

1. Ausfertigung

Güteüberwachung KSSR - Prüfstelle -  
Schulze-Delitzsch-Str.25, 30938 Großburgwedel

**Bagger & Kies Friedhelm Gees GmbH & Co. KG**  
Thüler Feld 2  
**33154 Salzkotten**

- Werk Delbrück-Boke (Werk Nr. 8.369-4/1) -



## **Prüfzeugnis Nr. 44283SoB/23 (A)**

Prüfung von:	RC-Baustoff 0/45 (FSS – RC-2)
Zweck der Prüfung:	Auftragsprüfung gemäß TL G SoB-StB 20 (Fassung 2020)
Probenvorbereitung und Prüfung nach:	DIN EN 13285:2018-10, TL SoB-StB 20 (Fassung 2020), TL Gestein-StB 04 (Fassung 2018), TP Gestein-StB sowie Umweltanforderungen gemäß Ersatzbaustoffverordnung (EBV)
Eingang der Proben in der Prüfstelle:	24.03.2023
Angaben zur Probenahme:	
Ort der Probenahme:	Delbrück-Boke (Werk Nr. 8.369-4/1)
Entnahme von:	Halde
Entnahme im Beisein von:	Herrn Spenrath, BÜV NW
Entnahme am:	22.03.2023
Teilnehmer des Werkes:	Herr Pawo
Bemerkungen:	Probenkennzeichnung 12056
Datum des Prüfzeugnisses:	21.07.2023
Umfang des Prüfzeugnisses:	6 Seiten und 3 Anlagen

**Prüfergebnisse:**

**1 Allgemeine Anforderungen (TL Gestein-StB)**  
Prüfung nach Augenschein

RC-Baustoff	0/45 (FSS)
Grobe Stoffe organischen Ursprungs in schädlichen Mengen	keine
Mergelige und tonige Bestandteile in schädlichen Mengen	keine

**2 Korngrößenverteilung (Siebdurchgang in M.-%)**  
Prüfung nach DIN EN 933-1, DIN EN 933-2 und TP Gestein-StB, Teil 4.1.2

RC-Baustoff	0/45 (FSS) <sup>1)</sup>														
Prüfsiebe in mm	0,063	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	5,6	8,0	11,2	16,0	22,4	31,5	45,0	63,0
Durchgang in M.-%	2,8	4,7	9,8	15,6	18,9	22,3	28,2	33,0	39,4	49,4	63,1	72,3	88,9	98,2	100,0
Anforderung in M.-%	≤ 5					15-75						47-87		90-99	100

<sup>1)</sup> G<sub>V</sub>, UF 5, OC 90 (Korngrößenverteilung siehe Anlage 1)

**3 Ungleichförmigkeitszahl C<sub>U</sub> des RC-Baustoffes**

Aus der Korngrößenverteilung des RC-Baustoffes ergeben sich durch Interpolation folgende Kenngrößen:

RC-Baustoff	0/45 (FSS)	
Kenngrößen <sup>1)</sup>	d <sub>10</sub>	d <sub>60</sub>
Korngrößen in mm	0,26	14,91

<sup>1)</sup> d<sub>10</sub> und d<sub>60</sub> sind Kenngrößen, die den Ordinaten 10% bzw. 60% Massenanteil der Körnungslinie entsprechen

Aus den Kenngrößen ergibt sich rechnerisch die Ungleichförmigkeitszahl. Das Ergebnis wird gemäß den Anforderungen auf ganze Zahlen gerundet:

RC-Baustoff	0/45 (FSS)
Ungleichförmigkeitszahl C <sub>U</sub>	d <sub>60</sub> / d <sub>10</sub>
	57

