

Ingenieurbüro und Prüfinstitut für Straßenbau- und Umwelttechnik

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

A. Frauenrath Recycling GmbH

Postfach 1420

52518 Heinsberg

bup 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./Kwi.
09. März 2022

Prüfbericht F 22/03/0232

Fremdüberwachungsprüfung I/2022 (vierteljährlich) an **RC Sand** 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 **A. Frauenrath Recycling GmbH**, Heinsberg.

Der Prüfbericht umfasst **7 Textseiten** und **8 Anlagen**.

1. Vorgang

Die KM GmbH für Straßenbau- und Umwelttechnik wurde damit beauftragt, für den RC Sand der A. Frauenrath GmbH in Heinsberg die Fremdüberwachungsprüfung gemäß TL BuB E-StB /1/ und dem Gem. RdErl. /2/ durchzuführen.

2. Probenahme

Die Probenahme erfolgte am 20.01.2022 vom Haufwerk (Vorratsmenge: 700 t) an der Bauschutt-Aufbereitungsanlage Max-Planck-Straße 8 der A. Frauenrath Recycling GmbH in Heinsberg. Anwesend waren dabei:

- ⇒ Herr Assmann A. Frauenrath Recycling GmbH, Heinsberg
- ⇒ 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

- 80 kg RC Sand entnommen und in Polyethylentüten verpackt.

3. Vorschriften

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

4. Gewinnung, Aufbereitung und Lagerung

Die A. Frauenrath GmbH stellt an der Aufbereitungsanlage Max-Planck-Straße 8a in Heinsberg verschiedene Baustoffe für den Straßen- und Erdbau her. Der hier untersuchte RC Sand entsteht bei der Herstellung des RC-Materials 0/45. Die Lagerung des RC Sand erfolgt in getrennten Lagerboxen.

5. Beurteilung der werkseigenen Produktionskontrolle (WPK)

Die werkseigene Produktionskontrolle (WPK) ist im vorschriftsmäßigen Umfang sichergestellt. Verantwortlich für die WPK ist Herr Brune.

6. Untersuchungen und Untersuchungsergebnisse

6.1. Geometrische Anforderungen

6.1.1 Stoffliche Zusammensetzung

Die Prüfung der stofflichen Zusammensetzung des RC Sand 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 BuB E-StB /1/ sind in **Tab. 1** zusammengefasst.

Tabelle 1: Stoffliche Zusammensetzung des RC Sand 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	87,9	R _c 87,9	—	R _c angegeben
Festgestein und Kies	5,8	R _u 5,8	—	R _u angegeben
Schlacke (Hochofen-, Stahlwerks- und Metallhüttenschlacke)	0,6	R _u 0,6	—	R _u angegeben
Klinker, Ziegel und Steinzeug	4,2	R _b 4,2	—	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	0,1	R _{bm} 0,1	—	R _{bm} angegeben
Asphaltgranulat	1,1	R _{a10-}	≤ 10	R _{a10-}
Glas	0,1	R _g 0,1	—	R _g angegeben
Nicht schwimmende Fremdstoffe, wie Gummi, Kunststoffe, Textilien, Pappe, Papier und Holz	0,1	X _{0,2-}	≤ 0,2	X _{0,2-}
Gipshaltige Baustoffe	0,1	R _y 0,1	—	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 10,0 M.-%

6.1.2 Korngrößenverteilung

Die Korngrößenverteilung 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 Sand

Korngruppe d/D [mm/mm]		Sand	
Sieböffnungsweite	Anteil	Durchgang	
[mm]	[M.-%]	[M.-%]	
16	0,0	100,0	
11,2	0,0	100,0	
8	1,0	99,0	
5,6	4,4	94,6	
4	6,3	88,3	
2	12,5	75,8	
1	12,4	63,4	
0,5	16,8	46,6	
0,25	16,1	30,5	
0,125	10,0	20,5	
0,063	4,4	16,1	
< 0,063	16,1	0,0	
Summe	100	—	
Bodengruppe gemäß DIN 18196 /6/		SU*	
Frostempfindlichkeitsklasse gemäß ZTV E-StB /6/		F 3	

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	8,2

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 Rahmen der letzten Fremdüberwachungsprüfung erbracht; die Ergebnisse sind in **Tab. 4** erneut aufgeführt.

