

Riedel Recycling GmbH
Am Pattberg 20
D 47445 Moers

Durch Erlass des Ministeriums für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen vom 13.12.19 – III.1 – 30-05/48.12 – für die Fachgebiete / Prüfungsarten A1, A3, A4, D3, D4, G3, G4, H1, H3, I1, I2, I3 und I4 gem. RAP Stra 15 anerkannt.

Prüfstellenleiter: Dipl.-Geol. A. Bowinkelmann
Vertreter: B.Eng. T. Barkmann

SC: B.1/3 - 014

Ihr Zeichen

Ihr Schreiben vom

Unser Zeichen
C/7/II

Datum
23.06.21

PRÜFBERICHT GMn 66-210622

UNTERSUCHUNG RECYCLING-BAUSTOFF / FREMDÜBERWACHUNGSPRÜFUNG NACH TL G SoB-StB 20

Vorgang: Vierteljährliche Fremdüberwachungsprüfung gemäß TL G SoB-StB 20 / Halbjährlicher Prüfturnus
Grundlage: Überwachungsvertrag vom 24.01.13/28.02.13
Probeneingang: 31.05.21
Bauvorhaben: Baustoffaufbereitung Riedel Recycling GmbH, Am Pattberg 20, 47445 Moers
Bauteil: Frostschuttschichten und Schottertragschichten
Probematerial: Recycling-Baustoff 0/45 mm
Lieferwerk: Lagerplatz der Firma Riedel Recycling GmbH, Am Pattberg 20, 47445 Moers
Lieferung vom: Mai 2021
Entnahmestelle: Halde auf dem Betriebsgelände Riedel Recycling GmbH, Am Pattberg 20, 47445 Moers
Probeentnahme: Mitarbeiter der Urbanski & Versmold GmbH / des Lieferwerkes
Entnahmetag: 31.05.21
Geprüft nach: TL G SoB-StB 20 (Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau / Teil Güteüberwachung) / TL Gestein-StB 20 (Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau) / TL SoB-StB 20 (Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau) / ZTV SoB-StB 20 / Gem. RdErl. der Ministerien WMEV/MUNLV des Landes NRW / DIN 52 101 / DIN EN 932-1 / DIN EN 932-3 / DIN EN 933-1 / -3 / -4 / -5 / -6 / DIN EN 1367-1 / DIN EN 13286-2 / DIN EN 13286-47 / DIN EN 1097-2 / ZTV SoB-StB 20
Versuchsmaterial: Wird nicht aufbewahrt
Anlagen: - 4 -

UNTERSUCHUNGSBEFUND:

I. VORBEMERKUNG:

Die Riedel Recycling GmbH, Am Pattberg 20, 47445 Moers, bereitet auf ihrem Lagerplatz, Am Pattberg 20, 47445 Moers, Recycling-Baustoffe 0/45 mm auf. Der Recycling-Baustoff soll für Frostschuttschichten und Schottertragschichten nach TL SoB-StB 20 verwendet werden. Ein Überwachungsvertrag entsprechend TL G SoB-StB wurde mit Datum vom 24.01.13/28.02.13 abgeschlossen. Bei den durchgeführten Prüfungen handelt es sich um eine vierteljährliche Fremdüberwachungsprüfung entsprechend TL G SoB-StB 20.

II. AUFBEREITUNGSANLAGE:

Die Überprüfung der Gewinnungsstätte und Aufbereitungsanlage erfolgte entsprechend DIN 52 101. Die zur Wiederaufbereitung vorgesehenen Bauschuttmaterialien werden in einer Prallmühle der Firma Kleemann gebrochen. Je nach Materialbeschaffenheit ist die Produktion von bis zu 150 t/h möglich.

Das gebrochene Material wird mittels einer Siebmaschine auf die geforderten Körnungen abgesiebt.

Die zur Verfügung stehenden Mengen an aufbereitetem Recycling-Baustoff sind von den angelieferten Ausgangsmengen abhängig. Der aufbereitete Recycling-Baustoff 0/45 mm wird auf dem Betriebsgelände bis zur Auslieferung auf Halde gelagert. Die Lage der Aufbereitungsanlage Riedel Recycling GmbH, Am Pattberg 20, 47445 Moers, ist der Karte in der Anlage zu entnehmen.

