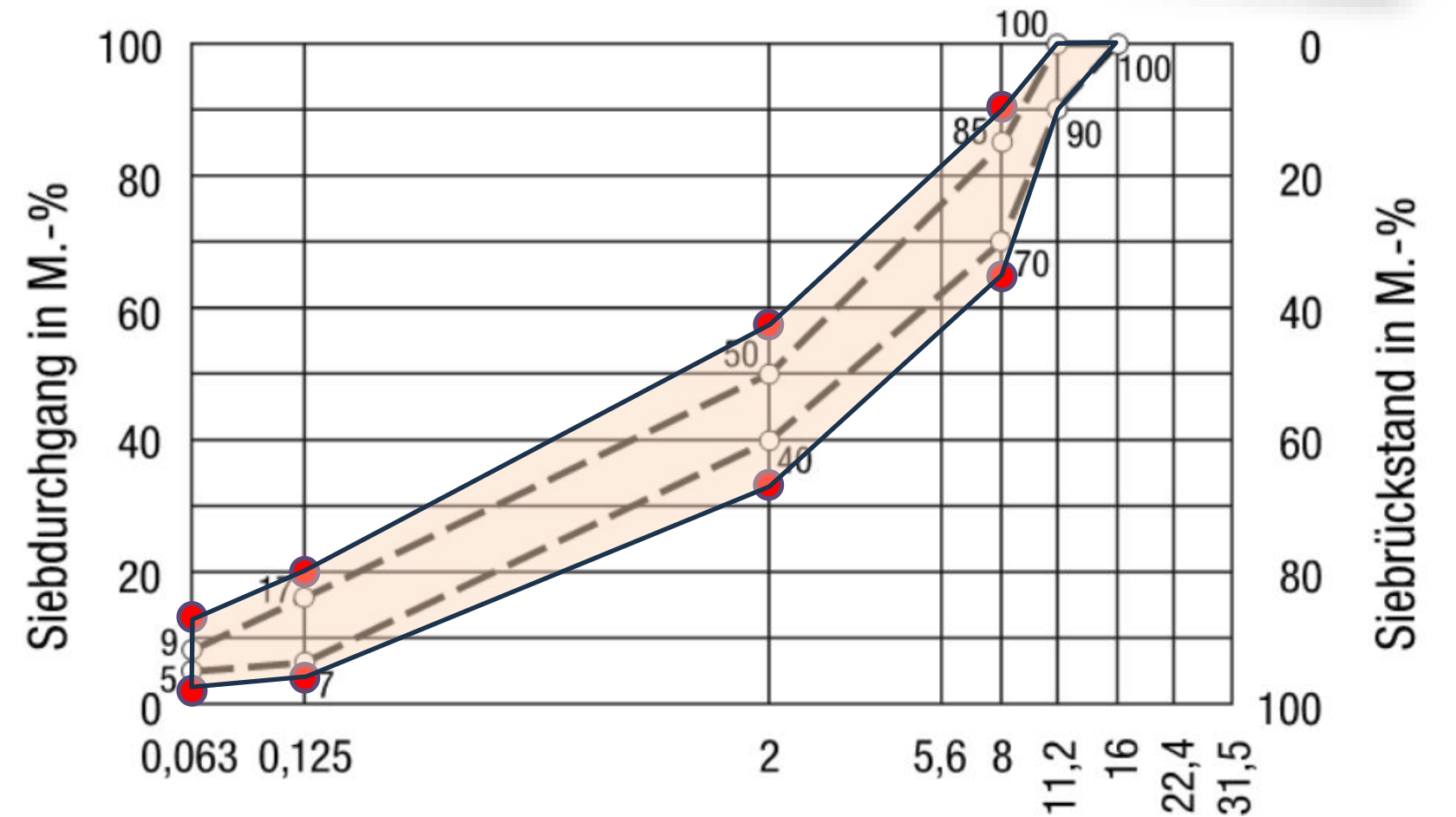
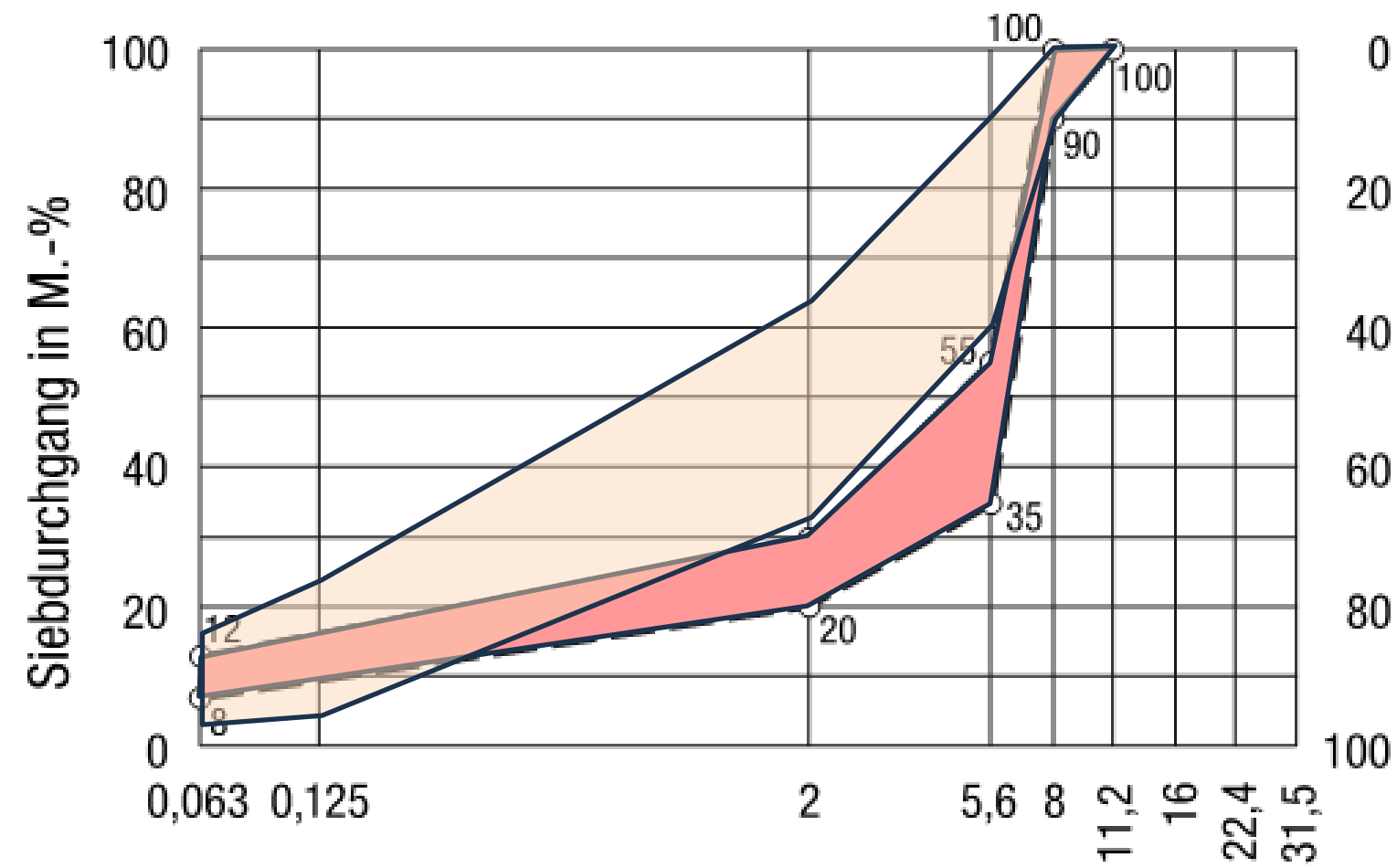


Bild E 16: AC 11 D S

Quelle: TL Asphalt-StB

AC oder SMA

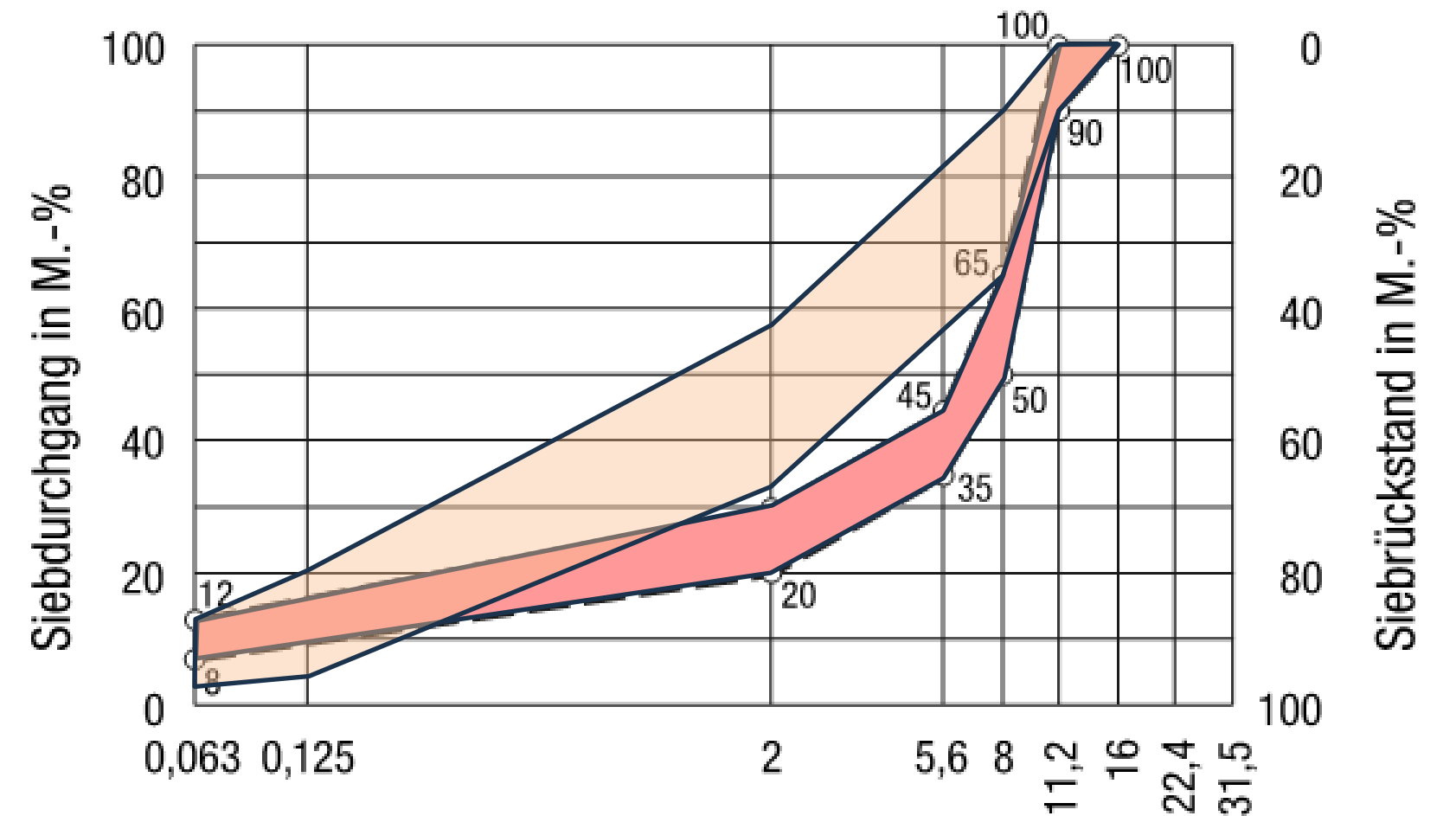
Was macht dann den Unterschied?



