Institut für Materialprüfung · Dr. Schellenberg Rottweil GmbH

IFM Institut für Materialprüfung · Dr. Schellenberg Rottweil GmbH
Rottweiler Straße 13, D-78628 Rottweil

Prüfung, Forschung und Entwicklung in den Bereichen:
Asphalt, Bitumen, Beton, Gesteinskörnungen, Natursteine, Recyclingbaustoffe, Erdbau

Anerkannt nach RAP Stra für Eignungsprüfungen, Fremdüberwachungsprüfungen, Kontrollprüfungen und Schiedsuntersuchungen in den Bereichen A, BB, D, E, G, H und I

Akkreditierte und notifizierte Zertifizierungsstelle für die werkseigene Produktionskontrolle gemäß EU-Bauproduktenverordnung

Überwachungs- und Zertifizierungsstelle gemäß der Landesbauordnung Baden-Württemberg

Mitglied im Bundesverband unabhängiger Institute für bautechnische Prüfungen e.V bup

SHB Schotterwerke
Hohenlohe-Bauland GmbH u. Co. KG
Industriepark 13/1
74706 Osterburken

Bericht Nr.: 23M061869 **Berichtsdatum:** 10.07.2023

Güteüberwachung von Baustoffgemischen und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau nach TL G SoB-StB 20 und gemäß der "Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffenin technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung - Ersatzbaustoff V)"

Wiederholungsprüfung
FSS/STS 0/45 Kornform
erforderlich

	Eignungsnachweis
2 x	**Fremdüberwachungsprüfung 2023**
	Prüfung nach TL G SoB Ziff. 4.2.
1.	**Wiederholungsprüfung**

PRÜFZEUGNIS

QRB Qualitätssicherungssystem Recycling Baustoffe Baden-Württemberg e.V

Güteschutz Naturstein

Werk: Eberstadt **Gesteinsart:** Muschelkalk und Recyclingbaustoff

Probenahme[1] am 11.05.2023 **durch** Herrn Jäckle

im Beisein von Herrn Krauter **als Werksvertreter**

durch Überwachungsvertrag bzw. Nachtrag vom 05.07.2011 **erfasste Erzeugnisse:**

Sortennr.	Baustoffgemisch	Sortennr.	Baustoffgemisch
27	FSS 0/45	32	STS RC 0/45
28	FSS RC 0/45	26	KG W-0/45
31	STS 0/45	25	KG W-0/45 RC

Geprüftes Baustoffgemisch	Entnahmestelle	Geprüftes Baustoffgemisch	Entnahmestelle
FSS 0/45	Band	STS RC 0/45	Band
FSS RC 0/45	"	KG W-0/45	"
STS 0/45	"	KG W-0/45 RC	"
RC 0/32*	Halde		

* MEB zu FSS RC 0/45, STS RC 0/45 und KG W-0/45 RC; Materialklasse RC-1 (MEB)
[1] Probenahme nach TP Gestein Teil 2.2 und § 8 Abs. 1 ErsatzbaustoffV

Eine Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig. Die untersuchten Proben werden ohne besondere Absprache nicht aufbewahrt. Dem Untersuchungsauftrag liegen unsere Geschäftsbedingungen und unsere jeweils gültige LHO zugrunde.

Untersuchungsergebnisse

		FSS 0/45		Sollwerte
Korngrößenverteilung	(M-%)	einz.	zus.	
> 63 mm				
56 - 63 mm		3,1	100,0	
45 - 56 mm		0,0	96,9	
31,5 - 45 mm		7,6	96,9	
22,4 - 31,5 mm		9,9	89,3	
16,0 - 22,4 mm		12,3	79,4	siehe
11,2 - 16,0 mm		9,3	67,1	
8,0 - 11,2 mm		9,4	57,8	Anlage
5,6 - 8,0 mm		6,7	48,4	
4,0 - 5,6 mm		6,9	41,7	
2,0 - 4,0 mm		10,3	34,8	
1,0 - 2,0 mm		12,8	24,5	
0,5 - 1,0 mm		5,9	11,7	
0,25 - 0,5 mm		2,3	5,8	
0,063 - 0,25 mm		1,1	3,5	
≤ 0,063 mm		2,4	2,4	≤ 5 M-%
Überkorn	M-%	3,1		≤ 10 M-%
Kategorie		OC_{90}		OC_{90}
Feinanteile	M-%	2,7		≤ 5 M-%
Kategorie		UF_5		UF_5
Kornform von groben Gesteinskörnungen	M-%	24,2		≤ 20 M-%
Kategorie		-		SI_{20}
Proctorversuch, EN 13286-2				
Trockendichte	g/cm³	2,11		
opt. Wassergehalt	M-%	5,1		
Wasserdurchlässigkeit K_{10} nach Zertrümmerungsversuch nach DBS 918062	m/s	$20,7 \cdot 10^{-5}$	(II/2020)	$> 5 \cdot 10^{-5}$ m/s
Feinanteile nach Zertrümmerungsversuch	M-%	4,8	(II/2020)	≤ 7,0 M-%

Untersuchungsergebnisse

		STS 0/45		KG W-0/45		Sollwerte
Korngrößenverteilung	(M-%)	einz.	zus.	einz.	zus.	
> 63 mm						
56 - 63 mm		3,1	100,0			
45 - 56 mm		0,0	96,9	3,3	100,0	
31,5 - 45 mm		7,6	96,9	9,1	96,7	
22,4 - 31,5 mm		9,9	89,3	7,0	87,6	
16,0 - 22,4 mm		12,3	79,4	12,7	80,6	siehe
11,2 - 16,0 mm		9,3	67,1	9,5	67,9	
8,0 - 11,2 mm		9,4	57,8	10,1	58,4	Anlage
5,6 - 8,0 mm		6,7	48,4	9,9	48,3	
4,0 - 5,6 mm		6,9	41,7	8,0	38,4	
2,0 - 4,0 mm		10,3	34,8	13,4	30,4	
1,0 - 2,0 mm		12,8	24,5	8,2	17,0	
0,5 - 1,0 mm		5,9	11,7	4,4	8,8	
0,25 - 0,5 mm		2,3	5,8	1,8	4,4	
0,063 - 0,25 mm		1,1	3,5	0,6	2,6	
≤ 0,063 mm		2,4	2,4	2,0	2,0	≤ 5 M-%
Überkorn	M-%	3,1		3,3		≤ 10 M-%
Kategorie		OC_{90}		OC_{90}		OC_{90}
Feinanteile	M-%	2,4		2,0		≤ 5 M-%
Kategorie		UF_5		UF_5		UF_5
Kornform von groben Gesteinskörnungen	M-%	24,2		20,4		≤ 20 M-%
Kategorie		-		SI_{20}		SI_{20}
Proctorversuch, EN 13286-2						
Trockendichte	g/cm³	2,11		-		
opt. Wassergehalt	M-%	5,1		-		
Wasserdurchlässigkeit K_{10} nach Zertrümmerungsversuch nach DBS 918062	m/s	$20,7 \cdot 10^{-5}$	(II/2020)	-		$> 5 \cdot 10^{-5}$ m/s
Feinanteile nach Zertrümmerungsversuch	M-%	4,8	(II/2020)	-		≤ 7,0 M-%

