

Urbanski & Versmold GmbH • Postfach 48416 • 48081 Münster

Riedel Recycling GmbH
Am Pattberg 20

47445 Moers

Durch Erlass des Ministerium für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen vom 30.09.16-III.1 - 30-05/48.12 - für die Fachgebiete / Prüfungsarten A1, A3, A4, D3, D4, G3, G4, H1, H3, H4, I1, I2, I3 und I4 gem. RAP Stra 15 anerkannt.

Prüfstellenleiter: Dipl.-Ing. N. Versmold
Vertreter: Dipl.-Geol. A. Bowinkelmann

Ihr Zeichen

Ihr Schreiben vom

Unsere Zeichen
C/6/I/II

Tag
08.06.17

PRÜFBERICHT GMn 62/17/934

UNTERSUCHUNG RECYCLING-BAUSTOFF / FREMDÜBERWACHUNGSPRÜFUNG NACH TL G SoB-StB 04

Vorgang: Vierteljährliche Fremdüberwachungsprüfung (halbjährlicher Prüfturnus) gemäß TL G SoB-StB 04
Grundlage: Überwachungsvertrag vom 24.01.13 / 28.02.13
Probeneingang: 30.05.17
Bauvorhaben: Baustoffaufbereitung Riedel Recycling GmbH, Am Pattberg 20, 47445 Moers
Bauteil: Frostschutzschichten und Schottertragschichten
Probematerial: Recycling-Baustoff 0/45 mm
Lieferwerk: Lagerplatz der Firma Riedel Recycling GmbH, Am Pattberg 20, 47445 Moers
Lieferung vom: Mai 2017
Entnahmestelle: Halde auf dem Betriebsgelände Riedel Recycling GmbH, Am Pattberg 20, 47445 Moers
Probeentnahme: Mitarbeiter der Urbanski & Versmold GmbH / des Lieferwerkes
Entnahmetag: 30.05.17
Geprüft nach: TL G SoB-StB 04 (Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau / Teil Güteüberwachung) / TL Gestein-StB 04/07 (Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau) / TL SoB-StB 04/07 (Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau) / ZTV SoB-StB 04 / 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 04
Straßen NRW Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen
Versuchsmaterial: Wird nicht aufbewahrt
Anlagen: - 5 -

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 Tragschichten ohne Bindemittel nach TL SoB-StB 04/07 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 04 zu erstellen. Ein Überwachungsvertrag entsprechend TL G SoB-StB 04 wurde mit Datum vom 24.01.2014 abgeschlossen.

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 anschließend 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 30.05.17 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 Ralf Westerbeck / 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 04/07 und dem Allgemeinen Rundschreiben Straßenbau ARS Nr. 06/2016 sind der unten stehenden Tabelle zu entnehmen.

Stoff- / Mineralart	Anteil Stoffgruppe M.-%	Kategorie	Zul. Höchstwert TL Gestein-StB 04/07 M.-% ARS Nr. 06/2016	Kategorie
Beton, Betonprodukte, Mauersteine aus Beton, hydraulisch gebundene Gesteinskörnung:	79,2	R _c 79,2	--	R _c angegeben
Festgestein, Kies:	2,2	R _u 2,2	--	R _u angegeben
Klinker, Ziegel und Steinzeug:	15,7	R _b 15,7	≤ 30,0	R _{b30-}
Kalksandstein, Mörtel und ähnliche Stoffe:	2,4	R _{bk} 2,4	≤ 5,0	R _{bk5-}
Schlacke (Hochofen-, Stahlwerks- und Metallhüttenschlacke):	0,0	R _u 0,0	--	R _u angegeben
mineralische Leicht- und Dämmstoffe, nicht schwimmender Poren- und Bimsbeton:	0,4	R _{bm} 0,4	≤ 1,0	R _{bm1-}
Asphaltgranulat:	0,0	R _a 0,0	≤ 30,0	R _{a30-}