Tabelle 4: Rohdichte gemäß /9/
(aus Prüfbericht F 21/12/1154 – IV/2021)

Bezeichnung	Rohdichte		
	Einzelwerte		Mittelwert
[mm]	[Mg/m ³]		[Mg/m ³]
RC Sand	2,502	2,525	2,51

6.2.3 Verdichtbarkeit

Entsprechend den TL BuB E-StB /1/ ist die Proctordichte gemäß DIN 18127 /10/ zweimal im Jahr zu prüfen. Dieser Nachweis wurde im Rahmen der letzten Fremdüberwachungsprüfung 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 21/12/1154 – IV/2021)

Bezeichnung	100 % Proctordichte	Optimaler Wassergehalt	97 % Proctordichte	Min./max. Wassergehalt
[mm]	[g/cm ³]	[M.-%]	[g/cm ³]	[M.-%]
RC Sand	1,843	11,4	1,788	9,2 / 13,7

6.3. Chemische Anforderungen

6.3.1 Umweltrelevante Merkmale

Die Prüfung der umweltrelevanten Merkmale erfolgte gemäß 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 „Güteüberwachung von mineralischen Stoffen im Straßen- und Erdbau“ /2/. Die Prüfung wurde von der Geotaix GmbH in Würselen (akkreditierter Vertragspartner der KM GmbH) durchgeführt. Der Original-Prüfbericht wurde zu unseren Akten gelegt. Die Eluatherstellung erfolgte gemäß den TP Gestein-StB Teil 7.1.1 /11/ und die Feststoffanalyse gemäß TP Gestein-StB Teil 7.2. /12/. Die Untersuchungsergebnisse mit Gegenüberstellung der Grenzwerte für Recycling-Baustoff I und II gemäß /2/ sind in **Tab. 6** aufgeführt. Die Grenzwerte der TL Gestein-StB /13/ sind nur zum Vergleich mit aufgeführt; maßgeblich sind die Grenzwerte gemäß /2/.

Tabelle 6: Umweltrelevante Merkmale des RC Sand mit Gegenüberstellung der Grenzwerte für RCL I und II gemäß /2, 13/

Kenngröße	Einheit	Prüfergebnis	Anforderungen gemäß Gem. RdERI. NRW /2/		Anforderungen gemäß TL Gestein-StB /13/			Bestimmungsgrenze	Methode
			RCL I	RCL II	RC - 1	RC - 2	RC - 3		
ELUATANALYSE									
pH-Wert ¹⁾	[-]	9,0	7-12,5	7-12,5	7-12,5	7-12,5	7-12,5	0,1	DIN EN ISO 10523
Elektrische Leitfähigkeit	[µS/cm]	1.423	≤ 2.000	≤ 3.000	≤ 1.500 ⁷⁾	≤ 2.500 ⁷⁾	≤ 3.000 ⁷⁾	1	DIN EN 27888
Chlorid	[mg/l]	13,9	≤ 40	≤ 150	≤ 20	≤ 40	≤ 150	10	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	[mg/l]	281	≤ 150	≤ 600	≤ 150	≤ 300	≤ 600	20	DIN EN ISO 10304-1
Blei	[µg/l]	< 7	≤ 40	≤ 100	≤ 40	≤ 100	≤ 100	< 7	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	[µg/l]	< 0,5	≤ 5	≤ 5	≤ 2	≤ 5	≤ 5	< 0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom VI ²⁾	[µg/l]	< 30	≤ 30	≤ 50				30	DIN 38405-24
Kupfer	[µg/l]	< 10	≤ 100	≤ 200	≤ 50	≤ 150	≤ 200	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	[µg/l]	< 10	≤ 30	≤ 100	≤ 50	≤ 100	≤ 100	10	DIN EN ISO 17294-2
Zink	[µg/l]	< 40	≤ 200	≤ 400	≤ 100	≤ 300	≤ 400	40	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	[µg/l]	< 10	≤ 50	≤ 100	≤ 10	≤ 50	≤ 100	10	DIN EN ISO 14402
PAK (EPA)	[µg/l]	-	≤ 5 ³⁾	⁴⁾				1	DIN 38407-39
FESTSTOFFANALYSE									
EOX	[mg/kg]	2,94	≤ 3	≤ 5	≤ 3	≤ 5	≤ 10	0,8	DIN 38414-S 17
PAK (EPA)	[mg/kg]	8,49	≤ 15 ⁵⁾	≤ 75 ⁶⁾	≤ 5	≤ 15	≤ 75 ⁸⁾	1	DIN EN 15527

