

Prüfbericht F 23/09/0981

Fremdüberwachungsprüfung III/2023 (vierteljährlich) an **Recycling-Material RC-Sand (RC-Vorabsiebung)** gemäß den Technischen Lieferbedingungen für Böden und Baustoffe im Erdbau des Straßenbaus – TL BuB E-StB /1/ und dem 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 09.10.01 /2/ der **B + R Köln GmbH**, Köln.

Der Prüfbericht umfasst **6 Textseiten** und **3 Anlagen**.

1. Vorgang

Die KM GmbH für Straßenbau- und Umwelttechnik wurde damit beauftragt, für den RC-Sand (Vorabsiebung) der B + R Köln GmbH in Köln die Fremdüberwachungsprüfung gemäß TL BuB E-StB /1/ und dem Gem. RdErl. /2/ durchzuführen.

2. Probenahme

Die Probenahme erfolgte am 23.06.2023 vom Haufwerk (Vorratsmenge: 1.500 t) an der Bauschutt-Aufbereitungsanlage der B + R Köln GmbH, Geestemünder Straße 22, in Köln. Anwesend waren dabei:

- ⇒ Herr Hinsen B + R Baustoff-Handel und -Recycling Köln GmbH, Köln
- ⇒ Herr Kadam KM GmbH für Straßenbau- und Umwelttechnik, Bochum

Es wurden aus verschiedenen Entnahmestellen Proben aus dem Haufwerk gemäß DIN EN 932-1 /3/ von insgesamt rund 50 kg entnommen und in Eimer verpackt.

3. Vorschriften

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

4. Gewinnungsstätte, Aufbereitung und Lagerung

Auf dem Betriebsgelände der B+R Köln GmbH wird Bauschutt aus verschiedenen Abbruchmaterialien aufbereitet. Es erfolgt eine strikte Trennung zwischen dem klassischen Bauschutt, Betonabbruch, Straßenaufbruch 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. Beurteilung der werkseigenen Produktionskontrolle (WPK)

Die werkseigene Produktionskontrolle (WPK) des RC-Materials RC-Sand (RC-Vorabsiebung) erfolgte sowohl hinsichtlich bautechnischer als auch hinsichtlich umweltrelevanter Merkmale im vorschriftsmäßigen Umfang. Entsprechende Prüfzeugnisse lagen vor. Verantwortlich für die WPK ist Herr Grasmehr.

6. Untersuchungen und Untersuchungsergebnisse

6.1. Geometrische Anforderungen

6.1.1 Stoffliche Zusammensetzung

Die Prüfung der stofflichen Zusammensetzung wurde gemäß TP Gestein-StB Teil 3.1.5 /4/ 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 BuB E-StB /1/ sind in **Tab. 1** zusammengefasst.

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

Stoffgruppe	Prüfergebnisse		Anforderungen gemäß TL BuB E-StB /1/	
	Bestandteile im Anteil > 4 mm ¹⁾	Kategorie	Bestandteile im Anteil > 4 mm ¹⁾	Kategorie
	[M.-%]	[-]	[M.-%]	[-]
Beton, Betonprodukte, Mauersteine aus Beton, hydraulisch gebundene Gesteinskörnung	22,0	R _c 22,0	—	R _c angegeben
Festgestein und Kies	49,8	R _u 49,8	—	R _u angegeben
Schlacke (Hochofen-, Stahlwerks- und Metallhüttenschlacke)	2,1	R _u 2,1	—	R _u angegeben
Klinker, Ziegel und Steinzeug	10,7	R _b 10,7	—	R _b angegeben
Kalksandstein, Mörtel und ähnliche Stoffe	7,0	R _{bk} 7,0	—	R _{bk} angegeben
Mineralische Leicht- und Dämmbaustoffe, nicht schwimmender Poren- und Bimsbeton	0,0	R _{bm} 0,0	—	R _{bm} angegeben
Asphaltgranulat	8,4	R _a 8,4	≤ 10	R _a 10-
Glas	0,0	R _g 0,0	—	R _g angegeben
Nicht schwimmende Fremdstoffe, wie Gummi, Kunststoffe, Textilien, Pappe, Papier und Holz	0,0	X _{0,0}	≤ 0,2	X _{0,2} -
Gipshaltige Baustoffe	0,0	R _y 0,0	—	R _y angegeben
Eisen und nichteisenhaltige Metalle	0,0	X _i 0,0	—	X _i angegeben
Stoffgruppe	[cm³/kg]	[-]	[cm³/kg]	[-]
Schwimmendes Material	0,0	FL _{0,0}	—	FL _{angegeben}