III. PROBEENTNAHME:

Die Probeentnahme erfolgte am 31.05.21 aus dem auf Halde lagernden Recycling-Baustoff entsprechend DIN EN 932-1 an fünf Stellen. Die aus der Halde entnommenen Einzelproben wurden zu einer Mischprobe zusammengefasst. Teilnehmer an der Probeentnahme waren:

- Herr M. Jaeger / Urbanski & Versmold GmbH, 48165 Münster / Prüfstelle
- Herr Timo Riedel / Riedel Recycling GmbH, Am Pattberg 20, 47445 Moers / Lieferwerk

IV. GEMISCH- UND GESTEINSSPEZIFISCHE EIGENSCHAFTEN:

IV.1 Art der Gesteinskörnung / stoffliche Zusammensetzung:

Die Überprüfung der stofflichen Zusammensetzung erfolgte gemäß TP Gestein-StB Teil 3.1.5 an den Körnern > 4,0 mm in gewaschenem Zustand durch Feststellen der Anteile der einzelnen Stoffgruppen nach Augenschein. Der Anteil der Körner > 4,0 mm am Gesamtgemisch ist der Kornverteilungskurve in der Anlage zu entnehmen. Die Angabe der einzelnen Stoffgruppen mit Angabe der Anforderungen gemäß TL Gestein-StB 20 sind der unten stehenden Tabelle zu entnehmen.

Stoff- / Mineralart	Anteil Stoffgruppe M.-%	Kategorie	Zul. Höchstwert TL Gestein-StB 20 M.-%	Kategorie
Beton, Betonprodukte, Mauersteine aus Beton, hydraulisch gebundene Gesteinskörnung:	71,1	R _c 71,1	--	R _c angegeben
Festgestein, Kies:	6,0	R _u 6,0	--	R _u angegeben
Klinker, Ziegel und Steinzeug:	17,0	R _b 17,0	≤ 30,0	R _{b30-}
Kalksandstein, Mörtel und ähnliche Stoffe:	2,0	R _{bk} 2,0	≤ 5,0	R _{bk5-}
Schlacke (Hochofen-, Stahlwerks- und Metallhüttenschlacke):	0,0	R _u 0,0	--	R _u angegeben
mineralische Leicht- und Dämm- baustoffe, nicht schwimmender Poren- und Bimsbeton:	0,5	R _{bm} 0,5	≤ 1,0	R _{bm1-}
Bitumengebundene Baustoffe:	3,0	R _a 3,0	≤ 30,0	R _{a30-}

Prüfbericht: GMn 66-210622

Bearbeitung: C/7/II

Datum: 23.06.21

Stoff- / Mineralart	Anteil Stoffgruppe	Kategorie	Zul. Höchstwert	Kategorie
	M.-%		TL Gestein-StB 20	
			M.-%	
Glas:	0,0	R _g 0,0	≤ 5	R _{g5-}
Nicht schwimmende Fremdstoffe, wie Gummi, Kunststoffe, Textilien, Pappe und Papier:	0,0	X ₋₂₋	≤ 0,2	X _{0,2-}
Gipshaltige Baustoffe:	0,2	R _y 0,2	≤ 0,5	R _{y0,5-}
Eisen und nicht eisenhaltige Metalle:	0,2	X _i 0,2	≤ 2,0	X _{i2,0-}
Schwimmendes Material:	0,0	cm ³ /kg	--	F _{L1-} angegeben

V. GESTEINSSPEZIFISCHE EIGENSCHAFTEN:

V.1 Rohdichte / Wasseraufnahme:

Entsprechend TL G SoB-StB 20 ist die Rohdichte jährlich zu bestimmen. Die Prüfung erfolgte entsprechend DIN EN 1097-6, es ergaben sich folgende Rohdichten auf ofentrockener Basis:

Körnung mm	Rohdichte auf ofentrockener Basis P _{rd} g/cm ³	Wasseraufnahmen WA ₂₄
0/4	2,360	3,11
4/32	2,311	3,05
> 32	2,264	2,66

VI. GESTEINSSPEZIFISCHE EIGENSCHAFTEN:

VI.1 Kornform von groben Gesteinskörnungen:

Der Anteil an ungünstig geformtem Korn wurde an der Korngruppe 16/32 mm mit dem Kornform-Messschieber entsprechend DIN EN 933-4 bestimmt. Die nach DIN 433-4 bestimmte Kornformkennzahl (SI) des Recycling-Baustoffes betrug:

SI: 11 M.-%

Die ermittelte Kornformkennzahl entspricht der Kategorie SI₁₅ entsprechend Tabelle 7 der TL Gestein StB 04/18.

VI.2 Bruchflächigkeit:

Die Bestimmung des Anteils der Körner mit gebrochener Oberfläche erfolgte nach DIN EN 933-5. Entsprechend TL Gestein StB 04/18 muss der Anteil an gebrochenen Körnern einschließlich vollständig gebrochener Körner und der prozentuale Anteil an vollständig gerundeten Körnern die Anforderungen einer der Kategorien der Tabelle 9 erfüllen.

Der Anteil bruchflächiger Körner lag im Bereich 90 - 100 M.-%. Vollständig gerundete Körner waren nicht enthalten. Der untersuchte Recycling-Baustoff 0/45 mm entspricht der Kategorie C_{100/0} der Tabelle 9.