- 1) kein Grenzwert
- 2) Wert gilt auch als eingehalten, wenn Chrom gesamt ≤ dem angegebenen Grenzwert
- 3) nur einzuhalten, wenn Feststoffwert > 15 und ≤ 20 mg/kg
- 4) zur Erfahrungssammlung zu bestimmen
- 5) Überschreitungen bis 20 mg/kg zulässig, wenn Eluatwert ≤ 5 µg/l
- 6) Überschreitungen bis 100 mg/kg zulässig
- 7) Wert ist kein Ausschlusskriterium, wenn der pH-Wert über 11,5 liegt und die Werte für Chlorid und Sulfat eingehalten werden
- 8) Werte bis 100 mg/kg sind zulässig unter folgenden Bedingungen:
 - Die erhöhten PAK-Gehalte sind auf pechhaltige Anteile zurückzuführen.
 - Es handelt sich um Baumaßnahmen im klassifizierten Straßenoberbau bzw. Verkehrsflächenoberbau (ausgenommen Wirtschaftswegebau).
 - Es handelt sich um eine größere Baumaßnahme (eingebauter Recycling-Baustoff > 500 m³).
 - Es darf sich nicht um Flächen handeln, auf denen mit häufigen Aufbrüchen gerechnet werden muss.
 - Die Recyclinganlage muss einer regelmäßigen Güteüberwachung unterliegen.

7. Zusammenfassende Beurteilung

Bei der an der Aufbereitungsanlage Max-Planck-Straße 8a in Heinsberg entnommenen Gesteinskörnungsprobe handelt es sich um einen RC Sand.

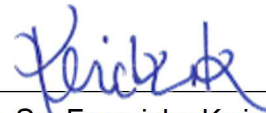
Nach DIN 18196 /6/ ist der geprüfte RC Sand wie ein stark schluffiger Sand (**SU***) zu klassifizieren.

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

Hinsichtlich der umweltrelevanten Merkmale entspricht das untersuchte RC Sand den Anforderungen gemäß /2/ an Recycling-Baustoff II (RCL II). Der Einsatz und die Verwertungsgebiete im Erdbau gemäß /14/ ergeben sich aus **Anlage 3**, Zeilen 9-15.