**4 Kornform grober Gesteinskörnungen (Shape Index)**  
Prüfung nach DIN EN 933-4

RC-Baustoff	0/45 (FSS)	
Werte für $d_i$ und $D_i$ der geprüften Kornklassen	Masse in M.-%	Kornformkennzahl ( $S_i$ )
4/8 mm	16,0	14
8/16 mm	33,8	9
16/32 mm	36,9	16
32/45 mm	13,3	10
Gesamt	100,0	13
Anforderung (Kategorie) gemäß TL Gestein-StB, Anhang E	-	$\leq 55 (S_{55})$

**5 Anteil gebrochener Körner**  
Prüfung nach DIN EN 933-5:2023-1

RC-Baustoff	0/45 (FSS)					
Prüfkornklassen	Angaben in M.-%; Prüfdatum: 08.05.2023					
	Masse $V_i$ Messprobe	Masse $V_{1i}$ geprüfte Probe	gebrochene Körner $C_{ci}^{1)}$	vollständig gebrochene Körner $C_{1ci}$	gerundete Körner $C_{ri}$	vollständig gerundete Körner $C_{1ri}$
4/8 mm	16	16	84	24	16	1
8/16 mm	34	34	94	31	6	1
16/32 mm	37	37	93	79	7	5
32/45 mm	13	13	98	91	2	1
Ergebnis ( $C_{90/3}$ )	100	100	93	55	7	2
Anforderung in M.-% <sup>2)</sup>	$C_{NR}$		-	-	-	-

<sup>1)</sup> Anteil vollständig gebrochener und teilweise gebrochener Körner

<sup>2)</sup> gemäß TL Gestein-StB, Anhang E

**6 Stoffliche Zusammensetzung**

Prüfung gemäß DIN EN 933-11 (Trocknungstemperatur  $110 \pm 5$  °C; Prüfdatum 11.05.2023)  
Anforderungen gemäß TL Gestein-StB

RC-Baustoff	0/45 FSS (RC-2)	Anforderungen	
	Ergebnis		
Bestandteile im Anteil > 4 mm	(M.-%)	(M.-%)	Kategorie
Beton, Betonprodukte, Mauersteine aus Beton, hydraulisch gebundene Gesteinskörnung	94,5	Wert ist anzugeben	$R_{c\ NR}$
Festgestein, Kies	-	Wert ist anzugeben	$R_{u\ NR}$
Schlacke (Hochofen-, Stahlwerks- und Metallhüttenschlacke)	-	Wert ist anzugeben	$R_{u\ NR}$
Klinker, Ziegel und Steinzeug	5,5	$\leq 30$	$R_{b30-}$
Kalksandstein, Mörtel und ähnliche Stoffe	-	$\leq 5$	$R_{bk5-}^{*)}$
Mineralische Leicht- und Dämmbaustoffe, nicht schwimmender Poren- und Bimsbeton	-	$\leq 1$	$R_{bm1-}^{*)}$
Bitumengebundene Baustoffe	-	$\leq 30$	$R_{a30-}$
Glas	-	$\leq 5$	$R_{g5-}$
Nicht schwimmende Fremdstoffe, z.B. Holz, Gummi, Kunststoffe, Textilien, Pappe und Papier	-	$\leq 0,2$	$X_{0,2-}$
Gipshaltige Baustoffe	-	$\leq 0,5$	$R_{y0,5-}^{*)}$
Eisen- und nichteisenhaltige Metalle	-	$\leq 2$	$X_{2-}$
Bestandteil	cm <sup>3</sup> /kg	cm <sup>3</sup> /kg	Kategorie
Schwimmendes Material	-	-	$FL_{NR}$

<sup>\*)</sup> Präzisierung der Kategorie nach EN 13242

## 7 Kornrohddichte

Prüfung nach DIN EN 1097-6, Anhang A.4 - Pyknometerverfahren

Prüfkornklassen	0/4 mm		4/45 mm	
Prüfdatum	24.04.2023		24.04.2023	
Trockenrohddichte $\rho_p$ in $\text{Mg/m}^3$ - Einzelwerte	2,564	2,559	2,549	2,554
Trockenrohddichte $\rho_p$ in $\text{Mg/m}^3$ - Mittelwert	2,56		2,55	
Rohddichte auf wassergesättigter und oberflächentrockener Basis $\rho_{ssd}$ in $\text{Mg/m}^3$ - Einzelwerte <sup>1)</sup>	2,473	2,469	2,416	2,420
Rohddichte auf wassergesättigter und oberflächentrockener Basis $\rho_{ssd}$ in $\text{Mg/m}^3$ - Mittelwert <sup>1)</sup>	2,47 ✓		2,42 ✓	

