

Durch Erlass des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes NRW vom 27.12.2023 3 58.73.08.02-001002/2022-0100734 - in Nordrhein-estfalen und durch die Bundesanstalt für Straßenwesen 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 gem. RAP Stra 15 bundesweit anerkannt.

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

Ackermann GmbH & Co. KG

Dielingdorfer Str. 12

D-49324 Melle

ol. / M.M.

24. Juni 2024



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

Homepage: www.kmgmbh.com

KM-Prüfinstitut:

Handwerksweg 8a · D-44805 Bochum

Tel.: (0234) 96 29 487 10

Fax: (0234) 96 29 487 20

Typprüfung TP 24/06/0701

Typprüfung an **Recycling-Material 0/45 mm (RC-Material 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 **Ackermann GmbH & Co. KG**, Melle.

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

1. Vorgang

Die Ackermann GmbH & Co. KG stellt schon mehreren Jahren qualitätsgesicherte RC-Baustoffe gemäß TL BuB E-StB her. Um zu prüfen, ob der RC-Baustoff 0/45 auch die Anforderungen des klassifizierten Straßenbaus einhalten, wurde die KM GmbH für Straßenbau- und Umwelttechnik damit beauftragt, für das Recycling-Material 0/45 mm (RC-Material 0/45) der Ackermann GmbH & Co. KG eine Typprüfung vorzunehmen. Die Grundlage für die nachfolgende Typprüfung bilden aus bautechnischer Sicht die TL G SoB-StB /1/.

2. Probenahme

Die Probenahme erfolgte am 12.03.2024 vom Haufwerk (Vorratsmenge: 1.000 t) auf dem Gelände der Ackermann GmbH & Co. KG durch Herrn M. Dabrowski (KM GmbH). Es wurden aus verschiedenen Entnahmestellen Proben aus dem Haufwerk gemäß DIN EN 932-1 /2/ (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 /3/ (rd. 55 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

Hinsichtlich Gewinnungsstätte, Aufbereitung und Lagerung gibt es keine Änderungen in Bezug auf die bisherige Güteüberwachung gemäß TL BuB E-StB. Die Ackermann GmbH & Co. KG bereitet Bauschutt aus verschiedenen Abbruchmaterialien über eine stationäre Aufbereitungsanlage auf. Es erfolgt eine strikte Trennung zwischen dem klassischen Bauschutt, Betonabbruch, Stra-

ßenaufbruch und Ausbauasphalt. Jede Stoffgruppe wird separat vorgehalten und dann entsprechend dem Verwendungszweck aufbereitet. 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 ¹⁾	Kategorie	Bestandteile im Anteil > 4 mm ¹⁾	Kategorie
	[M.-%]	[-]	[M.-%]	[-]
Beton, Betonprodukte, Mauersteine aus Beton, hydraulisch gebundene Gesteinskörnung	35,8	R _c 35,8	Wert ist anzugeben	R _c NR
Festgestein und Kies	26,9	R _u 26,9	Wert ist anzugeben	R _u NR
Schlacke (Hochofen-, Stahlwerks- und Metallhüttenschlacke)	0,5	R _u 0,5	Wert ist anzugeben	R _u NR
Kalksandstein, Klinker, Ziegel und Steinzeug	24,1	R _{b30-}	≤ 30	R _{b30-}
Mineralische Leicht- und Dämmbaustoffe, nicht schwimmender Poren- und Bimsbeton	0,1	R _{bm1-}	≤ 1	R _{bm1-}
Mörtel und ähnliche Stoffe	2,4	R _{bk5}	≤ 5	R _{bk5}
Asphaltgranulat	10,2	R _{a30-}	≤ 30	R _{a30-}
Glas	0,0	R _{g5-}	≤ 5	R _{g5-}
Nicht schwimmende Fremdstoffe, wie Gummi, Kunststoffe, Textilien, Pappe, Papier und Holz	0,0	X _{0,2-}	≤ 0,2	X _{0,2-}
Gipshaltige Baustoffe	0,0	R _{y0,5-}	≤ 0,5	R _{y0,5-}
Eisen und nichteisenhaltige Metalle	0,0	X _{i2-}	≤ 2	X _{i2-}
Stoffgruppe	[cm ³ /kg]	[-]	[cm ³ /kg]	[-]
Schwimmendes Material	0,1	FL _{0,1}	—	FL _{NR}