Dipl.-Ing. J. Kollar
– Prüfstellenleiter –

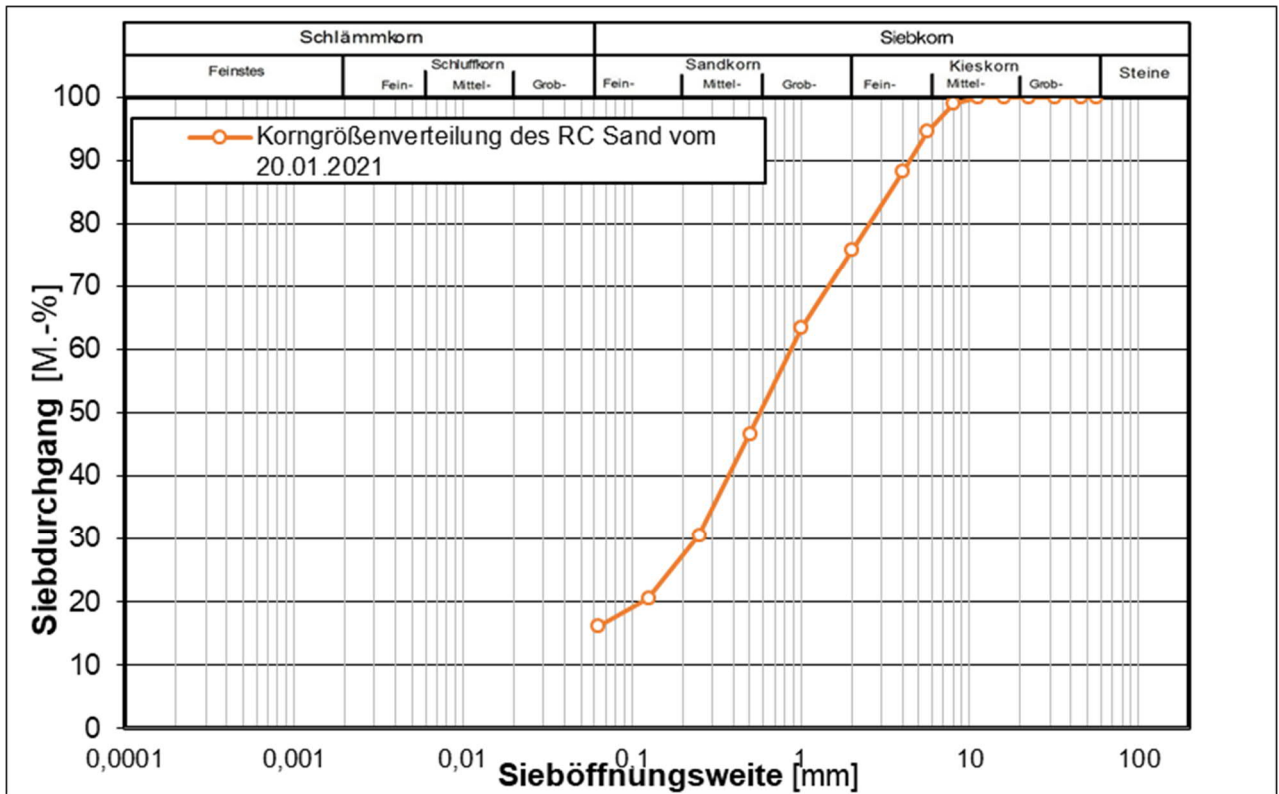


B. Sc. Franziska Kwiatek
– Sachbearbeiterin –

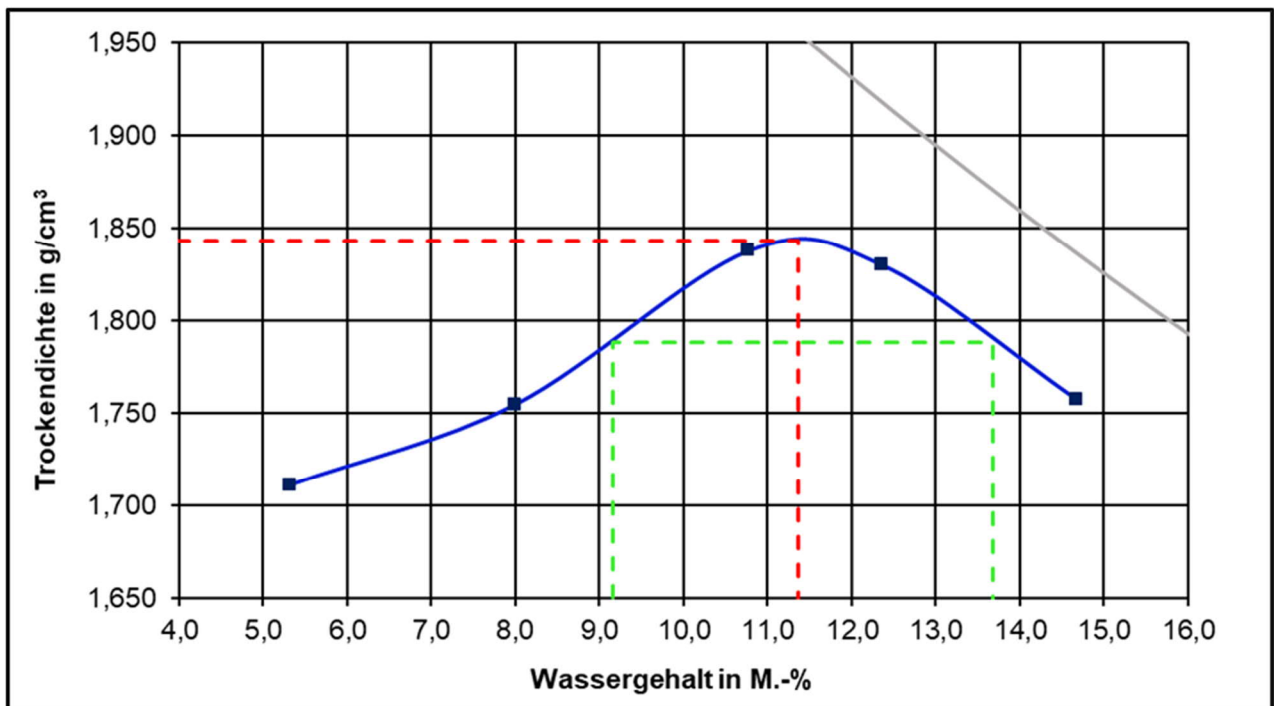
Anlagen

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 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 Sand



Proctorkurve des untersuchten RC Sand
(aus Prüfbericht Nr. F 21/12/1154)

Baustoff: Recycling-Baustoff (RCL II)		Verwertungsgebiete												
		Außerhalb			Innerhalb									
		wasserwirtschaftlich bedeutender u. empfindlicher sowie hydrogeologisch sensitiver Gebiete (Spalten 2-7)	1	2	3	4	5	6	7	WSG III B	WSG III A	Bereich zum Schutz der Gewässer nach Landesplanungsrecht		
ifd. Nr.	GW ≤ 1 GW > 0,1	GW ≤ 1 GW > 0,1	GW ≤ 1 GW > 0,1	gut durchlässige Klufgrundwasserleiter einschl. Karstgrundwasserleiter ohne ausreichende Deckschichten	20 m breite Randstreifen an kleinen Gewässern; Hochwasser-Retentionsräume	GW ≤ 1 GW > 0,1	GW ≤ 1 GW > 0,1	GW ≤ 1 GW > 0,1	GW ≤ 1 GW > 0,1	GW ≤ 1 GW > 0,1	GW ≤ 1 GW > 0,1	GW ≤ 1 GW > 0,1	GW > 1	
EINSETZ														
1	+	+	+	-	+	-	-	-	-	⊕	-	-	-	-
2	-	H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	+	+	D	D	+	D	D	D	D	D	D	D	D	D
9	+	+	+	-	+	+	+	+	+	⊕	-	-	-	-
10	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	C	-	-	-	-
13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	+	+	+	-	+	B	-	-	-	-	-	-	-	-