VI.3 Widerstand gegen Zertrümmerung von groben Gesteinskörnungen:

VI.3.1 Splittschlagwert:

Die Versuchsdurchführung erfolgte entsprechend DIN EN 1097-2, Abs. 6 an der Prüfkörnung 8/12,5 mm. Die durchgeführten Prüfungen ergaben folgende Werte:

Versuch Nr.	Splittschlagwert SZ _{8/12} M.-%
1	26,33
2	27,47
3	26,95
i.M.:	26,92

Der untersuchte Recycling-Baustoff entspricht der Kategorie SZ₃₂ der Tabelle 12 der TL Gestein StB 04/18. Entsprechend TL SoB-StB 20 Abs. 1.4.2 müssen Recycling-Baustoffe für die Verwendung in Frostschutzschichten und Schottertragschichten SZ₃₂ erfüllen. Für Schottertragschichten sind nur SZ-Werte < 28 zulässig. Dieser Wert wird eingehalten.

VI.3.2 Schotterschlagwert:

Wird Schotter als Lieferkörnung hergestellt oder ist Schotter in Gemischen aus Gesteinskörnungen enthalten, ist die Widerstandsfähigkeit von Schotter 35/45 mm gegen Zertrümmerung beim Schlagversuch (SD) festzustellen. Dies gilt repräsentativ für alle Schotterkörnungen. Im vorliegenden Fall wurde Recycling-Baustoff 0/45 mm aufbereitet, sodass zusätzlich die Widerstandsfähigkeit gegen Schlag am Schotter 35,5/45 mm nach DIN EN 1097-2, Abs. 6 überprüft wurde. Die durchgeführten Prüfungen ergaben folgende Werte:

Versuch Nr.	Durchgang durch das 8,0 mm Quadratlochsieb SD in M.-%
1	31,62
2	30,89
3	31,25
i.M.:	31,25

RC-Baustoffe für Schottertragschichten müssen einen Schotterschlagwert 35/45 < 33 M.-% einhalten. Dieser Wert wird eingehalten.

VII. GEMISCHSPEZIFISCHE EIGENSCHAFTEN:

VII.1 Schädliche Bestandteile:

Grobe organische Verunreinigungen wurden nicht festgestellt. Zum weiteren wurden Überprüfungen des Recycling-Baustoffes hinsichtlich organischer Verunreinigungen entsprechend DIN EN 1744-1 mit NaOH-Lauge durchgeführt. Beim untersuchten Recycling-Baustoff ergab sich eine Verfärbung

heller

als die Vergleichslösung rötlichgelb. Der Recycling-Baustoff enthält keine bzw. nur geringe organische Verunreinigungen. Die Untersuchung des Baustoffes auf schädliche Bestandteile, z.B. Ton- und Mergelbestandteile, zeigte keinen Befund. Die Oberfläche des Grobkorns war geringfügig von Staub umhüllt.



VII.2 Feinanteile:

Der nach DIN EN 933-1 bestimmte Maximalfeinanteil < 0,063 mm von Baustoffgemischen und Böden muss die Anforderungen einer der Kategorien der Tabelle 1 der TL SoB-StB 20 erfüllen. Der Recycling-Baustoff entspricht der Kategorie UF₅.

VII.3 Überkorn:

Entsprechend TL SoB-StB 20 muss der nach DIN EN 933-1 bestimmte Überkornanteil im Baustoffgemischen die Anforderungen der Tabelle 3 erfüllen. Der Durchgang bei D liegt zwischen 90 und 99 M.-%. Der Recycling-Baustoff entspricht der Kategorie OC₉₀ der TL SoB-StB 20.

VII.4 Kornverteilung:

Der Kornaufbau des Recycling-Baustoffes wurde nach DIN 933-1 durch Siebung nach Waschen der Feinanteile ermittelt. Es ergab sich folgender Kornaufbau (vgl. Anlage):

Siebweite DIN 4188/4187 mm	Siebdurchgang M.-%	Anforderungen TL SoB-StB 20 Baustoffgemische 0/45 mm STS
0,063	3,4	0 - 5
0,5	20,7	5 - 35
1,0	23,6	9 - 40
2,0	28,5	16 - 47
4,0	35,7	
5,6	39,6	22 - 60
8,0	41,5	
11,2	44,9	35 - 68
16,0	50,5	
22,4	62,7	55 - 85
31,5	77,5	
45,0	96,3	90 - 99
56,0	100,0	100

Ungleichförmigkeitsgrad U: 148,4
Bodengruppe DIN 18 196: GW

Bei Durchgängen 2,0 mm 15 - 75 M.-% sowie Durchgängen 22,4 von 47 -87 M.-% entsprechen die untersuchten Baustoffgemische den Vorgaben der Tabelle 4 der TL SoB-StB 20 für Frostschuttschichtmaterialien 0/45 mm. Desweiteren werden die Anforderungen der TL SoB-StB 20 für Schottertragschichtmaterialien entsprechend Tab. 8 erfüllt.



