

Durch Erlass des Ministerium für Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen – III.1 – 30-05/48.121 – vom 29.04.2019 für die Fachgebiete/Prüfungsarten A1, A3, A4, BB3, BB4, D0, D3, D4, F2; F3, F4, G3, G4, H1, H3, H4, I1, I2, I3 und I4 gemäß RAP Stra 15 anerkannt.

KM GmbH für Straßenbau- und Umwelttechnik  
Weg am Kötterberg 51 · D-44807 Bochum

**Stiefel GmbH**

Salweidenbeck 18

**D-44894 Bochum**



Mitglied des Bundesverbandes  
unabhängiger Institute für  
bautechnische Prüfungen

**Anerkannte Prüfstelle für Wasserbausteine  
gemäß RAP WaBa**



Dr.-Ing. Klaus Mesters  
Von der IHK im mittleren Ruhrgebiet zu  
Bochum ö. b. u. v. Sachverständiger für  
**Straßenbaustoffe**

**KM-Ingenieurbüro:**

Tel.: (0234) 59 29 24

Fax: (0234) 59 35 44

E-Mail: [info@kmgmbh.com](mailto:info@kmgmbh.com)

Homepage: [www.kmgmbh.com](http://www.kmgmbh.com)

**KM-Prüfinstitut:**

Handwerksweg 8a · D-44805 Bochum

Tel.: (0234) 96 29 487 10

Fax: (0234) 96 29 487 20

Kol. / M.M.  
**15. Januar 2024**

## Prüfbericht EN 24/01/0039

### **Eignungsnachweis an Recycling-Material (Betonbruch)**

#### **gemäß TL G SoB-StB /1/**

Eignungsnachweis an **Recycling-Material 0/45 mm (Betonbruch 0/45)** gemäß den Technischen Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau Teil: Güteüberwachung – TL G SoB-StB /1/ der **Stiefel GmbH**, Bochum.

Der Prüfbericht umfasst **7 Textseiten** und **3 Anlagen**.

#### **1. Vorgang**

Die KM GmbH für Straßenbau- und Umwelttechnik wurde damit beauftragt, für das Recycling-Material 0/45 mm (Betonbruch 0/45) der Stiefel GmbH eine Güteüberwachung aufzunehmen. Die Grundlage für den nachfolgenden Eignungsnachweis bilden aus bautechnischer Sicht die TL G SoB-StB /1/.

#### **2. Probenahme**

Die Probenahme erfolgte am 02.10.2023 vom Haufwerk (Vorratsmenge: 1.000 t) an der Bauschutt-Aufbereitungsanlage Dieselstraße 28 der Stiefel GmbH in Bochum durch Herrn M. Dabrowski (KM GmbH). Es wurden aus verschiedenen Entnahmestellen Proben aus dem Haufwerk gemäß DIN EN 932-1 /3/ (rd. 55 kg Korngemisch 0/45, 30 kg Splitt 8/16 mm und 40 kg Schotter 31,5/45 mm) sowie gemäß LAGA PN 98 /4/ /rd. 125 kg) entnommen und in Polyethylen-tüten verpackt.

#### **3. Vorschriften**

Die für diese Untersuchungen verwendeten Vorschriften sind **Anlage 1** und **2** zu entnehmen.

#### **4. Gewinnungsstätte, Aufbereitung und Lagerung**

Die Stiefel GmbH stellt aus verschiedenen Abbruchmaterialien (klassischer Bauschutt, Betonbruch, Straßenaufbruch und Ausbausphal) einen klassischen RC-Baustoff her. Durch eine strikte

Vorselektierung und Aufbereitung ist die Stiefel GmbH in der Lage hochwertige RC-Baustoffe herzustellen. Die Aufbereitung erfolgt über eine stationäre Aufbereitungsanlage mittels Prallmühle, Fe-Abscheider, Windsichter und Siebanlage. Dabei entstehen verschiedene Baustoffgemische unterschiedlicher Körnungen für den Straßen- und Erdbau.