Untersuchungsergebnisse abgesiebt aus FSS/STS 0/45

				Sollwerte
Eigenschaften des abgesiebten Korns 8/11, 8/12, 31,5/45 mm				
Frost-Widerstand				
Wasseraufnahme, EN 1097-6, Anhang B				
Einzelwerte	M-%	0,19 - 0,98		
Mittelwert	M-%	0,60	(II/2022)	< 0,5 M-%
Kategorie		-		WA_{cm} 0,5
Widerstand gegen Frost, EN 1367-1				
Absplitterung				
d < 4 mm	M-%	3,45	(II/2022)	≤ 4 M-%
Kategorie		F_4		F_4
Widerstand gegen Zertrümmerung von groben Gesteinskörnungen				
Rohdichte, EN 1097-6 Anhang A,	kg/dm³	2,71		
Schlagzertrümmerung SZ				
Einzelwerte	M-%	22,47 / 22,55 / 23,10		
Mittelwert	M-%	22,7		≤ 28 M-%
Kategorie		SZ_{26}		
Schlagzertrümmerung $SZ_{35,5/45}$				
Einzelwerte	M-%	24,3 / 24,1 / 24,7		
Mittelwert	M-%	24,4		≤ 30 M-%

Untersuchungsergebnisse

					FSS RC 0/45		Sollwerte
Korngrößenverteilung				(M-%)	einz.	zus.	
	>	63	mm				
56	-	63	mm				
45	-	56	mm		1,7	100,0	
31,5	-	45	mm		7,8	98,3	
22,4	-	31,5	mm		9,6	90,5	
16,0	-	22,4	mm		12,4	80,9	siehe
11,2	-	16,0	mm		11,6	68,5	
8,0	-	11,2	mm		12,2	56,9	Anlage
5,6	-	8,0	mm		5,3	44,7	
4,0	-	5,6	mm		4,1	39,4	
2,0	-	4,0	mm		9,7	35,3	
1,0	-	2,0	mm		13,2	25,6	
0,5	-	1,0	mm		5,0	12,4	
0,25	-	0,5	mm		2,5	7,4	
0,063	-	0,25	mm		1,8	4,9	
	≤	0,063	mm		3,1	3,1	≤ 5 M-%
Überkorn				M-%	1,7		≤ 10 M-%
Kategorie					OC_{90}		OC_{90}
Feinanteile				M-%	3,1		≤ 5 M-%
Kategorie					UF_5		UF_5
Kornform von groben Gesteinskörnungen				M-%	20,0		≤ 50 M-%
Kategorie					SI_{20}		SI_{50}
Proctorversuch, EN 13286-2							
Trockendichte				g/cm³	2,19		
opt. Wassergehalt				M-%	6,6		
Stoffliche Kennzeichnung TP Gestein-StB 3.1.5							
Recyclingbaustoff				M-%	18,0		
Muschelkalk				M-%	82,0		

Untersuchungsergebnisse

		STS RC 0/45		KG W-0/45 RC		Sollwerte
Korngrößenverteilung	(M-%)	einz.	zus.	einz.	zus.	
> 63 mm						
56 - 63 mm						
45 - 56 mm		1,7	100,0			
31,5 - 45 mm		7,8	98,3	10,4	100,0	
22,4 - 31,5 mm		9,6	90,5	7,4	89,6	
16,0 - 22,4 mm		12,4	80,9	12,8	82,2	siehe
11,2 - 16,0 mm		11,6	68,5	10,7	69,4	
8,0 - 11,2 mm		12,2	56,9	10,4	58,7	Anlage
5,6 - 8,0 mm		5,3	44,7	10,2	48,3	
4,0 - 5,6 mm		4,1	39,4	7,1	38,1	
2,0 - 4,0 mm		9,7	35,3	9,9	31,0	
1,0 - 2,0 mm		13,2	25,6	9,1	21,1	
0,5 - 1,0 mm		5,0	12,4	6,0	12,0	
0,25 - 0,5 mm		2,5	7,4	2,5	6,0	
0,063 - 0,25 mm		1,8	4,9	1,2	3,5	
≤ 0,063 mm		3,1	3,1	2,3	2,3	≤ 5 M-%
Überkorn	M-%	1,7		0,0		≤ 10 M-%
Kategorie		OC_{90}		OC_{90}		OC_{90}
Feinanteile	M-%	3,1		2,3		≤ 5 M-%
Kategorie		UF_5		UF_5		UF_5
Kornform von groben Gesteinskörnungen	M-%	20,0		20,4		≤ 50 M-%
Kategorie		SI_{20}		SI_{50}		SI_{50}
Proctorversuch, EN 13286-2						
Trockendichte	g/cm³	2,19		-		
opt. Wassergehalt	M-%	6,6		-		
Stoffliche Kennzeichnung TP Gestein-StB 3.1.5						
Recyclingbaustoff	M-%	18,0		17,4		
Muschelkalk	M-%	82,0		82,6		

				Sollwerte
Eigenschaften des abgesiebten Korns 8/11 bzw. 8/12 mm				
aus		**FSS/STS RC 0/45**		
Verwitterungsbeständigkeit				
Wasseraufnahme				
Einzelwerte	M-%	0,49 - 5,27		
Mittelwert	M-%	4,04	(II/2022)	≤ 0,5 M-%
Kategorie		-		WA_{cm} 0,5
Frostbeständigkeit Absplitterung				
d < 4 mm	M-%	3,65		≤ 4 M-%
Kategorie		F_4		F_4
Rohdichte	kg/dm³	2,71		
Schlagzertrümmerung SZ				
Einzelwerte	M-%	22,30 / 21,80 / 22,02		
Mittelwert	M-%	22,0		≤ 32 M-%
Kategorie	M-%	SZ_{22}		
Schlagzertrümmerung $SZ_{35,5/45}$				
Einzelwerte	M-%	-		
Mittelwert	M-%	-		≤ 33 M-%
Wasserdurchlässigkeit K_{10} nach Zertrümmerungsversuch				
nach DBS 918062	m/s	$5,7 \cdot 10^{-5}$	(II/2020)	$> 5 \cdot 10^{-5}$ m/s
Feinanteile nach Zertrümmerunsgversuch	M-%	5,2	(II/2020)	≤ 7,0 M-%