Prüfbericht: GMn 62/17/934

Bearbeitung: C/6/I/11

Datum: 08.06.17

Blatt: 3

Stoff- / Mineralart	Anteil Stoffgruppe M.-%	Kategorie	Zul. Höchstwert TL Gestein-StB 04/07 M.-% ARS Nr. 06/2016	Kategorie
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:	0,1	R _y 0,1	≤ 0,5	R _{y0,5-}
Eisen und nicht eisenhaltige Metalle:	0,0	X _l 0,0	≤ 2,0	X _{l2,0-}
Schwimmendes Material:	0,1	cm ³ /kg	--	FL ₁₋ angegeben

V. GESTEINSSPEZIFISCHE EIGENSCHAFTEN:

V.1 Rohdichte und Wasseraufnahme:

Entsprechend TL G SoB-StB 04 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 ρ _{rd}	Wasseraufnahmen WA ₂₄ M.-%
0/4	2,574	1,41
8/12	2,535	1,81
> 32	2,497	1,31

V.2 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: 9 M.-%

Die ermittelte Kornformkennzahl entspricht der Kategorie SI₁₅ entsprechend Tabelle 7 der TL Gestein StB 04/07.

V.3 Bruchflächigkeit:

Die Bestimmung des Anteils der Körner mit gebrochener Oberfläche erfolgte nach DIN EN 933-5. Entsprechend TL Gestein-StB 04/07 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 zwischen 90 - 100 M.-%. Der Anteil vollständig gerundeter Körner betrug 0 M.-%. Der Anteil vollständig gebrochener und teilweise gebrochener Körner betrug insgesamt 100 M.-%. Der untersuchte Recycling-Baustoff 0/45 mm entspricht der Kategorie C_{100/0} der Tabelle 9 der TL Gestein-StB 04/07.

V.4 Widerstand gegen Zertrümmerung von groben Gesteinskörnungen:

V.4.1 Splittschlagwert:

Die Versuchsdurchführung erfolgte entsprechend DIN EN 1097-2, Abs. 6 an der Prüfkörnung 8/12,5 mm. Die Trockenrohddichte der Prüfkörnung betrug 2,559 g/cm³. Asphaltgranulat wurde aussortiert, um das Prüfergebnis nicht zu verfälschen. Die Prüfungen ergaben folgende Werte:

Versuch Nr.	Splittschlagwert SZ _{8/12} M.-%
1	27,44
2	26,81
3	27,97
<hr/>	
i.M.:	27,41

Der untersuchte Recycling-Baustoff entspricht der Kategorie SZ₃₂ der Tabelle 12 der TL Gestein StB 04/07. Entsprechend TL SoB-StB 04/07 Abs. 1.4.2 müssen Recycling-Baustoffe für die Verwendung in Frostschutzschichten und Schottertragschichten SZ₃₂ erfüllen. Für Schottertragschichten sind nur SZ-Werte < 28 zulässig.

V.4.2 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 10) 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 Trockenrohddichte der Prüfkörnung betrug 2,541 g/cm³. Die durchgeführten Prüfungen ergaben folgende Werte:

Versuch Nr.	Durchgang durch das 8,0 mm Quadratlochsieb SD in M.-%
1	32,61
2	31,50
3	32,66
<hr/>	
i.M.:	32,26

Entsprechend Abs. 1.4.2 der TL SoB-StB 04/07 sind für Schottertragschichten nur SD - Werte ≤ 33 zulässig. Für Frostschutzschichten ist der Schotterschlagwert als Kennwert zu ermitteln.

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, zeigte 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 04/07 erfüllen. Der Recycling-Baustoff entspricht der Kategorie UF₃.

VI.3 Überkorn:

Entsprechend TL SoB-StB 04/07 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 04/07.