## 5. Untersuchungen und Untersuchungsergebnisse

### 5.1. Geometrische Anforderungen

#### 5.1.1 Stoffliche Zusammensetzung

Die Prüfung der stofflichen Zusammensetzung des RC-Materials 0/45 wurde gemäß TP Gestein-StB Teil 3.1.5 /4/ an den Körnungen > 4 mm in gewaschenem Zustand durch Feststellen der Anteile der unterschiedlichen Stoffgruppen nach Augenschein durchgeführt. Die Anteile der einzelnen Stoffgruppen mit Angabe der Anforderungen gemäß TL Gestein-StB /5/ sind in **Tab. 1** zusammengefasst.

**Tabelle 1:** Stoffliche Zusammensetzung des RC-Materials der Körnungen > 4 mm mit Anforderungen gemäß /5/

Stoffgruppe	Prüfergebnisse		Anforderungen gemäß TL Gestein-StB /5/	
	Bestandteile im Anteil > 4 mm <sup>1)</sup>	Kategorie	Bestandteile im Anteil > 4 mm <sup>1)</sup>	Kategorie
	[M.-%]	[ - ]	[M.-%]	[ - ]
Beton, Betonprodukte, Mauersteine aus Beton, hydraulisch gebundene Gesteinskörnung	83,1	R <sub>c</sub> 83,1	Wert ist anzugeben	R <sub>c</sub> NR
Festgestein und Kies	9,3	R <sub>u</sub> 9,3	Wert ist anzugeben	R <sub>u</sub> NR
Schlacke (Hochofen-, Stahlwerks- und Metallhüttenschlacke)	0,0	R <sub>u</sub> 0,0	Wert ist anzugeben	R <sub>u</sub> NR
Klinker, Ziegel und Steinzeug	5,5	R <sub>b30-</sub>	≤ 30	R <sub>b30-</sub>
Kalksandstein, Mörtel und ähnliche Stoffe	0,0	R <sub>bk5-</sub>	≤ 5	R <sub>bk5-</sub>
Mineralische Leicht- und Dämmbaustoffe, nicht schwimmender Poren- und Bimsbeton	0,0	R <sub>bm1-</sub>	≤ 1	R <sub>bm1-</sub>
Asphaltgranulat	1,0	R <sub>a30-</sub>	≤ 30	R <sub>a30-</sub>
Glas	0,0	R <sub>g5-</sub>	≤ 5	R <sub>g5-</sub>
Nicht schwimmende Fremdstoffe, wie Gummi, Kunststoffe, Textilien, Pappe, Papier und Holz	0,2	X <sub>0,2-</sub>	≤ 0,2	X <sub>0,2-</sub>
Gipshaltige Baustoffe	0,0	R <sub>y0,5-</sub>	≤ 0,5	R <sub>y0,5-</sub>
Eisen und nichteisenhaltige Metalle	1,0	X <sub>i2-</sub>	≤ 2	X <sub>i2-</sub>
Stoffgruppe	[cm <sup>3</sup> /kg]	[ - ]	[cm <sup>3</sup> /kg]	[ - ]
Schwimmendes Material	0,0	FL <sub>0,0</sub>	—	FL <sub>NR</sub>

1) Der Anteil der Körnung > 4 mm im Gesamtgemisch betrug 67,2 M.-%

### 5.1.2 Korngrößenverteilung

Die Korngrößenverteilung wurde gemäß DIN EN 933-1 /6/ durch Nasssiebung ermittelt. In **Tab. 2** sind die Siebdurchgänge in M.-% für die jeweiligen Sieböffnungsweiten mit den Anforderungen an Frostschuttschicht 0/45 mm (FSS 0/45) und Schottertragschicht 0/45 mm (STS 0/45) gemäß TL SoB-StB /7/ zusammengestellt. Weiterhin ist in **Anlage 3** die Korngrößenverteilung grafisch mit den Grenzwerten für STS 0/45 gemäß TL SoB-StB /7/ dargestellt.

