

**Baustoff-Recycling-Speyer
GmbH & Co. KG
In der Schlicht**

67165 Waldsee

Tätigkeitsgebiete:

Bituminöse Baustoffe, Beton, Boden
und Mineralstoffe
Baustoff-Güteüberwachung
Recyclingbaustoffe, Deponieabdichtung
Sportplatzbau
Kernbohrungen in Asphalt und Beton
Eignungs-, Kontroll- und Güteprüfungen
Schiedsuntersuchungen
Beratung, Schadens- und Sanierungsgutachten

Betonprüfstelle E und W nach DIN 1045

Geotechnisches Büro

Baugrunduntersuchungen
Altlasterkundungen

Bingen, 26. März 2018 – hi/sch

**4. Fremdüberwachung 2017
von aufbereitetem Bauschuttmaterial aus Hoch- und Tiefbau
zur Verwendung als Frostschutzmaterial nach TL SoB-StB 04/07**

Untersuchung Nr.:	5527/17
Auftraggeber der Untersuchung:	Baustoff-Recycling-Speyer GmbH & Co. KG
Art der Untersuchung:	Fremdüberwachung von Recycling- material für Frostschutzzwecke
Aufbereitungsanlage:	Speyer „Kleine Lann“

Angaben zu den Proben

Tag der Probenahme:	15.12.2017
Eingang der Proben in die Prüfstelle:	15.12.2017
Form und Menge der Proben:	Kunststoffbehälter ca. 150 kg
Entnahmestelle	vom Haufwerk
Art der Probe:	Recyclingbaustoff für Frostschutzzwecke 0/45 mm

Der Untersuchungsbericht umfasst 10 Seiten einschließlich Anlagen.

Umfang des Untersuchungsauftrages:

- Güteprüfung gemäß den Technischen Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Teil: Güteüberwachung TL G SoB-StB 04 (Ausgabe 2007)
- Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, TL SoB-StB 04 (Ausgabe 2007)
- Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau TL Gestein-StB 04 (Ausgabe 2007)

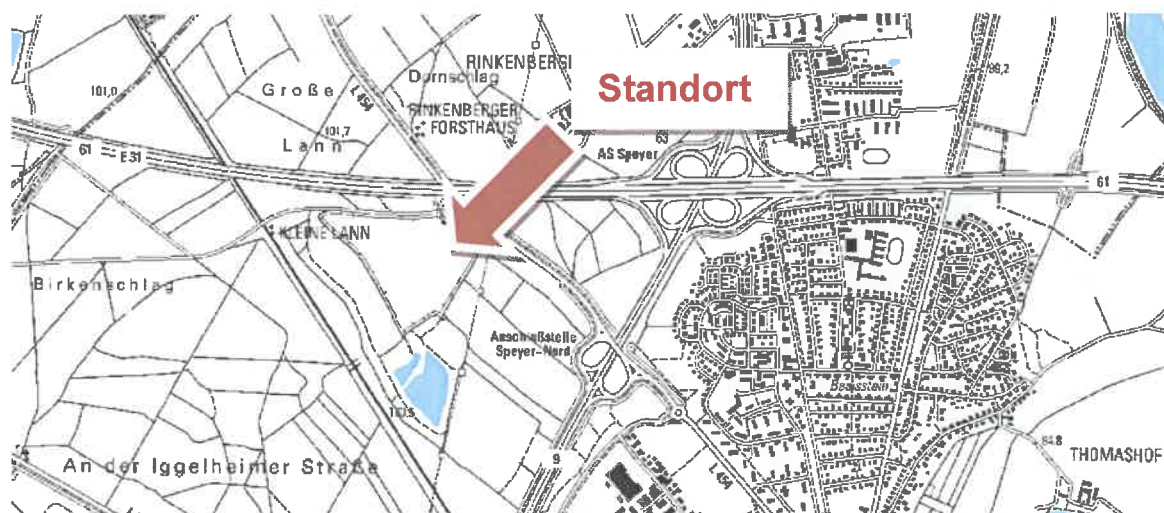
Vorschriften und Richtlinien:

- Ergänzende technische Vorschriften für Frostschutzmaterial aus Bauschutt-Recycling und Güteüberwachung des Landesbetriebes Straßen und Verkehr Rheinland-Pfalz und deren Änderungen
- Merkblatt über die Wiederverwendung von mineralischen Baustoffen als Recycling-Baustoffe im Straßenbau (M RC) Ausgabe 2002
- Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), Stand: 6. Nov. 2003 „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – technische Regeln“
- diverse andere Vorschriften und Richtlinien

1.0 Vorbemerkungen

1.1 Gewinnungsstätte

Die Firma BRS betreibt in Speyer an der Schifferstädter Straße, L 454 auf der Gemarkung „Kleine Lann“ eine stationäre Recyclinganlage. Es ergab sich keine Änderung bezüglich der Aufbereitung gegenüber der Eignungsprüfung vom 31.03.1994 (Untersuchung Nr. 4792/93).