VI.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 04/07 STS 0/45 mm
0,063	2,7	< 5
0,5	14,6	5 - 35
1,0	21,5	9 - 40
2,0	26,3	16 - 47
4,0	31,7	
5,6	37,5	22 - 60
8,0	45,6	
11,2	50,8	35 - 68
16,0	56,7	
22,4	66,3	55 - 85
31,5	78,4	
45,0	96,1	90 - 99
56,0	100,0	100
Ungleichförmigkeitswert U:	64,43	
Bodengruppe DIN 18 196:	GW	

Das untersuchte Baustoffgemisch entspricht den Anforderungen an die Korngrößenverteilung für Frostschuttschichten und Schottertragschichten nach Tabelle 4/8 der TL SoB-StB 04/07.

VI.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 M.-%	< 4,0 mm M.-%
1	0,37	1,81
2	0,26	1,51
3	0,26	1,40
i.M.:	0,30	1,57

Der untersuchte Recycling-Baustoff entspricht der Kategorie F 4 (Verlust ≤ 4 M.-%) entsprechend Abs. 2.2.14.2 der TL Gestein-StB 04/07.

Entsprechend Abs. 2.2.1.2.2 der TL SoB-StB 04 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.

VI.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 :	0,062
Proctordichte ρ_{Pr} (g/cm^3):	1,911 g/cm^3
Proctorwassergehalt W_{Pr} :	0,085

Entsprechend 2.2.6 / 2.3.6 / 2.4.6 der TL SoB-StB 04/07 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.

VI.7 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	Bestimmungs- grenze	Ermittelte Werte	Grenzwerte für	
					RCL I	RCL II
Eluatanalyse:						
pH-Wert ¹⁾ :		DIN 38 404 C5		11,9	7-12,5	7-12,5
El. Leitfähigkeit	$\mu S/cm$:	DIN EN 27 888	1	866	2000	3000
Chlorid (Cl)	mg/l:	DIN EN ISO 10304 (1/2)	1	7,52	40	150
Sulfat (SO ₄)	mg/l:	DIN EN ISO 10304 (1/2)	1	84,6	150	600
PAK (EPA)	$\mu g/l$:	DIN 38 407 F 18	0,02	--	5 ²⁾	3 ³⁾

Prüfung	Einheit	Prüfnorm	Bestimmungs- grenze	Ermittelte Werte	Grenzwerte für RCL I	RCL II
Phenolindex	µg/l:	E DIN EN ISO 14 402	1	< 5	50	100
Blei (Pb)	µg/l:	DIN EN ISO 11 885	1	11	40	100
Cadmium (Cd)	µg/l:	DIN EN ISO 11 885	0,3	< 0,5	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	27	100	200
Nickel (Ni)	µg/l:	DIN EN ISO 11 885	1	< 10	30	100
Zink (Zn)	µg/l:	DIN EN ISO 11 885	1	< 20	200	400
Feststoffanalyse:						
EOX	mg/kg:	DIN 38 414 S17	1	0,9	3	5
PAK (EPA)	mg/kg:	LUA Merkblatt NRW	0,05	6,2	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.

VII. WERKSEIGENE PRODUKTIONSKONTROLLE:

Die werkseigene Produktionskontrolle wird entsprechend EN 13 285: 202-12 in Verbindung mit TL SoB-StB 04/07 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 und Schottertragschichten:

Der Recycling-Baustoff entspricht hinsichtlich der Frost- und Witterungsbeständigkeit den Anforderungen der TL SoB-StB 04/07. 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 04/07 für Frostschutzschichten und Schottertragschichten.

Aufgrund der durchgeführten Prüfungen bestehen keine Bedenken gegen die Verwendung des Recycling-Baustoffes für Frostschutzschichten und Schottertragschichten nach TL SoB-StB 04/07.