VII.5 Widerstand gegen Frost:

Die Versuchsdurchführung erfolgte entsprechend DIN EN 1367-1 an der Prüfkörnung 8/16 mm. Es ergaben sich nach zehn Frost-Tau-Wechseln folgende Werte:

Versuch Nr.	Absplitterungen	
	< 0,063 mm	< 4,0 mm
	M.-%	
1	0,31	2,58
2	0,33	2,61
3	0,41	2,70
i.M.:	0,35	2,63

Der untersuchte Recycling-Baustoff entspricht der Kategorie F 4 (Verlust \leq 4 M.-%) entsprechend Abs. 2.2.14.2 der TL Gestein StB 04.

Entsprechend Abs. 2.2.1.2.2 der TL SoB-StB 20 darf die Summe aus dem ursprünglich enthaltenen Anteil < 0,063 mm und dem bei Frostversuch zusätzlich entstandenen Anteil < 0,063 mm nicht mehr als 5 M.-% betragen. Diese Anforderung wird eingehalten.

VII.6 Wassergehalt / Trockendichte (Proctorversuch):

Zur Bestimmung der Einbaufähigkeit und Verdichtungswilligkeit des Recycling-Baustoffes wurde ein Proctorversuch entsprechend DIN EN 13 286-2 durchgeführt. Die Bestimmung des natürlichen Wassergehaltes erfolgte entsprechend DIN EN 1097-5 durch Ofentrocknung. Es ergaben sich folgende Werte:

Natürlicher Wassergehalt W_n :	0,064
Proctordichte P_r :	1,905 g/cm ³
Proctorwassergehalt W_{Pr} :	0,093

Entsprechend 2.2.6 / 2.3.6 / 2.4.6 der TL SoB-StB 20 sollte der Wassergehalt von Baustoffgemischen dem für den Einbau und die Verdichtung erforderlichen Wassergehalt entsprechen. In der Regel sollten 90 % des nach DIN EN 13 286-2 bestimmten optimalen Wassergehaltes / Proctorwassergehaltes nicht unterschritten werden.

VIII. CHEMISCHE ANALYSE:

Der Prüfumfang wurde den Tabellen 5a und 5b des Gem. RdErl. d. 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 entnommen. Die Prüfungen wurden durch die Prüfstelle Umweltlabor ACB GmbH durchgeführt und ergaben folgende Werte:

Prüfung	Einheit	Prüfnorm	Bestimmungs- grenze	Ermittelte Werte	Grenzwerte für	
					RCL I	RCL II
Eluatanalyse:						
pH-Wert 1):		DIN 38 404 C5		11,6	7-12,5	7-12,5
El. Leitfähigkeit	μ S/cm:	DIN EN 27 888	1	1657	2000	3000
Chlorid (Cl)	mg/l:	DIN EN ISO 10304 (1/2)	1	18,6	40	150
Sulfat (SO ₄)	mg/l:	DIN EN ISO 10304 (1/2)	1	82,3	150	600
PAK (EPA)	μ g/l:	DIN 38 407 F 18	0,02	--	5 ₂₎	3 ₃₎
Phenolindex	μ g/l:	E DIN EN ISO 14 402	1	< 5	50	100
Blei (Pb)	μ g/l:	DIN EN ISO 11 885	1	0,4	40	100



Prüfbericht: GMn 66-210622

Bearbeitung: C/7/III

Datum: 23.06.21

Prüfung	Einheit	Prüfnorm	Bestimmungs- grenze	Ermittelte Werte	Grenzwerte für RCL I	RCL II
Cadmium (Cd)	µg/l:	DIN EN ISO 11 885	0,3	< 0,1	5	5
Chrom (Cr VI)	µg/l:	DIN 38 405 D24	3	< 30	30	50
Kupfer (Cu)	µg/l:	DIN EN ISO 11 885	1	15	100	200
Nickel (Ni)	µg/l:	DIN EN ISO 11 885	1	11	30	100
Zink (Zn)	µg/l:	DIN EN ISO 11 885	1	4,4	200	400
Feststoffanalyse:						
EOX	mg/kg:	DIN 38 414 S17	0,1	< 0,5	3	5
PAK (EPA)	mg/kg:	LUA Merkblatt NRW	0,05	1,2	15 ⁴⁾	75 ⁵⁾

n.n. = nicht nachweisbar

RCL I = Recycling-Baustoff (bessere Qualität)

RCL II = Recycling-Baustoff (schlechtere Qualität)

1) =
Kein Grenzwert

2) = Nur einzuhalten, wenn Feststoffwert > 15 und ≤ 20 mg/kg

3) = Zur Erfahrungssammlung zu bestimmen

4) = Überschreitungen bis 20 mg/kg zulässig, wenn Eluatwert ≤ 5 µg/l

5) = Überschreitungen bis 100 mg/kg zulässig

Die ermittelten Werte des Recycling-Baustoffes 0/45 mm liegen unter den Grenzwerten für Recycling-Baustoffe RCL I.