Anlage 2

Abkürzungen, Definitionen und Erläuterungen

1 Verwertungsgebiete

Zu Spalte 2: Porengrundwasser und wenig wasserdurchlässige Kluftgrundwasserleiter ohne ausreichende Deckschichten

Wenig wasserdurchlässige Kluftgrundwasser sind

- Tonschiefer,
- Schiefer-ton,
- Tonstein,
- Tonmergelgestein,
- Wechsellagerung von Sandstein/Tonschiefer, Kalkstein/Mergelstein, Quarzit/Glimmerschiefer,
- Mergelstein,
- Kalkmergelsteine der Trias und der Oberkreide,
- Sandsteine des Devons im Sauer- und Siegerland

Anhaltspunkte über die Gesteinsverteilung von Porengrundwasserleitern und wenig wasserdurchlässigen Kluftgrundwasserleitern liefert die Karte der Grundwasserlandschaften des geologischen Dienstes NRW. Detailinformationen sind den geologischen Detailkarten zu entnehmen. In Zweifelfällen sind örtliche Untersuchungen vorzunehmen.

Nicht ausreichende Deckschichten sind natürliche Deckschichten mit einer Mächtigkeit < 1 m und einem k_f -Wert $> 10^{-7}$ m/s oder mit einer Mächtigkeit von $< 0,5$ m und einem k_f -Wert $> 10^{-8}$ m/s.

Anhaltspunkte über die k_f -Werte in den oberen zwei Metern der Böden liefern die Bodenkarten (Maßstab 1:50000) des geologischen Dienstes NRW. Detailinformationen sind den geologischen Landeskarten zu entnehmen. In Zweifelfällen sind örtliche Untersuchungen vorzunehmen.

Zu Spalte 3: Gut wasserdurchlässige Kluftgrundwasserleiter einschließlich Karstgrundwasserleiter ohne ausreichende Deckschichten

Gut wasserdurchlässige Kluftgrundwasserleiter einschließlich Karstgrundwasserleiter ohne ausreichende Deckschichten sind

- Mittel- und oberdevonischer Kalkstein,
- Kalkstein des Karbons und Zechsteins,
- Kalk- und Sandsteine, untergeordnet Vulkanite, des Devons und Karbons,
- Kalk- und Sandsteine der Trias,
- Kalksandsteine des Obercampans,
- Kalkstein, Sandstein, Sandmergelstein des Jura und der Kreide.

Anhaltspunkte über die Gesteinsverteilung von gut wasserdurchlässigen Kluftgrundwasserleitern einschl. Karstgrundwasserleitern liefert die Karte der Grundwasserlandschaften des geologischen Dienstes NRW. Detailinformationen sind den geologischen Landeskarten zu entnehmen. In Zweifelfällen sind örtliche Untersuchungen vorzunehmen.

Zu Spalte 4: 20 m breite Randstreifen an kleinen Gewässern; Hochwasser-Retentionsräume

Kleine Gewässer sind Gewässer oberläufe mit einem oberirdischen Einzugsgebiet von ≤ 5 km². Die Größe der Gewässer ist den Stationierungskarten des Landesumweltamtes NRW (1:25000) sowie dem zugehörigen Tabellenwerk „Gebietsbezeichnung und Verzeichnis der Gewässer in NRW“ zu entnehmen.

Straßenseitengräben zählen hier nicht zu den Gewässern.

Beim Einsatz der hier angesprochenen Mineralstoffe im Straßenbau innerhalb eines 20 m breiten Randstreifens parallel zu den kleinen Gewässern sind die in den Anlagen 1 bis 10 eingetragenen Anforderungen zu beachten. Kreuzungen zwischen Straßen und Gewässern sind ausgenommen.

Hochwasser-Retentionsräume sind Gebiete, die zur Rückhaltung von Hochwasserabflüssen dienen.