**Tabelle 2:** Korngrößenverteilung des RC-Materials 0/45 mit Anforderungen gemäß /7/

Korngruppe d/D [mm/mm]	0/45	Anforderungen gemäß TL SoB-StB/7/	
Sieböffnungsweite	Durchgang	Durchgang STS 0/45	Durchgang FSS 0/45
[mm]	[M.-%]	[M.-%]	[M.-%]
63	100,0	100	100
56	100,0	—	—
45	98,8	90 - 99 <sup>1)</sup>	90 - 99 <sup>1)</sup>
31,5	86,0	—	—
22,4	76,5	55 - 85	47 - 87
16	64,9	—	—
11,2	55,2	35 - 68	NR
8	47,1	—	—
5,6	39,5	22 - 60	NR
4	32,8	—	—
2	25,8	16 - 47	15 - 75
1	19,7	9 - 40	NR
0,5	14,3	5 - 35	NR
0,063	4,2	0 - 5	0 - 5

1) Gemäß TL SoB-StB /7/ darf der Durchgang durch die Siebgröße D unter Umständen auch größer als 99 M.-% sein; in diesem Fall muss der Lieferant jedoch die typische Korngrößenverteilung angeben.

### 5.1.3 Feinanteile

Der Gehalt des Feinanteils wurde gemäß DIN EN 933-1 /6/ bestimmt und ist mit der entsprechenden Kategorie und Anforderung an FSS und STS gemäß TL SoB-StB /7/ in **Tab. 3** aufgeführt.

**Tabelle 3:** Feinanteil mit Angabe der Kategorie und Anforderung gemäß /7/

Bezeichnung	Feinanteil	Anteil < 0,063 mm	Kategorie UF	Anforderung gemäß TL SoB-StB /7/	
				STS	FSS
[mm]	[-]	[M.-%]	[-]	[-]	[-]
RC-Material 0/45	Maximaler Feinanteil	4,2	UF <sub>5</sub>	UF <sub>5</sub>	UF <sub>5</sub> /UF <sub>3</sub> <sup>1)</sup>
	Minimaler Feinanteil	Keine Anforderungen		LF <sub>NR</sub>	LF <sub>NR</sub>

1) Die Kategorie UF<sub>3</sub> gilt nur für Gemische, wenn Grundwasser bis in Höhe des Planums aufsteigen kann.

### 5.1.4 Überkorn

Der Überkornanteil wurde gemäß DIN EN 933-1 /6/ bestimmt und ist mit der entsprechenden Kategorie und Anforderung an FSS und STS gemäß TL SoB-StB /7/ in **Tab. 4** zusammengestellt.

**Tabelle 4:** Überkornanteil mit Angabe der Kategorie und Anforderung gemäß /7/

Bezeichnung	Siebgröße	Durchgang	Kategorie OC	Anforderung gemäß TL SoB-StB /7/			
				STS		FSS	
				Durchgang	Kategorie OC	Durchgang	Kategorie OC
[mm]	[ - ]	[M.-%]	[ - ]	[M.-%]	[ - ]	[M.-%]	[ - ]
RC-Material 0/45	1,4 D	100	OC <sub>90</sub>	100	OC <sub>90</sub>	100	OC <sub>90</sub>
	D <sup>1)</sup>	98,8		90 - 99		90 - 99	

1) Gemäß TL SoB-StB /7/ darf der Durchgang durch die Siebgröße D unter Umständen auch größer als 99 M.-% sein; in diesem Fall muss der Lieferant jedoch die typische Korngrößenverteilung angeben.

### 5.1.5 Kornform

Die Kornform wurde als Plattigkeitskennzahl gemäß DIN EN 933-3 /8/ an der Prüfkörnung 4/45 mm bestimmt und ist mit Angabe der entsprechenden Kategorie und Anforderung an FSS und STS gemäß TL Gestein-StB /5/ in **Tab. 5** aufgeführt.