Untersuchungsergebnisse

				Sollwerte
Teilprobe 0/2 mm für FSS/STS		0/45	RC 0/45	
Sandäquivalent, EN 933-8				
Einzelwerte	%	80 / 80	-	
Mittelwert	%	80	-	≥ 50 % bzw. ≤ 15 % unter Wert des EN (75 %)
Wasserdurchlässigkeit				
Teilprobe 0/11 mm für FSS/STS				
Proctorversuch				
Proctordichte	g/cm³	1,96	1,96	
optimaler Wassergehalt	M-%	5,6	7,0	
Wasserschluckwert k*				
Einzelwerte	cm/s	50,00 / 46,15 / 46,15 • 10^{-3}	31,58 / 30,00 / 28,57 • 10^{-3}	
Mittelwert	cm/s	47,4 • 10^{-3}	30,1 • 10^{-3}	≤ 1,0 • 10^{-3} cm/s

Untersuchungsergebnisse

					RC 0/32 Zusatz zu FSS/STS RC 0/45		Sollwerte
Korngrößenverteilung, EN 933-1				(M-%)	einz.	zus.	
	>	90	mm				
63	-	90	mm				
56	-	63	mm				
45	-	56	mm				
31,5	-	45	mm		4,0	100,0	
22,4	-	31,5	mm		14,2	96,0	
16,0	-	22,4	mm		14,3	81,8	
11,2	-	16,0	mm		10,7	67,5	
8,0	-	11,2	mm		9,3	56,8	
5,6	-	8,0	mm		8,0	47,5	
4,0	-	5,6	mm		5,5	39,5	
2,0	-	4,0	mm		7,6	34,0	
1,0	-	2,0	mm		5,6	26,4	
0,5	-	1,0	mm		5,4	20,8	
0,25	-	0,5	mm		4,0	15,4	
0,063	-	0,25	mm		4,9	11,4	
	≤	0,063	mm		6,5	6,5	
Überkorn				M-%	4,0		
Feinanteile, EN 933-1				M-%	6,5		
Kornform von groben Gesteins-körnungen, EN 933-4				M-%	10,2		
Stoffliche Kennzeichnung TP Gestein-StB 3.1.5							
Beton, Betonprodukte				M-%	53,8		
Festgestein, Kies/Kiessplitt				M-%	43,3		
Klinker, Ziegel, Steinzeug				M-%	1,3		
Kalksandstein, Mörtel etc.				M-%	0,1		≤ 5 M-%
bitumengebundene Baustoffe				M-%	1,3		≤ 30 M-%
mineralische Dämm-Leichtbaustoffe				M-%	0,0		≤ 1 M-%
Schlacke				M-%	0,2		
gipshaltige Baustoffe				M-%	0,0		≤ 0,5 M-%
Glas				M-%	0,0		
Fremdstoffe Metalle				M-%	0,0		} ≤ 0,2 M-%
Fremdstoffe (Holz, Kunststoff etc.)				M-%	0,0		

Umweltrelevante Merkmale im Rahmen der Fremdüberwachung

Die 2. Fremdüberwachung nach dem Eignungsnachweis erfolgt unter Zugrundelegung der Materialwerte für RC-Baustoffe der „Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung - ErsatzbaustoffV)" vom 09.07.2021. Die Ergebnisse der Untersuchungen (ermittelt in Untersuchungsstellen, akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025) sind nachstehend den Materialwerten gegenübergestellt.

Alle Ergebnisse gelten ausschließlich für die untersuchte Probe.

Tabelle 1: Materialparameter nach ErsatzbaustoffV Anlage 1, Tabelle 1

		RC 0/32	Materialwerte nach ErsatzbaustoffV Anlage 1, Tabelle 1		
			RC-1	RC-2	RC-3
pH-Wert[1]	-	12,2	6 - 13		
el. Leitfähigkeit[2]	µS/cm	2160	2500	3200	10000
Sulfat	mg/l	23	600	1000	3500
PAK_{15}[3]	µg/l	0,72	4,0	8,0	25
PAK_{16}[4]	mg/kg	<1,0	10	15	20
Chrom, ges.	µg/l	16	150	440	900
Kupfer	µg/l	14	110	250	500
Vanadium	µg/l	2	120	700	1350

Das Eluationsverfahren wurde mit dem Säulenkurztest nach § 9 Abs. 1 ErsatzbaustoffV durchgeführt.
[1] Nur bei GRS Grenzwert; ansonsten stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen
[2] stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen
[3] PAK_{15}: PAK_{16} ohne Naphtalin und Methylnaphtaline
[4] PAK_{16}: 16 PAK nach EPA

Beurteilung

1. Untersuchungsergebnisse

Das Baustoffgemisch FSS/STS 0/45 weist erneut eine zu schlechte Kornform auf.

In diesen Punkten ist eine zeitnahe Wiederholungsprüfung erforderlich.

Alle anderen entnommenen Baustoffgemische halten in allen geprüften Punkten die Forderungen der geltenden bautechnischen Vorschriften ein.

Die untersuchte mineralische Ersatzbaustoffprobe RC 0/32 als Zusastz zu FSS/STS RC 0/45 und KG W-0/45 erfüllt in dieser Fremdüberwachung in allen untersuchten Parametern die Materialwerte nach ErsatzbaustoffV, Anlage 1, Tabelle 1.

Sie erfüllt damit die Anforderungen für die Materialklasse **- RC 1 -** der ErsatzbaustoffV.

Aufgrund dieser Einstufung gelten für den mineralischen Ersatzbaustoff die Einsatzmöglichkeiten nach ErsatzbaustoffV Anlage 2, Tab. 1, 2 und 3, immer unter der besonderen Beachtung der verschärften Anforderungswerte für Chrom, PAK_{15}, Kupfer, Vanadium in den Fußnoten 1), 2), 3) und 4) unter den Tabellen für die einzelnen Einbauweisen.

2. Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)

2.1 Labor

Ort:	Unterbalbach
Ausstattung:	vollständig
Laborant:	Herr Nied, Herr Krauter

2.2 Prüfungen des Herstellers

Produktionsabhängige Prüfung:	ja
Vollständigkeit der Prüfungen:	ja

2.4 Bemerkungen

Die Annahmekontrolle und das WPK-System sind ordnungsgemäß.

