

Durch Erlass des Ministerium für Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen – III.1 – 30-05/48.121 – vom 08.03.2022 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 bundesweit anerkannt.

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

Hermann Lüdecke GmbH & Co. KG
Schlackenaufbereitung
Bockradener Str. 7

D-49577 Kettenkamp



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

Kol. / M.M.

15. Januar 2024

Prüfbericht EN 24/01/0036

Eignungsnachweis an **Recycling-Material RC 0/8 mm** gemäß den Technischen Lieferbedingungen für Böden und Baustoffe im Erdbau des Straßenbaus – TL BuB E-StB /1/ der **Hermann Lüdecke GmbH & Co. KG**, Kettenkamp.

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

1. Vorgang

Die KM GmbH für Straßenbau- und Umwelttechnik wurde damit beauftragt, das Recycling-Material 0/45 mm der Hermann Lüdecke GmbH & Co. KG in die Güteüberwachung mit aufzunehmen. Vor Aufnahme in die Güteüberwachung ist ein Eignungsnachweis (Erstprüfung) durchzuführen. Die Grundlage für den nachfolgenden Eignungsnachweis bilden aus bautechnischer Sicht die TL BuB E-StB /1/.

2. Probenahme

Die Probenahme erfolgte am 09.11.2023 vom Haufwerk (Vorratsmenge: 300 t) der Bauschutt-Aufbereitungsanlage auf dem Gelände der Hermann Lüdecke GmbH & Co. KG durch Herrn M. Dabrowski (KM GmbH). Es wurden aus verschiedenen Entnahmestellen Proben aus dem Haufwerk gemäß DIN EN 932-1 /3/ (rd. 50 kg Korngemisch) sowie gemäß LAGA PN 98 /4/ (rd. 50 kg) entnommen und in Polyethylentüten verpackt.

3. Vorschriften

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

4. Gewinnungsstätte, Aufbereitung und Lagerung

Die Hermann Lüdecke GmbH & Co. KG stellt aus verschiedenen Abbruchmaterialien (klassischer Bauschutt, Betonabbruch, Straßenaufbruch und Ausbauasphalt) einen klassischen RC-Baustoff her. Durch eine strikte Vorselektierung und Aufbereitung ist die Hermann Lüdecke GmbH & Co. KG

in der Lage hochwertige RC-Baustoffe herzustellen. Die Aufbereitung erfolgt über eine stationäre Aufbereitungsanlage mittels Backenbrecher (Vorbrecher), Fe-Abscheider, Siebanlage, Überkorn im Nachbrecher mit anschließender Fe-Abscheidung. Dabei entstehen verschiedene Baustoffgemische unterschiedlicher Körnungen für den Straßen- und Erdbau.

5. Beurteilung der werkseigenen Produktionskontrolle (WPK)

Die werkseigene Produktionskontrolle (WPK) wird nach Aufnahme der Güteüberwachung sowohl hinsichtlich bautechnischer als auch umweltrelevanter Eigenschaften im vorschriftsmäßigen Umfang sichergestellt werden.

6. Untersuchungen und Untersuchungsergebnisse

6.1. Geometrische Anforderungen

6.1.1 Stoffliche Zusammensetzung

Die Prüfung der stofflichen Zusammensetzung des 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	69,1	R _c 69,1	—	R _c angegeben
Festgestein und Kies	19,4	R _u 19,4	—	R _u angegeben
Schlacke (Hochofen-, Stahlwerks- und Metallhüttenschlacke)	0,0	R _u 0,0	—	R _u angegeben
Klinker, Ziegel und Steinzeug	11,3	R _b 11,3	—	R _b angegeben
Kalksandstein, Mörtel und ähnliche Stoffe	0,0	R _{bk} 0,0	—	R _{bk} angegeben
Mineralische Leicht- und Dämmbaustoffe, nicht schwimmender Poren- und Bimsbeton	0,0	R _{bm} 0,0	—	R _{bm} angegeben
Asphaltgranulat	0,0	R _{a10-}	≤ 10	R _{a10-}
Glas	0,0	R _g 0,0	—	R _g angegeben
Nicht schwimmende Fremdstoffe, wie Gummi, Kunststoffe, Textilien, Pappe, Papier und Holz	0,0	X _{0,2-}	≤ 0,2	X _{0,2-}
Gipshaltige Baustoffe	0,2	R _y 0,2	—	R _y angegeben
Eisen und nichteisenhaltige Metalle	0,0	X _i 0,0	—	X _i angegeben
Stoffgruppe	[cm ³ /kg]	[-]	[cm ³ /kg]	[-]
Schwimmendes Material	0,0	FL _{0,0}	—	FL _{angegeben}

1) Der Anteil der Körnung > 4 mm im Gesamtgemisch betrug 12,2 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-Materials 0/8mm gemäß /5/

