

Ingenieurbüro für Geotechnik und Baustoffprüfung GmbH

Unckelstraße 3
48165 Münster-Hiltrup
zentrale@urbanski-versmold.de

Fon 0 25 01. 44 83-0
Fax 0 25 01. 44 83 21
www.urbanski-versmold.de



Urbanski & Versmold GmbH Postfach 48416 48081 Münster

Riedel Recycling GmbH
Am Pattberg 20
D 47445 Moers

Durch Erlass des Ministeriums für Verkehr NRW vom 02.12.20 – 58.73.08.02-000020 – in Nordrhein-Westfalen und durch die Bundesanstalt für Straßenwesen für die Fachgebiete/Prüfungsarten A1, A3, A4, D3, D4, G3, G4, H1, H3, H4, I1, I2, I3 und I4 gem. RAP Stra 15 bundesweit anerkannt.

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

Sc/P1.3/0.14
Datum
10.03.22

Ihr Zeichen

Ihr Schreiben vom

Unser Zeichen
B/6/1/

PRÜFBERICHT GMn 29-220210

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

Vorgang: Vierteljährliche Fremdüberwachungsprüfung gemäß TL G SoB-StB 20
Grundlage: Überwachungsvertrag vom 24.01.13/28.02.13
Probeneingang: 24.02.22
Bauvorhaben: Baustoffaufbereitung Riedel Recycling GmbH, Am Pattberg 20, 47445 Moers
Bauteil: Frostschuttschichten
Probematerial: Recycling-Baustoff 0/45 mm
Lieferwerk: Lagerplatz der Firma Riedel Recycling GmbH, Am Pattberg 20, 47445 Moers
Lieferung vom: Februar 2022
Entnahmestelle: Halde auf dem Betriebsgelände Riedel Recycling GmbH, Am Pattberg 20, 47445 Moers
Probeentnahme: Mitarbeiter der Urbanski & Versmold GmbH / des Lieferwerkes
Entnahmetag: 24.02.22
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 04/18 (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 1097-2
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 Frostschutzschichten nach TL SoB-StB 20 verwendet werden. Die Urbanski & Versmold GmbH wurde durch die Riedel Recycling GmbH, Am Pattberg 20, 47445 Moers, beauftragt, einen Eignungsnachweis nach TL G SoB-StB 20 zu erstellen. Ein Überwachungsvertrag entsprechend TL G SoB-StB 20 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 abesiebt.

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 24.02.22 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 B. Schnatow / Urbanski & Versmold GmbH, 48165 Münster / Prüfstelle
- Herr 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 04/18 sind der unten stehenden Tabelle zu entnehmen.

Stoff- / Mineralart	Anteil Stoffgruppe M.-%	Kategorie	Zul. Höchstwert TL Gestein-StB 04/18 M.-%	Kategorie
Beton, Betonprodukte, Mauersteine aus Beton, hydraulisch gebundene Gesteinskörnung:	74,4	R _c 74,4	--	R _c angegeben
Festgestein, Kies:	5,0	R _u 5,0	--	R _u angegeben
Klinker, Ziegel und Steinzeug:	20,0	R _b 20,0	≤ 30,0	R _{b30-}
Kalksandstein, Mörtel und ähnliche Stoffe:	0,0	R _{bk} 0,0	≤ 5,0	R _{bk5-}

Prüfbericht: GMn 29-220210

Bearbeitung: B/6/II

Datum: 10.03.22

Stoff- / Mineralart	Anteil Stoffgruppe M.-%	Kategorie	Zul. Höchstwert TL Gestein-StB 04/18 M.-%	Kategorie
Schlacke (Hochofen-, Stahlwerks- und Metallhüttenschlacke):	0,5	R _u 0,5	--	R _u angegeben
mineralische Leicht- und Dämm- baustoffe, nicht schwimmender Poren- und Bimsbeton:	0,0	R _{bm} 0,0	≤ 1,0	R _{bm1} -
Bitumengebundene Baustoffe:	0,0	R _a 0,0	≤ 30,0	R _{a30} -
Glas:	0,0	R _g 0,0	≤ 5	R _{g5} -
Nicht schwimmende Fremdstoffe, wie Gummi, Kunststoffe, Textilien, Pappe und Papier:	0,1	X ₋₂ -	≤ 0,2	X _{0,2} -
Gipshaltige Baustoffe:	0,0	R _y 0,0	≤ 0,5	R _{y0,5} -
Eisen und nicht eisenhaltige Metalle:	0,0	X _i 0,0	≤ 2,0	X _{i2,0} -
Schwimmendes Material:	0,0	cm ³ /kg	--	F _{L1} -angegeben