IFM INSTITUT FÜR MATERIALPRÜFUNG
DR. SCHELLENBERG
ROTTWEIL GmbH

Dr.-Ing. Peter Schellenberg

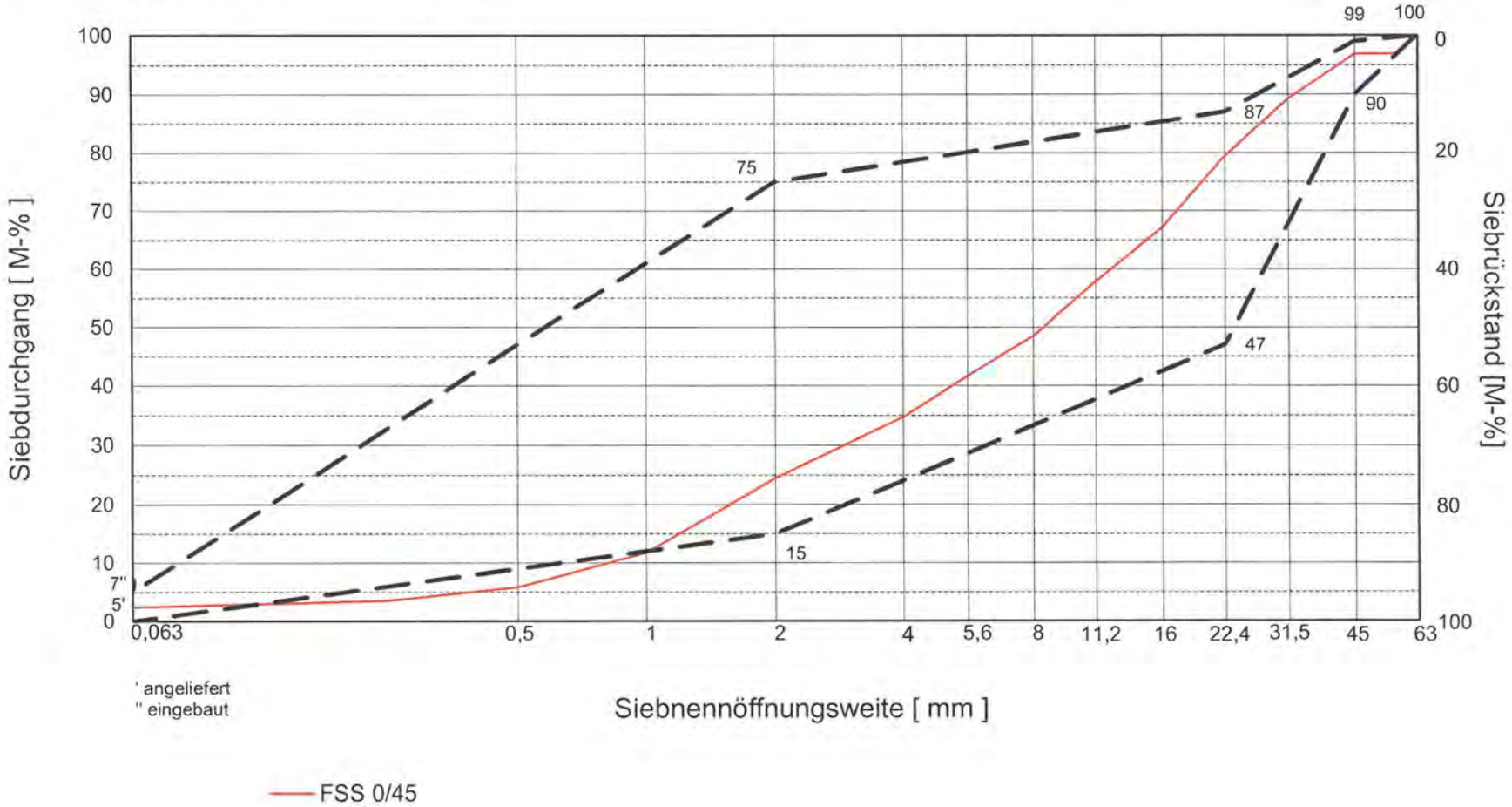
INSTITUT FÜR MATERIALPRÜFUNG ROTTWEIL GmbH
DR.-ING. SCHELLENBERG

Dipl.-Geol. Matthias Jumpertz
(Prüfstellenleiter nach RAP Stra)

Verteiler:

x	SHB Schotterwerke, Hohenlohe-Bauland GmbH u. Co. KG, Osterburken, 1-fach
x	Regierungspräsidium Karlsruhe, 76227 Karlsruhe, 1-fach

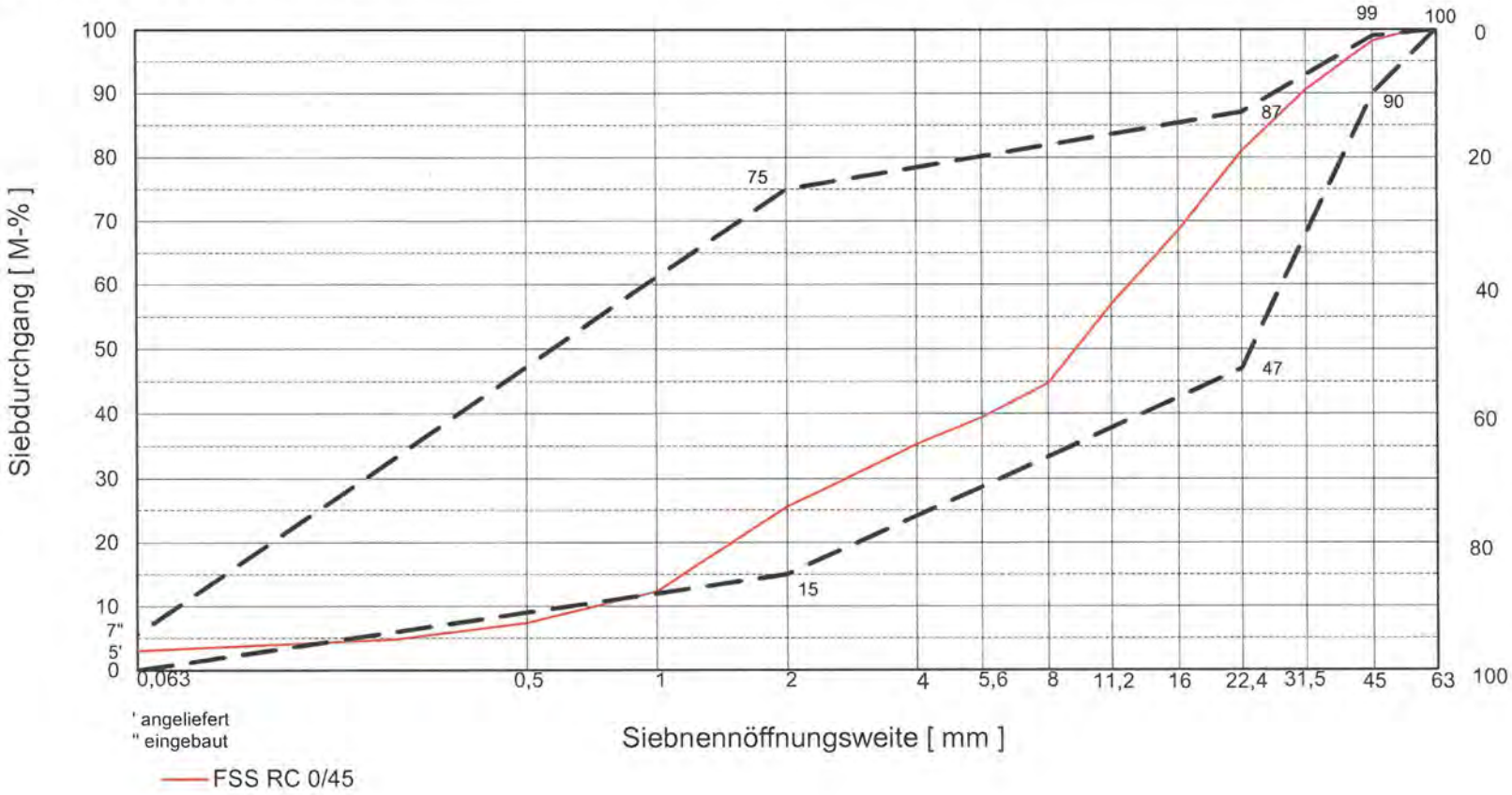
KORNGRÖßENVERTEILUNG



Sieblinienbereich für Baustoffgemische 0/45 mm für Frostschutzschichten
nach TL SoB-StB 20 bzw. ZTV SoB-StB 20