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:

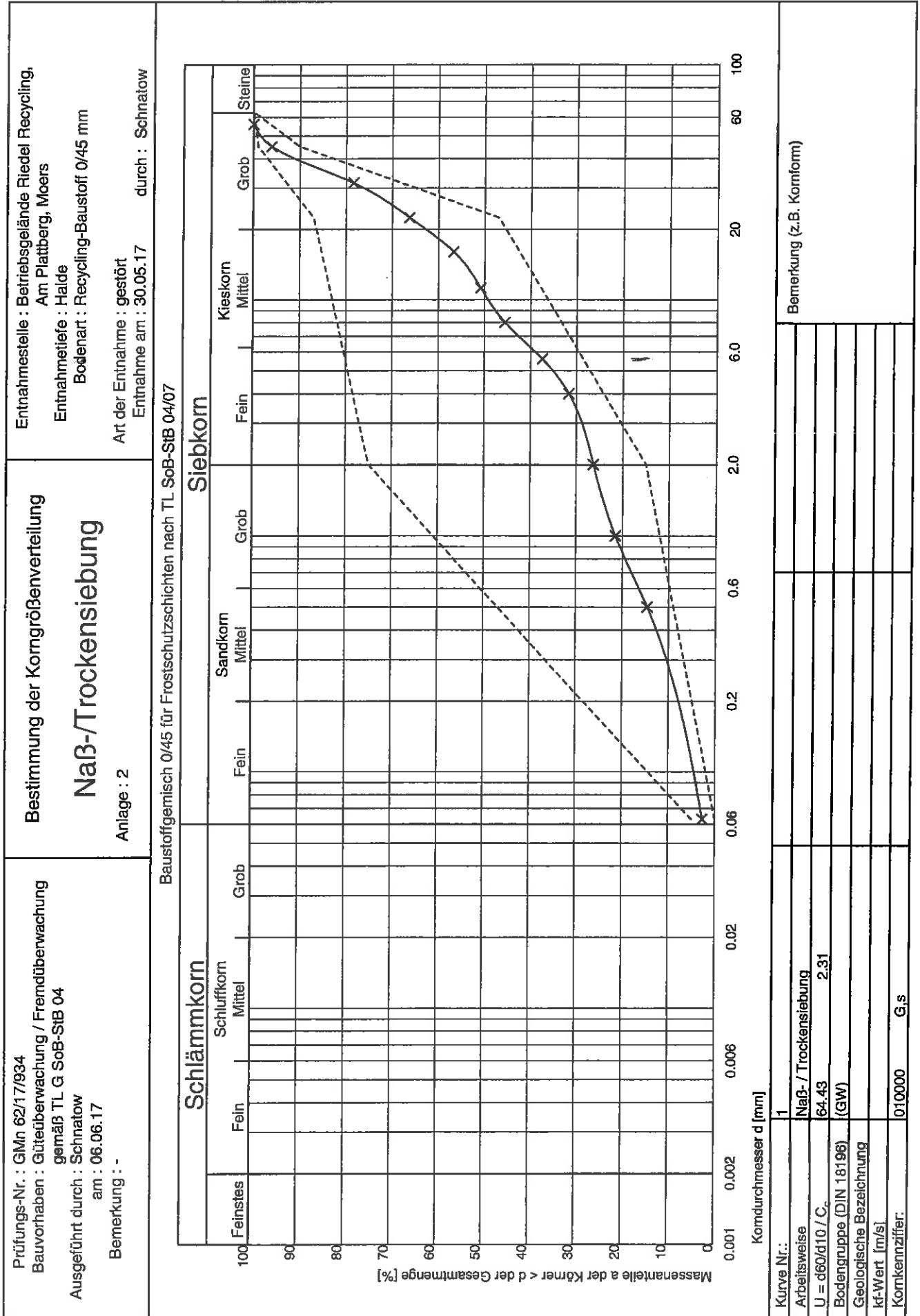
Außerhalb wasserwirtschaftlich bedeutender und empfindlicher sowie hydrologisch sensibler Gebiete als:

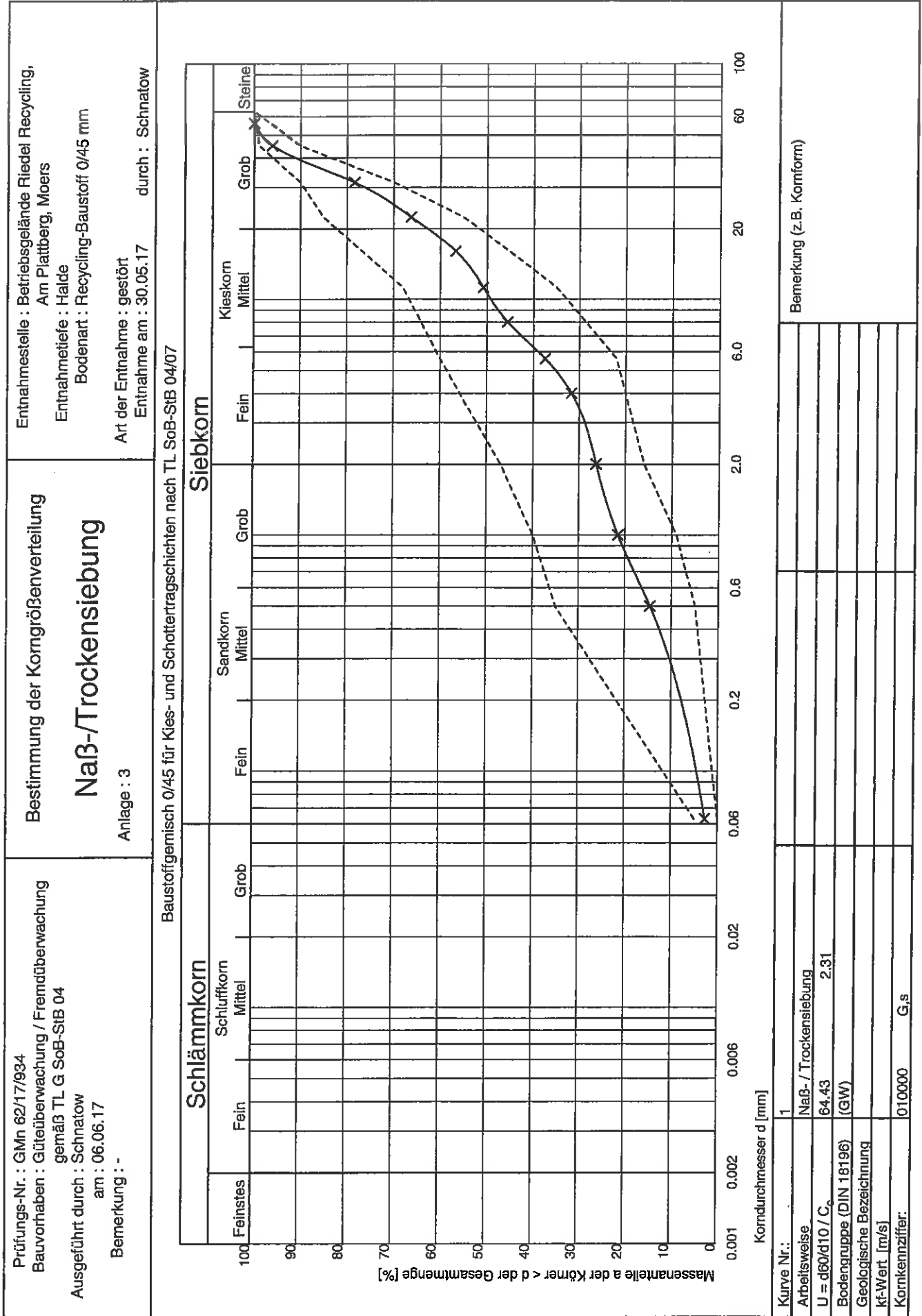
- **Tragschichten ohne Bindemittel unter wasserundurchlässiger Deckschicht (Beton, Asphalt, Pflaster mit dichten Fugen) im Straßenoberbau / Wegebau**
- **Tragschichten ohne Bindemittel unter teildurchlässiger Deckschicht (Pflaster, Platten, Deckschicht ohne Bindemittel)**
- **Tragschichten ohne Bindemittel 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 / Fremdüberwachungsprüfung gemäß TL G SoB-StB 04
Lage des Betriebsgeländes Riedel Recycling, Am Plattberg, Moers**