1) Der Anteil der Körnung > 4 mm im Gesamtgemisch betrug 74,4 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	98,3	90 - 99 ¹⁾	90 - 99 ¹⁾
31,5	81,9	—	—
22,4	69,0	55 - 85	47 - 87
16	50,7	—	—
11,2	40,5	35 - 68	NR
8	34,4	—	—
5,6	29,8	22 - 60	NR
4	25,6	—	—
2	21,9	16 - 47	15 - 75
1	18,5	9 - 40	NR
0,5	15,8	5 - 35	NR
0,063	4,1	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	4,4	UF ₅	UF ₅	UF ₅ /UF ₃ ¹⁾
	Minimaler Feinanteil	Keine Anforderungen		LF _{NR}	LF _{NR}

1) Die Kategorie UF₃ 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 ₉₀	100	OC ₉₀	100	OC ₉₀
	D ¹⁾	98,3		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	12	F ₁₅	F ₅₀	F ₅₀

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	98	99	1	C _{95/1}	C _{90/3}	C _{NR}

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	4,4	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	7,0

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 ³]		[Mg/m ³]
RC-Material 0/45	2,491	2,495	2,49

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 ³]	[M.-%]	[g/cm ³]	[M.-%]
RC-Material 0/45	1,872	10,9	1,815	8,9 / 13,3

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	33	LA ₄₀	LA ≤ 35	LA ₄₀
	35,5/45	35	LA ₄₀	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_{cm}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 _{cm}	Anforderung gemäß TL Gestein-StB /5/	
				STS	FSS
[mm]	[mm/mm]	[M.-%]	[-]	[-]	[-]
RC-Material 0/45	8/16	3,6	—	WA _{cm} 0,5	WA _{cm} 0,5
	31,5/45	3,1	—	WA _{cm} 0,5	WA _{cm} 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 F	Anforderungen gemäß TL Gestein-StB /5/	
					STS	FSS
[mm]	[mm/mm]	[mm]	[M.-%]	[-]	[-]	[-]
4,72,2	8/11,2	< 4	8,2	F _{8,2}	F ₄ ¹⁾	F ₄ ³⁾
		< 0,71	2,9	—	F ₁ ²⁾	—
	31,5/45	< 16	4,7	F _{4,7}	F ₄ ¹⁾	F ₄
		< 0,71	1,3	—	F ₁ ²⁾	—

- 1) Eine Überschreitung der Kategorie F₄ ist bei Schottertragschichten bis maximal 5,0 M.-% gemäß TL SoB-StB /7/ zulässig, wenn der Anteil an Korn < 0,71 mm höchstens 1,0 M.-% beträgt.
- 2) Nur zu prüfen, wenn Kategorie F₄ bei einer Siebweite < 4 mm bzw. < 16 mm für STS nicht eingehalten.
- 3) Eine Überschreitung der Kategorie F₄ 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.

Aufgrund der Überschreitung der Kategorie F₄, war ergänzend ein Befrostungsversuch durchzuführen. Die Ergebnisse sind **Tab. 14** zu entnehmen.

Tabelle 13: Ergebnisse des zusätzlichen Befrostungsversuches mit Anforderungen gemäß /8/

Bezeichnung	urspr. enth. Anteil < 0,063 mm	Prüfkörnung	Siebweite	Absplittierungen	zus. entst. Anteil < 0,063 mm / Summe urspr. u. zusätzl. enth. Anteil < 0,063 mm	Anforderungen an FSS gemäß TL SoB-StB /8/
[mm]	[M.-%]	[mm/mm]	[mm]	[M.-%]	[M.-%]	[M.-%]
RC-Baustoff 0/45	4,1	0,063/45	< 0,063	0,4	0,6/4,7	≤ 2,0/≤ 5,0

- 1) Gemäß TL SoB-StB /8/ darf 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.-% betragen.