Materialart		RC-Sand (Vorabsiebung)	
Sieböffnungsweite	Rückstand	Durchgang	
[mm]	[M.-%]	[M.-%]	
16	0,0	100,0	
11,2	0,0	100,0	
8	1,9	98,1	
5,6	2,1	96,0	
4	8,2	87,8	
2	12,8	75,0	
1	10,3	64,7	
0,5	15,1	49,6	
0,25	20,7	28,9	
0,125	14,8	14,1	
0,063	6,3	7,8	
< 0,063	7,8	–	
Summe	100	—	
Bodengruppe gemäß DIN 18196 /6/		SU	
Frostempfindlichkeitsklasse gemäß ZTV E-StB /7/		F1	

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-0/8 mm	10,1

6.2.2 Rohdichte

Die Rohdichte wurde gemäß DIN EN 1097-6 /9/ (Kennwert, kein Qualitätskriterium) auf ofentrockener Basis ermittelt. Die Ergebnisse sind **Tab. 4** zu entnehmen.

Tabelle 4: Rohdichte gemäß /9/

Bezeichnung	Rohdichte		
	Einzelwerte		Mittelwert
[mm]	[Mg/m ³]		[Mg/m ³]
RC-0/8 mm	2,501	2,485	2,49

6.2.3 Verdichtbarkeit

Die Verdichtbarkeit (Proctordichte) wurde gemäß DIN 18127 /10/ bestimmt. **Tab. 5** zeigt die Proctordichte mit dazugehörigem optimalem Wassergehalt. Des Weiteren ist in **Anlage 2** die Proctorkurve dargestellt.

Tabelle 5: Proctordichte mit dazugehörigem optimalem Wassergehalt gemäß /10/

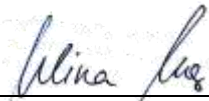
Bezeichnung	100 % Proctordichte	Optimaler Wassergehalt	97 % Proctordichte	Min./max. Wassergehalt
[mm]	[g/cm ³]	[M.-%]	[g/cm ³]	[M.-%]
RC-0/8 mm	1,864	10,6	1,808	8,7 / 13,0

7. Beurteilung

Bei der auf dem Betriebsgelände Bockradener Str. 7 der Hermann Lüdecke GmbH & Co. KG in Kettenkamp entnommenen Gesteinskörnungsprobe handelt es sich um einen Recycling-Material 0/8 mm. Nach DIN 18196 /6/ ist das geprüfte Recycling-Material wie ein Sand-Schluff-Gemisch SU zu klassifizieren. Das hier untersuchte RC-Material 0/8 mm ist für die Herstellung von Erdbauwerken nach den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau – ZTV E-StB /7/ einsetzbar.