Siebennöffnungsweite in mm

Bild E 24: SMA 8 S

Bild E 17: AC 8 D S



Siebennöffnungsweite in mm

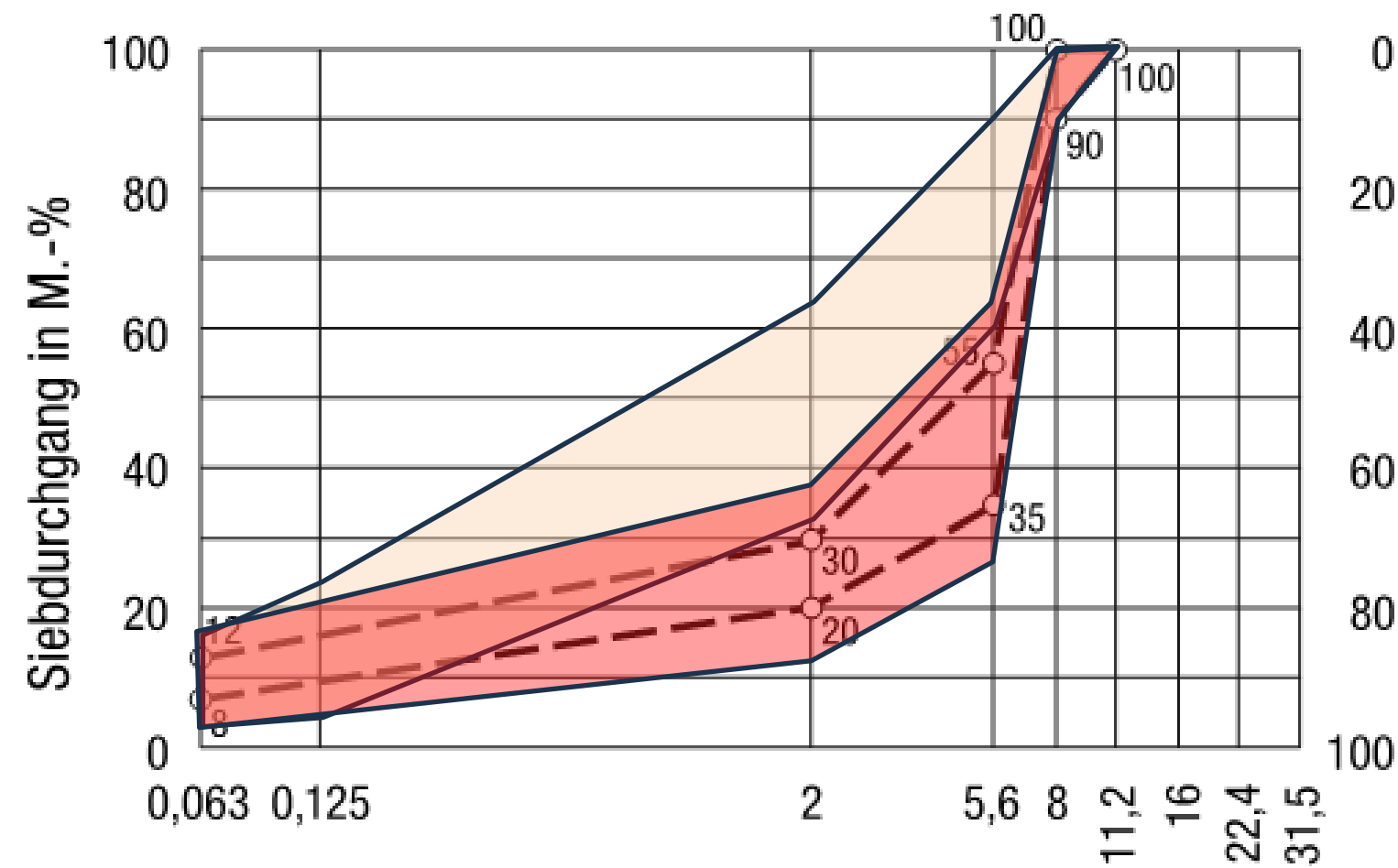
Bild E 23: SMA 11 S

Bild E 16: AC 11 D S

Quelle: TL Asphalt-StB

AC oder SMA

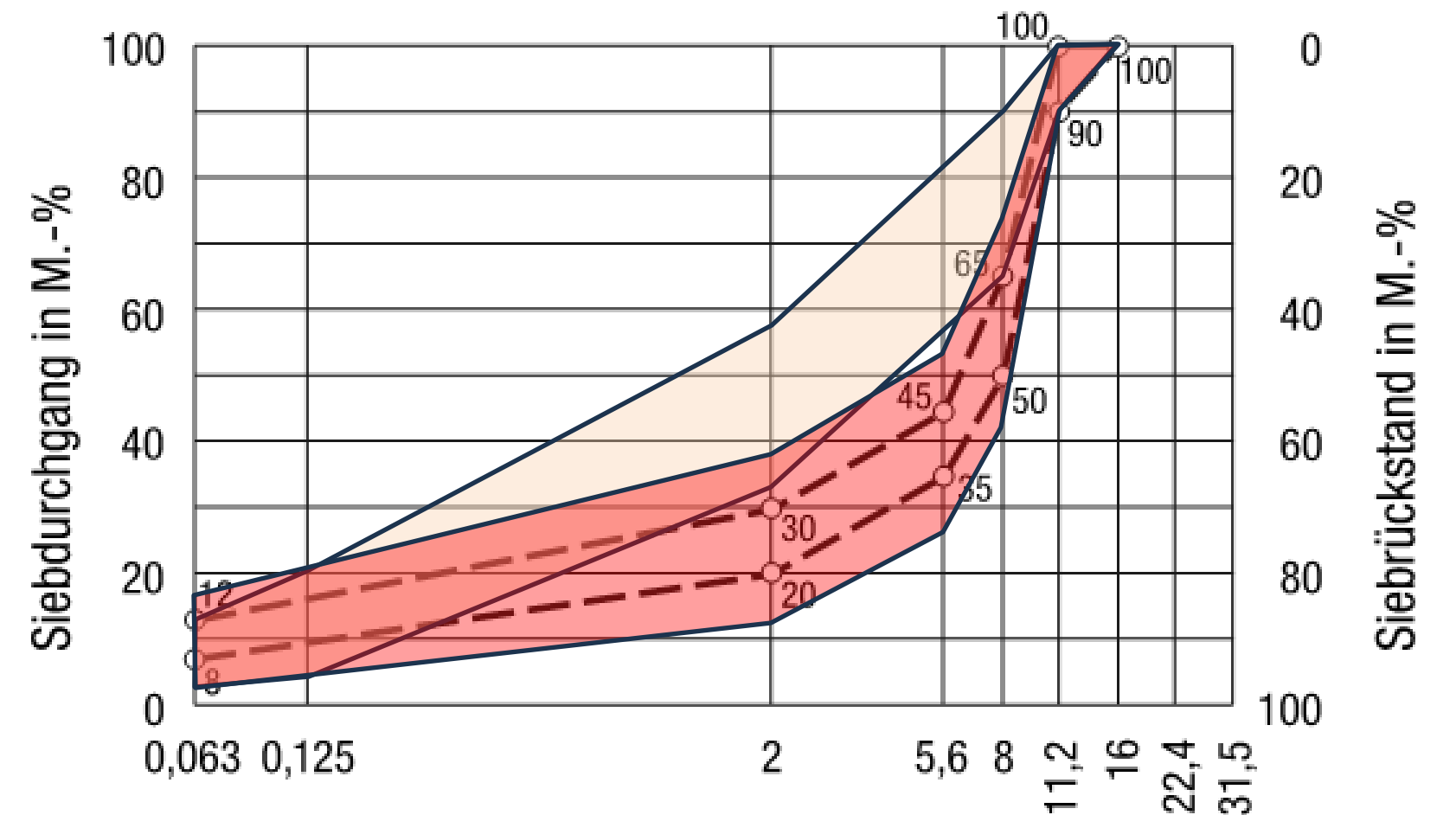
Was macht dann den Unterschied?



Siebennennöffnungsweite in mm

Bild E 24: SMA 8 S

Bild E 17: AC 8 D S



Siebennennöffnungsweite in mm

Bild E 23: SMA 11 S

Bild E 16: AC 11 D S

Quelle: TL Asphalt-StB

AC oder SMA

Was macht dann den Unterschied?

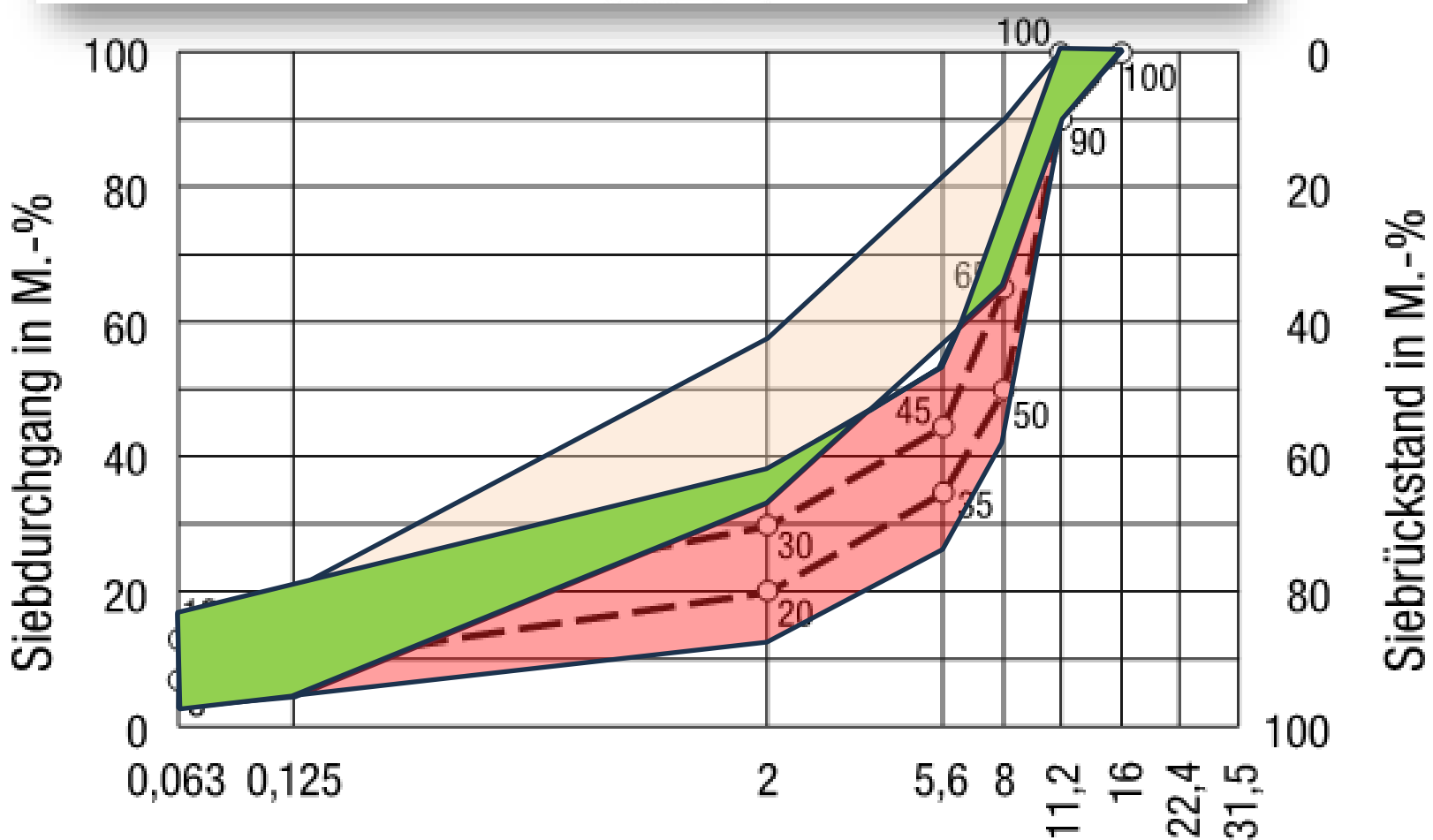
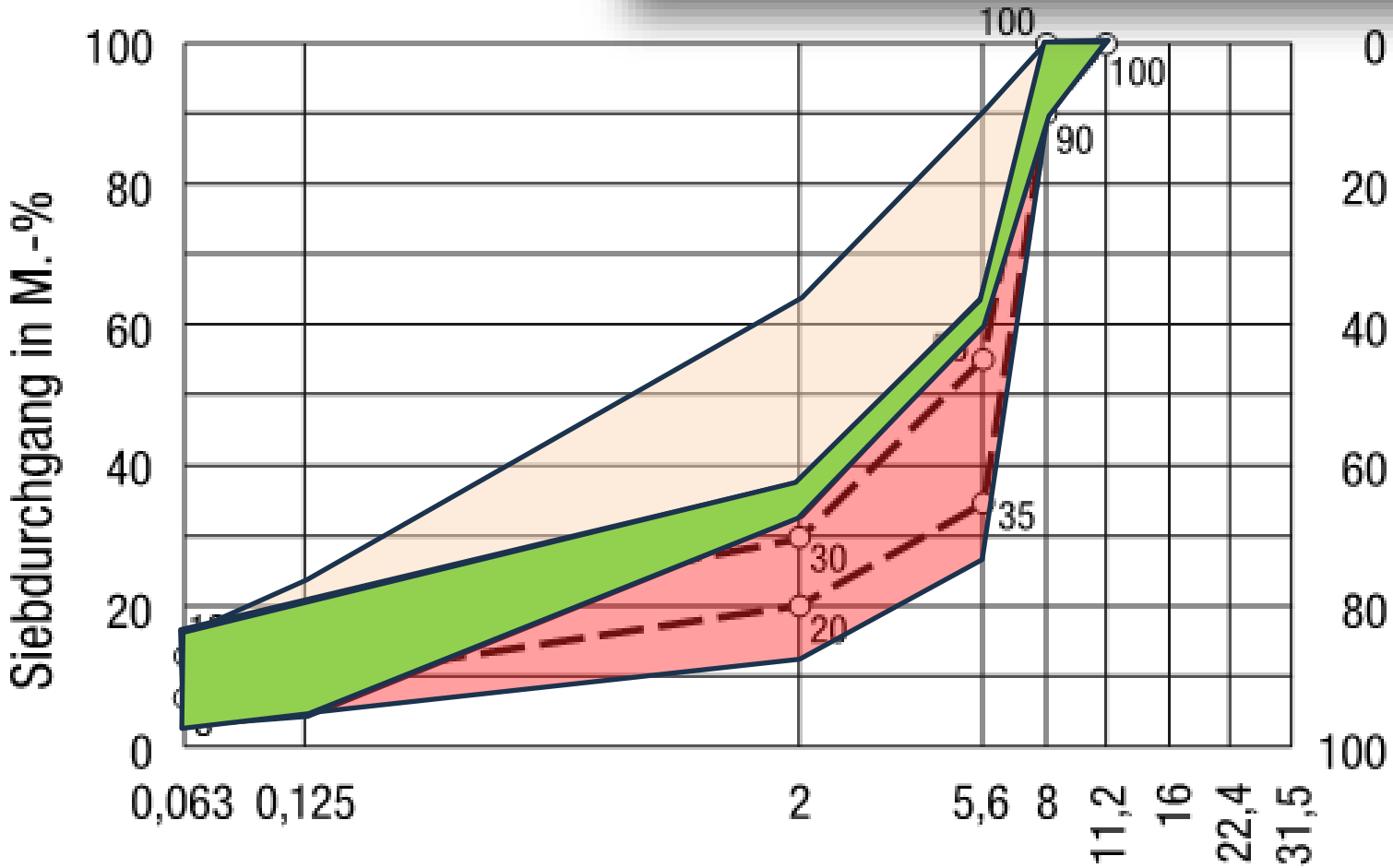
Quelle: ZTV Asphalt-StB

Tabelle 13: Anforderungen an Asphaltdeckschichten aus Splittmastixasphalt

Schichteigenschaften		SMA 8 S		AC 8 D S
Einbaudicke	cm	3,5 bis 4,0	=	3,0 bis 4,0
Einbaumenge	kg/m ²	85 bis 100	=	75 bis 100
Verdichtungsgrad	%	≥ 98,0	=	≥ 98,0
Hohlraumgehalt	Vol.-%	≤ 5,0	=	≤ 5,5

Tabelle 12: Anforderungen an Asphaltdeckschichten aus Asphaltbeton

Schichteigenschaften		AC 11 D S		SMA 11 S
Einbaudicke	cm	4,0 bis 5,0	=	3,5 bis 4,0
Einbaumenge	kg/m ²	100 bis 125	=	85 bis 100
Verdichtungsgrad	%	≥ 98,0	=	≥ 98,0
Hohlraumgehalt	Vol.-%	≤ 5,5	=	≤ 5,0



Quelle: TL Asphalt-StB

AC oder SMA

Was macht dann den Unterschied?