1) Der Anteil der Körnung > 4 mm im Gesamtgemisch betrug 6,7 M.-%

6.1.2 Korngrößenverteilung

Die Korngrößenverteilung des RC-Materials wurde gemäß DIN EN ISO 17892-4 /5/ durch Nasssiebung ermittelt. In **Tab. 2** sind die Siebdurchgänge in M.-% für die jeweiligen Siebweiten zusammengestellt. Darüber hinaus wurde die Bodengruppe gemäß DIN 18196 /6/ und die Zuordnung in eine Frostempfindlichkeitsklasse gemäß ZTV E-StB /7/ mit angegeben. Weiterhin ist in **Anlage 2** die Korngrößenverteilung grafisch dargestellt.

Tabelle 2: Korngrößenverteilung des RC-Sandes (Vorabsiebung) gemäß /5/

Materialart		RC-Sand (Vorabsiebung)	
Sieböffnungsweite	Rückstand	Durchgang	
[mm]	[M.-%]	[M.-%]	
16	0,0	100,0	
11,2	0,0	100,0	
8	1,7	98,3	
5,6	1,5	96,8	
4	3,5	93,3	
2	10,3	83,0	
1	11,9	71,1	
0,5	18,1	53,0	
0,25	23,2	29,8	
0,125	11,2	18,6	
0,063	5,1	13,5	
< 0,063	13,5	–	
Summe	100	—	
Bodengruppe gemäß DIN 18196 /6/			SU
Frostempfindlichkeitsklasse gemäß ZTV E-StB /7/			F2

6.2. Physikalische Anforderungen

6.2.1 Wassergehalt

Der Wassergehalt wurde gemäß DIN EN ISO 17892-1 /8/ bestimmt. Die Ergebnisse sind in **Tab. 3** zusammengefasst.

Tabelle 3: Wassergehalt gemäß /8/

Bezeichnung	Wassergehalt
[mm]	[M.-%]
RC-Sand (Vorabsiebung)	7,5

6.2.2 Rohdichte

Entsprechend den TL BuB E-StB /1/ ist die Rohdichte gemäß DIN EN 1097-6 /9/ zweimal im Jahr zu prüfen. Der Nachweis wurde im letzten Prüfbericht erbracht; die Ergebnisse sind in **Tab. 4** erneut aufgeführt.

Tabelle 4: Rohdichte gemäß /9/ (aus Prüfbericht F 23/06/0682 – II/2023)

Bezeichnung	Rohdichte		
	Einzelwerte		Mittelwert
[mm]	[Mg/m³]		[Mg/m³]
RC-Sand (Vorabsiebung)	2,508	2,499	2,50

6.2.3 Verdichtbarkeit

Entsprechend den TL BuB E-StB /1/ ist die Verdichtbarkeit (Proctordichte) gemäß DIN 18127 /10/ zweimal im Jahr zu prüfen. Dieser Nachweis wurde im letzten Prüfbericht erbracht; die Ergebnisse sind in **Tab. 5** erneut aufgeführt. Des Weiteren ist in **Anlage 2** die Proctorkurve dargestellt.

Tabelle 5: Proctordichte mit dazugehörigem optimalem Wassergehalt gemäß /10/ (aus Prüfbericht F 23/06/0682 – II/2023)

Bezeichnung	100 % Proctordichte	Optimaler Wassergehalt	97 % Proctordichte	Min./max. Wassergehalt
[mm]	[g/cm³]	[M.-%]	[g/cm³]	[M.-%]
RC-Sand (Vorabsiebung)	1,862	10,8	1,806	9,3 / 12,7

7. Beurteilung

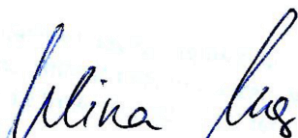
Bei der auf dem Betriebsgelände Geestemünder Straße 22 der B + R Baustoff-Handel und -Recycling Köln GmbH in Köln entnommenen Gesteinskörnungsprobe handelt es sich um einen RC-Sand (Vorabsiebung).