Institut für Materialprüfung · Dr. Schellenberg Rottweil GmbH
Schotterwerke Hohenlohe-Bauland, Eberstadt

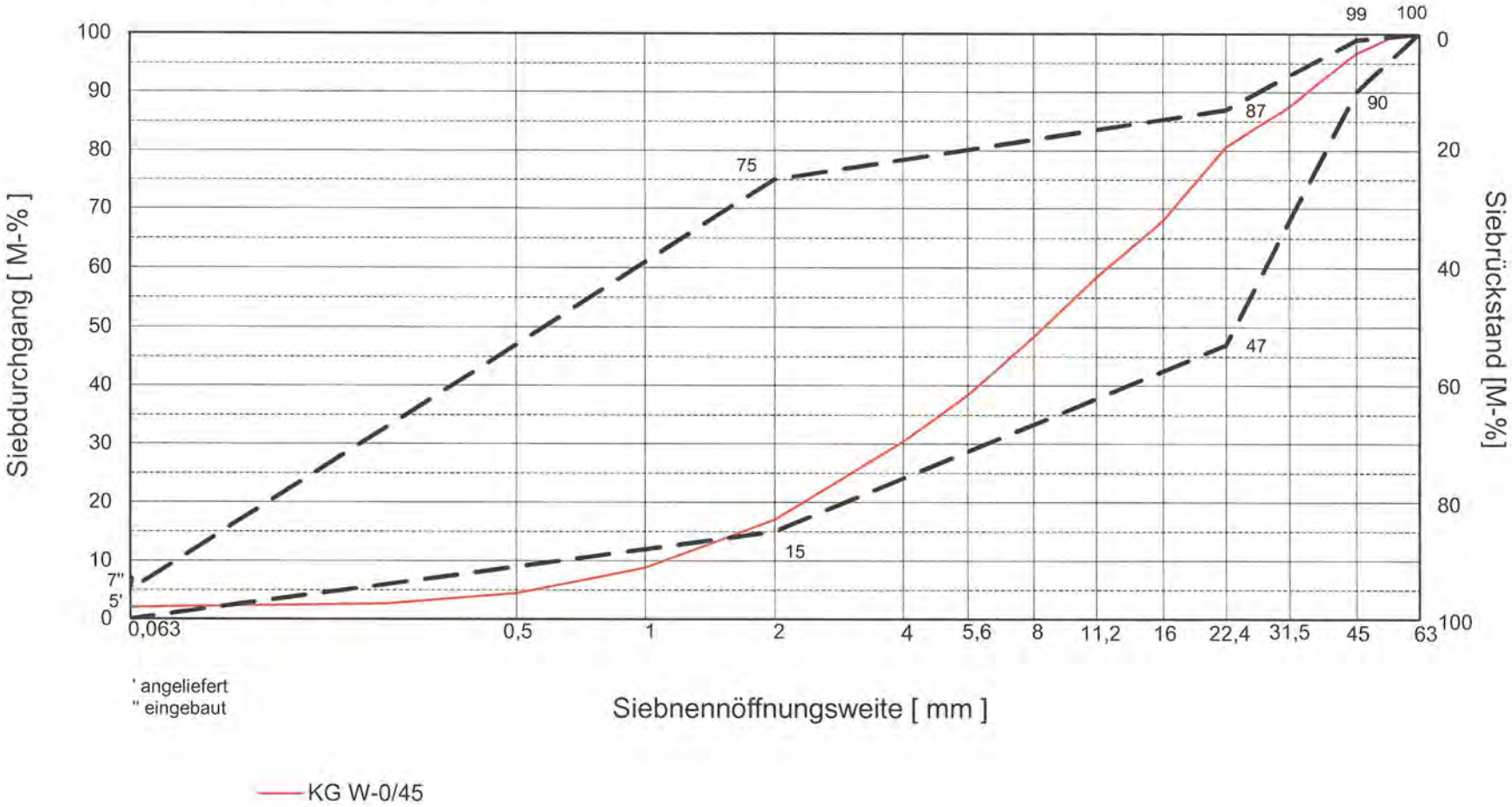
KORNGRÖßENVERTEILUNG



Sieblinienbereich für Baustoffgemische 0/45 mm für Frostschutzschichten
nach TL SoB-StB 20 und ZTV SoB-StB 20

Institut für Materialprüfung · Dr. Schellenberg Rottweil GmbH
Schotterwerke Hohenlohe-Bauland, Eberstadt