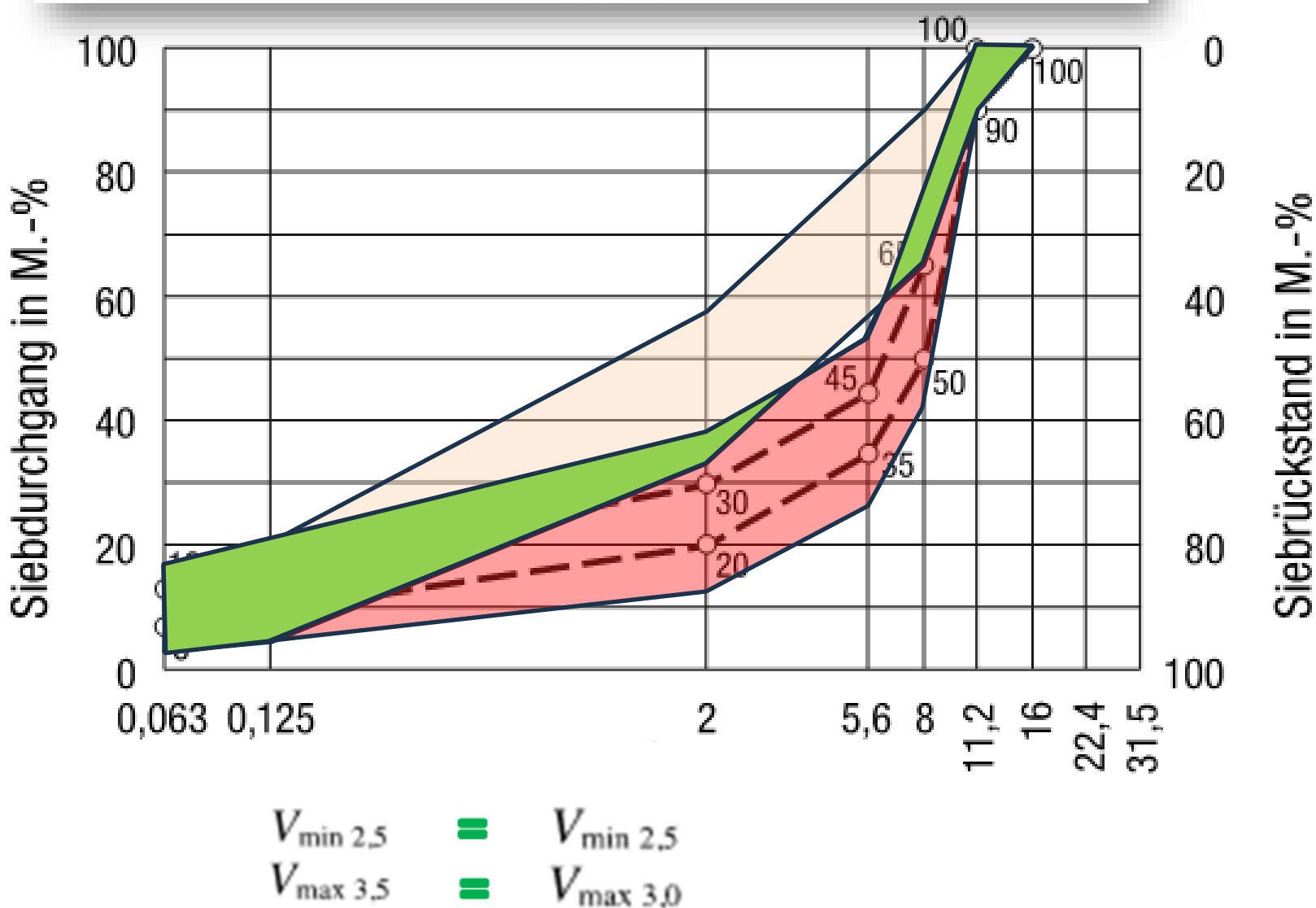
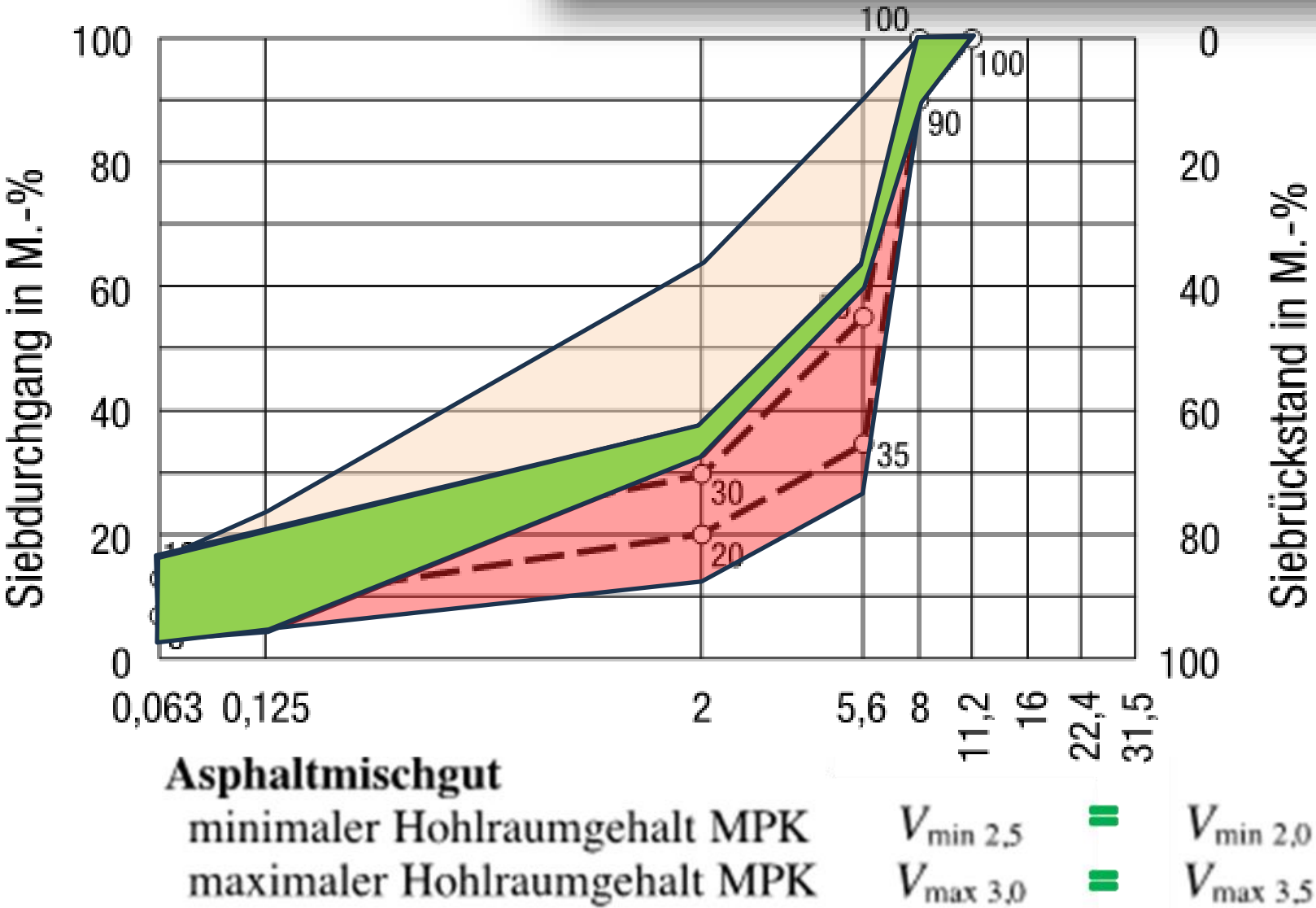
Quelle: ZTV Asphalt-StB

Tabelle 13: Anforderungen an Asphaltdeckschichten aus Splittmastixasphalt

Schichteigenschaften		SMA 8 S		AC 8 D S
Einbaudicke	cm	3,5 bis 4,0	=	3,0 bis 4,0
Einbaumenge	kg/m ²	85 bis 100	=	75 bis 100
Verdichtungsgrad	%	≥ 98,0	=	≥ 98,0
Hohlraumgehalt	Vol.-%	≤ 5,0	=	≤ 5,5

Tabelle 12: Anforderungen an Asphaltdeckschichten aus Asphaltbeton

Schichteigenschaften		AC 11 D S		SMA 11 S
Einbaudicke	cm	4,0 bis 5,0	=	3,5 bis 4,0
Einbaumenge	kg/m ²	100 bis 125	=	85 bis 100
Verdichtungsgrad	%	≥ 98,0	=	≥ 98,0
Hohlraumgehalt	Vol.-%	≤ 5,5	=	≤ 5,0



Quelle: TL Asphalt-StB

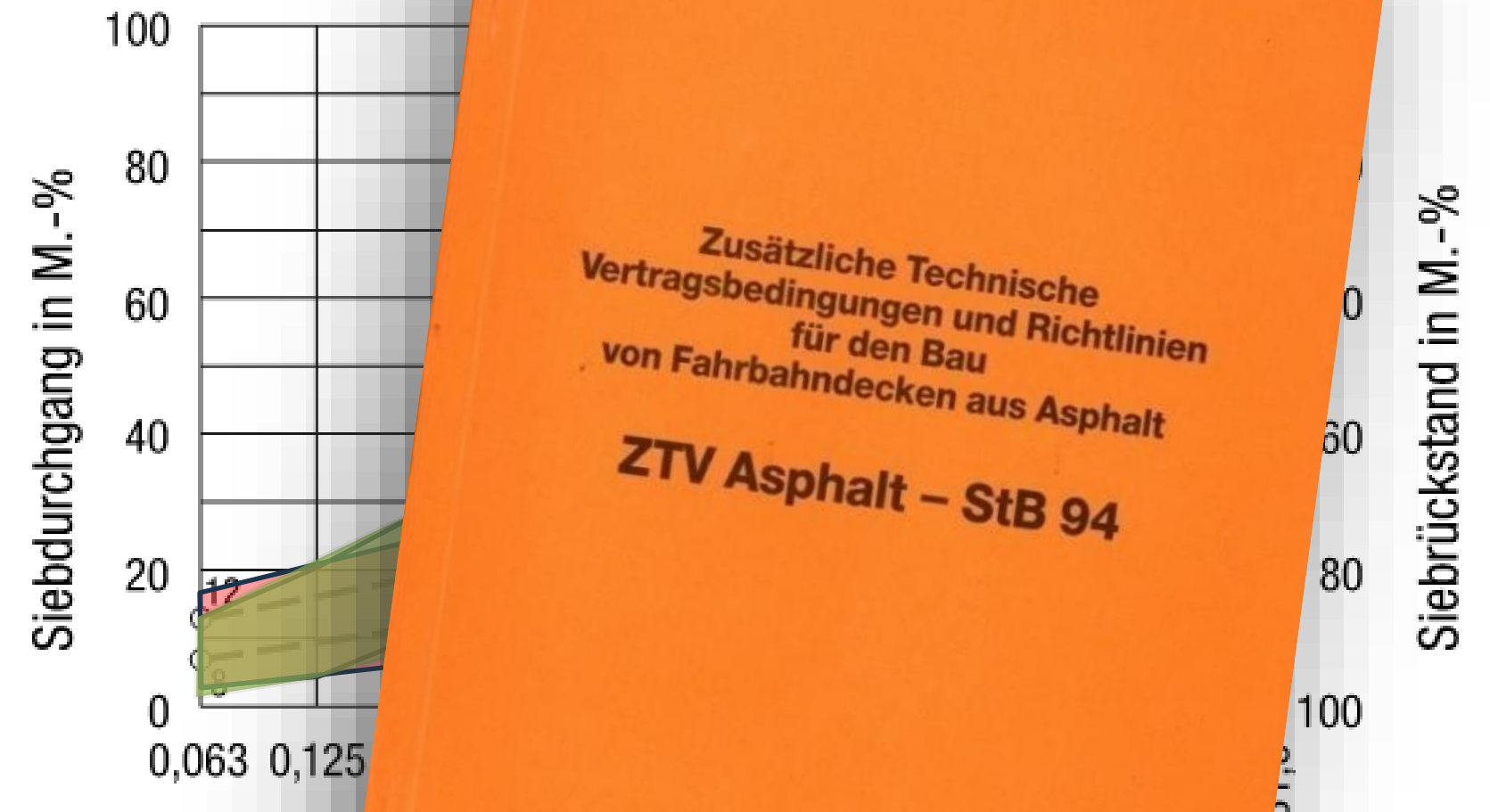
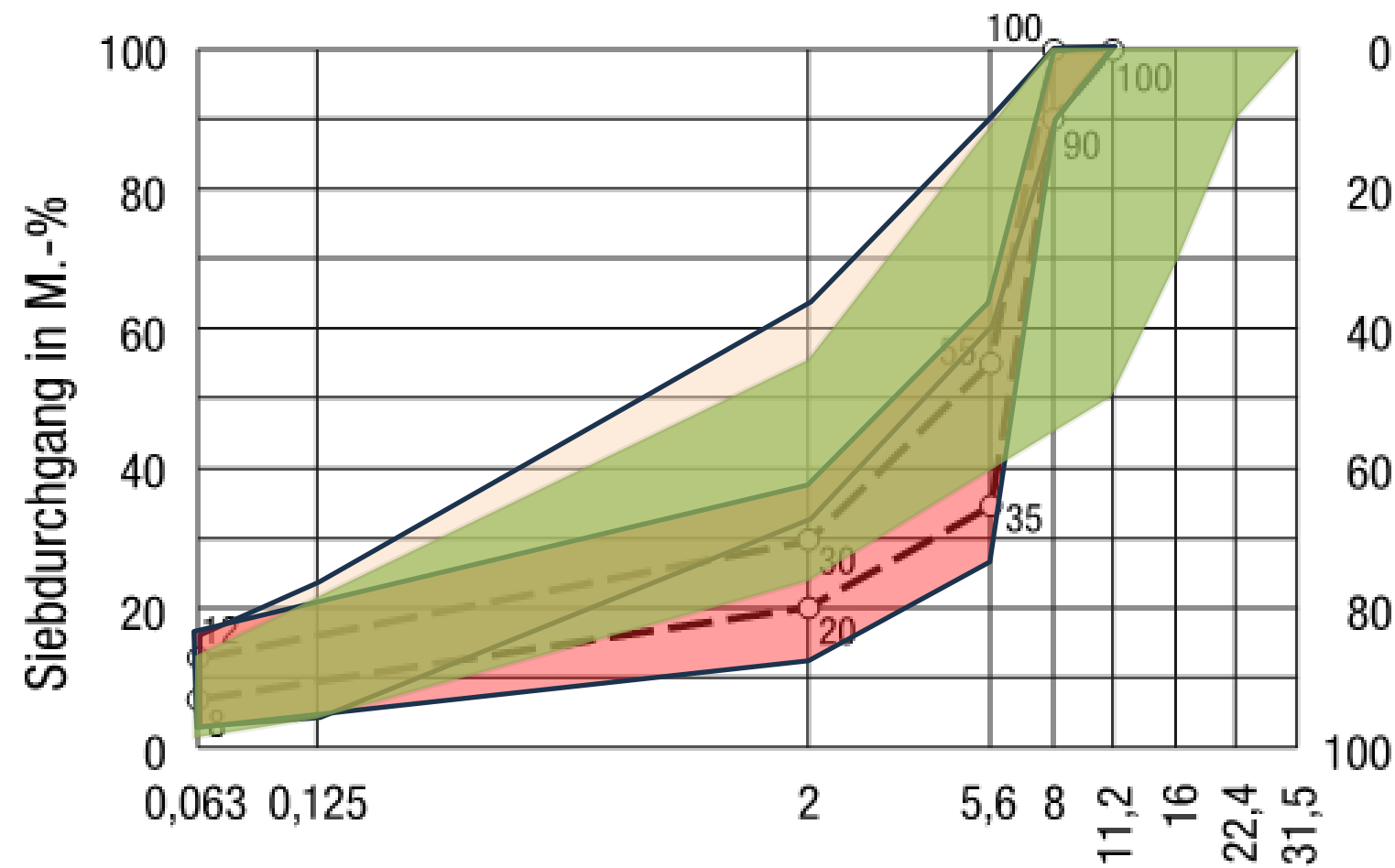
AC oder SMA

Was macht dann den Unterschied?