Bauvorhaben: Güte- / Fremdüberwachung gemäß TL G SoB-StB 04

Entnahmestelle: Betriebsgelände Riedel Recycling, Am Plattberg, Moers

Entnahme durch: Urbanski & Versmold GmbH

Bodenart: Recycling-Baustoff 0/45 mm

Entnahmetiefe:

Entnahmetag:

Bodengruppen DIN 18 196:

Halde

30.05.17

(GW)

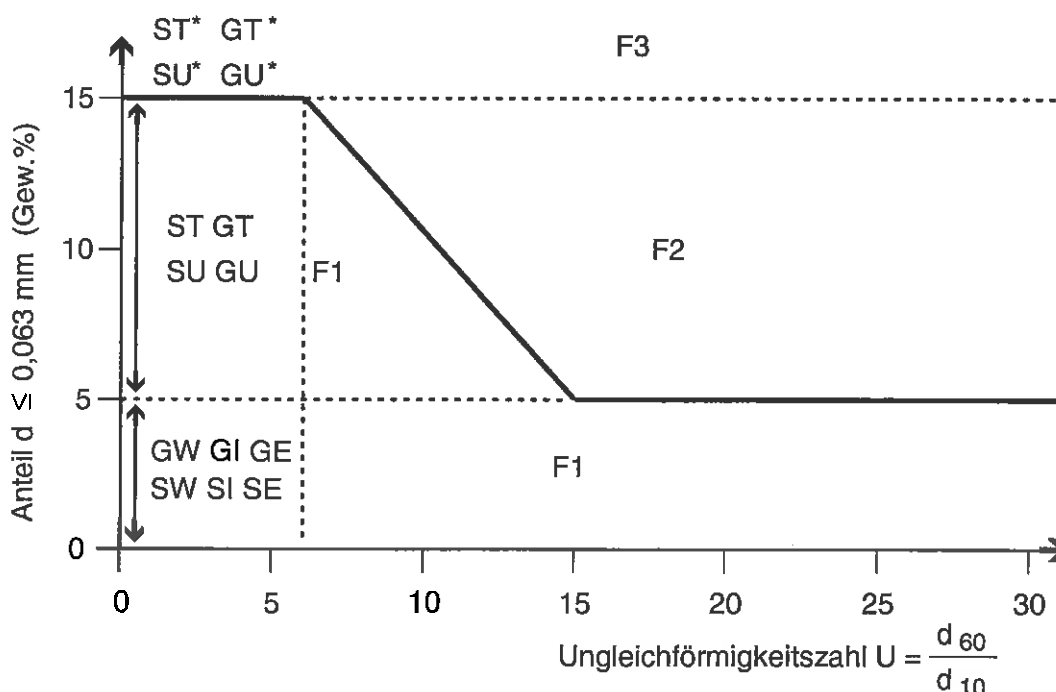
Tabelle 1: Klassifikation der Frostempfindlichkeit von Bodengruppe

	Frostempfindlichkeit	Bodengruppen (DIN18196)
F1	nicht frostempfindlich	GW, GI, GE SW, SI, SE
F2	gering bis mittel frostempfindlich	TA OT, OH, OK ST, GT } ¹⁾ SU, GU
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).