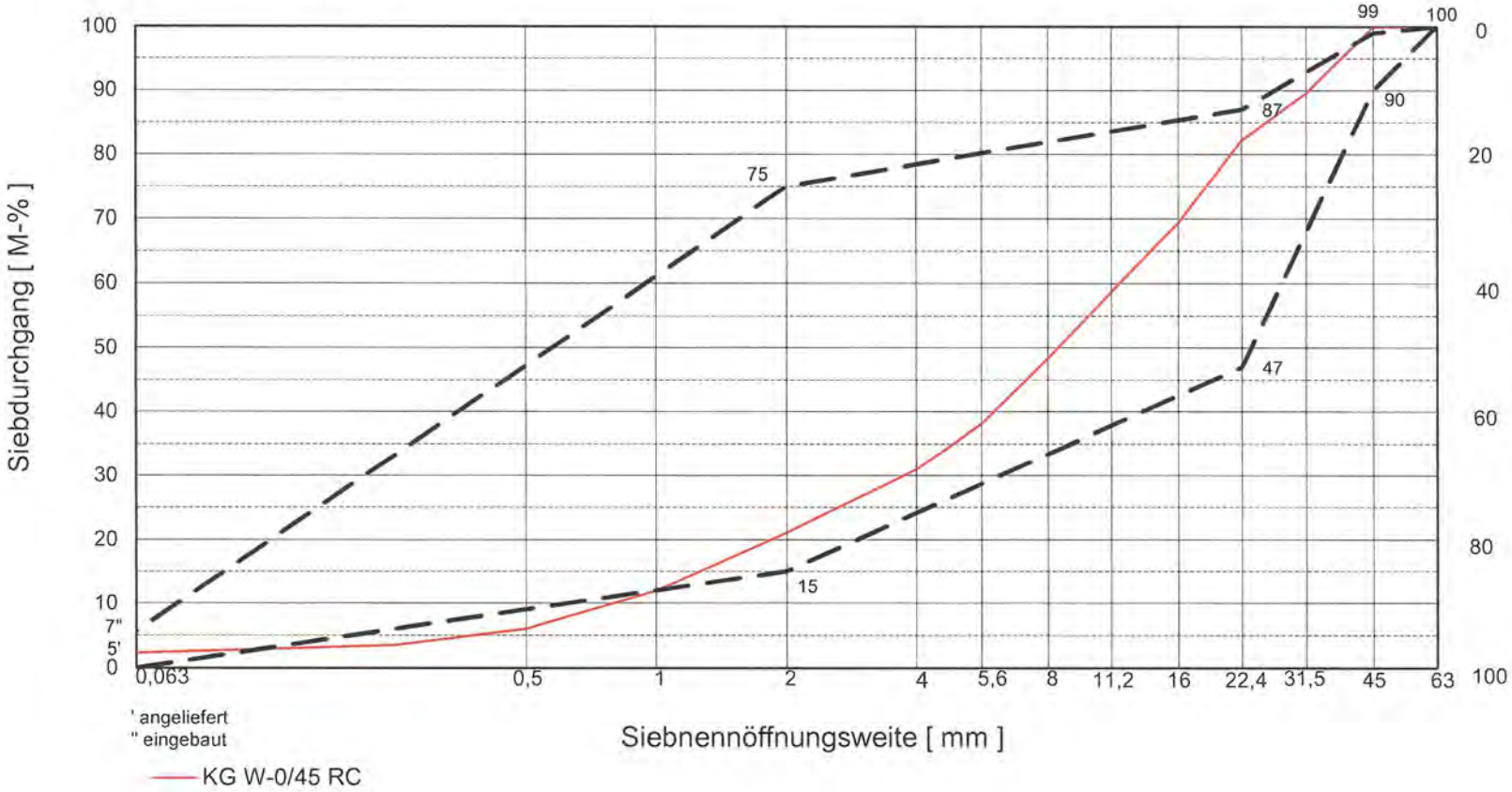
KORNGRÖßENVERTEILUNG



Sieblinienbereich für Baustoffgemische 0/45 mm für Frostschutzschichten
nach TL SoB-StB 20 bzw. ZTV SoB-StB 20

Institut für Materialprüfung · Dr. Schellenberg Rottweil GmbH
Schotterwerke Hohenlohe-Bauland, Eberstadt

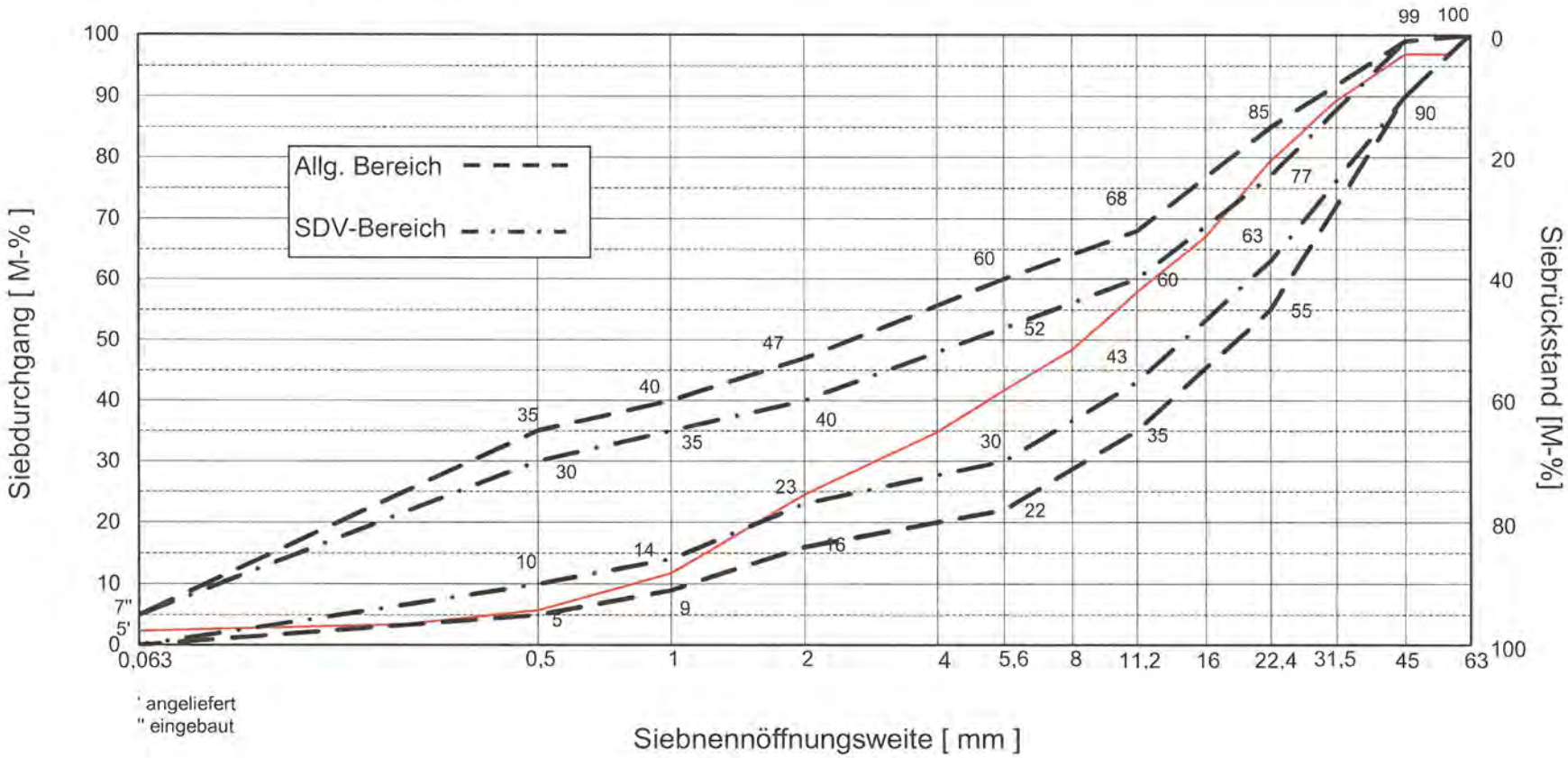
KORNGRÖßENVERTEILUNG



Sieblinienbereich für Baustoffgemische 0/45 mm für Frostschutzschichten
nach TL SoB-StB 20 und ZTV SoB-StB 20

Institut für Materialprüfung · Dr. Schellenberg Rottweil GmbH
Schotterwerke Hohenlohe-Bauland, Eberstadt