Bindemittelgehalt

- menge
- bedarf
- anspruch
- filmdicke
- träger

Hohlraumangebot

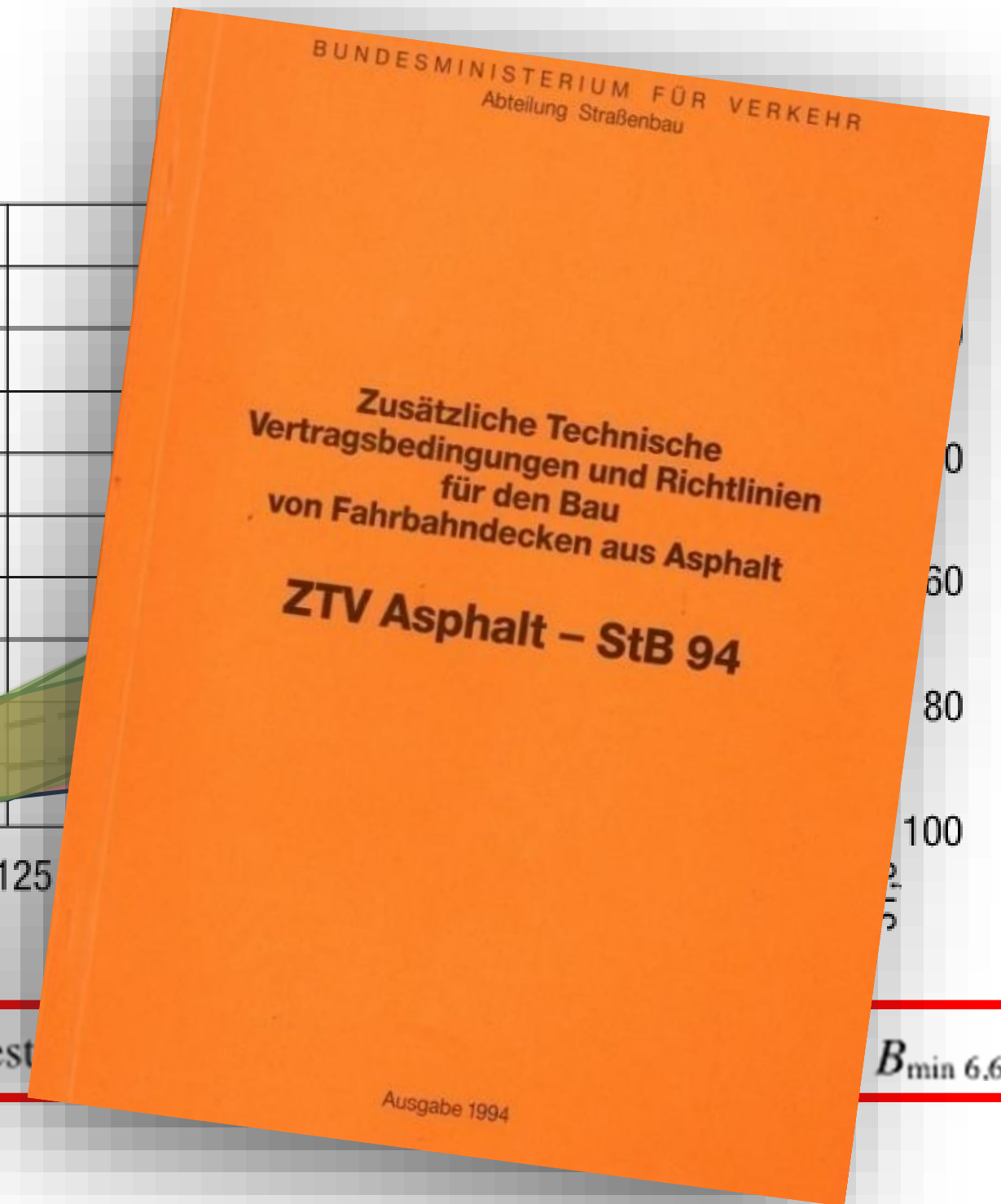


Mindest-Bindemittelgehalt

$B_{\min 7,2} > B_{\min 6,2}$

Mindest

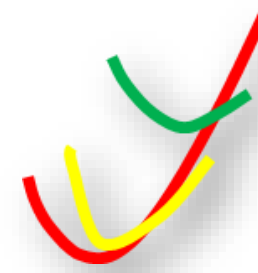
$B_{\min 6,6}$



Quelle: TL Asphalt-StB

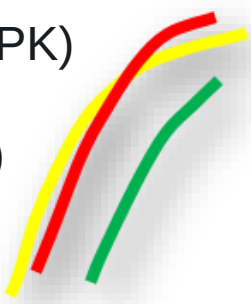
AC oder SMA

Was macht dann den Unterschied?

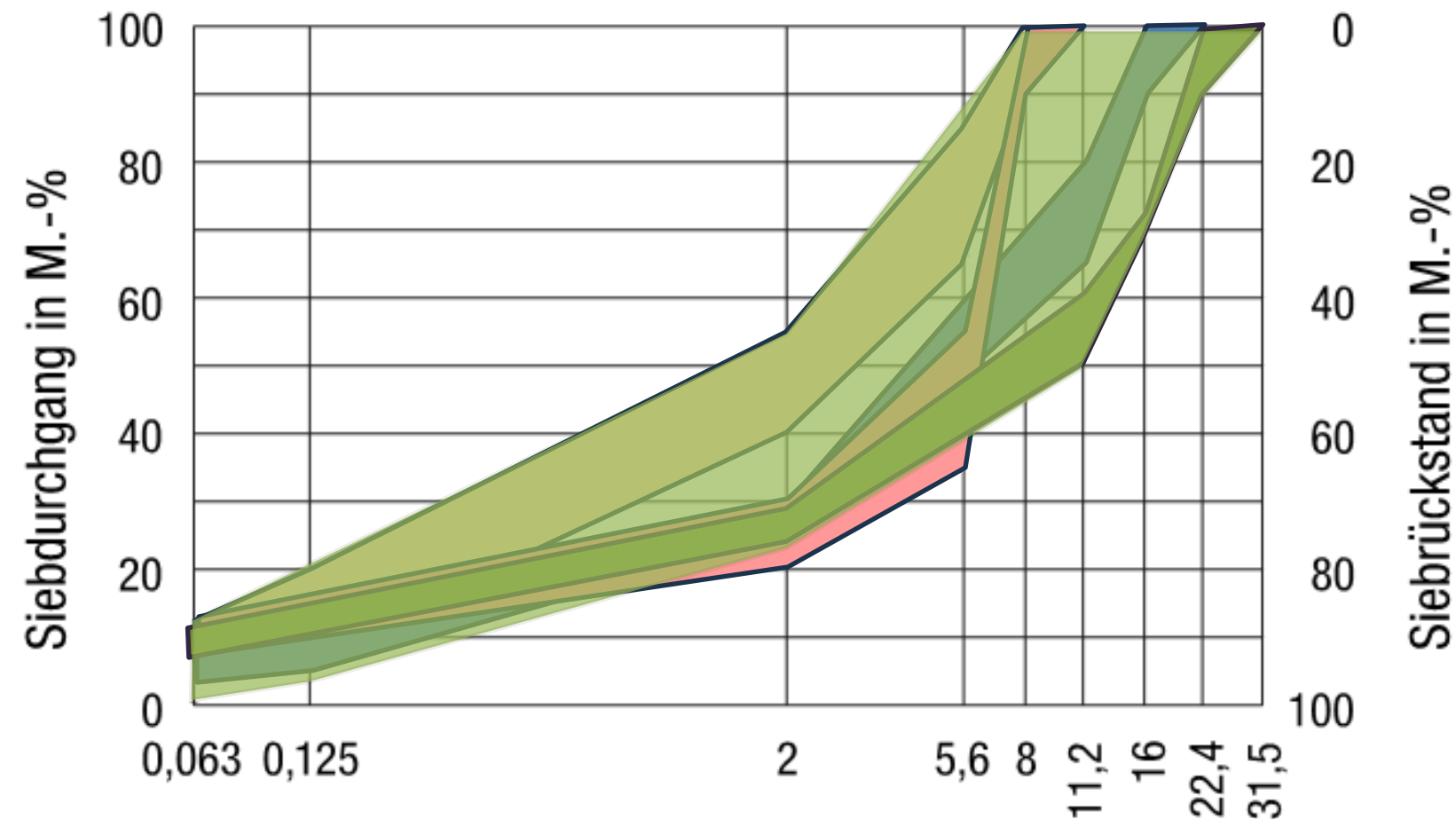


Fiktive Hohlraumgehalt $H_{M,bit}$ (bindemittelfrei gedachte Hohlraumgehalt des Mineralstoffgemisches im MPK)

und der **Ausfüllungsgrad** dieser Hohlräume mit Bitumen (**HFB**)

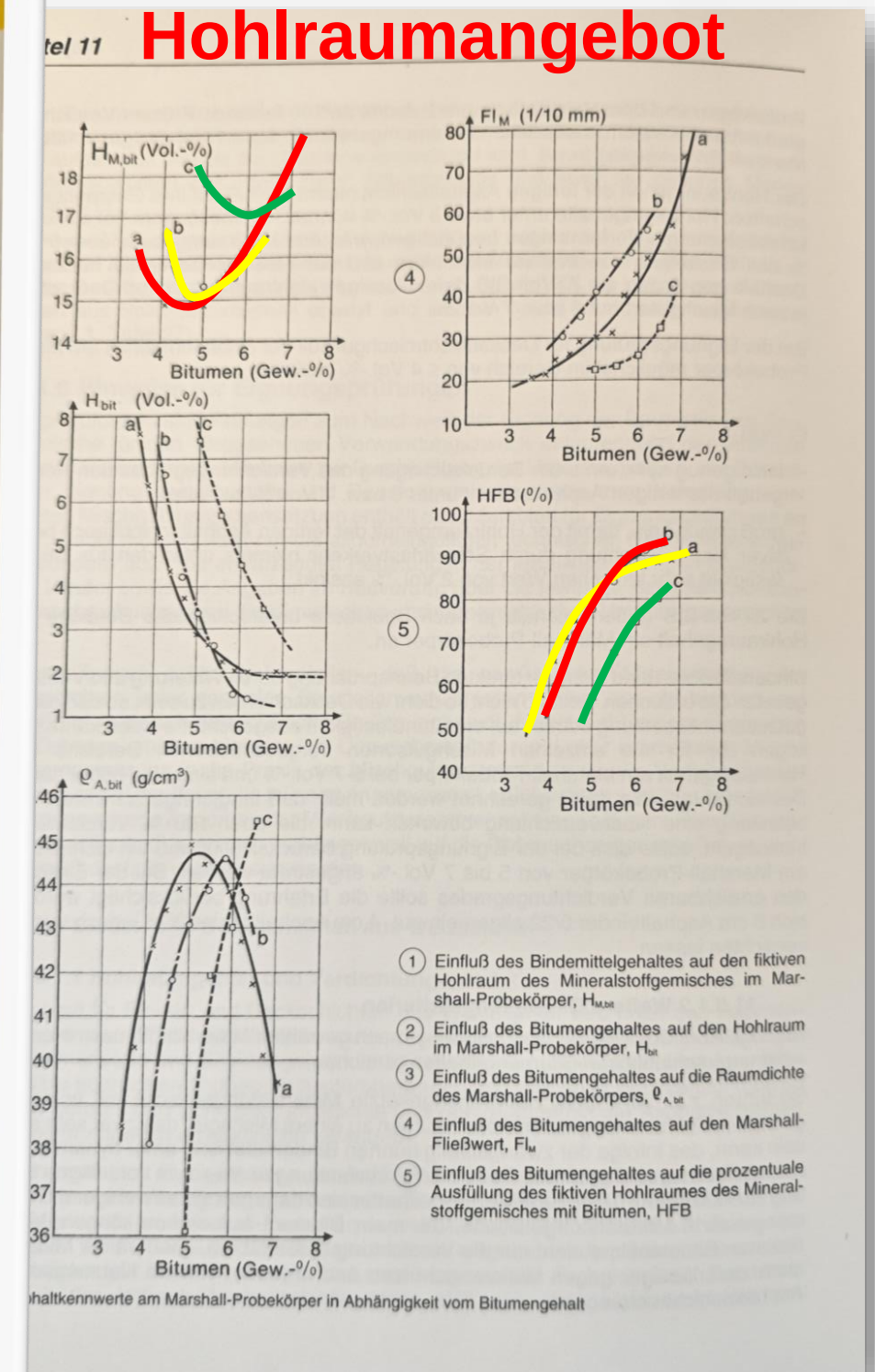
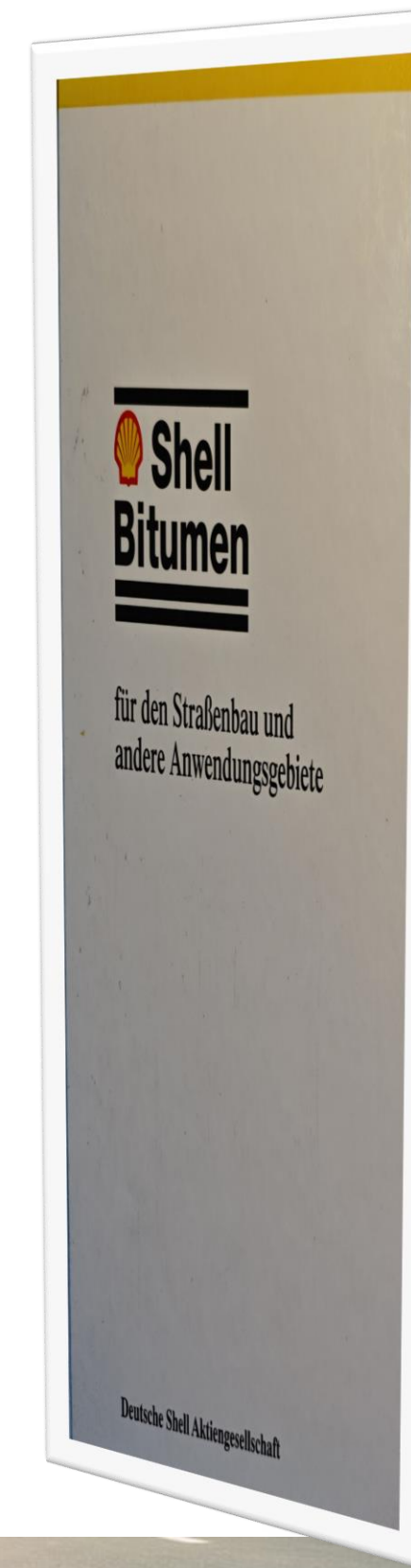


„So führe z.B. **sehr dicht zusammengesetzte Mineralstoffgemische** mit entsprechend **geringem Hohlraumangebot** für das **Bitumen** zu einem Mischgut, das zwar **sehr standfest** sein kann, das **infolge der zwangsläufig dünnen Bindemittelfilme** unter dynamischer Verkehrsbelastung und größeren Temperaturschwankungen aber zum vorzeitigen Ermüden und zur Rißbildung neigt.“



Erheblich vorteilhafter sind dagegen etwas **weniger dicht zusammengesetzte Mineralstoffgemische**, die mehr Bitumen aufnehmen können, wobei die die **dickeren Bitumenfilme** nicht nur die **Verdichtung unterstützen**, sondern die Mineralstoffe auch zuverlässiger **gegen Wasser schützen** und **in jedem Fall die Nutzungsdauer der Asphaltschicht verlängern**.“

Quelle: TL Asphalt-StB



AC oder SMA

Was macht dann den Unterschied?