Proctorversuch

nach DIN 18 127

Anlage : 5

Berichtsdatum : 08.06.17

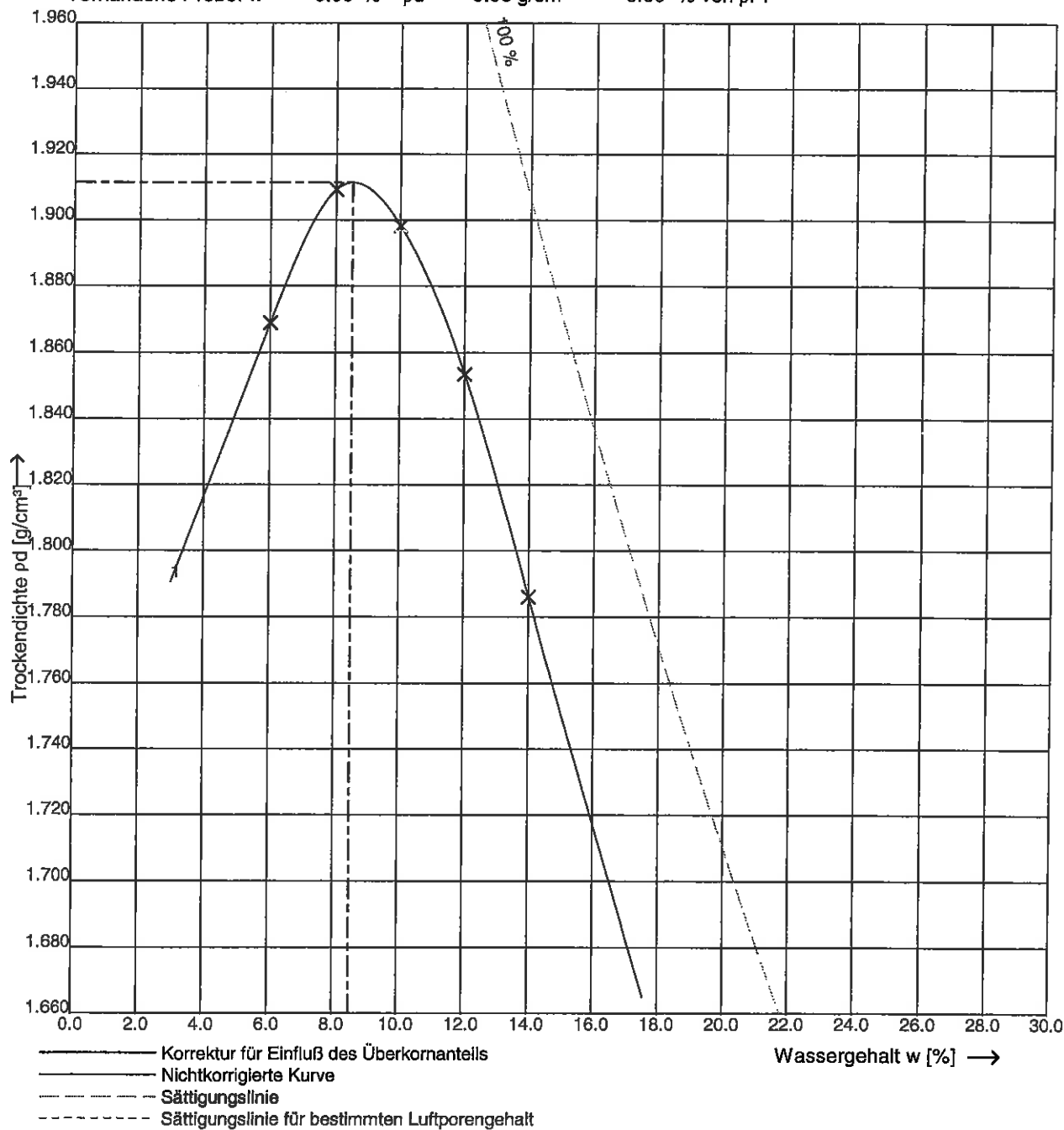
Bestimmung der Proctordichte

Prüfungs-Nr. : GMn 62/17/934
Bauvorhaben : Güteüberwachung / Fremdüberwachung
gemäß TL G SoB-StB 04
Ausgeführt am : 06.06.17 durch : Schnatow
Bemerkung : -
Art der Entnahme : Gestört
Entnahme am : 30.05.17 durch : Schnatow

Entnahmestelle : Betriebsgelände Riedel Recycling,
Am Plattberg, Moers
Entnahmetiefe : Halde
Bodenart : Recycling-Baustoff 0/45 mm