**Tabelle 5:** Plattigkeitskennzahl mit Angabe der Kategorie und Anforderung gemäß /5/

Bezeichnung	Prüfkörnung	Plattigkeitskennzahl FI	Kategorie FI	Anforderung gemäß TL Gestein-StB /5/	
				STS	FSS
[mm]	[mm/mm]	[ - ]	[ - ]	[ - ]	[ - ]
RC-Material 0/45	4/45	11	FI <sub>15</sub>	FI <sub>50</sub>	FI <sub>50</sub>

### 5.1.6 Bruchflächigkeit

Der Anteil der gebrochenen, teilweise gebrochenen und gerundeter Körner wurde gemäß DIN EN 933-5 /9/ an der Prüfkörnung 4/45 mm ermittelt und ist mit der entsprechenden Kategorie und Anforderung an FSS und STS gemäß TL Gestein-StB /5/ in **Tab. 6** aufgeführt.

**Tabelle 6:** Vollständig, vollständig und teilweise gebrochene und vollständig gerundete Körner mit Angabe der Kategorie und Anforderung gemäß /5/

Bezeichnung	Prüfkörnung	vollständig gebrochene Körner	vollständig und teilweise gebrochene Körner	vollständig gerundete Körner	Kategorie C	Anforderung gemäß TL Gestein-StB /5/	
						STS	FSS
[mm]	[mm/mm]	[M.-%]	[M.-%]	[M.-%]	[ - ]	[ - ]	
RC-Material 0/45	4/45	94	98	2	C <sub>90/3</sub>	C <sub>90/3</sub>	C <sub>NR</sub>

### 5.1.7 Reinheit und schädliche Bestandteile

Die Prüfung auf Reinheit und schädliche Bestandteile wurde gemäß DIN EN 1744-1 /10/ vorgenommen. Die Ergebnisse sind in **Tab. 7** zusammengefasst.

**Tabelle 7:** Reinheit und schädliche Bestandteile gemäß /10/

Bezeichnung	Feinanteile < 0,063 mm	Fremdstoffe und grobe Stoffe organischen Ursprungs	Feine organische Bestandteile (Färbung der Natronlauge)	Anteil an mergeligen und tonigen Körnern
[mm]	[M.-%]	[ - ]	[ - ]	[M.-%]
RC-Material 0/45	4,2	keine	gelb	keine

## 5.2. Physikalische Anforderungen

### 5.2.1 Wassergehalt

Der Wassergehalt wurde gemäß DIN EN 1097-5 /11/ bestimmt. Die Ergebnisse sind in **Tab. 8** zusammengefasst.

**Tabelle 8:** Wassergehalt gemäß /11/

Bezeichnung	Wassergehalt
[mm]	[M.-%]
RC-Material 0/45	9,2

### 5.2.2 Rohdichte

Die Rohdichte wurde gemäß DIN EN 1097-6 /12/ (Kennwert, kein Qualitätskriterium) auf ofentrockener Basis ermittelt. Die Ergebnisse sind **Tab. 9** zu entnehmen.

**Tabelle 9:** Rohdichte gemäß /12/

Bezeichnung	Rohdichte		
	Einzelwerte		Mittelwert
[mm]	[Mg/m <sup>3</sup> ]		[Mg/m <sup>3</sup> ]
RC-Material 0/45	2,509	2,528	<b>2,52</b>

### 5.2.3 Verdichtbarkeit

Am RC-Material 0/45 wurde die Verdichtbarkeit (Proctordichte) gemäß DIN EN 13286-2 /13/ bestimmt. **Tab. 10** zeigt die Proctordichte mit dazugehörigem optimalem Wassergehalt. Des Weiteren ist in **Anlage 3** die Proctorkurve dargestellt.

**Tabelle 10:** Proctordichte mit dazugehörigem optimalem Wassergehalt gemäß /13/

Bezeichnung	100 % Proctordichte	Optimaler Wassergehalt	97 % Proctordichte	Min./max. Wassergehalt
[mm]	[g/cm <sup>3</sup> ]	[M.-%]	[g/cm <sup>3</sup> ]	[M.-%]
RC-Material 0/45	1,863	10,7	1,807	9,2 / 13,2

### 5.2.4 Widerstand gegen Zertrümmerung – Los Angeles Koeffizient

Der Widerstand gegen Zertrümmerung wurde gemäß DIN EN 1097-2 /14/ bzw. TP Gestein-StB Teil 5.3.1.2 /15/ als Los Angeles-Koeffizient an der Prüfkörnung 10/14 mm und 35,5/45 mm bestimmt und ist in **Tab. 11** mit den Anforderungen der TL Gestein-StB /5/ zusammengefasst.