V. GESTEINSSPEZIFISCHE EIGENSCHAFTEN:

V.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 EN 933-4 bestimmte Kornformkennzahl (SI) des Recycling-Baustoffes betrug:

SI: 14 M.-%

Die ermittelte Kornformkennzahl entspricht der Kategorie SI₁₅ entsprechend Tabelle 8 der TL Gestein StB 04/18.

V.2 Widerstand gegen Zertrümmerung von groben Gesteinskörnungen:

V.2.1 Splittschlagwert (entnommen aus GMn 146-211186):

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	29,53
2	30,19
3	28,78
i.M.:	29,5

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 SZ₃₂ erfüllen. Dieser Wert wird eingehalten. Für Schottertragschichten sind nur SZ-Werte < 28 zulässig. Dieser Grenzwert wird überschritten.

V.3 LA 35/45-Wert: (entnommen aus GMn 146-211186):

Wird Schotter als Lieferkörnung hergestellt oder ist Schotter in Gemischen aus Gesteinskörnungen enthalten, ist die Widerstandsfähigkeit von Schotter 35,5/45 mm gegen Zertrümmerung beim Schlagversuch (SD) oder in der LA-Trommel festzustellen. Dies gilt repräsentativ für alle Schotterkörnungen. Im vorliegenden Fall wurde Recycling-Baustoff 0/45 mm aufbereitet, sodass zusätzlich die Widerstandsfähigkeit gegen Zertrümmerung in der LA-Trommel am Schotter 35,5/45 mm nach TP Gestein-StB Teil 5.3.1.2 überprüft wurde. Hierbei ergab sich ein Los Angeles-Koeffizient LA 35/45 von

38,63 M.-%

RC-Baustoffe für Schottertragschichten müssen einen LA 35/45-Wert ≤ 36 M.-% einhalten. Dieser Wert wird überschritten. Für Frostschutzschichten ist nach TP Gestein-StB 04/18 Anhang A ein Los Angeles-Koeffizient LA 35/45 von ≤ 40 M.-% zulässig. Dieser Wert wird eingehalten.

VI. GEMISCHSPEZIFISCHE EIGENSCHAFTEN:

VI.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, zeigt keinen Befund. Die Oberfläche des Grobkorns war geringfügig von Staub umhüllt.

VI.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 UF₃.

VI.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.

VI.4 Korngrößenverteilung:

Die Korngrößenverteilung des Recycling-Baustoffes wurde nach DIN EN 933-1 durch Siebung nach Waschen der Feinanteile ermittelt. Es ergaben sich folgende Siebdurchgänge (vgl. Sieblinie in der Anlage):

Siebweite DIN 4188/4187 mm	Siebdurchgang M.-%	Anforderungen TL SoB-StB 20 Baustoffgemische 0/45 mm FSS
0,063	1,7	0 - 5
0,5	9,2	
1,0	14,4	
2,0	19,1	15 - 75
4,0	25,0	
5,6	29,3	
8,0	34,7	
11,2	40,8	
16,0	47,6	
22,4	59,7	47 - 87
31,5	78,8	
45,0	97,4	90 - 99
56,0	100,0	
63,0	100,0	100
Ungleichförmigkeitsgrad U:	43,8	
Krümmungszahl C:	3,1	
Bodengruppe DIN 18 196:	GI	

Das untersuchte Baustoffgemisch entspricht den Anforderungen an die Korngrößenverteilung für Frostschuttschichten nach Tabelle 7 der TL SoB-StB 20.

VI.5 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 :	0,066
Proctordichte ρ_{Pr} :	1,727 g/cm ³
Proctorwassergehalt W_{Pr} :	0,071

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 70 % des nach DIN EN 13 286-2 bestimmten optimalen Wassergehaltes / Proctorwassergehaltes nicht unterschritten werden.

VI.6 Chemische Analyse:

Der Prüfumfang wurde den Tabellen 5a und 5b des Gem. RdErl. vom 09.10.01 entnommen. Die Prüfungen wurden durch die Prüfstelle ACB Umweltlabor, Münster, durchgeführt.