6. Beurteilung

Bei der auf dem Betriebsgelände Barenbergweg 47A in Borgholzhausen der Ackermann GmbH & Co. KG entnommenen Gesteinskörnungsprobe handelt es sich um ein aus aufbereiteten Altbaustoffen hergestelltes Recycling-Material 0/45 mm. Das durch die untersuchte Probe repräsentierte Recycling-Material 0/45 mm entspricht den Anforderungen der TL SoB-StB /7/ an Frostschuttschichten. Gegen einen Einsatz des hier untersuchten Korngemisches 0/45 mm in Frostschuttschichten (für Straßen gemäß den RStO /20/ bestehen hinsichtlich der technologischen Eigenschaften keine Bedenken).



Dipl.-Ing. J. Kollar
– Prüfstellenleiter –



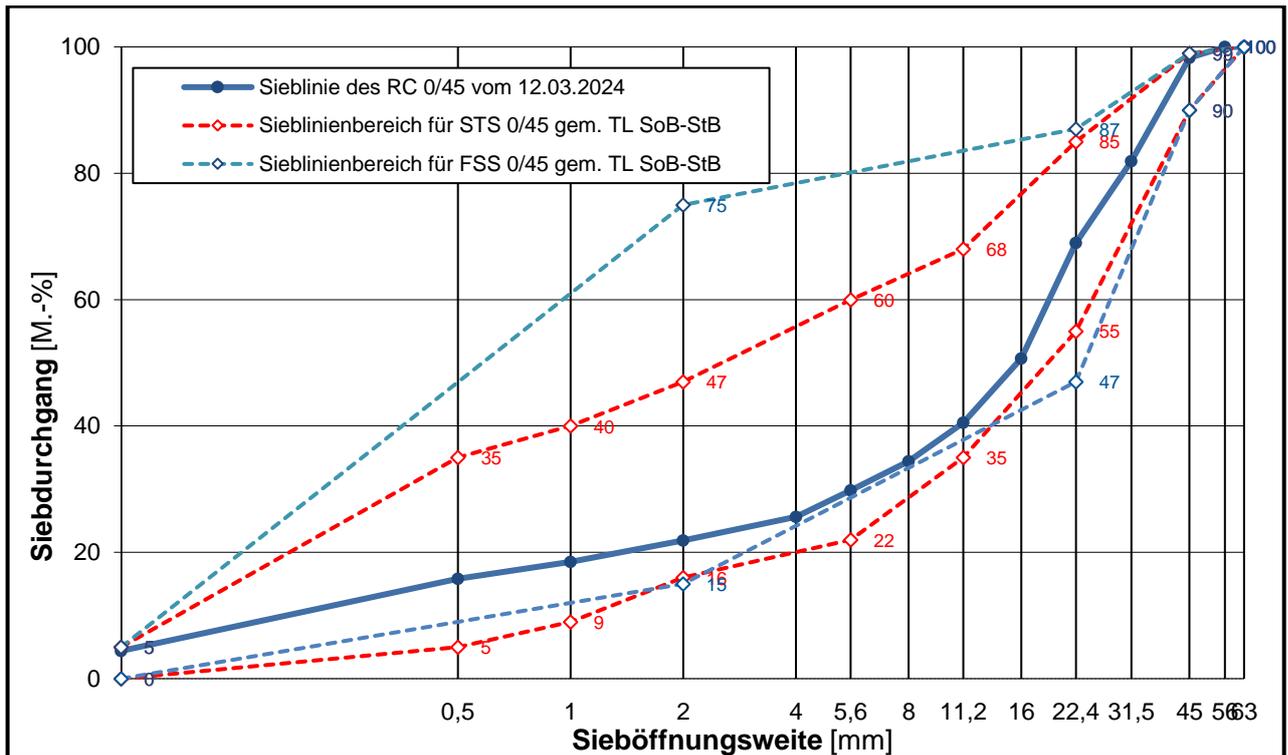

Anna-Melina Mesters B. Sc.
– Sachbearbeiterin –