RC-Baustoff	0/45 (FSS)
Trockenrohddichte $\rho_p$ in $\text{Mg/m}^3$	2,55 <sup>2)</sup>
Rohddichte auf wassergesättigter und oberflächentrockener Basis $\rho_{ssd}$ in $\text{Mg/m}^3$	2,43 <sup>3)</sup> ✓

<sup>1)</sup> anhand der Ergebnisse aus Abschnitt 8 dieses Prüfzeugnisses berechnet

<sup>2)</sup> anhand der Sieblinie aus der an den o.g. Prüfkornklassen bestimmten Trockenrohddichte  $\rho_p$  berechnet

<sup>3)</sup> anhand der Sieblinie aus der an den o.g. Prüfkornklassen best. Rohddichte auf wasserges. und oberflächentr. Basis  $\rho_{ssd}$  berechnet

## 8 Wasseraufnahme

Prüfung nach DIN EN 1097-6, Abschnitt 8 bzw. 9

Prüfkornklassen	0/4 mm				4/45 mm			
Einzelwerte in M.-%	2,4	2,6	2,4	2,3	3,5	3,8	3,9	3,7
Mittelwert in M.-%	2,4 ✓				3,7 ✓			

RC-Baustoff	0/45 (FSS)
Wasseraufnahme in M.-%	3,4 <sup>1)</sup> ✓

<sup>1)</sup> anhand der Sieblinie aus der an den o.g. Prüfkornklassen bestimmten Wasseraufnahme berechnet

## 9 Widerstand gegen Zertrümmerung mit dem Los-Angeles-Prüfverfahren

Prüfung nach DIN EN 1097-2:2020-06, TP Gestein-StB, Teil 5.3.1.1 und TP Gestein-StB, Teil 5.3.1.2

Prüfkornklasse	Prüfwert in M.-%	Anforderung (Kategorie)
10/14 mm	38 ✓	$\leq 40 \text{ M.-% (LA}_{40})$ <sup>1)</sup>
35/45 mm	38 ✓	$\leq 40 \text{ M.-% (LA}_{40})$ <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> gemäß TL Gestein-StB, Anhang A für Recycling-Baustoffe



**10 Widerstand gegen Frost-Tau-Wechsel**  
Prüfung nach DIN EN 1367-1

RC-Baustoff	Prüfkornklasse	Absplitterungen in M.-%				Anforderung (Kategorie) gemäß TL Gestein-StB in M.-%
		Einzel-Prüfwerte			Mittelwert (F)	
0/45 (FSS)	8/16 mm	4,1	4,5	4,3	4,3 ✓	≤ 4 (F <sub>4</sub> ) <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> gemäß TL SoB-StB, Abschnitt 2.3.7 ist eine Überschreitung der Anforderung der Kategorie F<sub>4</sub> bis 10 M.-% für RC-Baustoffe für FSS zulässig, wenn der im Befrostungsversuch (Abschnitt 11.2) an der Gesamtkörnung > 0,063 mm entstandene Anteil < 0,063 mm 2 M.-% nicht übersteigt

**11 Proctordichte und optimaler Wassergehalt**  
Prüfung nach DIN EN 13286-2 und TP Gestein-StB, Teil 8.1.1  
(Proctorversuch, Proctortopf B, Masse Fallgewicht 4,5 kg)

RC-Baustoff	Proctordichte in Mg/m <sup>3</sup>	Optimaler Wassergehalt in M.-%
0/45 (FSS) <sup>1)</sup>	1,80 ✓	7,7