Prüfung	Einheit	Prüfnorm	Bestimmungsgrenze	Ermittelte Werte	Grenzwerte für RCL I	Grenzwerte für RCL II
Eluatanalyse:						
pH-Wert 1):		DIN 38 404 C5		11,9	7-12,5	7-12,5
El. Leitfähigkeit	µS/cm:	DIN EN 27 888	1	1920	2000	3000
Chlorid (Cl)	mg/l:	DIN EN ISO 10304 (1/2)	1	6,5	40	150
Sulfat (SO ₄)	mg/l:	DIN EN ISO 10304 (1/2)	1	15,9	150	600
PAK (EPA)	µg/l:	DIN 38 407 F 18	0,02	--	5 ₂₎	3 ₎
Phenolindex	µg/l:	E DIN EN ISO 14 402	1	< 5	50	100
Blei (Pb)	µg/l:	DIN EN ISO 11 885	1	< 0,1	40	100
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	7,6	100	200
Nickel (Ni)	µg/l:	DIN EN ISO 11 885	1	3,4	30	100
Zink (Zn)	µg/l:	DIN EN ISO 11 885	1	7,1	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	8,0	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.

VII. 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 Ralf Westerbeck.

VIII. BEURTEILUNG:

VIII.1 Frostschutzschichten:

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 Korngrößenverteilung des Recycling-Baustoffes 0/45 entspricht den Anforderungen der TL SoB-StB 20 für Frostschutzschichten.

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

VIII.2 Wasserwirtschaftliche Merkmale:

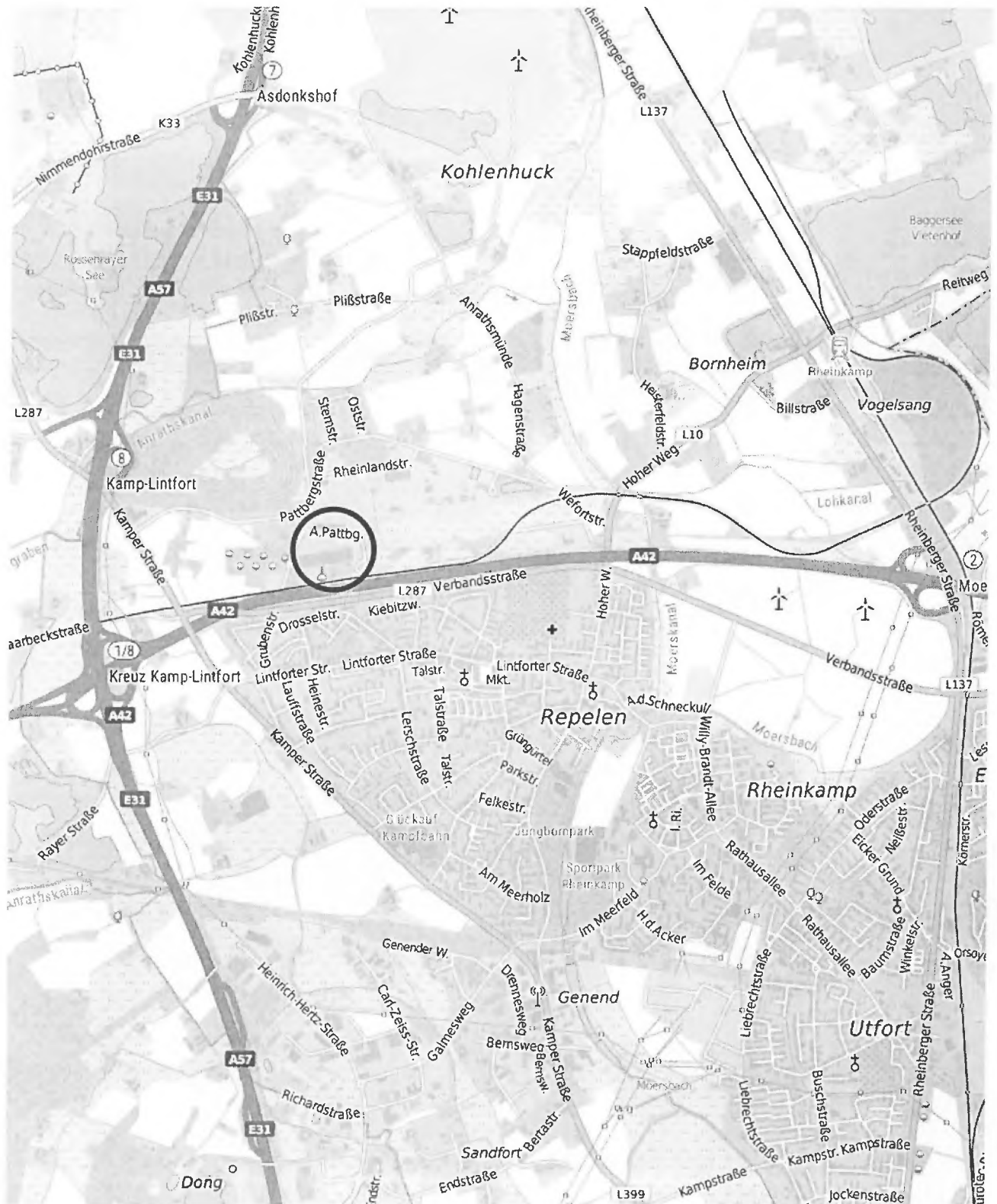
Eine Überschreitung der zulässigen Grenzwerte für Recycling-Baustoffe RCL I wurde nicht festgestellt. Aufgrund der durchgeführten chemischen Untersuchungen kann der Recycling-Baustoff unter anderem eingebaut werden:

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**



Körnungslinie

DIN EN 933-1

Riedel Recycling, Am Pattberg 20, Moers
Recycling-Baustoff 0/45 mm

Prüfungsnummer: 1

Probe entnommen am: 24.02.22

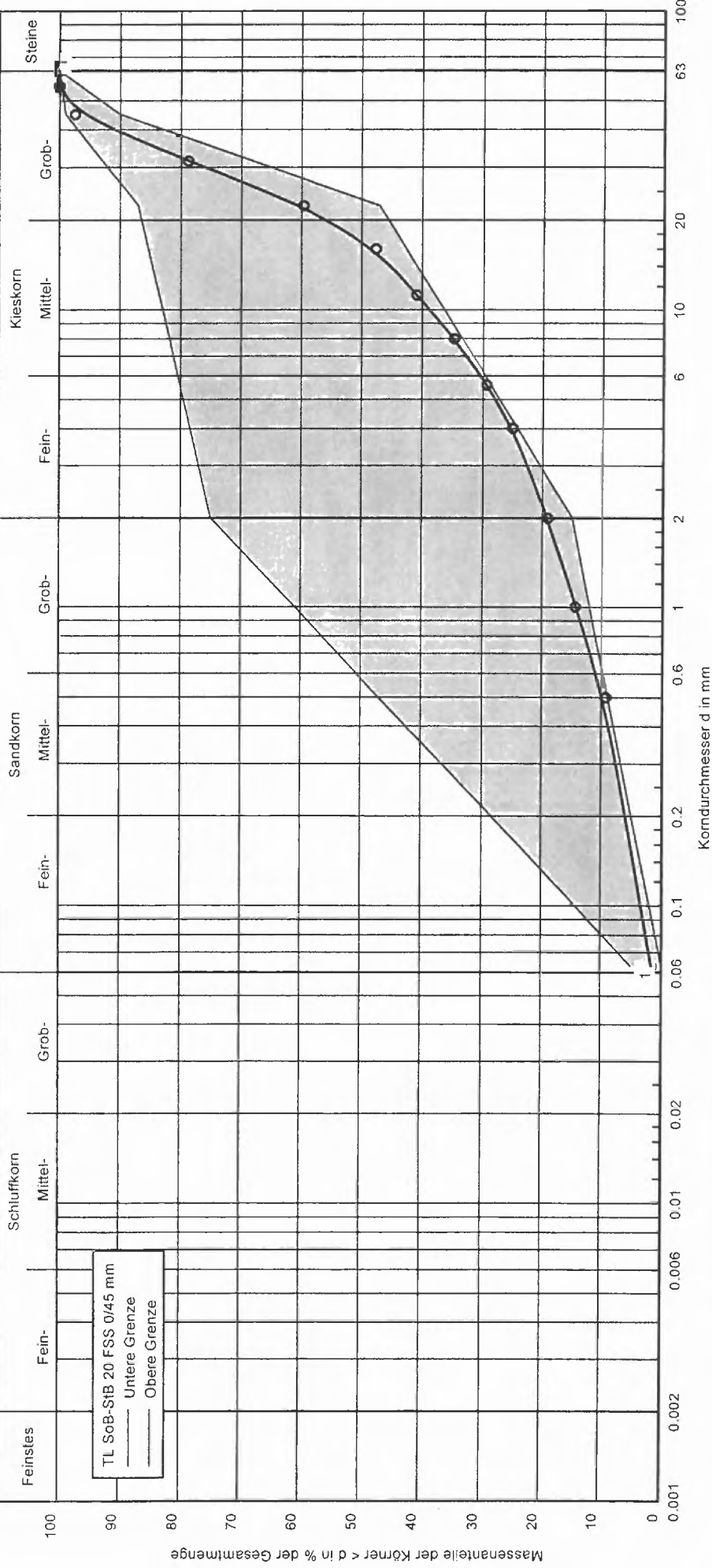
Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb- / Schlämmanalyse