Anlagen

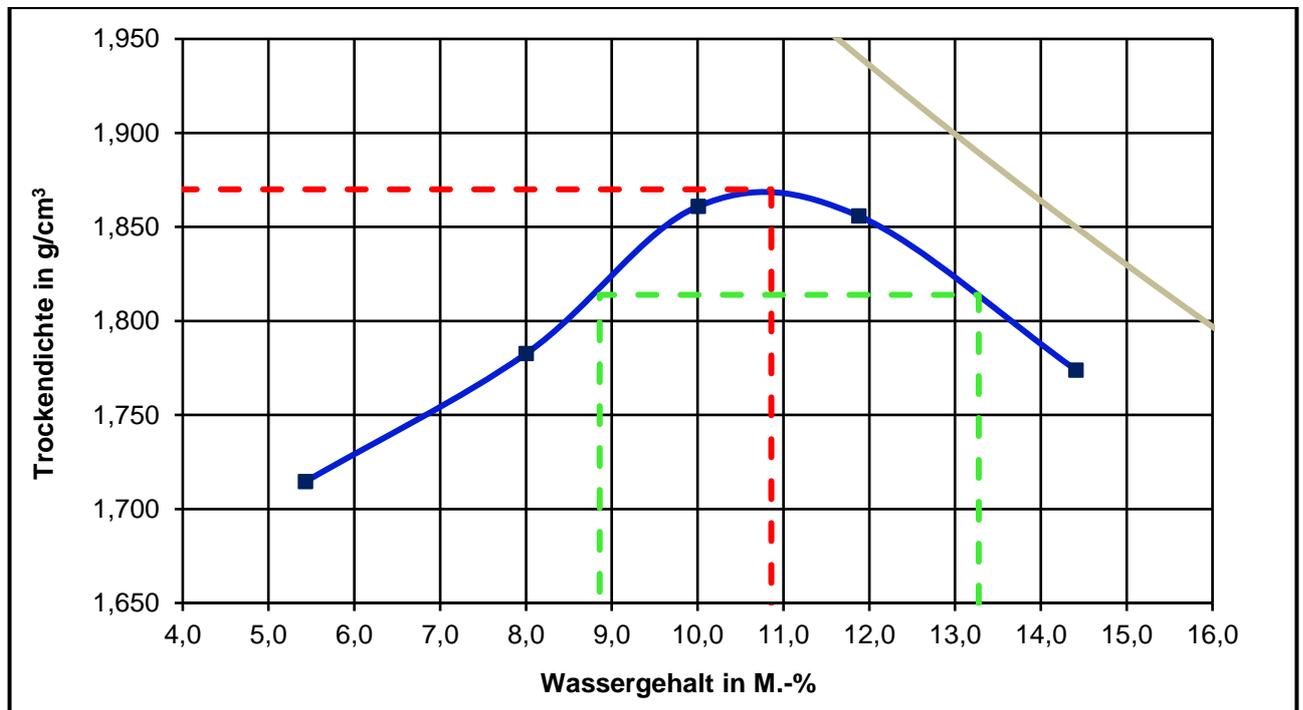
Vorschriften

- /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/ DIN EN 932-1
Prüfverfahren für allgemeine Eigenschaften von Gesteinskörnungen – Teil 1: Probenahmeverfahren, Beuth Verlag, Berlin 1996
- /3/ LAGA PN 98
Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 32: Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen, Stand Mai 2019
- /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
- /21/ Ersatzbaustoffverordnung
Artikel 1 der Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung vom 09. Juli 2021 (Bundesgesetzblatt Jahrgang 2021 Teil I Nr. 43, ausgegeben zu Bonn am 16. Juli 2021)



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