**Tabelle 11:** Los Angeles-Koeffizient mit Angabe der Kategorie und Anforderung gemäß /5/

Bezeichnung	Prüfkörnung	LA-Koeffizient	Kategorie LA	Anforderung gemäß TL Gestein-StB /5/	
				STS	FSS
[mm]	[mm/mm]	[-]	[-]	[-]	[-]
RC-Material 0/45	10/14	31	LA <sub>40</sub>	LA ≤ 35	LA <sub>40</sub>
	35,5/45	34	LA <sub>40</sub>	LA ≤ 36	

### 5.2.5 Wasseraufnahme

Die Wasseraufnahme gemäß DIN EN 1097-6 /12/ wurde an der Körnung 8/16 mm und 32/45 mm ermittelt. Die festgestellten Wasseraufnahmen sind in **Tab. 12** zusammengefasst. Da die Kategorie WA<sub>cm</sub>0,5 gemäß TL Gestein-StB /5/ von 0,5 M.-% überschritten wurde, war im Rahmen des Nachweises der Verwitterungsbeständigkeit eine Frost-Tau-Wechsel-Prüfung durchzuführen.

**Tabelle 12:** Wasseraufnahme mit Angabe der Kategorie und Anforderung gemäß /5/

Bezeichnung	Prüfkörnung	Wasser- aufnahme	Kategorie WA <sub>cm</sub>	Anforderung gemäß TL Gestein-StB /5/	
				STS	FSS
[mm]	[mm/mm]	[M.-%]	[-]	[-]	[-]
RC-Material 0/45	8/16	4,2	—	WA <sub>cm</sub> 0,5	WA <sub>cm</sub> 0,5
	31,5/45	3,6	—	WA <sub>cm</sub> 0,5	WA <sub>cm</sub> 0,5

### 5.2.6 Widerstand gegen Frost-Tau-Wechselbeanspruchung

Der Widerstand gegen Frostbeanspruchung wurde durch 10malige Frost-Tau-Wechselbeanspruchung gemäß TP Gestein-StB Teil 6.3.1 /16/ an der Prüfkörnung 8/11,2 mm und 31,5/45 geprüft. Die Prüfergebnisse sind mit Angabe der entsprechenden Kategorie und Anforderung gemäß TL Gestein-StB /5/ in **Tab. 13** dargestellt.

**Tabelle 13:** Absplitterungen nach 10maliger Frost-Tau-Wechselbeanspruchung mit Angabe der Kategorie und Anforderung gemäß /5/

Bezeichnung	Prüfkörnung	Siebweite	Absplitterungen	Kategorie <i>F</i>	Anforderungen gemäß TL Gestein-StB /5/	
					STS	FSS
[mm]	[mm/mm]	[mm]	[M.-%]	[ - ]	[ - ]	[ - ]
RC-Material 0/45	8/11,2	< 4	3,7	<i>F</i> <sub>4</sub>	<i>F</i> <sub>4</sub> <sup>1)</sup>	<i>F</i> <sub>4</sub> <sup>3)</sup>
		< 0,71	--	—	<i>F</i> <sub>1</sub> <sup>2)</sup>	—
	31,5/45	< 16	3,4	<i>F</i> <sub>4</sub>	<i>F</i> <sub>4</sub> <sup>1)</sup>	<i>F</i> <sub>4</sub>
		< 0,71	--	—	<i>F</i> <sub>1</sub> <sup>2)</sup>	—

- 1) Eine Überschreitung der Kategorie *F*<sub>4</sub> ist bei Schottertragschichten bis maximal 5,0 M.-% gemäß TL SoB-StB /7/ zulässig, wenn der Anteil an Korn < 0,71 mm höchsten 1,0 M.-% beträgt.
- 2) Nur zu prüfen, wenn Kategorie *F*<sub>4</sub> bei einer Siebweite < 4 mm bzw. < 16 mm für STS nicht eingehalten.
- 3) Eine Überschreitung der Kategorie *F*<sub>4</sub> ist bei Frostschutzschichten bis maximal 10,0 M.-% gemäß TL SoB-StB /7/ zulässig, wenn die Summe aus dem ursprünglich enthaltenen Anteil < 0,063 mm und dem im Befrostungsversuch zusätzlich entstandenen Anteil < 0,063 mm nicht mehr als 5,0 M.-% beträgt.