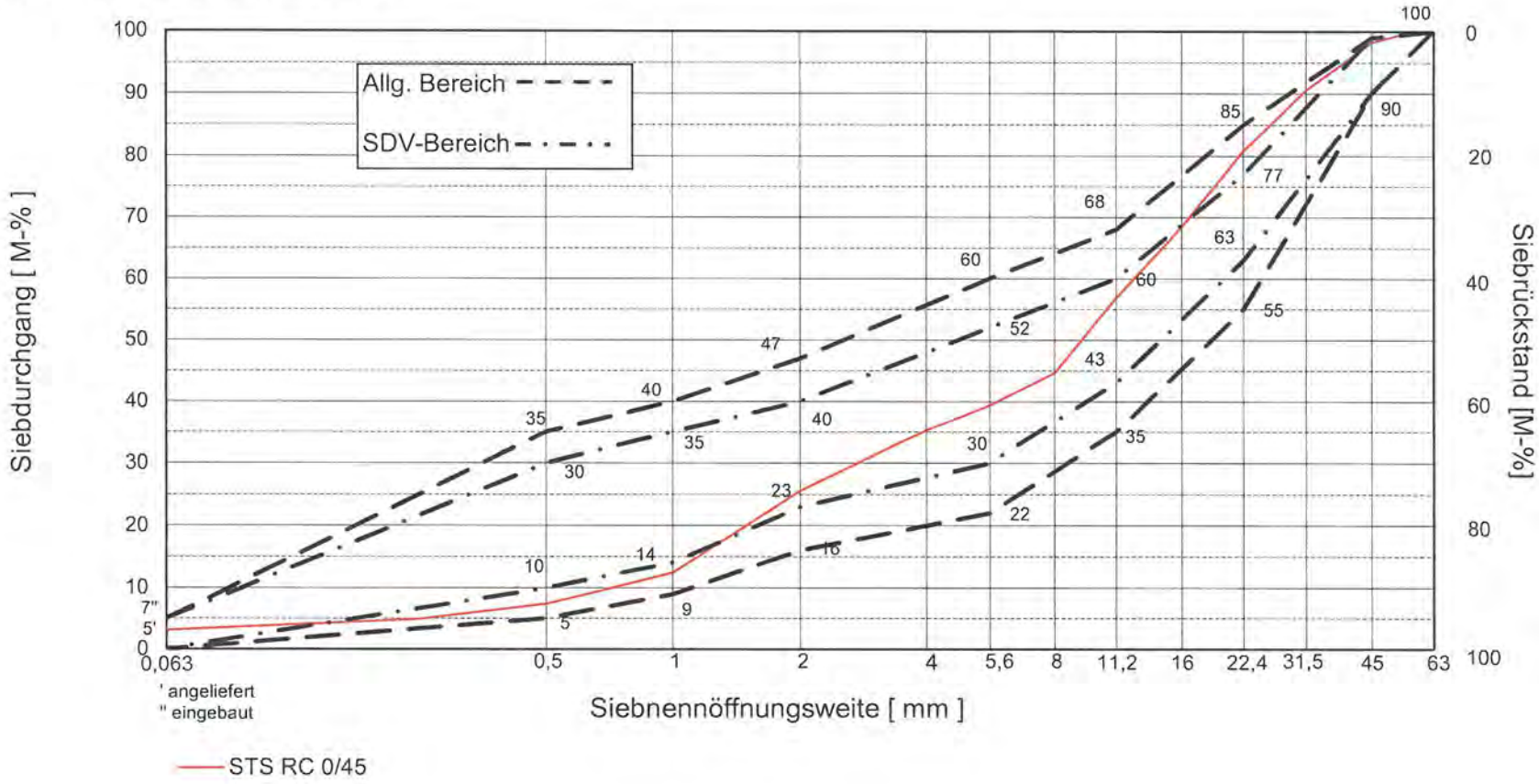
KORNGRÖßENVERTEILUNG



Sieblinienbereich für Baustoffgemische 0/45 mm
für Kies- und Schottertragschichten nach TL SoB-StB 20 bzw. ZTV SoB-StB 20

Institut für Materialprüfung · Dr. Schellenberg Rottweil GmbH
Schotterwerke Hohenlohe-Bauland, Eberstadt

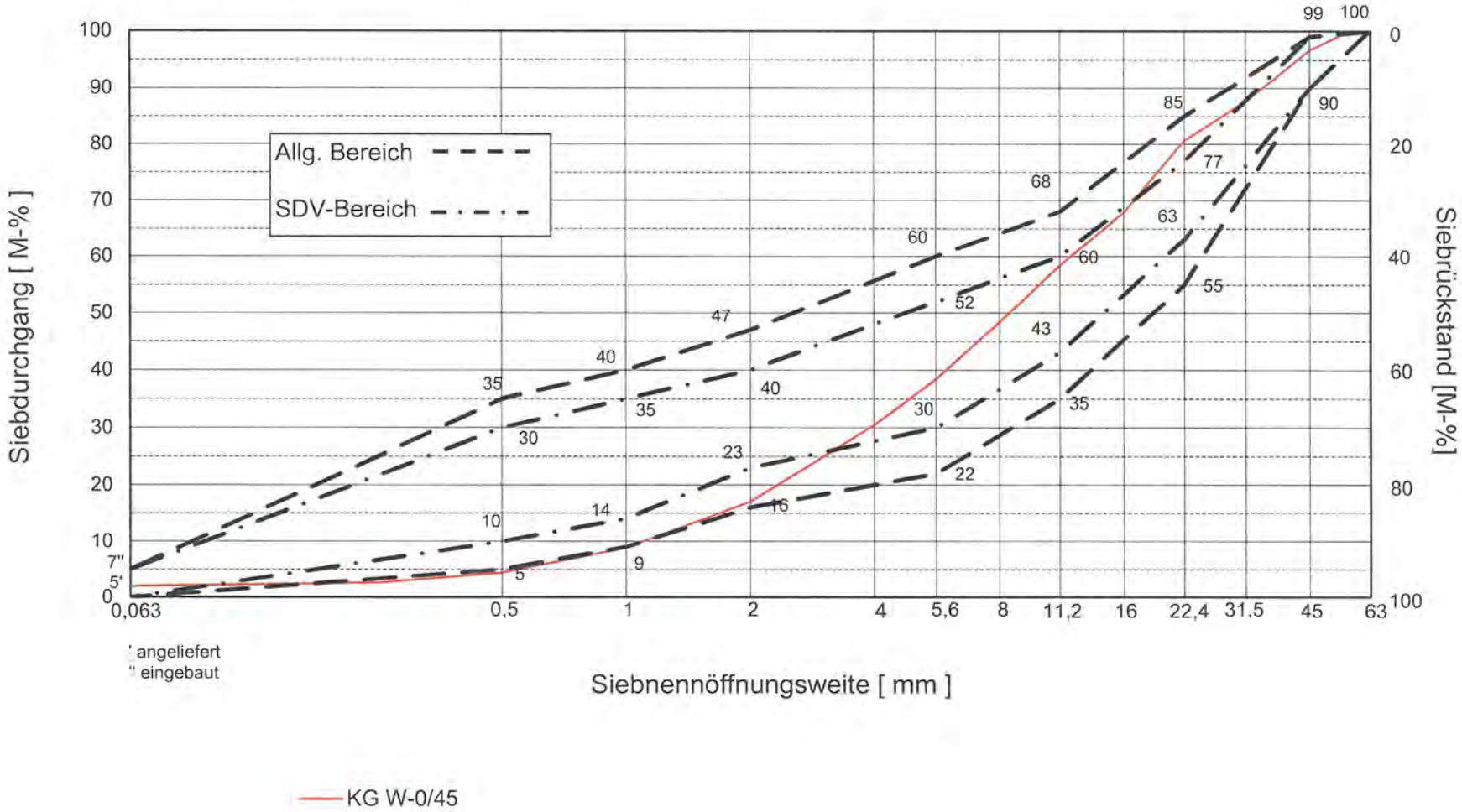
KORNGRÖßENVERTEILUNG



Sieblinienbereich für Baustoffgemische 0/45 mm
für Kies- und Schottertragschichten nach TL SoB-StB 20 und ZTV SoB-StB 20