<sup>1)</sup> Anlage 2 zeigt die Proctorkurve für den RC-Baustoff 0/45 (FSS)

**12 Umweltrelevante Merkmale (Umweltverträglichkeit)**

Die Prüfung erfolgte in unserem Auftrag durch die SGS Analytics Germany GmbH, Fellbach. Die im Rahmen des Eignungsnachweises der EBV zu untersuchenden Parameter sind in der Anlage 3 (EBV, Anlage 1, Tabelle 1) den Materialwerten für geregelte Ersatzbaustoffe (Recycling-Baustoffe der Klassen 1, 2 und 3) und den Überwachungswerten (Feststoffwerten) bei RC-Baustoffen (EBV, Anlage 4, Tabelle 2.2) gegenübergestellt.

Die Materialwerte "pH-Wert" und "elektrische Leitfähigkeit" sind Orientierungswerte. Bei Abweichungen von mehr als 0,5 Einheiten beim pH-Wert oder mehr als 10 Prozent bei der elektrischen Leitfähigkeit hat der Betreiber der Aufbereitungsanlage die Ursachen zu ermitteln. Bei frisch gebrochenem, reinem Betonmaterial können die Materialwerte "pH-Wert" und "elektrische Leitfähigkeit" unberücksichtigt bleiben, wenn die Materialwerte für Sulfat und die übrigen Materialwerte für Recycling-Baustoffe der jeweiligen Materialklasse nach Anlage 1, Tabelle 1 der EBV eingehalten werden.

Der RC-Baustoff 0/45 (FSS) entspricht dem Materialwert RC-2.