## 6. Beurteilung

Bei der auf dem Betriebsgelände Dieselstraße 28 der Stiefel GmbH in Bochum entnommenen Gesteinskörnungprobe handelt es sich um ein Recycling-Material 0/45 mm (Betonbruch 0/45 mm). Das durch die untersuchte Probe repräsentierte Recycling-Material 0/45 mm entspricht den Anforderungen der TL SoB-StB /7/ an Tragschichten ohne Bindemittel (Frostschutz- und Schottertragschicht). Nach den TL SoB-StB /7/ ist das Probenmaterial als Frostschutzschicht und Schottertragschicht 0/45 mm zu klassifizieren.



Dipl.-Ing. J. Kollar  
– Prüfstellenleiter –




Anna-Melina Mesters B. Sc.  
+ Sachbearbeiterin –

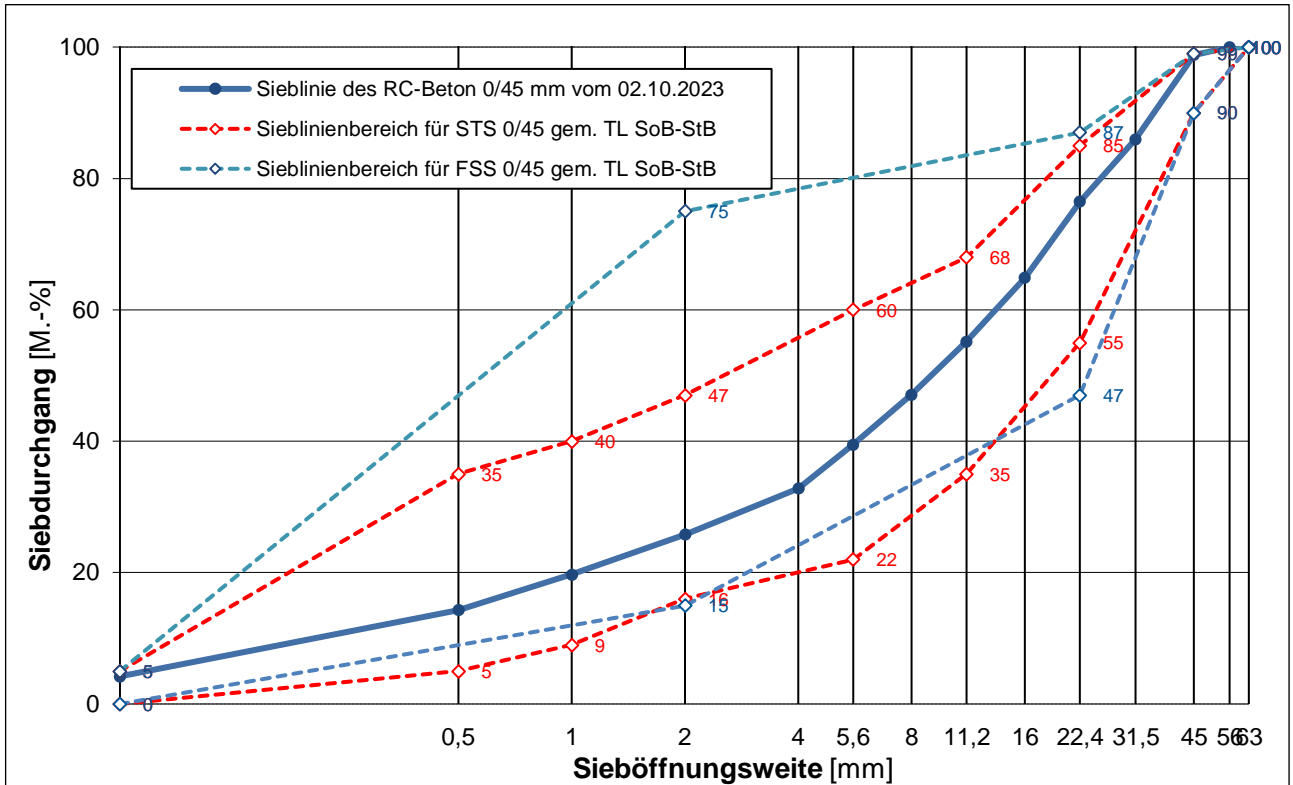
## Anlagen

**Vorschriften**

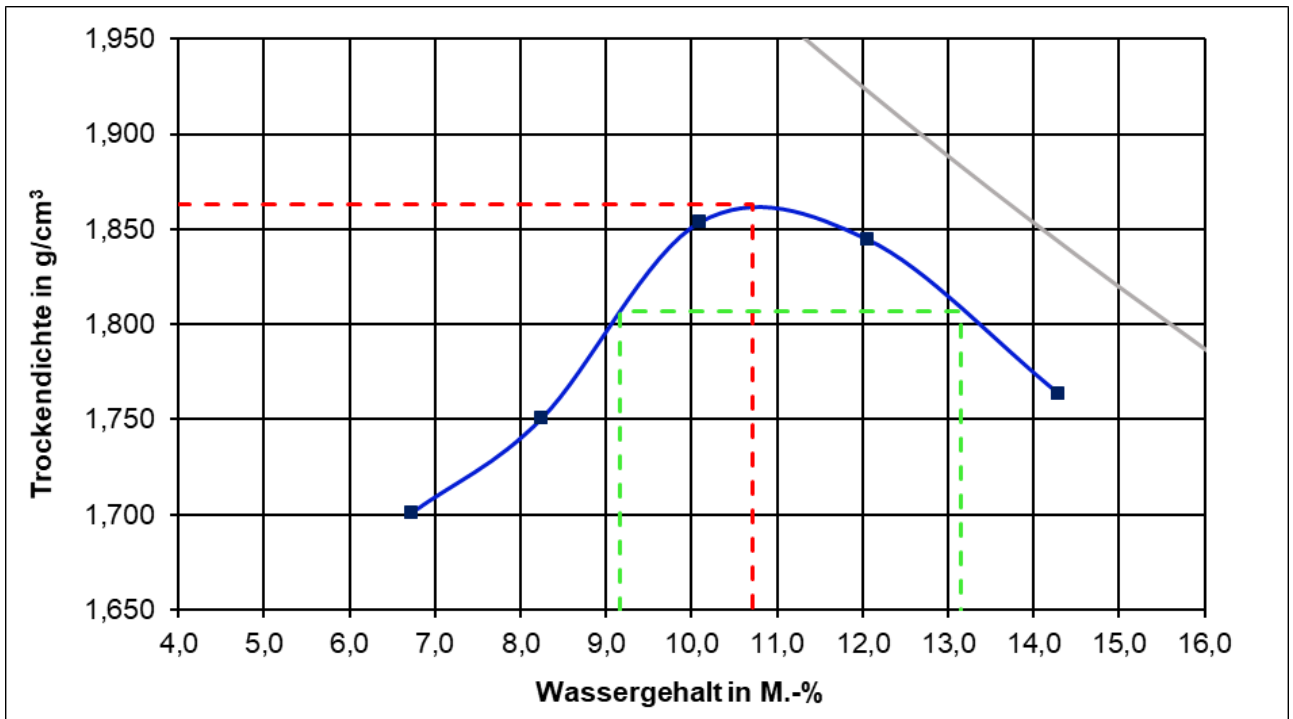
- /1/ TL G SoB-StB 04  
Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau; Teil: Güteüberwachung, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2004, Fassung 2007, Köln 2007
- /2/ Gem. RdErl. des Ministeriums für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr -VI A 3-32-40/45- und des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz -IV-3-953-26308-IV-8-1573-30052- vom 09.10.2001 „Güteüberwachung von mineralischen Stoffen im Straßen- und Erdbau“
- /3/ DIN EN 932-1  
Prüfverfahren für allgemeine Eigenschaften von Gesteinskörnungen – Teil 1: Probenahmeverfahren, Beuth Verlag, Berlin 1996
- /4/ TP Gestein-StB Teil 3.1.5  
Technische Prüfvorschriften für Gesteinskörnungen im Straßenbau – Teil 3.1.5: Stoffliche Kennzeichnung von groben rezyklierten Gesteinskörnungen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2012