Institut für Materialprüfung · Dr. Schellenberg Rottweil GmbH
Schotterwerke Hohenlohe-Bauland, Eberstadt

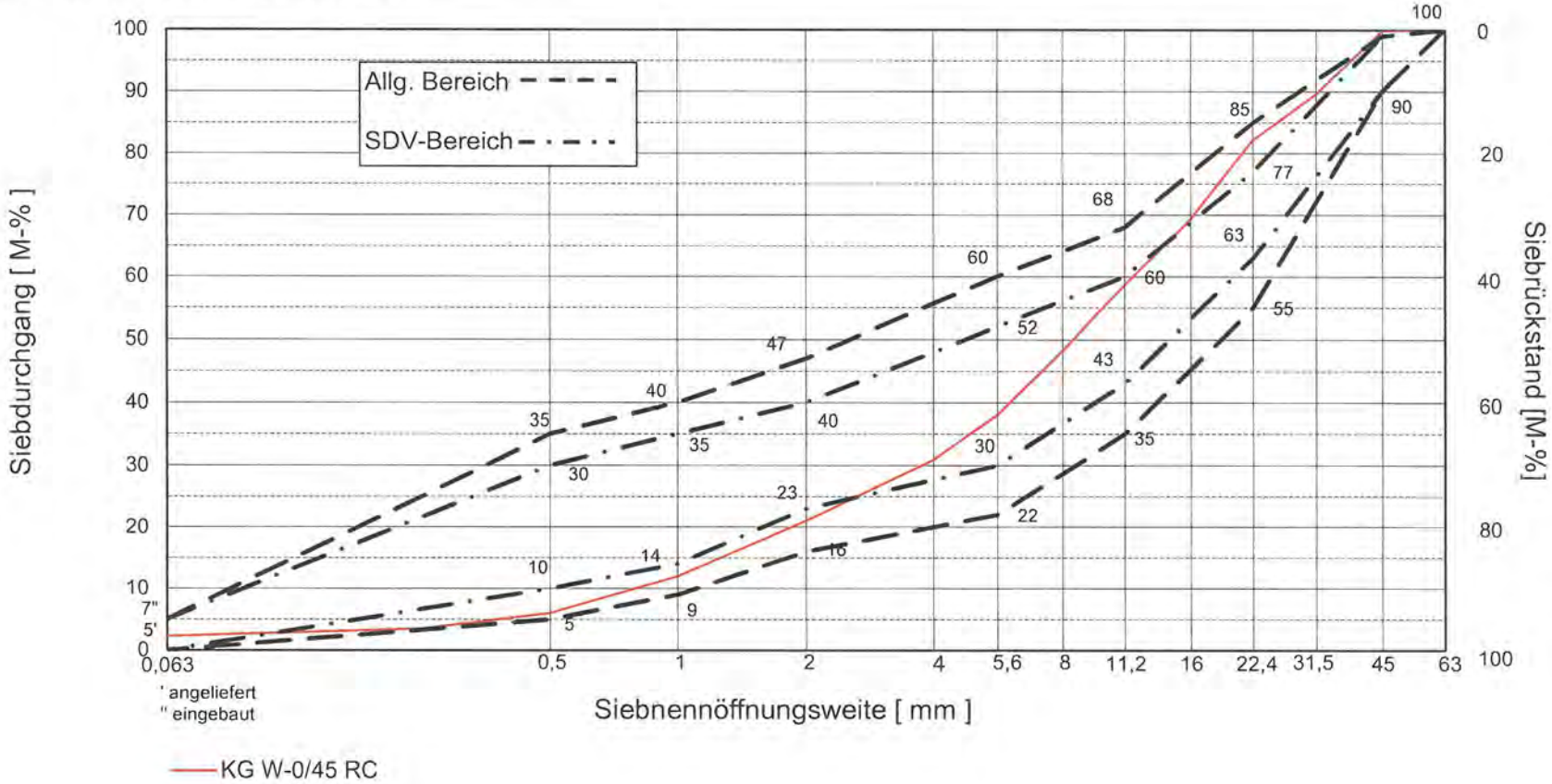
KORNGRÖßENVERTEILUNG



Sieblinienbereich für Baustoffgemische 0/45 mm
für Kies- und Schottertragschichten nach TL SoB-StB 20 bzw. ZTV SoB-StB 20

Institut für Materialprüfung · Dr. Schellenberg Rottweil GmbH
Schotterwerke Hohenlohe-Bauland, Eberstadt

KORNGRÖßENVERTEILUNG



Sieblinienbereich für Baustoffgemische 0/45 mm
für Kies- und Schottertragschichten nach TL SoB-StB 20 und ZTV SoB-StB 20

Institut für Materialprüfung · Dr. Schellenberg Rottweil GmbH
Schotterwerke Hohenlohe-Bauland, Eberstadt

Überwachungswerte (informativ) zur internen Verwendung

Firma: **SHB Schotterwerke**

Werk: **Eberstadt**

Probenahme: **11.05.2023**

Probe.: **RC 0/32 (2. Fremdüberwachung 2023)**

Überwachungsparameter nach ErsatzbaustoffV Anl. 4, Tabelle 2.2

		RC 0/32	Überwachungswerte bei RC-Baustoffen nach ErsatzbaustoffV Anl. 4, Tab. 2.2
Arsen	mg/kg	2,3	40
Blei	mg/kg	8	140
Chrom	mg/kg	10	120
Cadmium	mg/kg	<0,13	2
Kupfer	mg/kg	10	80
Quecksilber	mg/kg	<0,05	0,6
Nickel	mg/kg	8	100
Thallium	mg/kg	<0,1	2
Zink	mg/kg	60	300
Kohlenwasserstoffe[1]	mg/kg	<50 (<50)	300 (600)
PCB_6 und PCB-118	mg/kg	0,010	0,15

[1] Der angegebene Wert gilt für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C_{10} bis C_{22}. Der Gesamtgehalt (C_{10} - C_{40}), bestimmt nach der DIN EN 14039 Ausgabe Januar 2005 darf insgesamt den in Klammer genannten Wert nicht überschreiten. Überschreitungen, die auf Asphaltanteile zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.