Bindemittelgehalt

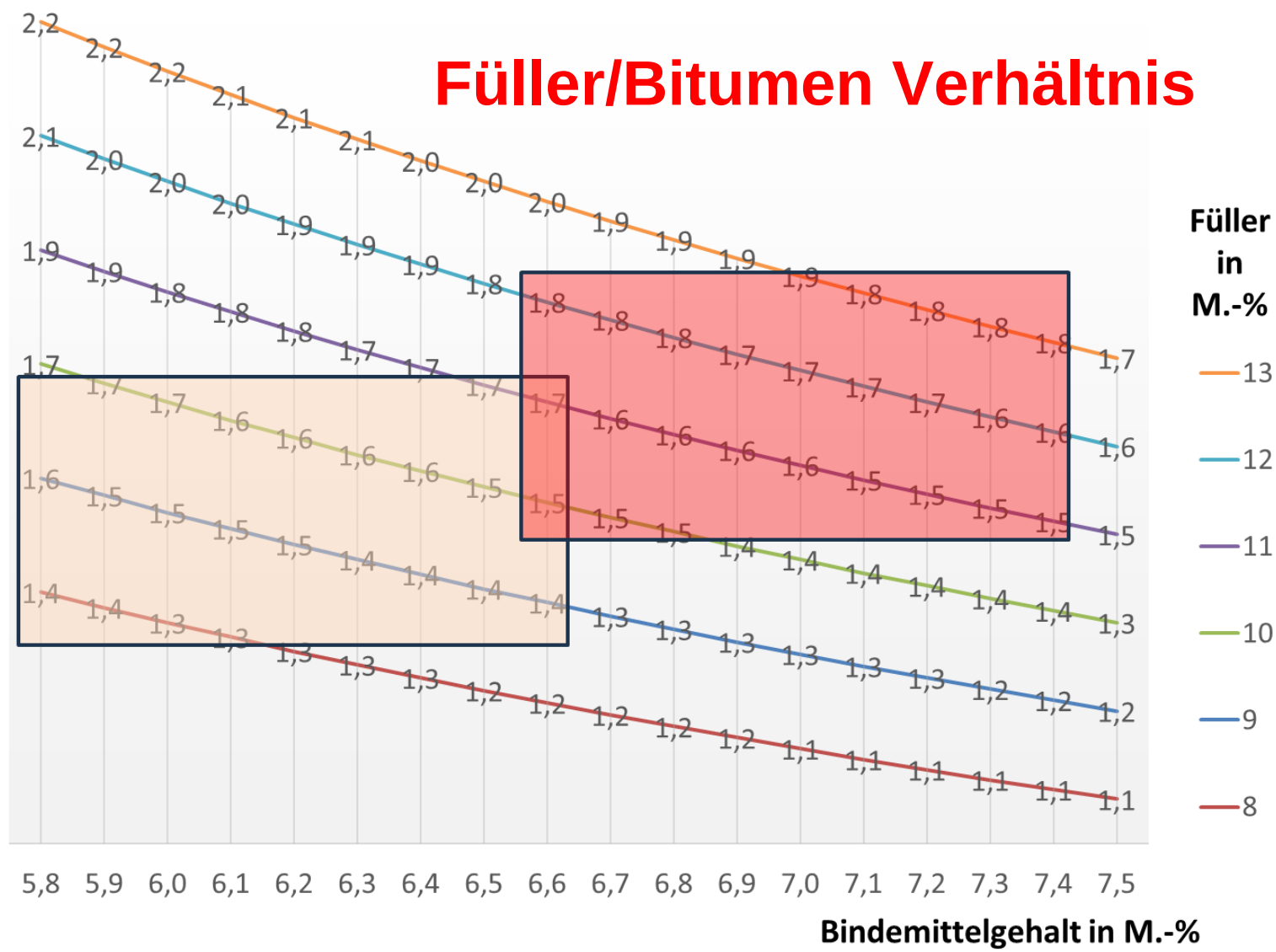
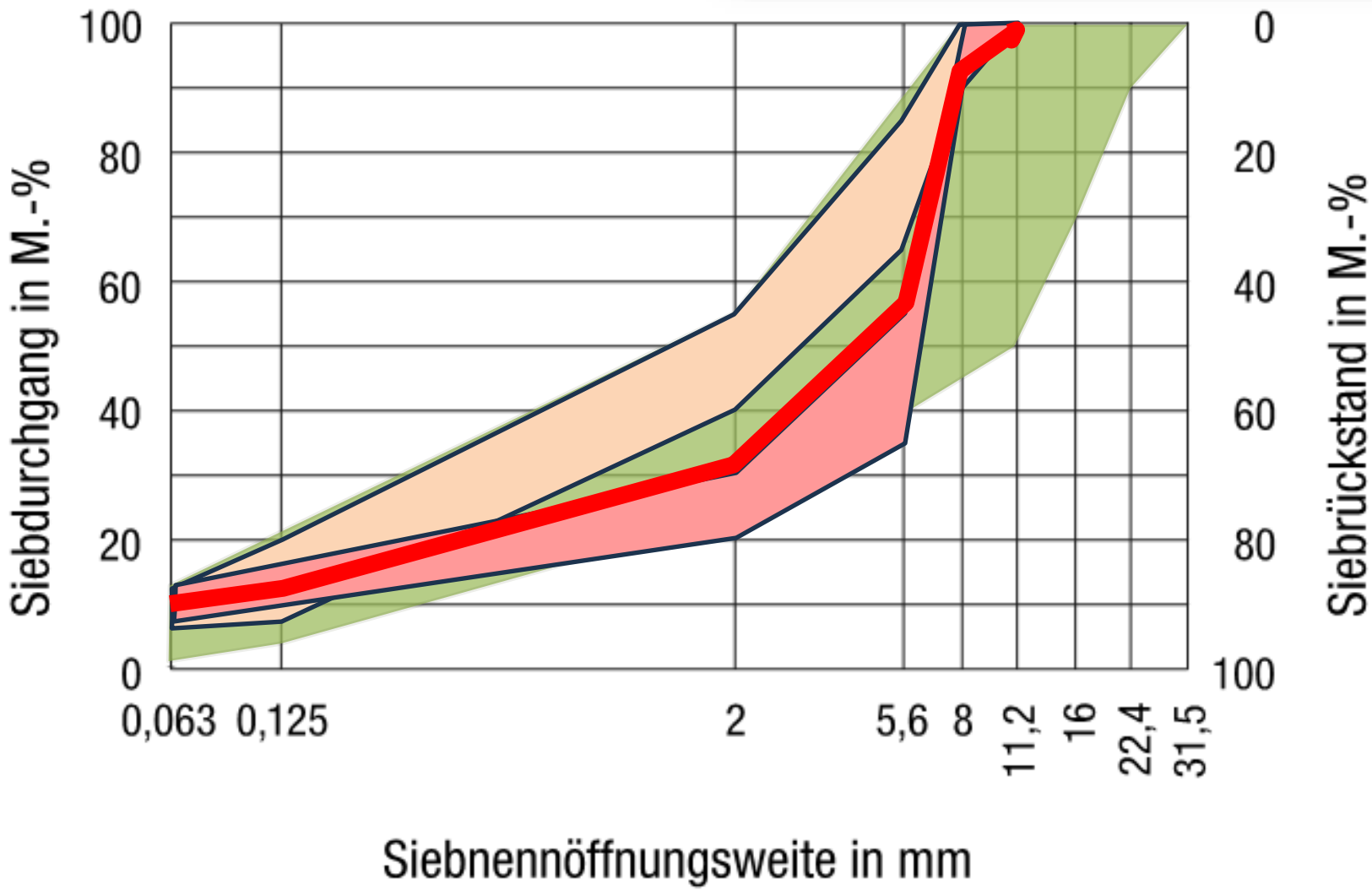
Tabelle 17: Toleranzen für den Einzelwert und das arithmetische Mittel des Bindemittelgehaltes [M.-%]

Anzahl der Prüfergebnisse	1	2	3 bis 4	5 bis 8	9 bis 19	ab 20
AC T	± 0,5	± 0,45	± 0,40	± 0,35	± 0,30	± 0,25
AC B						
AC D						
SMA						
PA	± 0,4	± 0,40	± 0,35	± 0,30	± 0,25	± 0,20

Hohlraumangebot

Tabelle 18: Toleranzen für den Einzelwert und das arithmetische Mittel des Fülleranteiles < 0,063 mm [M.-%]

Anzahl der Prüfergebnisse	1	2	3 bis 4	5 bis 8	9 bis 19	ab 20
AC T	+ 7,0 - 3,0	+ 6,7 - 2,7	+ 6,4 - 2,4	+ 6,1 - 2,1	+ 5,8 - 1,8	+ 5,5 - 1,5
AC B						
AC D						
SMA	± 3,0	± 2,7	± 2,4	± 2,1	± 1,8	± 1,5



Quelle: TL Asphalt-StB

Untersuchungsstrecke Neuländer Straße (Baujahr 2012)

Splittmastixasphalte mit unterschiedlichen Verjüngungsmitteln



3 SMA mit **50 M.-%**
des selben Granulates

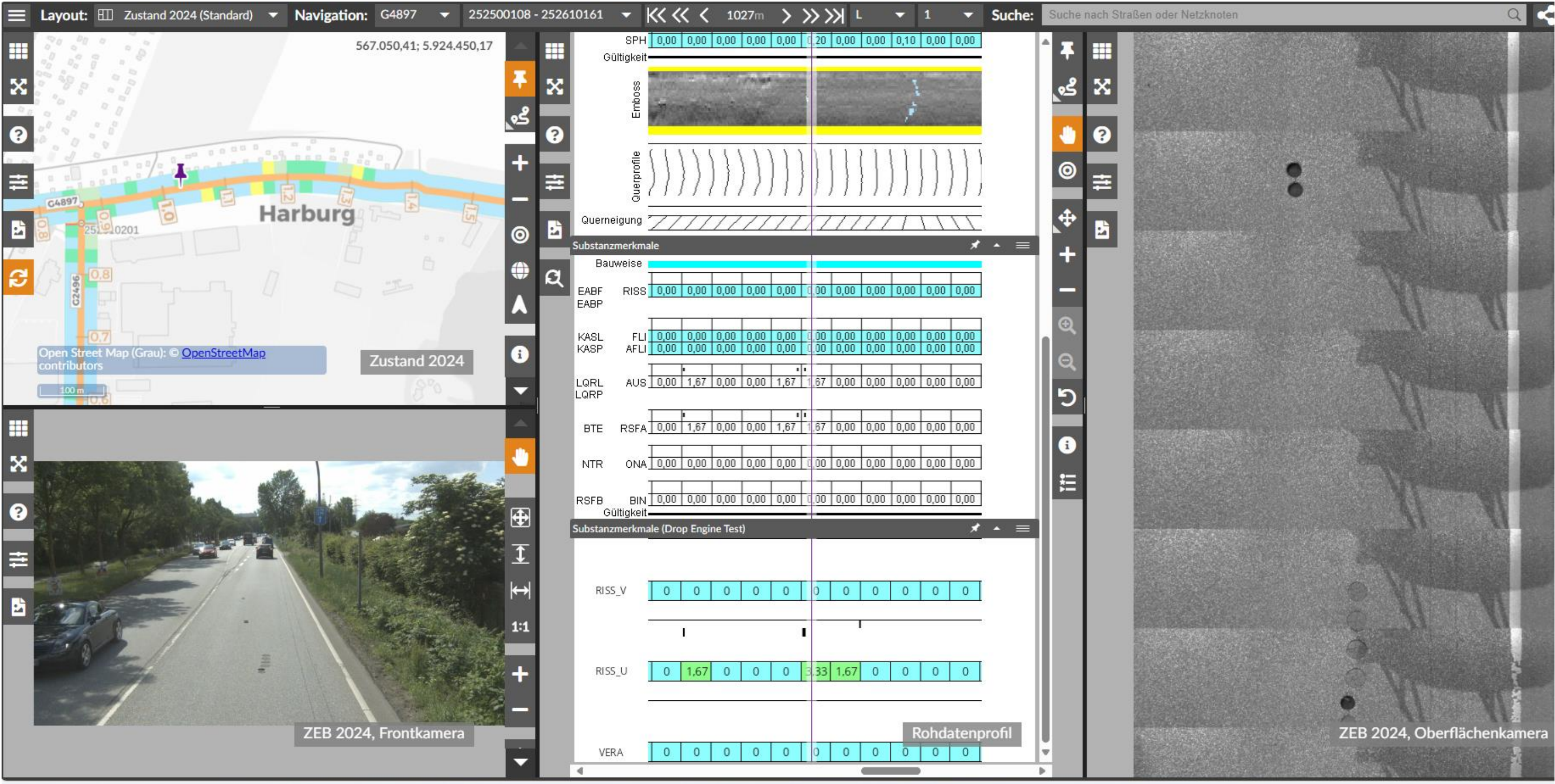
3 Verjüngungsmittel
(0,14 bis 0,36 M.-%)

Resultierende Bindemittelmenge
und Eigenschaften identisch

Kooperation
der BASALT-ACTIEN-GESELLSCHAFT und der
Freie und Hansestadt Hamburg



Untersuchungsstrecke Neuländer Straße (Baujahr 2012 und ZEB 2024)



Untersuchungsstrecke Meiendorfer Straße (Baujahr 2018)

Splittmastixasphalte mit unterschiedlichen Verjüngungsmitteln



4 SMA 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 (Baujahr 2018 mit Nachuntersuchung 2023)

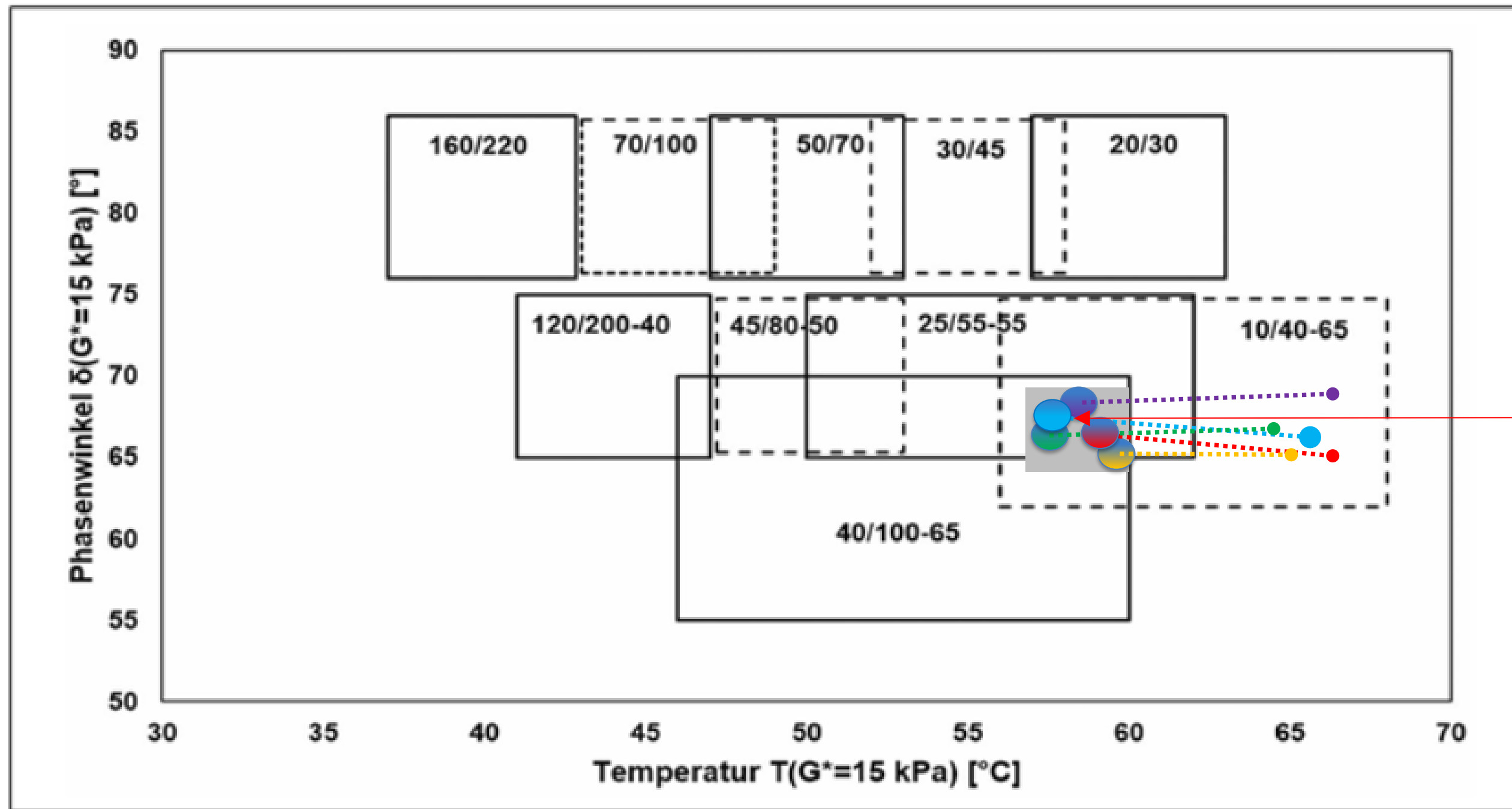


Bild 1: Typische Bereiche für die rheologischen Kennwerte
 $T (G^* = 15 \text{ kPa})$ und $\delta (G^* = 15 \text{ kPa})$ für Straßenbaubitumen
und PMB im Anlieferungszustand
(Datenbasis: TU Braunschweig und Ruhr-Universität Bochum)