IX. WERKSEIGENE PRODUKTIONSKONTROLLE:

Die werkseigene Produktionskontrolle wird entsprechend EN 13 285: 202-12 in Verbindung mit TL SoB-StB 20 regelmäßig durchgeführt. Ein Labor für die werkseigene Produktionskontrolle ist vorhanden. Verantwortlich für die Eigenüberwachung ist entsprechend dem Handbuch zur werkseigenen Produktionskontrolle Herr Timo Riedel.

X. BEURTEILUNG:

X.1 Frostschuttschichten und Schottertragschichten:

Der Recycling-Baustoff entspricht hinsichtlich der Frost- und Witterungsbeständigkeit den Anforderungen der TL SoB-StB 20. Verunreinigungen wurden nicht festgestellt, ebenso kein ungünstig geformtes Korn über die zulässige Toleranz hinaus. Die Kornabstufung des Recycling-Baustoffes 0/45 entspricht den Anforderungen der TL SoB-StB 20 für Frostschuttschichten und Schottertragschichten.

Aufgrund der durchgeführten Prüfungen bestehen keine Bedenken gegen die Verwendung des Recycling-Baustoffes für Frostschuttschichten und Schottertragschichten nach TL SoB-StB 20.

X.2 Wasserwirtschaftliche Merkmale:

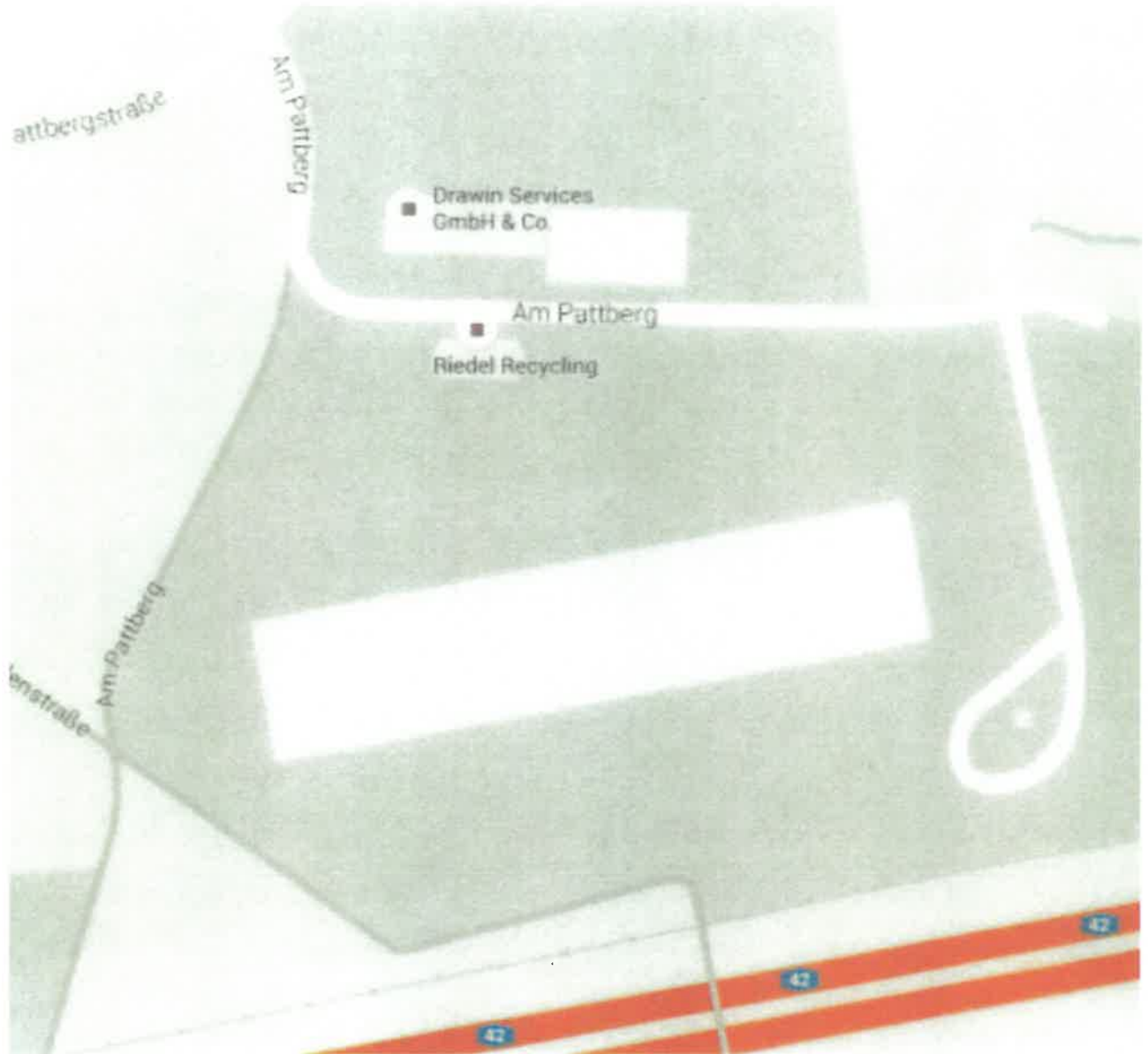
Eine Überschreitung der zulässigen Grenzwerte für Recycling-Baustoffe RCL I wurde nicht festgestellt. Aufgrund der durchgeführten chemischen Untersuchungen kann der Recycling-Baustoff unter anderem eingebaut werden:

Außerhalb wasserwirtschaftlich bedeutender und empfindlicher sowie hydrologisch sensibler Gebiete als:

- *Tragschichten ohne Bindemittel unter wasserundurchlässiger Deckschicht (Beton, Asphalt, Pflaster mit dichten Fugen) im Straßenoberbau / Wegebau*
- *Tragschichten ohne Bindemittel unter teildurchlässiger Deckschicht (Pflaster, Platten, Deckschicht ohne Bindemittel)*
- *Tragschichten ohne Bindemittel unter wasserdurchlässiger Deckschicht (Rasengittersteine, Deckschicht ohne Bindemittel) bei einem Grundwasserabstand > 1 m.*

Eine detaillierte Auflistung des möglichen Einsatzes und der Verwertungsgebiete ist dem Gem. RdErl. **Anforderungen an den Einsatz von mineralischen Stoffen aus Bautätigkeiten (Recycling-Baustoffe) im Straßen- und Erdbau** vom 09.10.01 zu entnehmen.

**Güteüberwachung / Fremdüberwachung gemäß TL G SoB-StB 20
Lage des Betriebsgeländes Riedel Recycling, Am Pattberg 20, Moers**





Urbanski & Versmold
 Geotechnik und Baustoffprüfung
 Unckelstraße 3
 48165 Münster - Hiltrup

Bearbeiter: B. Schnatow

Datum: 31.05.21

Körnungslinie

DIN EN 933-1
 Riedel Recycling, Am Pattberg 20, Moers
 Recycling-Baustoff 0/45 mm