Nach DIN 18196 /6/ ist das geprüfte Recycling-Material wie ein Sand-Schluff-Gemisch SU zu klassifizieren.

Der hier untersuchte RC-Sand (Vorabsiebung) ist für die Herstellung von Erdbauwerken nach den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau – ZTV E-StB /7/ einsetzbar.



Dipl.-Ing. Jan Kollar
- Prüfstellenleiter -

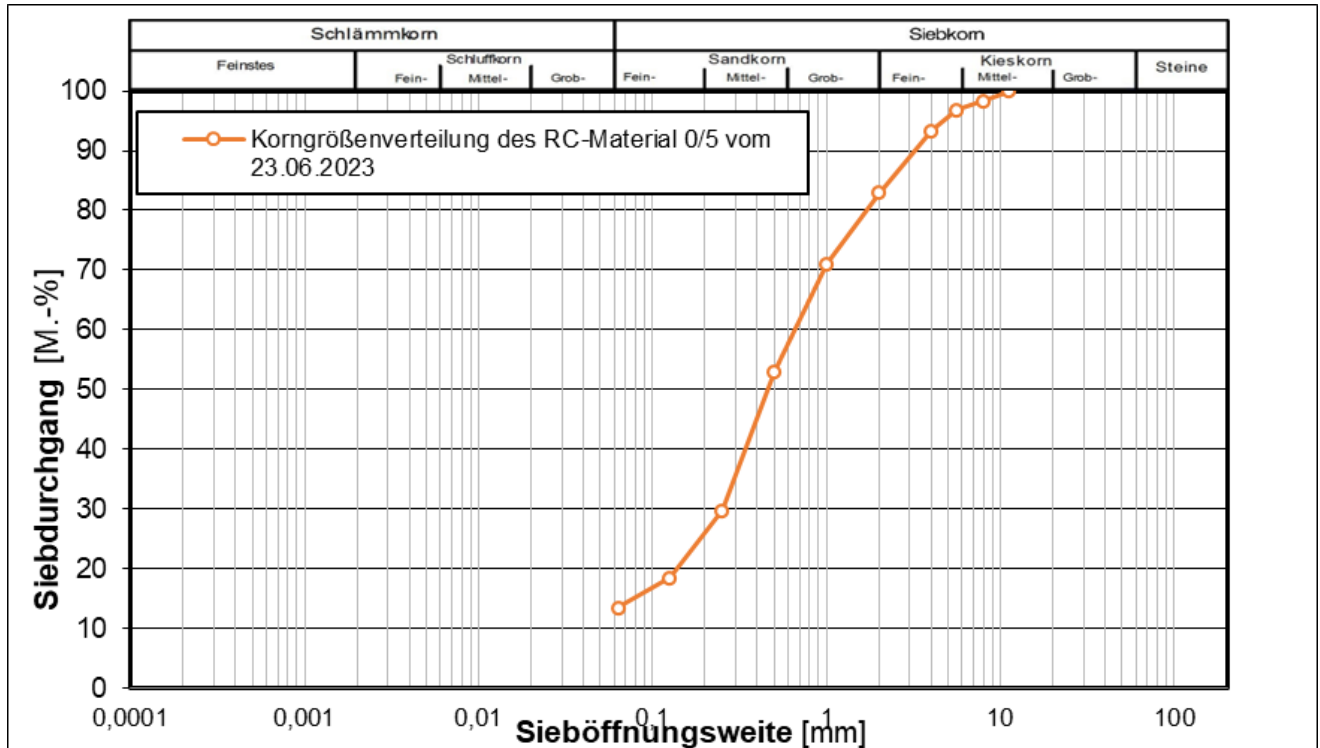



Anna-Melina Mesters (B. Sc.)
- Sachbearbeiterin -

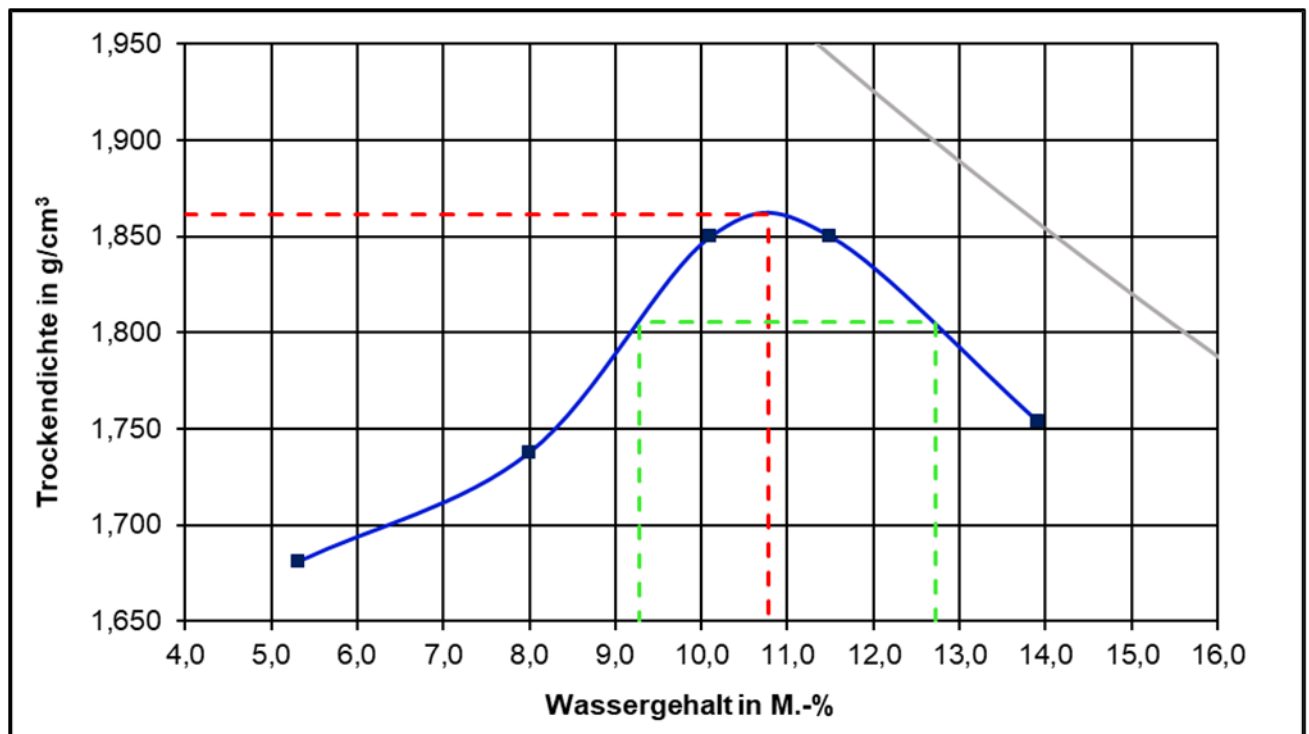
Anlagen

Vorschriften

- /1/ TL BuB E-StB 20
Technische Lieferbedingungen für Böden und Baustoffe im Erdbau des Straßenbaus, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2009
- /2/ 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 A3-32-40/45-, 09.10.01 „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/ DIN EN ISO 17892-4
Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben – Teil 4: Bestimmung der Korngrößenverteilung, Beuth Verlag, Berlin 2017
- /6/ DIN 18196
Erd- und Grundbau, Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke, Beuth Verlag, Berlin 2011
- /7/ ZTV E StB 09
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2009
- /8/ DIN EN ISO 17892-1
Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben - Teil 1: Bestimmung des Wassergehalts, Beuth Verlag, Berlin 2015
- /9/ DIN EN 1097-6
Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen, Teil 6: Bestimmung von Rohdichte und der Wasseraufnahme, Beuth Verlag, Berlin 2005
- /10/ DIN 18127
Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Proctorversuch, Beuth Verlag, Berlin 2012
- /11/ 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
- /12/ 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
- /13/ TL Gestein-StB 04
Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2004, Fassung 18, Köln 2018
- /14/ 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 A3-32-40/45-, 09.10.01 „Anforderungen an den Einsatz von mineralischen Stoffen aus Bautätigkeiten (Recycling-Baustoffe) im Straßen- und Erdbau“



Korngrößenverteilung des untersuchten RC-Materials RC- Sand


 Proctorkurve des untersuchten RC-Materials RC-Sand
(aus Prüfbericht F 23/06/0682 – II/2023)