Bearbeiter: B. Schnatow

Schlammkorn

Siebkorn



Entnahmestelle:	Haide	Bemerkungen:
Tiefe:	Haufwerk	
Bodenart:	GI	Bericht: GMn 29-220210 Anlage: 2
Cu/Cc:	43.8/3.1	
T/US/G [%]:	-/1.7/17.6/80.7	
Ip/WL:	0.0 / 0.0	
d20 [mm]:	2.1996	

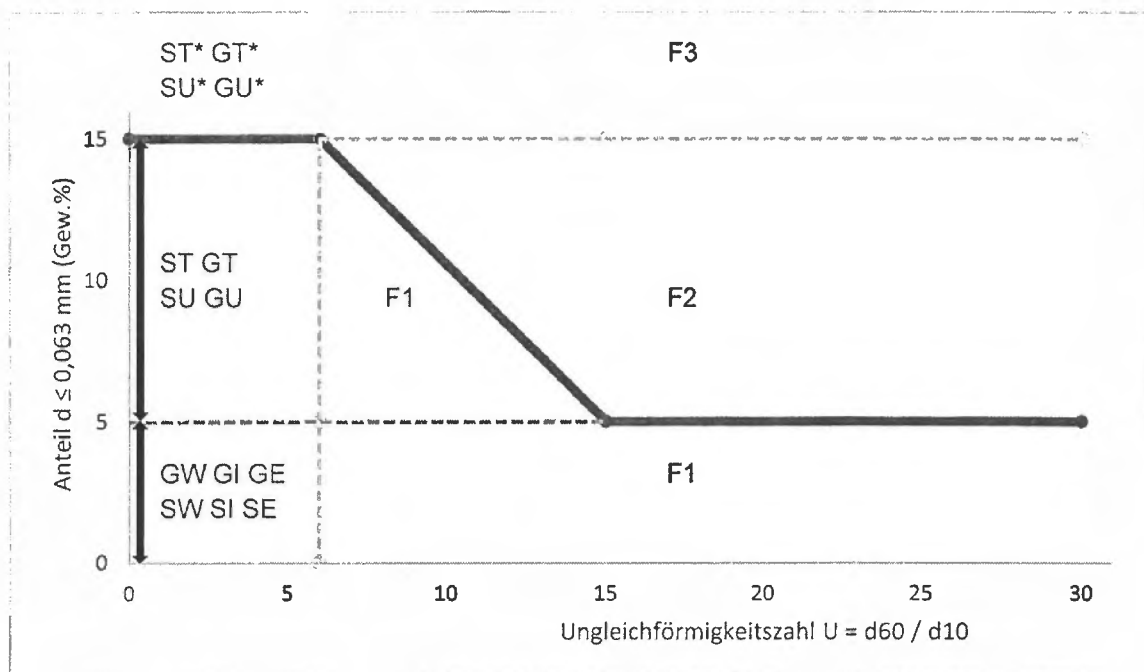
Bauvorhaben: Güte- / Fremdüberwachung gemäß TL G SoB-StB 20
Entnahmestelle: Riedel Recycling, Am Plattberg 20, Moers
Entnahme durch: Urbanski & Versmold
Bodenarte: Recycling-Baustoff 0/45 mm

Entnahmetiefe: Halde
Entnahmetag: 24.02.22
Bodengruppen DIN 18 196: (GI)

	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 Anteile An Korn unter 0,063 mm linear interpoliert werden (s. Bild).