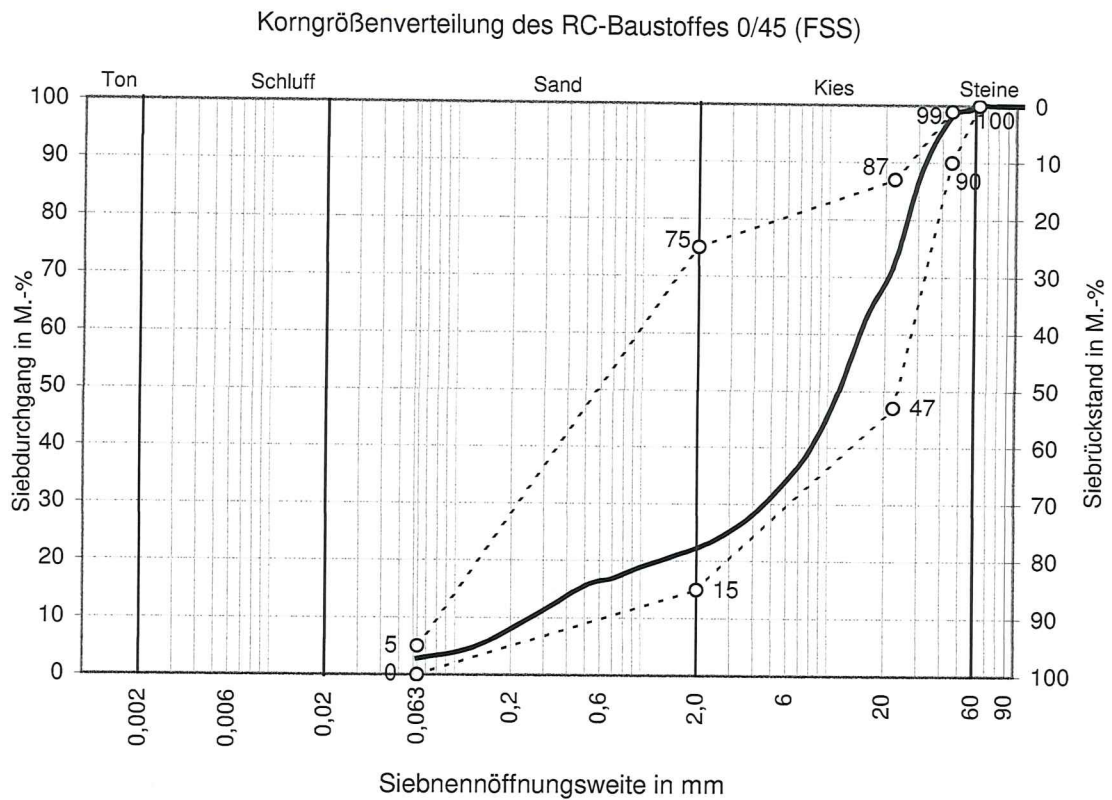
**13 Gesamtbeurteilung**

Der RC-Baustoff 0/45 (FSS) entspricht in den geprüften Eigenschaften den Anforderungen.

Güteüberwachung KSSR  
- Prüfstelle -

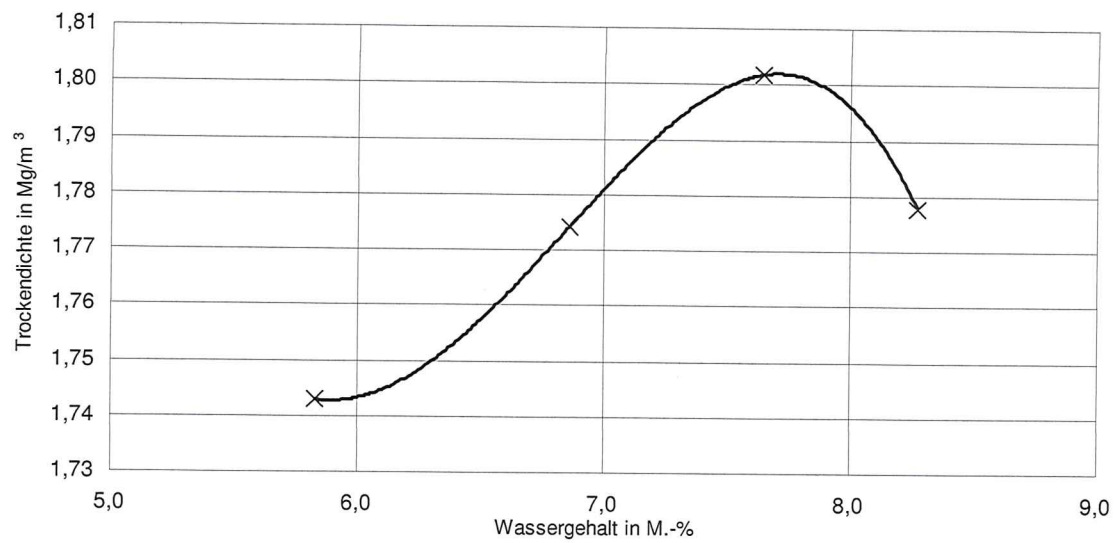
Dipl.-Geol. Dr. B. Schramm  
Leiter der Prüfstelle





Der RC-Baustoff entspricht hinsichtlich der Korngrößenverteilung den Anforderungen gemäß DIN EN 12620 und TL SoB-StB.

Proctorkurve des RC-Baustoffes 0/45 (FSS)





**RC-Baustoff 0/45 (FSS RC-2)**  
**Im Rahmen des Eignungsnachweises untersuchte Parameter**

Materialwerte für geregelte Ersatzbaustoffe - EBV, Anlage 1, Tabelle 1					
Parameter	Einheit	berechneter Wert	Materialwerte		
MEB			RC-1	RC-2 ✓	RC-3
pH-Wert		11,7	6-13	6-13	6-13
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	1144	2500	3200	10000
DOC	mg/l	10,4			
Chlorid	mg/l	7,4			
Sulfat	mg/l	67	600	1000	3500
Antimon	µg/l	<10			
Arsen	µg/l	<5			
Blei	µg/l	<5			
Cadmium	µg/l	<1			
Chrom, ges.	µg/l	23	150	440	900
Kupfer	µg/l	29	110	250	500
Molybdän	µg/l	<10			
Nickel	µg/l	<5			
Vanadium	µg/l	<5	120	700	1350
Zink	µg/l	<10			
MKW	µg/l	<100			
Summe PAK <sub>15</sub>	µg/l	7,68	4,0	8,0	25
Phenole	µg/l	<1			
PAK <sub>16</sub>	mg/kg	0,443	10	15	20