- /5/ TL Gestein-StB 04  
Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2004, Fassung 2018, Köln 2018
- /6/ DIN EN 933-1  
Prüfverfahren für geometrische Anforderungen von Gesteinskörnungen – Teil 1: Bestimmung der Korngrößenverteilung – Siebverfahren, Beuth Verlag, Berlin 2012
- /7/ TL SoB-StB 04  
Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2004, Fassung 2007, Köln 2007
- /8/ DIN EN 933-3  
Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen – Teil 3: Bestimmung der Kornform – Plattigkeitskennzahl, Beuth Verlag, Berlin 2012
- /9/ DIN EN 933-5  
Prüfverfahren für geometrische Anforderungen von Gesteinskörnungen; Teil 5: Bestimmung des Anteils an gebrochenen Körnern in groben Gesteinskörnungen, Beuth Verlag, Berlin 2005
- /10/ DIN EN 1744-1  
Prüfverfahren für chemische Eigenschaften von Gesteinskörnungen – Teil 1: Chemische Analyse, Beuth Verlag, Berlin 2013
- /11/ DIN EN 1097-5  
Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen; Teil 5: Bestimmung des Wassergehaltes durch Ofentrocknung, Beuth Verlag, Berlin 2008
- /12/ DIN EN 1097-6  
Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen, Teil 6: Bestimmung von Rohdichte und der Wasseraufnahme, Beuth Verlag, Berlin 09.2013
- /13/ DIN EN 13286-2  
Ungebundene und hydraulisch gebundene Gemische – Teil 2: Laborprüfverfahren für die Trockendichte und den Wassergehalt – Proctorversuch, Beuth Verlag, Berlin 02.2013
- /14/ DIN EN 1097-2  
Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen; Teil 2: Verfahren zur Bestimmung des Widerstandes gegen Zertrümmerung, Beuth Verlag, Berlin 06.2020