Proctorkurve nach DIN 18 127

Riedel Recycling, Am Plattberg 20, Moers

Bearbeiter: B. Schnatow

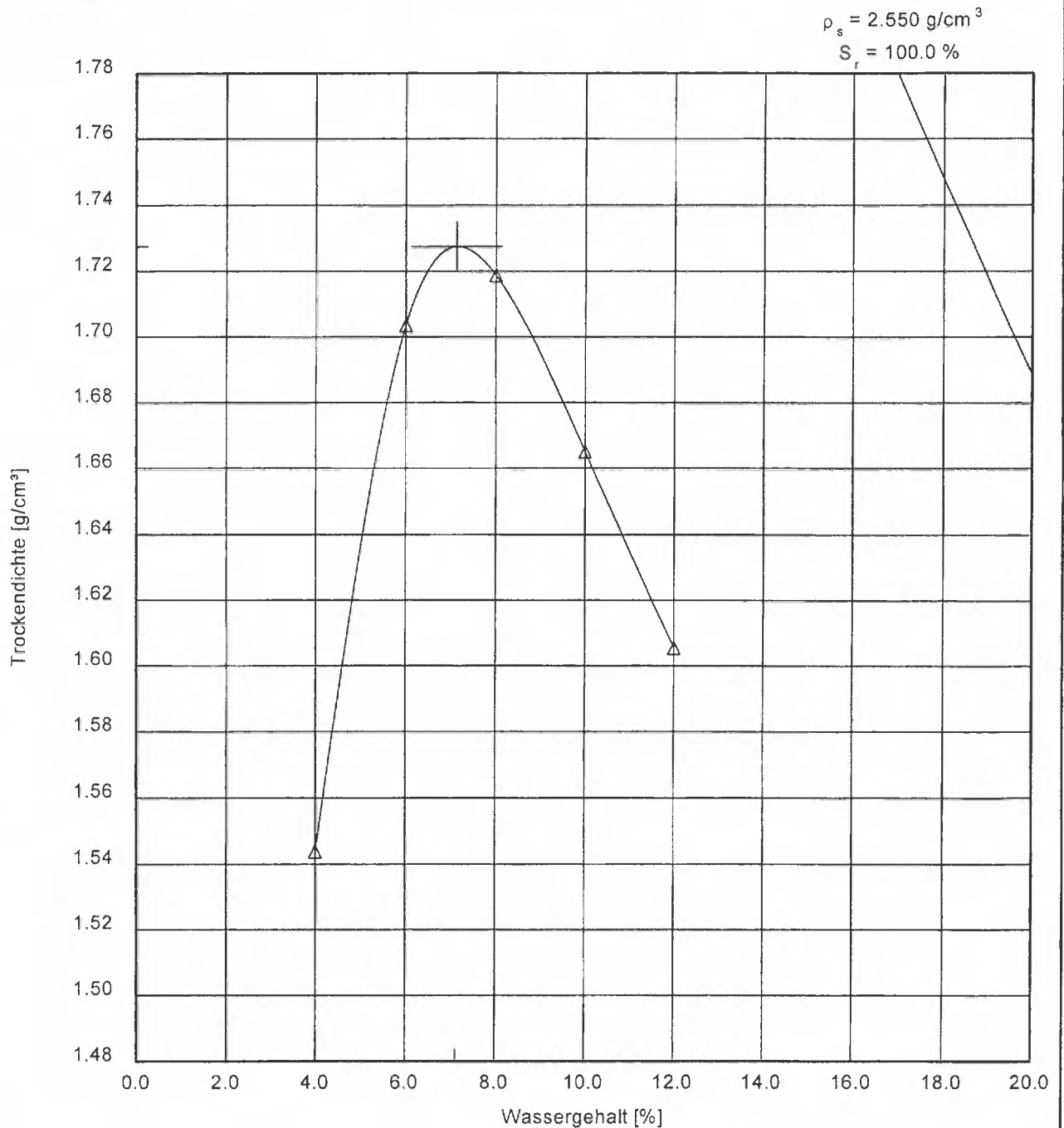
Datum: 24.02.22

Entnahmestelle: Halde

Tiefe: Haufwerk

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Recycling-Baustoff 0/45 mm



100 % der Proctordichte $\rho_{Pr} = 1.727 \text{ g/cm}^3$

Optimaler Wassergehalt $w_{Pr} = 7.1 \%$