pH-Wert und elektrische Leitfähigkeit sind stoffspezifische Orientierungswerte; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen

Überwachungswerte (Feststoffwerte) bei RC-Baustoffen EBV, Anlage 4, Tabelle 2.2			
Parameter	Dim.	Messwert	Überwachungswert
Arsen	mg/kg	3,0	40
Blei	mg/kg	9,0	140
Cadmium	mg/kg	<0,2	2
Chrom	mg/kg	12	120
Kupfer	mg/kg	10	80
Nickel	mg/kg	9,0	100
Quecksilber	mg/kg	<0,1	0,6
Thallium	mg/kg	<0,2	2
Zink	mg/kg	36	300
Kohlenwasserstoffe <sup>1</sup>	mg/kg	<50	300 (600)
PCB <sub>6</sub> und PCB-118	mg/kg	-	0,15

<sup>1</sup> Der angegebene Wert gilt für Kohlenwasserstoffverbindung mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt (C10 – C40) bestimmt nach der DIN EN 14039, Ausgabe Januar 2005, darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten. Überschreitungen die auf Asphaltanteile zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.

**RC-Baustoff 0/8 (FSS RC-1)**  
**Im Rahmen des Eignungsnachweises untersuchte Parameter**

Materialwerte für geregelte Ersatzbaustoffe - EBV, Anlage 1, Tabelle 1					
Parameter	Einheit	berechneter Wert	Materialwerte		
MEB			RC-1	RC-2	RC-3
pH-Wert		11,9	6-13	6-13	6-13
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	1704	2500	3200	10000
DOC	mg/l	7,9			
Chlorid	mg/l	9,1			
Sulfat	mg/l	23,8	600	1000	3500
Antimon	µg/l	<10			
Arsen	µg/l	<5			
Blei	µg/l	<5			
Cadmium	µg/l	<1			
Chrom, ges.	µg/l	33	150	440	900
Kupfer	µg/l	25	110	250	500
Molybdän	µg/l	<10			
Nickel	µg/l	5,3			
Vanadium	µg/l	<5	120	700	1350
Zink	µg/l	<10			
MKW	µg/l	<100			
Summe PAK <sub>15</sub>	µg/l	0,87	4,0	8,0	25
Phenole	µg/l	<1			
PAK <sub>16</sub>	mg/kg	1,4	10	15	20

pH-Wert und elektrische Leitfähigkeit sind stoffspezifische Orientierungswerte; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen

Überwachungswerte (Feststoffwerte) bei RC-Baustoffen EBV, Anlage 4, Tabelle 2.2			
Parameter	Dim.	Messwert	Überwachungswert
Arsen	mg/kg	4,0	40
Blei	mg/kg	13	140
Cadmium	mg/kg	<0,2	2
Chrom	mg/kg	11	120
Kupfer	mg/kg	12	80
Nickel	mg/kg	10	100
Quecksilber	mg/kg	<0,1	0,6
Thallium	mg/kg	<0,2	2
Zink	mg/kg	64	300
Kohlenwasserstoffe <sup>1</sup>	mg/kg	99	300 (600)
PCB <sub>6</sub> und PCB-118	mg/kg	-	0,15

<sup>1</sup> Der angegebene Wert gilt für Kohlenwasserstoffverbindung mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt (C10 – C40) bestimmt nach der DIN EN 14039, Ausgabe Januar 2005, darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten. Überschreitungen die auf Asphaltanteile zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.