● SMA V5 0% AG

■ Asphaltgranulat
 $T_{(G^*=15\text{kPa})} = 77^\circ\text{C}$

● SMA V1 65% AG

● SMA V2 65% AG

● SMA V3 65% AG

● SMA V4 65% AG

.....● Nach 5 Jahren Liegezeit

Untersuchungsstrecke Meiendorfer Straße (Baujahr 2018 und ZEB 2024)



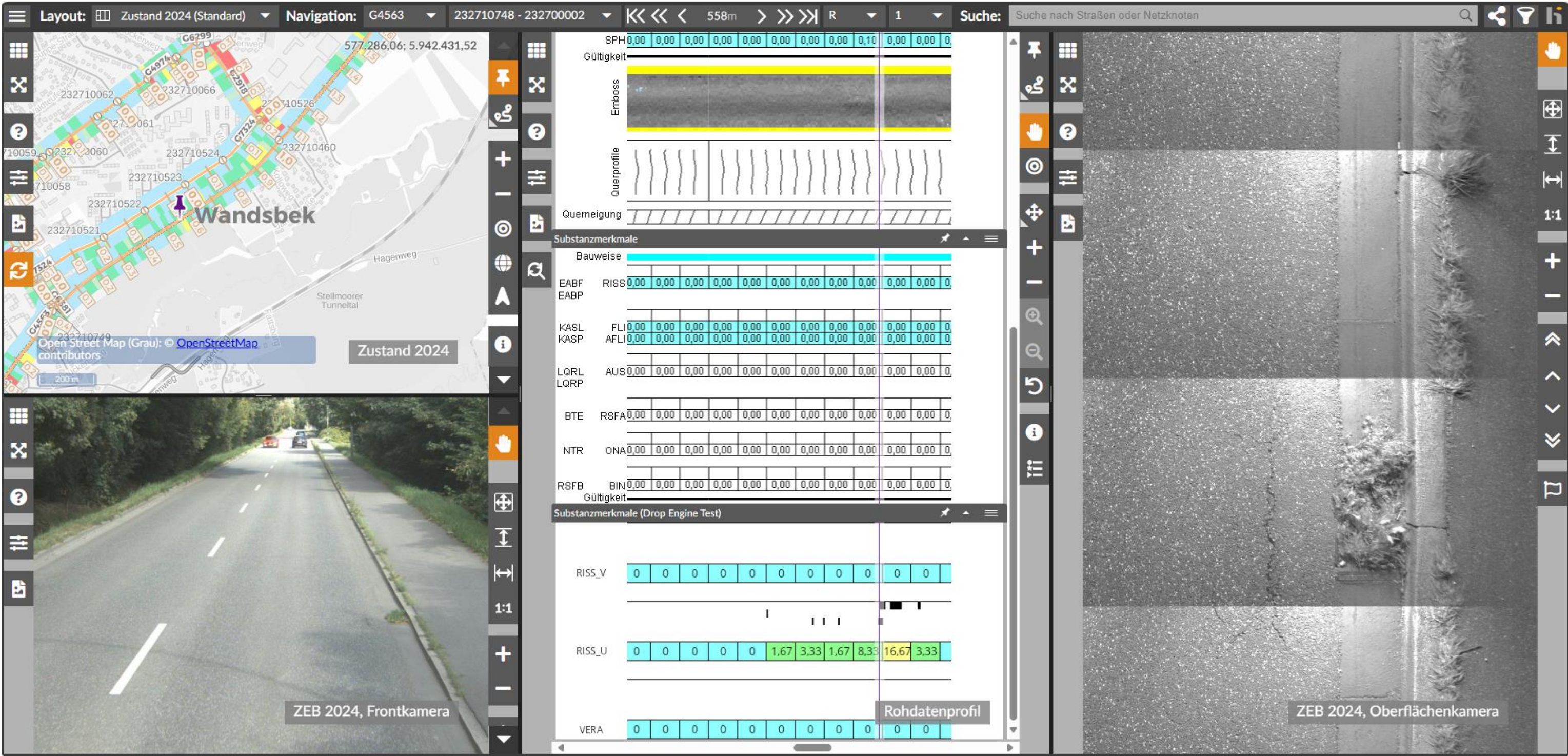
Untersuchungsstrecke Meiendorfer Straße (Baujahr 2018 und ZEB 2024)



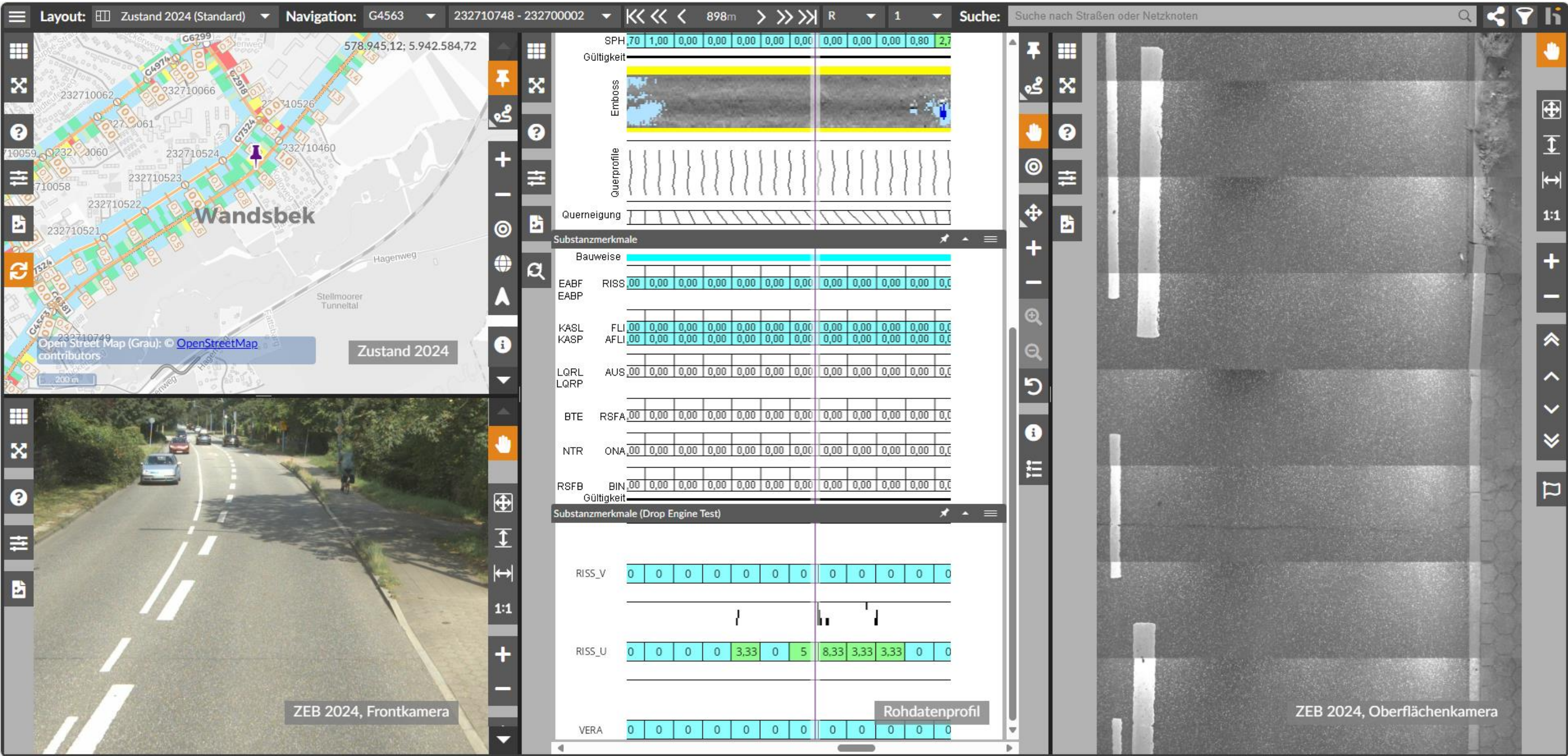
Untersuchungsstrecke Meiendorfer Straße (Baujahr 2018 und ZEB 2024)



Untersuchungsstrecke Meiendorfer Straße (Baujahr 2018 und ZEB 2024)



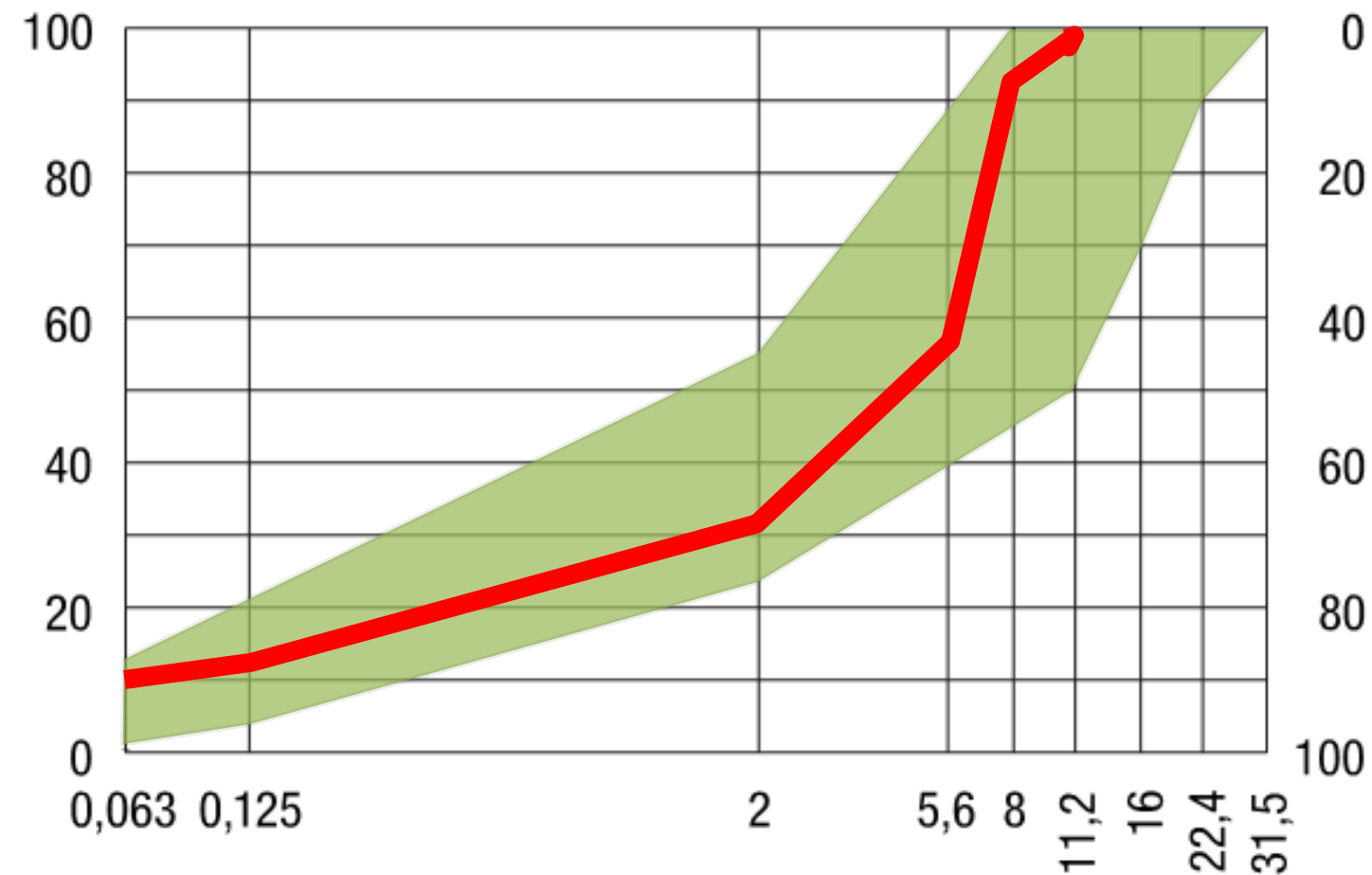
Untersuchungsstrecke Meiendorfer Straße (Baujahr 2018 und ZEB 2024)



AC oder SMA

Was macht dann den Unterschied?

Technisch abgesicherter Vertrauensbereich



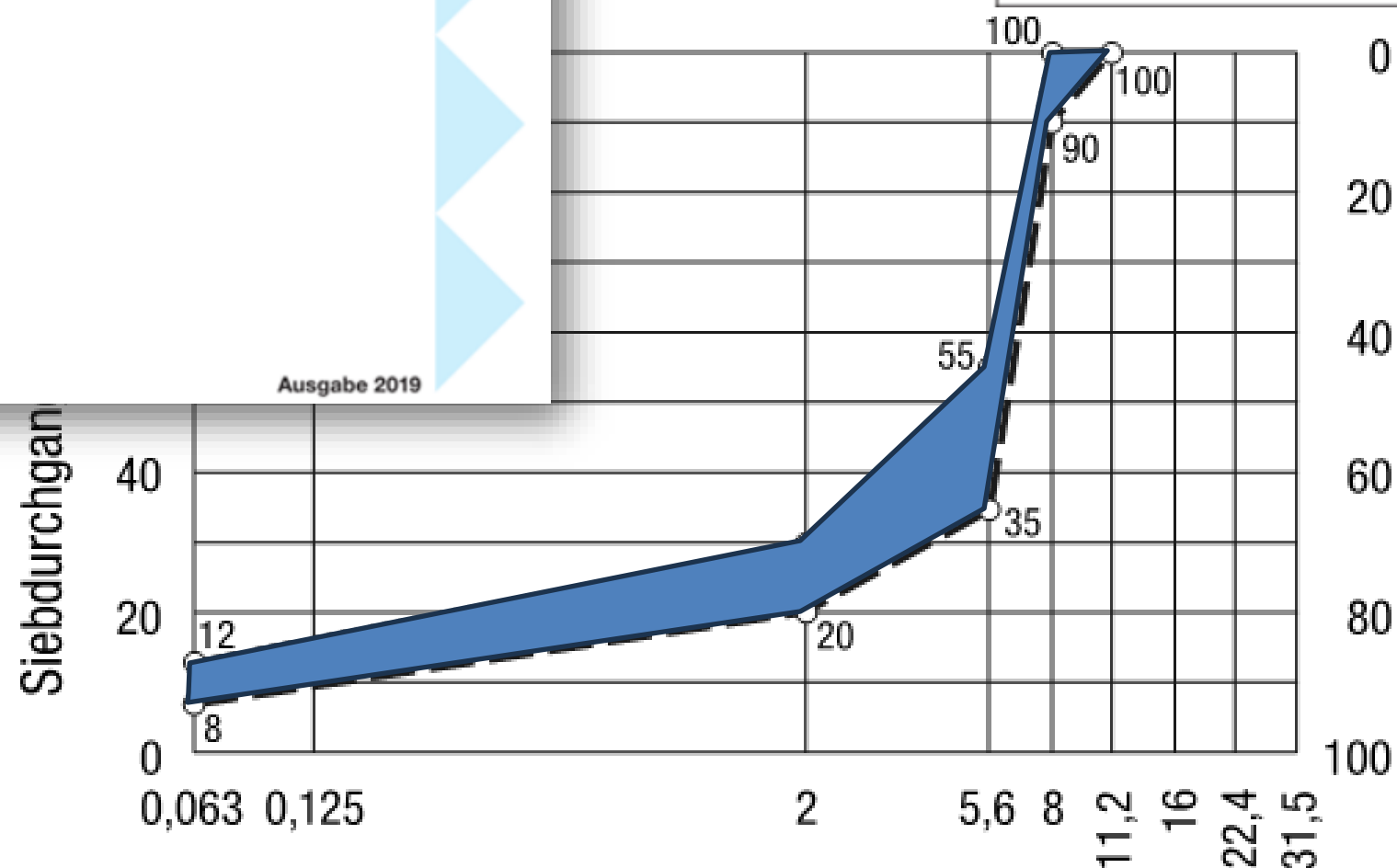
Wiederverwendungsraten bis 50 M.-% nach TL/ZTV Asphalt-StB zulässig

Es gibt absolut keinen Grund
SMA ohne Ausbauasphalt zu
produzieren!