Prüfungsnummer: 1

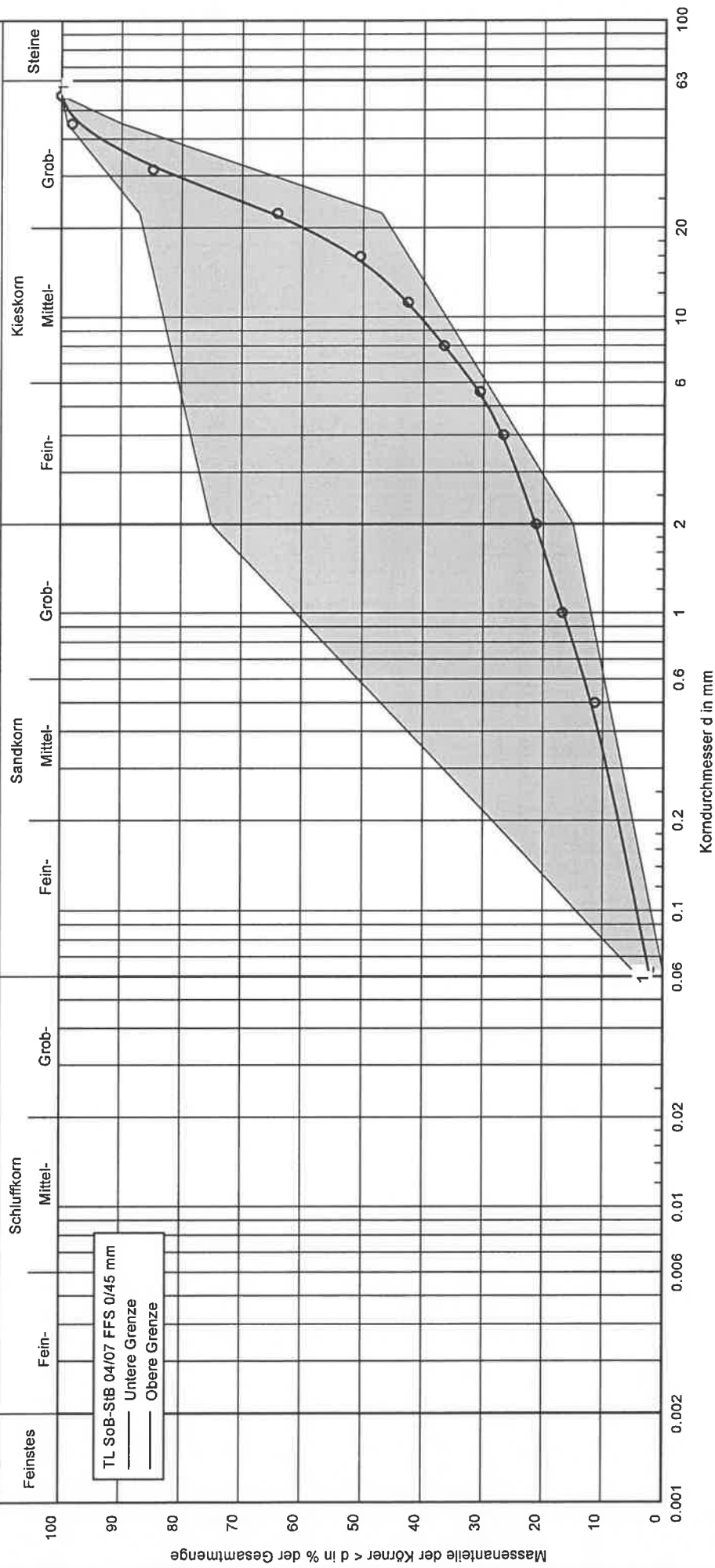
Probe entnommen am: 31.05.21

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb- / Schlämmanalyse

Schluffkorn

Siebkorn



TL SoB-SIB 04/07 FFS 0/45 mm
 — Untere Grenze
 — Obere Grenze

Entnahmestelle:

Tiefe:

Bodenart:

Cu/Cc:

T_U/S_G [%]:

Ip/wL:

d₂₀ [mm]:

Halde
 Haufwerk
 gG, mg, fs', ms', gs', fg'
 58.0/4.0
 - /2.3/19.1/78.6
 0.0 / 0.0
 1.6392

Bemerkungen:

Bericht:
 GMn 66-210622
 Anlage:
 2

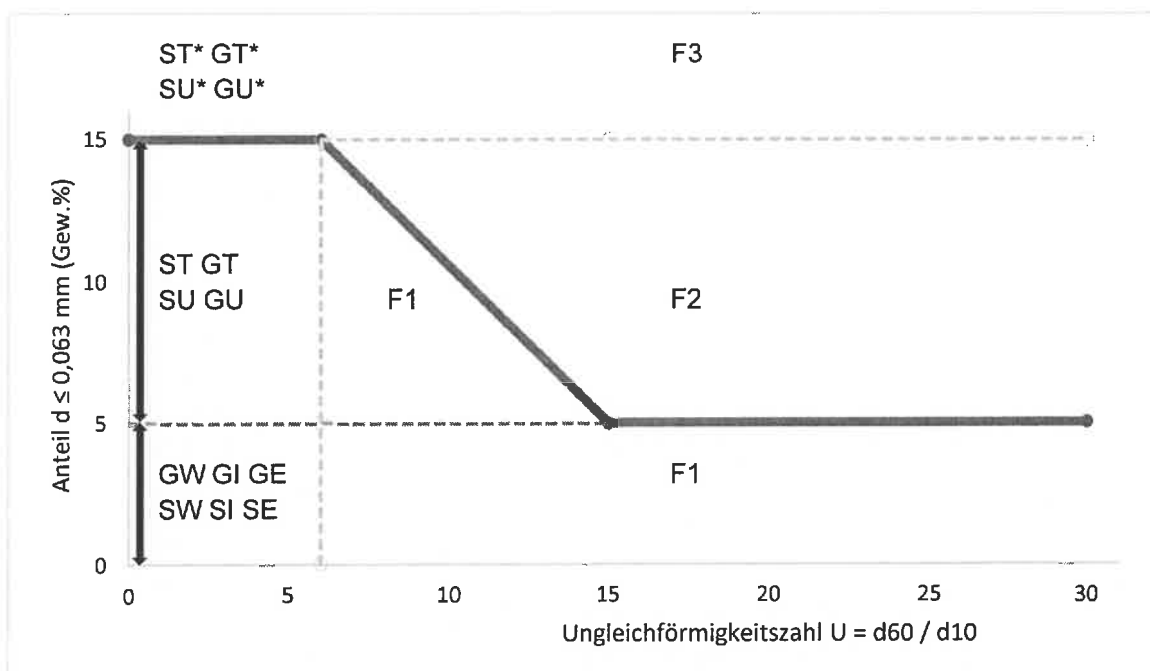
Bauvorhaben: Güte- / Fremdüberwachung gemäß TL G SoB-StB 20
Entnahmestelle: Riedel, Am Pattberg, Moers
Entnahme durch: Urbanski & Versmold GmbH
Bodenart: Recycling-Baustoff 0/45 mm

Entnahmetiefe: Halde
Entnahmetag: 31.05.21
Bodengruppe DIN 18 196: (GW)

	Frostempfindlichkeit	Bodengruppen (DIN 18 196)
F1	nicht frostempfindlich	GW, GI, GE SW, SI, SE
F2	gering bis mittel frostempfindlich	TA OT, OH, OK ST, GT ¹⁾ SU, GU ¹⁾
F3	sehr frostempfindlich	TL, TM UL, UM, UA OU ST*, GT* SU*, GU*

Anmerkung:

- 1) zu F1 gehörig bei einem Anteil an Korn unter 0,063 mm von 5,0 Gew.-% bei $U \geq 15,0$ oder 15,0 Gew.-% bei $U \leq 6,0$.
Im Bereich $6,0 < U < 15,0$ kann der für eine Zuordnung zu F1 zulässige Anteil an Korn unter 0,063 mm linear interpoliert werden (s. Bild).