Zu Spalte 5: WSG IIIB, HSG IV

WSG III B: Schutzzone III B von festgesetzten oder geplanten Trinkwasserschutzgebieten

HSG IV: Schutzzone IV gegen qualitative Beeinträchtigungen von festgesetzten oder geplanten Heilquellenschutzgebieten

Festgesetzte WSG und HSG werden in den Amtsblättern der Bezirksregierungen veröffentlicht. Geplante WSG und HSG sind bei den unteren Wasserbehörden (Kreise und kreisfreie Städte) und den zuständigen Staatlichen Umweltämtern NRW zu erfragen.

Zu Spalte 6: WSG III A, HSG III

WSG III A: Schutzzone III A von festgesetzten oder geplanten Trinkwasserschutzgebieten

HSG III: Schutzzone III gegen qualitative Beeinträchtigungen von festgesetzten oder geplanten Heilquellenschutzgebieten

Zu Spalte 7: Bereich zum Schutz der Gewässer nach Landesplanungsrecht

Nach Landesplanungsrecht können solche Gebiete noch zu Wasserschutzgebieten erklärt werden. Hinsichtlich Flächengröße und Schutzwürdigkeit entsprechen sie den Schutzzonen III A von Trinkwasserschutzgebieten. Die Lage der künftigen Fassungsanlage ist noch frei wählbar. Diese Gebiete sind in den Gebietsabwicklungsplänen der Bezirksregierungen ausgewiesen.

Unterspalten 1 bis 7: $GW > 0,1 \leq$; $GW > 1$

$GW > 0,1 \leq 1$: Abstand zwischen höchstem zu erwartenden Grundwasserstand und Planum/Schüttkörperbasis zwischen mehr als 0,1 m und 1 m. Wichtig ist hier, dass der eingebaute Stoff dauerhaft oberhalb des höchsten Grundwasserstandes liegt.

$GW > 1$: Abstand zwischen höchstem zu erwartenden Grundwasserstand und Planum/Schüttkörperbasis von mehr als 1 m.

Der höchste zu erwartende Grundwasserstand im Bereich einer Baumaßnahme ergibt sich aus den langjährigen Messungen des Landesgrundwasserdienstes NRW anhand der verfügbaren Messstellen im Umfeld. Auskunft geben die zuständigen Staatlichen Umweltämter.

2 Einsatz

Lfd. Nr. 1 bis 3: ToB

ToB: Tragschicht ohne Bindemittel

Lfd. Nr. 8: Einsatz lfd. Nr. 1, 4, 5, 6 in Straßen mit Entwässerungsrinnen

Gemeint sind hier z.B. Stadtstraßen. Die Eintragungen in dieser Zeile ergeben sich aus den Eintragungen in lfd. Nrn. 1, 4, 5 und 6.

Lfd. Nr. 10: Unterbau bis 1 m mit kulturfähigem Boden

Lfd. Nr. 14: Lärmschutzwall mit kulturfähigem Boden

Der kulturfähige Boden nach lfd. Nr. 10 und 14 muss die Anforderungen an die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht gemäß § 12 der Bundes-Bodenschutz und Altlastenverordnung, insbesondere die Vorsorgewerte (in mg/kg Trockenmasse) des Anhanges 2, Nr. 4 in Verbindung mit den Anwendungsregelungen einhalten:

Bodenart	Cadmium	Blei	Chrom	Kupfer	Quecksilber	Nickel	Zink
Ton	1,5	100	100	60	1	70	200
Lehm/Schluff	1	70	60	40	0,5	50	150
Sand	0,4	40	30	20	0,1	15	60

Böden	Polychlorierte Biphenyle (PCB ₆)	Benzo(a)pyren	polycycl. arom. Kohlenwasserstoffe (PAK ₁₆)
Humusgehalt > 8 %	0,1	1	10
Humusgehalt ≤ 8 %	0,05	0,3	3

3 Eintragungen

- + Zugelassen
- Nicht zugelassen

A (betr. Spalte 1):
 Zugelassen auf Porengrundwasserleitern und wenig wasserdurchlässigen Kluftgrundwasserleitern (entsprechend Erläuterungen zu Spalte 2)

B (betr. Spalten 3):
 Zugelassen auf folgenden paläozoischen Karstgrundwasserleitern:

Devonische Massenkalk

Wülfrather Massenkalk	von Velbert bis Wülfrath
Massenkalkzug Heiligenhaus	Heiligenhaus
Wuppertaler Massenkalk	von Mettmann über Wuppertal bis Schwelm
Attendorn-Esper Doppelmulde (Massenkalk)	Attendorn, Finnentorp, Lennestadt
Warsteiner Massenkalk	Warstein, Suttrop, Kallenhardt
Briloner Massenkalk	zwischen Altenbüren, Brilon, Alme, Bleiwäsche und Madfeld
Remscheid-Altenaer Sattel (Massenkalk)	zwischen Hagen und Hönnetal (Hagen, Hohenlimburg, Lethmathe, Iserlohn, Hemer, Volkringhausen, Balve, Garbeck, Höveringhausen)
Sötenicher Mulde	Sötenich, Marmagen, Urft, Nöthen, Arloff (Dolomit)
Blankenheimer Mulde	Kronenberg, Dahlem, Schmidheim, Blankenheim, Tondorf, Buir (Massenkalk und Dolomit)
Dollendorfer Mulde	von Landesgrenze über Ripsdorf, Lommersdorf bis Landesgrenze (Massenkalk)
Kalkzüge Aachen-Stolberg	Aachen bis Haaren/Landesgrenze, Kornelimünster, Stolberg, Hastenrath (Kohlenkalk)

C (betr. Spalte 5):
 Zugelassen auf Porengrundwasserleitern und wenig wasserdurchlässigen Kluftgrundwasserleitern (entsprechend Erläuterungen zu Spalte 2) im Abstand von mindestens 1 km zur Fassungsanlage.

D (betr. lfd. Nr. 8): Zugelassen wie in den lfd. Nrn. 1, 4, 5, 6 ausgeführt.

H (betr. lfd. 2):
 Verdichtungsgrad der ToB ≥ 103 %, Gefälle (Quer- oder Längsgefälle) der Pflasterdecke oder des Plattenbelags $\geq 3,5$ %, Fugenbreite ≤ 5 mm.

K (betr. lfd. Nr. 7):
 Zugelassen außerhalb von Wohngebieten.

O (=Kreis, betr. Spalten 5, 6, 7):
 Während der Bauphase darf die offene Fläche folgende Werte nicht überschreiten:

WSG II B/HSG IV:	(Spalte 5)	5000 m ²
WSG III A/HSG III:	(Spalte 6)	2000 m ²
Bereiche zum Schutz der Gewässer nach Landesplanungsrecht:	(Spalte 7)	2000 m ²

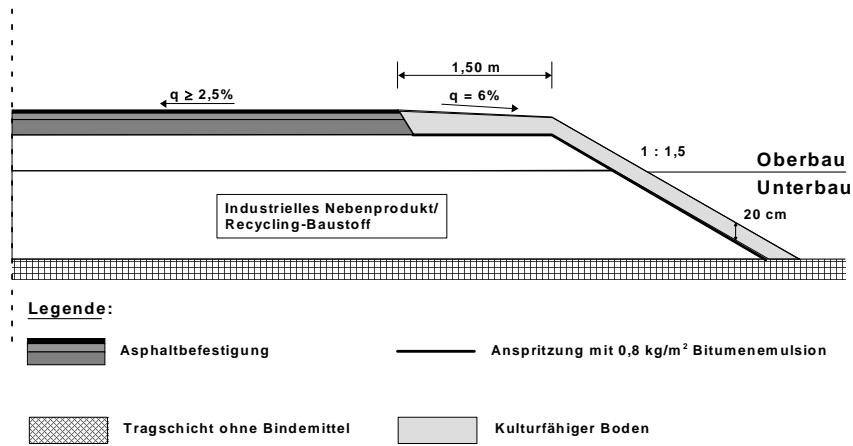


Bild 1: Damm, Anspritzung mit Bitumenemulsion und Abdeckung mit kulturfähigem Boden