VIELEN DANK

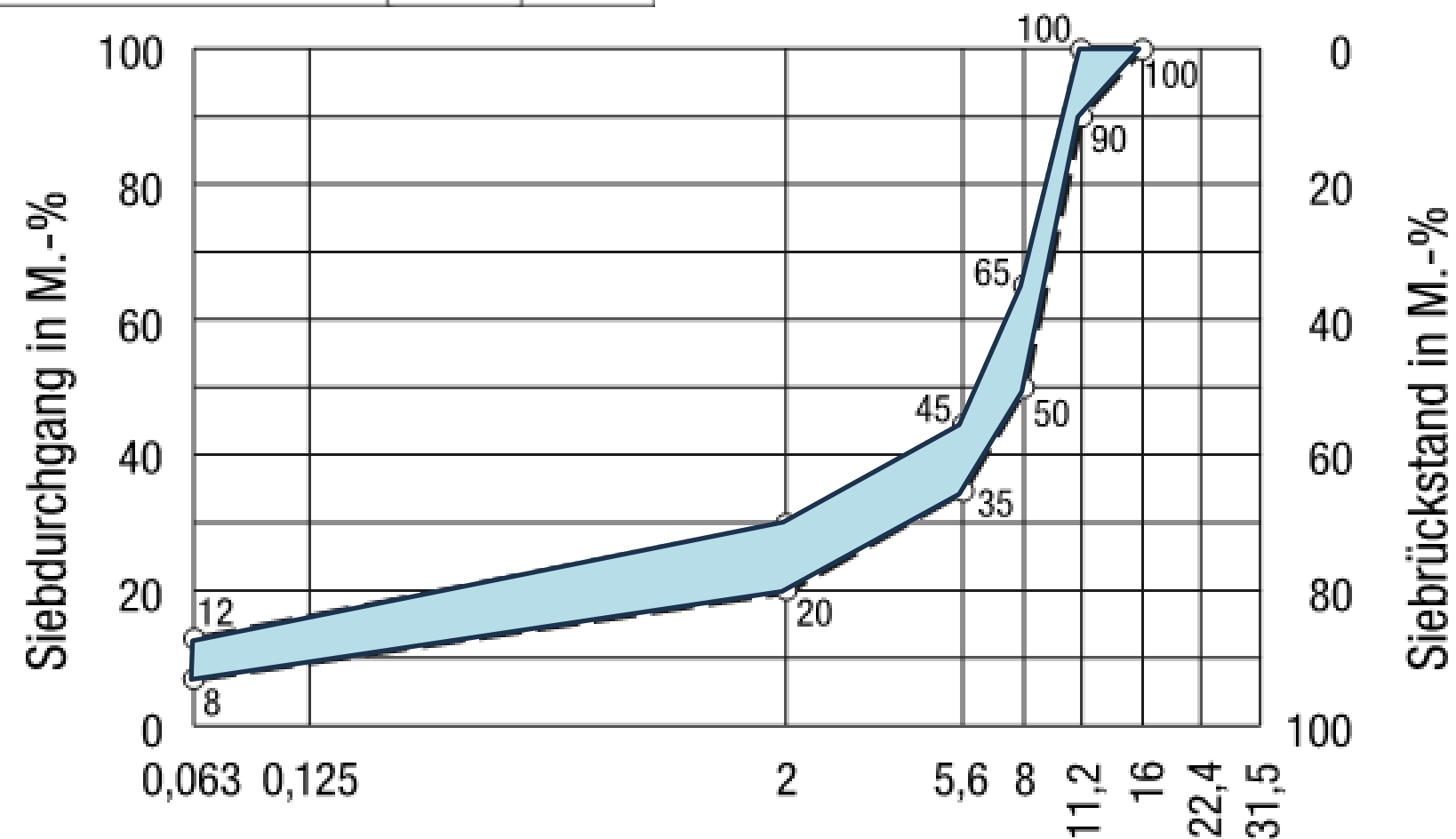
Tabelle 4a: Korrekturwerte $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ für unterschiedliche Straßendeckschichttypen SDT getrennt Lkw und Geschwindigkeit v_{FzG} in dB; außer Pflasterbelägen

Straßendeckschichttyp SDT	Straßendeckschichttyp SDT $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ in dB Korrekturwerte für	
	Pkw ≤ 60	Pkw > 60
Splittmastixasphalte SMA 8 und SMA 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3	-2,7	-1,8
Asphaltbetone $\leq$ AC 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3	-2,7	-1,9



Siebnennöffnungsweite in mm

Bild E 24: SMA 8 S

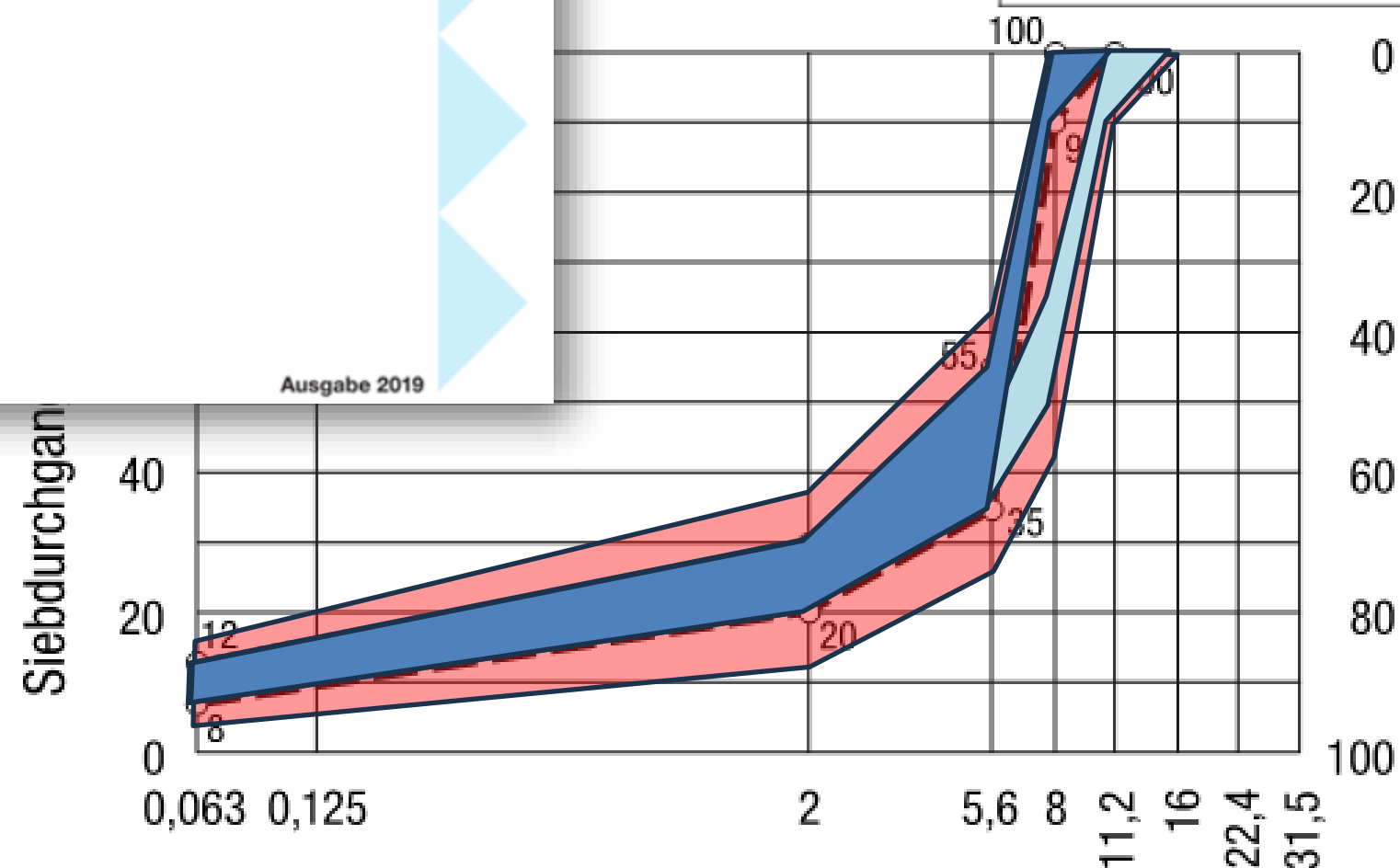


Siebnennöffnungsweite in mm

Bild E 23: SMA 11 S

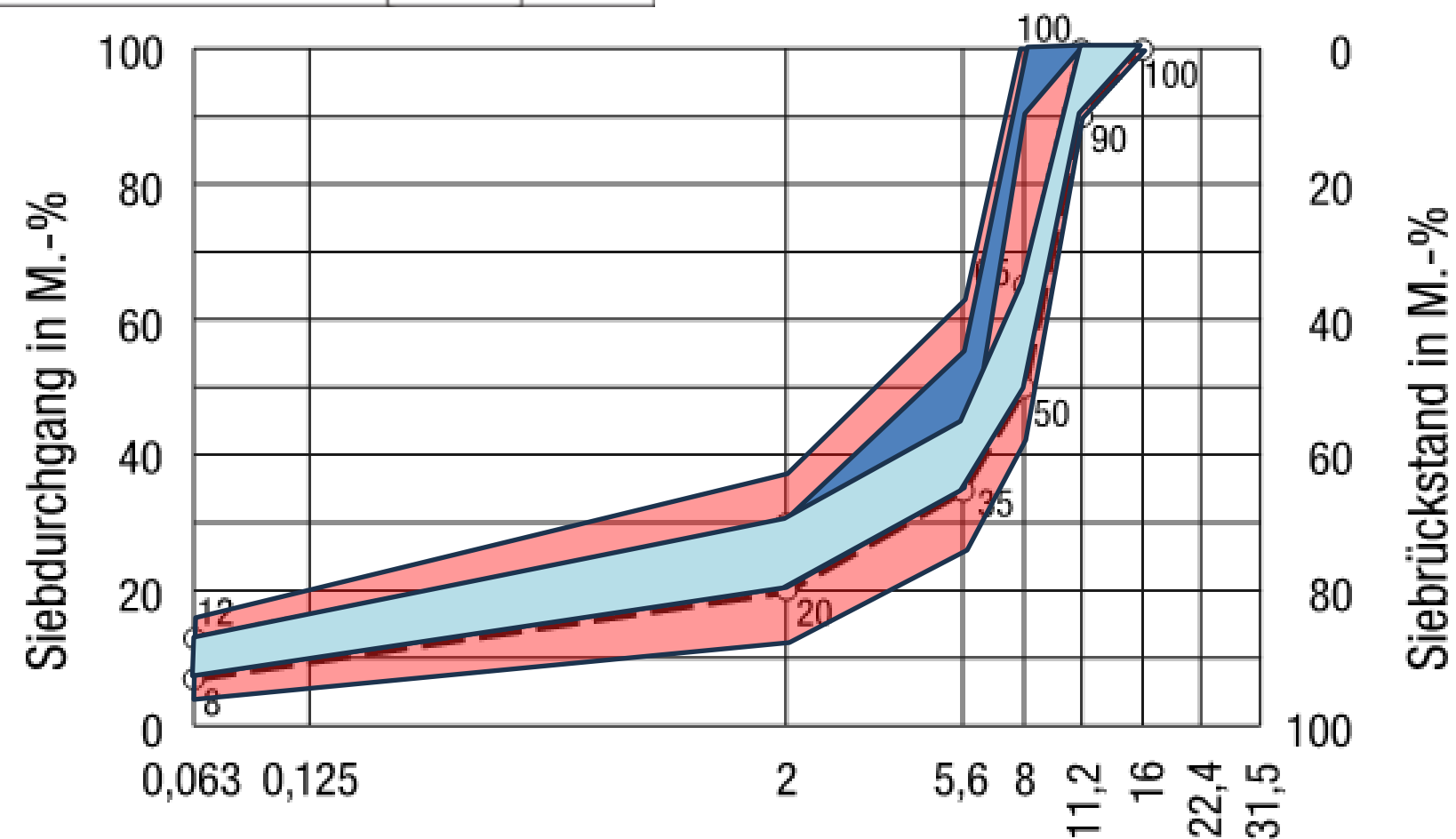
Tabelle 4a: Korrekturwerte $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ für unterschiedliche Straßendeckschichttypen SDT getrennt Lkw und Geschwindigkeit v_{FzG} in dB; außer Pflasterbelägen

Straßendeckschichttyp SDT	Straßendeckschichttyp SDT $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ in dB Korrekturwerte für	
	Pkw	
	≤ 60	> 60
Splittmastixasphalte SMA 8 und SMA 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3		-1,8
Asphaltbetone $\leq$ AC 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3	-2,7	-1,9



Siebnennöffnungsweite in mm

Bild E 24: SMA 8 S



Siebnennöffnungsweite in mm

Bild E 23: SMA 11 S

Tabelle 4a: Korrekturwerte $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ für unterschiedliche Straßendeckschichttypen SDT getrennt Lkw und Geschwindigkeit v_{FzG} in dB; außer Pflasterbelägen

Straßendeckschichttyp SDT	Straßendeckschichttyp SDT $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ in dB Geschwindigkeit v_{FzG} in km/h	
	Pkw ≤ 60	Pkw > 60
Splittmastixasphalte SMA 8 und SMA 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3	-2,7	-1,8
Asphaltbetone $\leq$ AC 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3	-2,7	-1,9