Bodengruppe : (GW)
(nach DIN 18 196)

Vorhandene Probe: $w = 0.00 \%$ $\rho_d = 0.00 \text{ g/cm}^3 = 0.00 \%$ von ρ_{Pr}



1

100 % der Proctordichte $\rho_{Pr} = 1.911 \text{ g/cm}^3$
0 % der Proctordichte $\rho_d = 0.000 \text{ g/cm}^3$
0 % der Proctordichte $\rho_d = 0.000 \text{ g/cm}^3$

optimaler Wassergehalt $w_{Pr} = 8.5 \%$
min/max Wassergehalt $w = / \%$
min/max Wassergehalt $w = / \%$

Anhang:**Abkürzungen, Definitionen und Erläuterungen zu Anlage 1 und 2****1 Verwertungsgebiete**

Zu Spalte 2: Porengrundwasserleiter und wenig wasserdurchlässige Kluffgrundwasserleiter ohne ausreichende Deckschichten

Wenig wasserdurchlässige Kluffgrundwasserleiter sind

- Tonschiefer,
- Schiefertone,
- Tonstein,
- Tonmergelstein,
- 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 Kluffgrundwasserleitern liefert die Karte der Grundwasserlandschaften des geologischen Dienstes NRW. Detailinformationen sind den geologischen Detailkarten zu entnehmen. In Zweifelsfällen 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 Detailkarten zu entnehmen. In Zweifelsfällen sind örtliche Untersuchungen vorzunehmen.

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

Gut wasserdurchlässige Kluffgrundwasserleiter einschließlich Karstgrundwasserleiter 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 Obercampanns,
- Kalkstein, Sandstein, Sandmergelstein des Jura und der Kreide.

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

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

Kleine Gewässer sind Gewässeroberläufe 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 III B, 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 Gebietsentwicklungsplänen der Bezirksregierungen ausgewiesen.

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

$G_w > 0,1 \leq 1$: Abstand zwischen höchstem zu erwartendem 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.

$G_w > 1$: Abstand zwischen höchstem zu erwartendem 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: Trägschicht 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 den 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 _s)	Benzo(a)pyren	polycycl. arom. Kohlenwasserstoffe (PAK ₁₀)
Humusgehalt >8%	0,1	1	10
Humusgehalt ≤8%	0,05	0,3	3

3 Eintragungen

+: Zugelassen

-: Nicht zugelassen

A (betr. Spalten 1):

Zugelassen auf Porengrundwasserleitern und wenig wasserdurchlässigen Kluftgrundwasserleitern (entsprechend Erläuterungen zu Spalte 2).

B (betr. Spalte 3):

Zugelassen auf folgenden paläozoischen Karstgrundwasserleitern:

Devonische Massenkalke

Wülfrather Massenkalk

von Velbert bis Wülfrath

Massenkalkzug Heiligenhaus

Heiligenhaus

Wuppertaler Massenkalk

von Mettmann über Wuppertal bis Schwelm

Attendorn-Elsper Doppelmulde (Massenkalk)

Attendorn, Finnentrop, 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
(Dolomit)

Sötenich, Marmagen, Urft, Nöthen, Arloff

Blankenheimer Mulde
(Massenkalk und Dolomit)

Kronenburg, Dahlem, Schmidtheim, Blankenheim, Tondorf, Buir

Dollendorfer Mulde
(Massenkalk)

von Landesgrenze über Ripsdorf, Lommersdorf bis Landesgrenze

Kalkzüge Aachen-Stolberg
(Kohlenkalk)

Aachen bis Haaren/Landesgrenze, Kornelimünster, Stolberg, Hastenrath

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. Nr. 2):

Verdichtungsgrad der ToB $\geq 103\%$, 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 III B/HSG IV: (Spalte 5) 5000 m²

WSG III A/HSG III: (Spalte 6) 2000 m²

Bereiche zum Schutz der Gewässer nach Landesplanungsrecht: (Spalte 7) 2000 m²