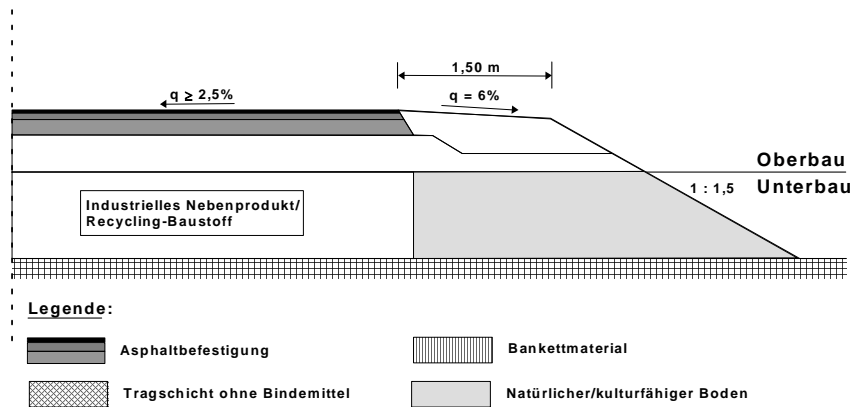


Bild 2: Damm, Abdeckung mit natürlichem/kulturfähigem Boden

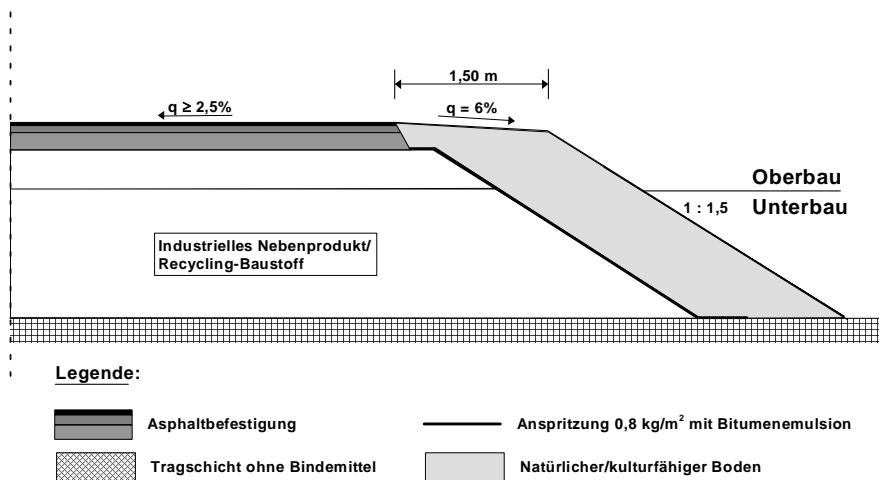


Bild 3: Damm, Anspritzung mit Bitumenemulsion und Abdeckung mit natürlichem/kulturfähigem Boden

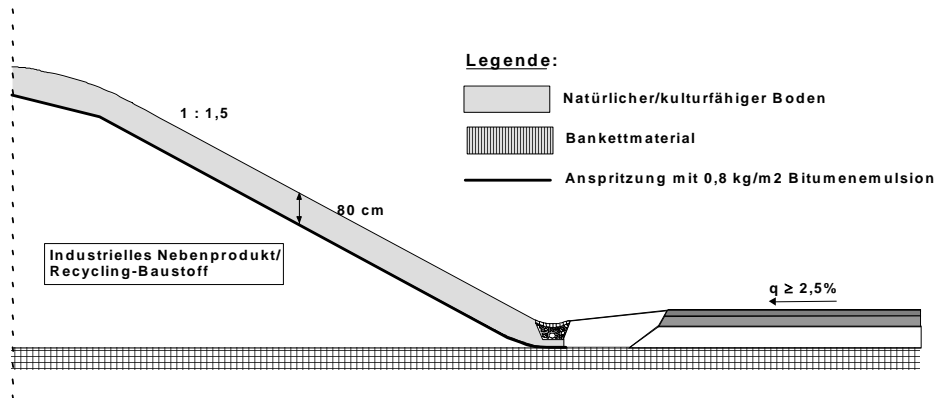


Bild 4: Lärmschutzwand, Anspritzung mit Bitumenemulsion und Abdeckung mit natürlichem/kulturfähigem Boden

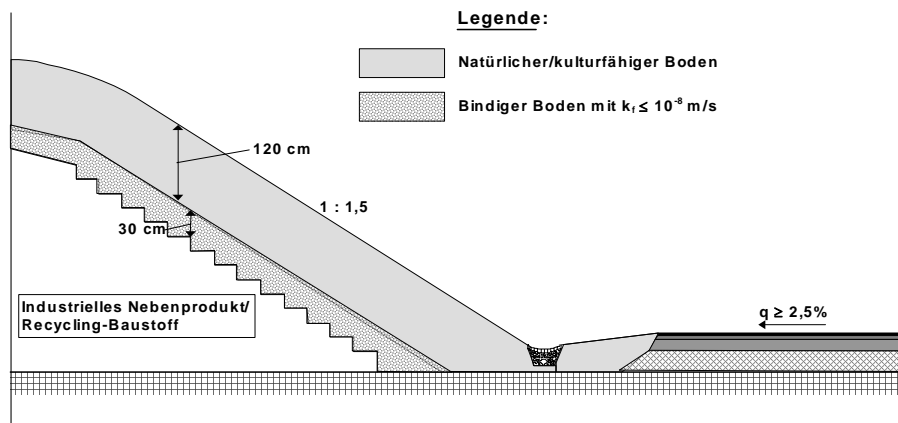


Bild 5: Lärmschutzwand, Abdeckung mit bindigem Boden und natürlichem/kulturfähigem Boden