Dipl.-Ing. J. Kollar
– Prüfstellenleiter –

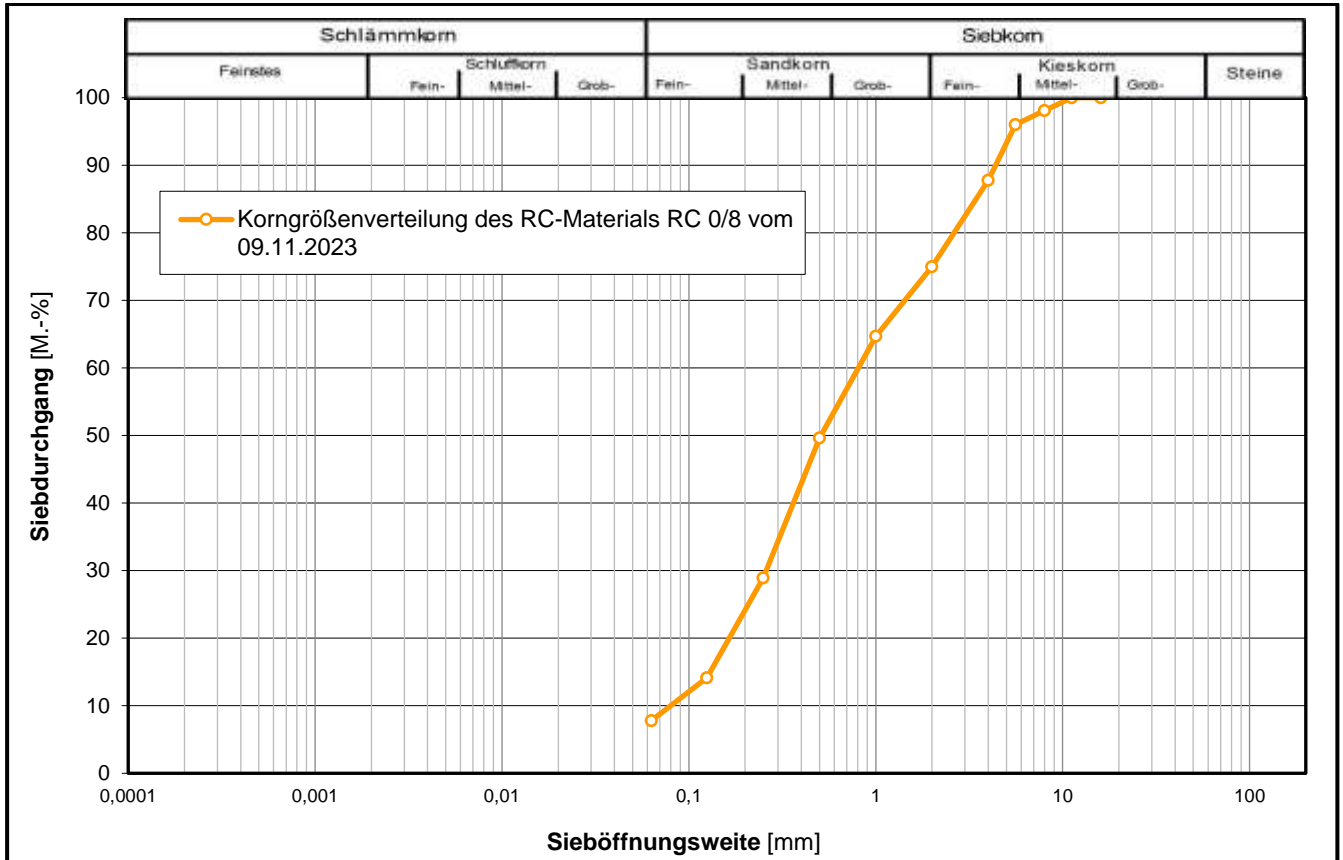



Anna-Melina Mesters B. Sc.
– Sachbearbeiterin –

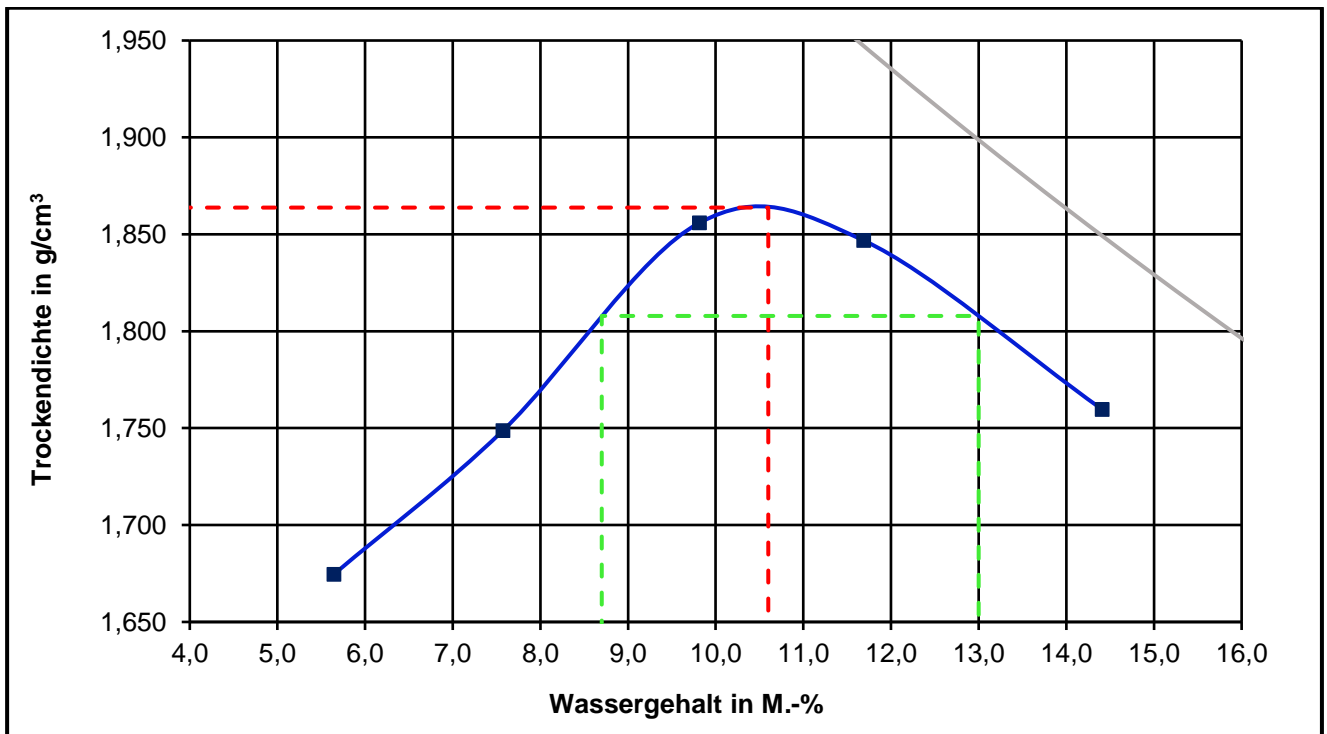
Anlagen

Vorschriften

- /1/ TL BuB E-StB 20
Technische Lieferbedingungen für Böden und Baustoffe im Erdbau des Straßenbaus, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2020
- /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 2020, Köln 2020
- /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“
- /15/ Ersatzbaustoffverordnung
Artikel 1 der Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- 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 0/8 mm



Proctorkurve des untersuchten RC-Materials RC-0/8 mm