- /15/ TP Gestein-StB – Teil 5.3.1.2  
Technische Prüfvorschriften für Gesteinskörnungen im Straßenbau – Teil 5.3.1.2 Los-Angeles-Prüfverfahren für Gesteinskörnungen > 32 mm, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2008
- /16/ TP Gestein-StB Teil 6.3.1  
Technische Prüfvorschriften für Gesteinskörnungen im Straßenbau; Teil 6.3.1: Widerstand von groben



- Gesteinskörnungen gegen Frost-Tau-Wechsel, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2008
- /17/ TP Gestein-StB Teil 7.1.1  
Technische Prüfvorschriften für Gesteinskörnungen im Straßenbau; Teil 7.1.1: Schüttelverfahren (L/S = 10:1), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2020
- /18/ TP Gestein-StB Teil 7.2  
Technische Prüfvorschriften für Gesteinskörnungen im Straßenbau; Teil 7.2: Bestimmung der Feststoffgehalte, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2008
- /19/ Gem. RdErl. des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz -IV-3-953-26308-IV-8-1573-30052- und des Ministeriums für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr -VI A 3-32-40/45- vom 09.10.2001 „Anforderungen an den Einsatz von mineralischen Stoffen aus Bautätigkeiten (Recycling-Baustoffe) im Straßen- und Erdbau“
- /20/ RStO 12  
Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln, Ausgabe 2012



Korngrößenverteilung des untersuchten RC-Materials 0/45 mit Sieblinienbereich für Schottertrag-  
schicht 0/45 mm gemäß TL SoB-StB /7/



Proctorkurve des untersuchten RC-Materials 0/45