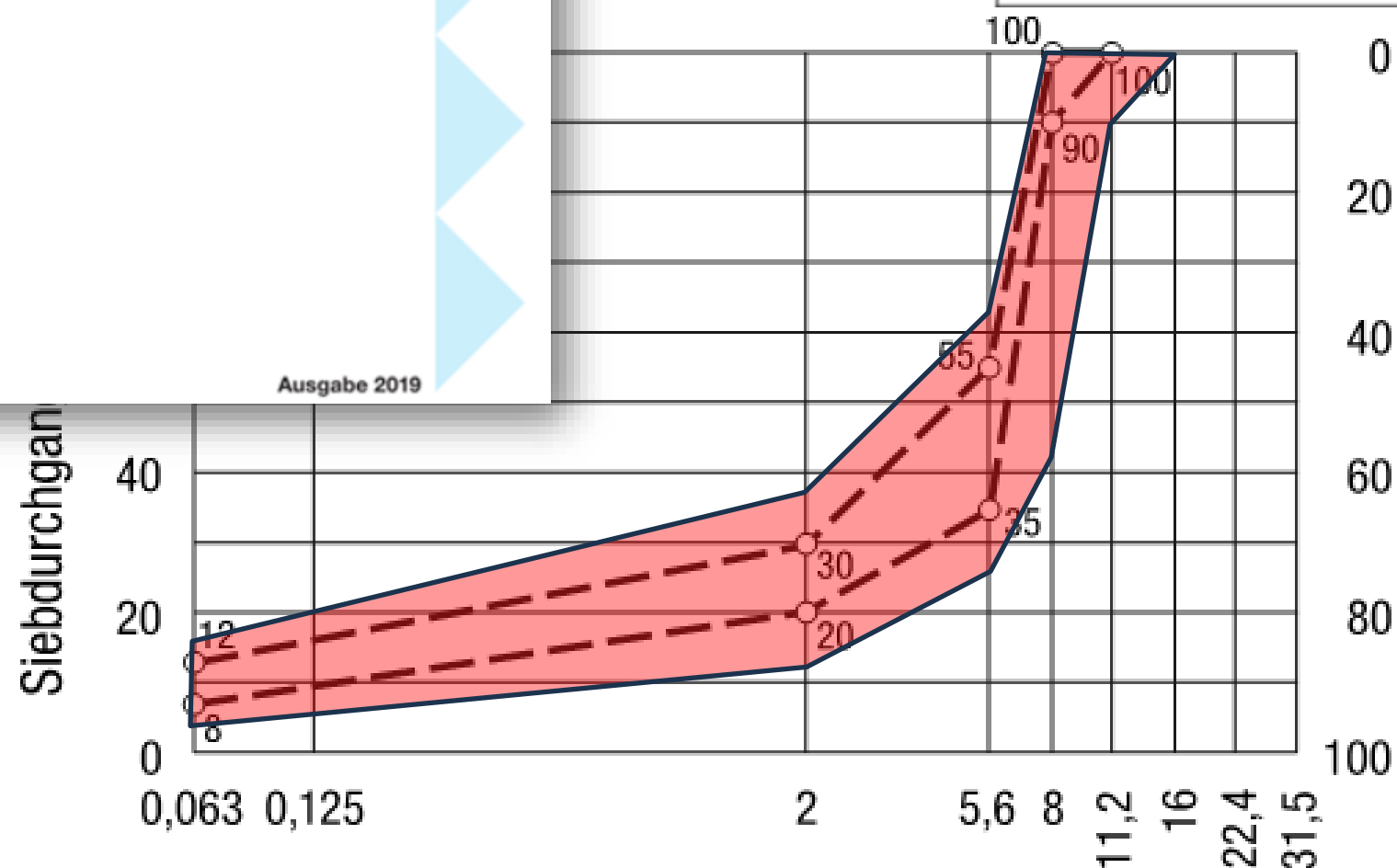


Bild E 24: SMA 8 S

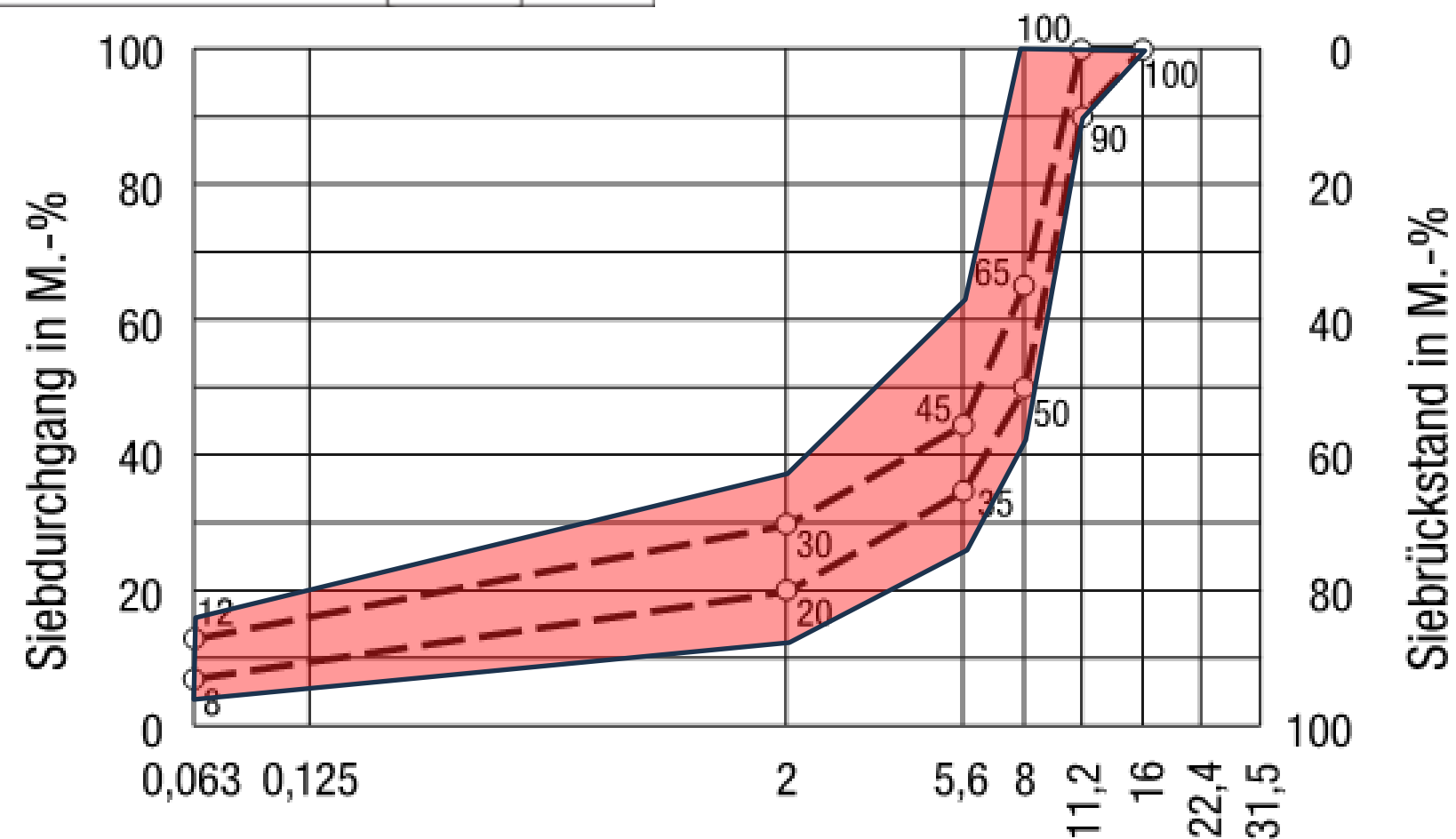
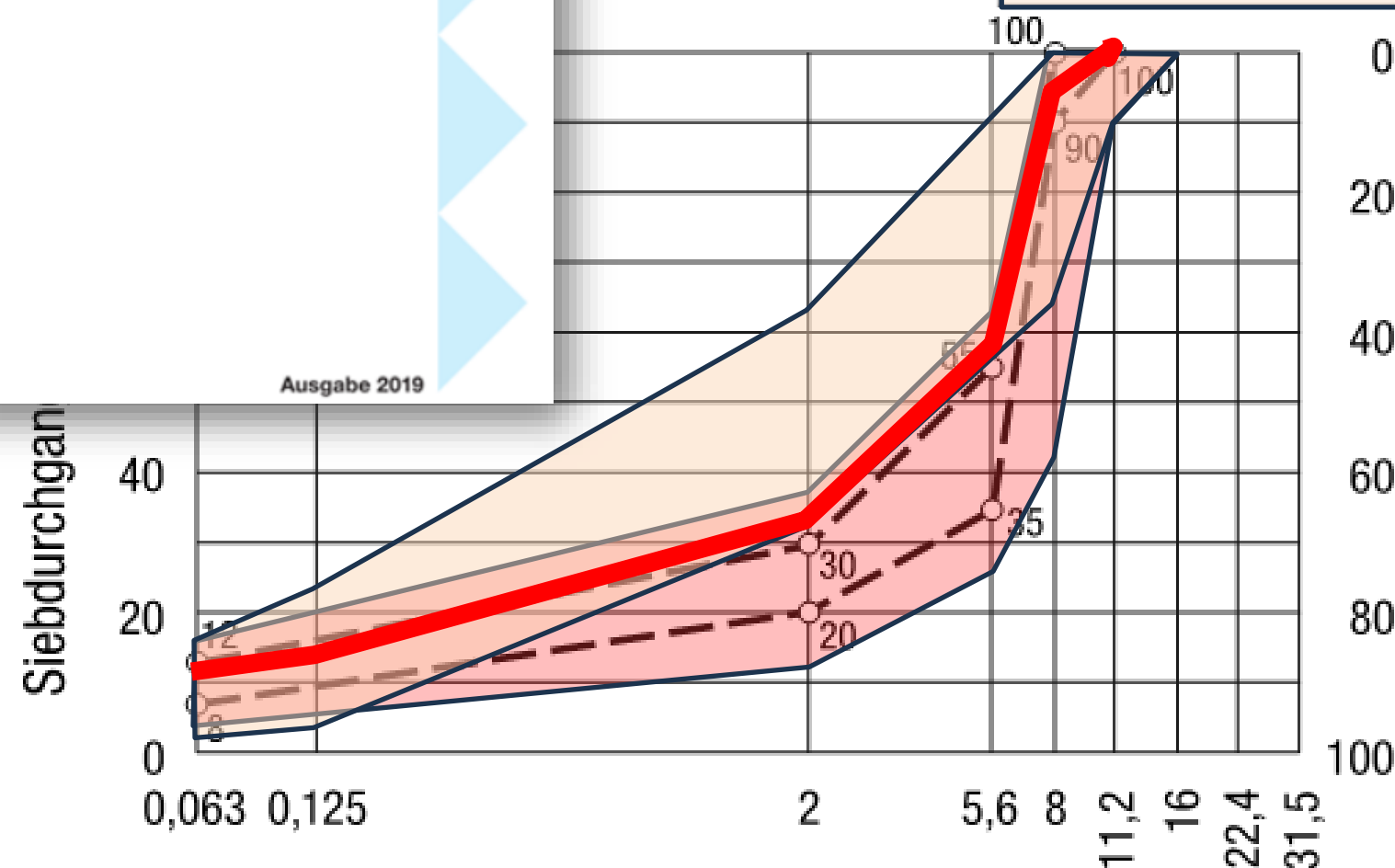


Bild E 23: SMA 11 S

Tabelle 4a: Korrekturwerte $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ für unterschiedliche Straßendeckschichttypen SDT getrennt Lkw und Geschwindigkeit v_{FzG} in dB; außer Pflasterbelägen

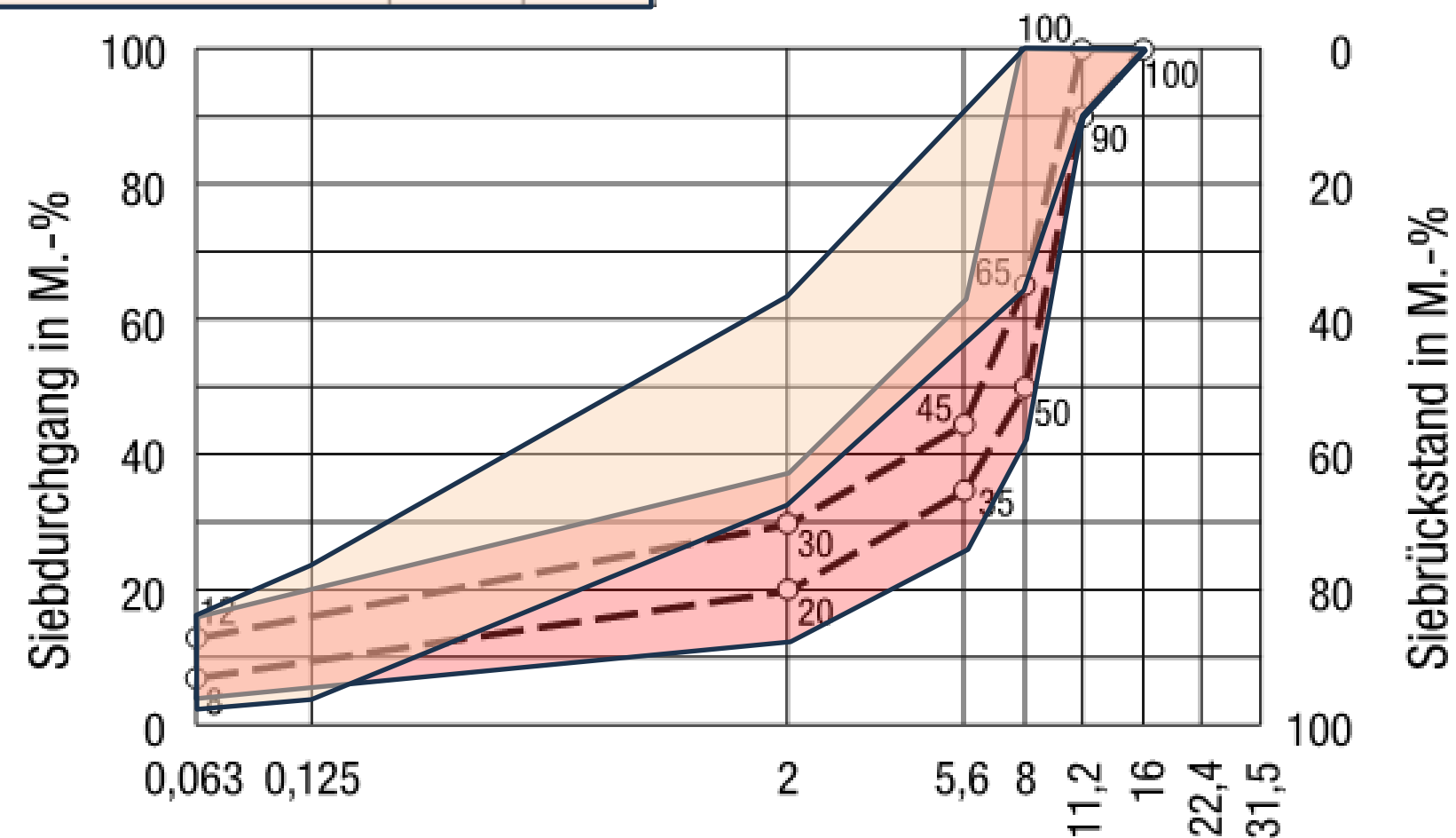
Straßendeckschichttyp SDT	Straßendeckschichttyp SDT $D_{SD,SDT,FzG}(v)$ in dB Korrekturwerte für	
	Pkw	
	≤ 60	> 60
Splittmastixasphalte SMA 8 und SMA 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3		-1,8
Asphaltbetone $\leq$ AC 11 nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und Abstumpfung mit Abstreumaterial der Lieferkörnung 1/3	-2,7	-1,9



Siebnennöffnungsweite in mm

Bild E 24: SMA 8 S

Bild E 17: AC 8 D S



Siebnennöffnungsweite in mm

Bild E 23: SMA 11 S

Bild E 16: AC 11 D S