Proctorkurve nach DIN 18 127

Riedel Recycling, Am Pattberg, Moers

Bearbeiter: B. Schnatow

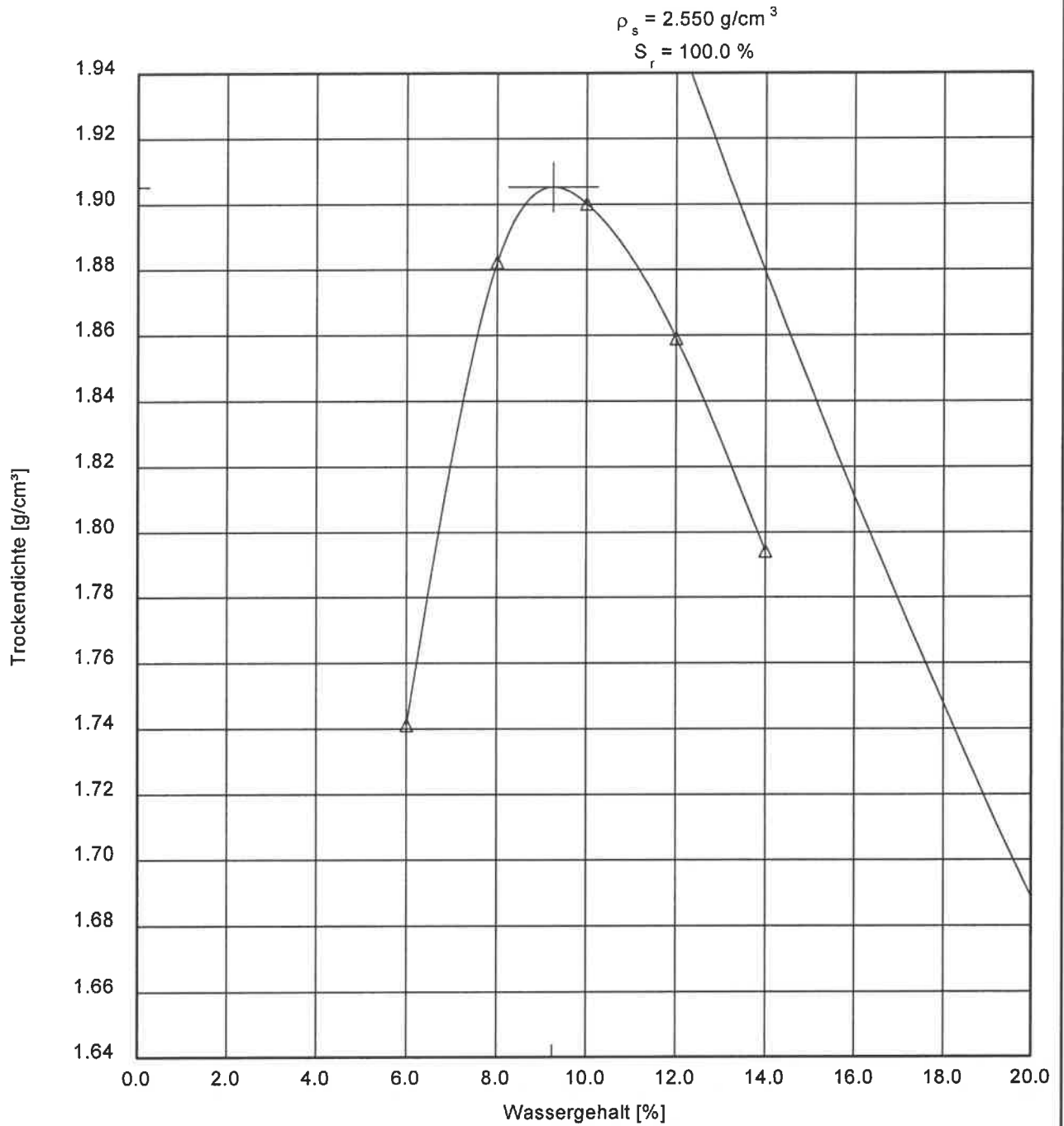
Datum: 31.05.21

Entnahmestelle: Halde

Tiefe: Haufwerk

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Vorabsiebung



100 % der Proctordichte $\rho_{pr} = 1.905 \text{ g/cm}^3$

Optimaler Wassergehalt $w_{pr} = 9.3 \%$