1.2 Probenahme

Am 15.12.2017 hat Herr Hippich (Institut baucontrol) im Beisein von Herrn Klingler eine Sammelprobe des aufbereiteten Bauschuttes aus dem Haufwerk gemäß DIN EN 932-1:1996-11 unter Einbeziehung der Probenahmekriterien gemäß PN 98 entnommen. Die Probe wurde gekennzeichnet und zur weiteren Untersuchung in unser Institut transportiert.

1.3 Überprüfung der Werkseigenen Produktionskontrolle (WPK)

Die Materialprüfungen im Rahmen der WPK werden wöchentlich durch Herrn Vögeli oder Herrn Mücke im Betriebslabor der Firma Rohr in Waldsee durchgeführt. Sie erstreckt sich auf die Bestimmung der Korngrößenverteilung, Feststellung der Inhaltsstoffe, die Bestimmung von organischen Verunreinigungen und die Überprüfung der Kornform sowie der Bruchflächigkeit. Die nötigen Geräte sind vorhanden. Die WPK wurde entsprechend den TL G SoB-StB 04/07 durchgeführt. Die Ergebnisse der WPK liegen im Werk vor

2.0 Granulometrische Eigenschaften

2.1 Korngrößenverteilung

Die Korngrößenverteilung wurde durch Trockensiebung nach nassem Abtrennen der Feinanteile gemäß DIN EN 933-1:2012:03 ermittelt.

Nachfolgend die Ergebnisse im Einzelnen:

Siebweite mm	auf Sieb Masse-%	durch Sieb Masse-%	Anforderungen TL SoB-StB 04/07 Siebdurchgang Masse-%
63,0		100,0	100
56,0		100,0	
45,0	2,8	97,2	≥ 90 - ≤ 99
31,5	6,0	91,2	
22,4	16,3	74,9	≥ 47 - ≤ 87
16,0	15,8	59,1	
11,2	12,6	46,5	
8,0	10,5	36,0	
5,6	5,3	30,7	
4,0	1,7	29,0	
2,0	3,7	25,3	≥ 15 - ≤ 75
1,0	1,9	23,4	
0,5	2,8	20,6	
0,25	7,7	12,9	
0,125	7,7	5,2	
0,063	1,5	3,7	≤ 5
< 0,063	3,7		

Die Körnungslinie kann der Anlage 1 entnommen werden.

2.2 Anforderung an den Überkornanteil

Der Überkornanteil ergibt sich aus den unter Ziffer 2.1 aufgeführten Untersuchungsergebnissen und wurde wie folgt ermittelt:

Parameter	Masse-%	Anforderung TL SoB-StB 04/07 Masse-%	Kategorie TL SoB-StB 04/07 OC
Durchgang 1,4 D	100,0	100	
Durchgang D ^{b)}	97,2	90 - 99	OC ₉₀

^{b)} Der Durchgang durch die Siebgröße D darf unter Umständen auch größer als 99 M.-% sein; in diesem Fall muss der Lieferant jedoch die typische Korngrößenverteilung angeben.

2.3 Kornform

Die Prüfung der Kornform nach DIN EN 933-4:2015-01 erfolgte mit dem Kornform-Meßschieber am Korn > 4,0 mm und ergab folgende Anteile der Kornformklassen:

Parameter	Masse-%	Anforderung TL SoB-StB 04/07 Masse-%	Kategorie TL Gestein-StB 04/07 S/
Kornformklasse G (gedrungen)	91,1		
Kornformklasse S (spießig)	8,9	≤ 50	S/ ₅₀

2.4 Bruchflächigkeit

Die Überprüfung der Bruchflächigkeit wurde zur Beurteilung der Einsatzmöglichkeit nach RStO 12 in Anlehnung an DIN EN 933-5:2005-02 am Korn > 4 mm durchgeführt. Folgende Werte wurden ermittelt:

Kenngroße	Masse-%	Anforderung TL SoB-StB 04/07 Masse-%	Kategorie C
Körner mit vollständig gebrochener Oberfläche	97,8		
Körner mit vollständig und teilweise gebrochener Oberfläche	98,6		
Körner ohne Bruchfläche	1,4	NR	C _{50/30}

3.0 Reinheit und schädliche Bestandteile

3.1 Feinverteilte organische Fremdstoffe

Die Probenvorbereitung und Prüfung wurde nach DIN EN 1744-1:2016-12, Abschnitt 15.1, durchgeführt. Bei der Prüfung mit 3 %-iger Natronlauge war die Farbe der überstehenden Flüssigkeit nach 24 Stunden heller als die Farbe der Farbersatzlösung. Daraus ergibt sich, dass feinverteilte organische Stoffe nicht in schädlichen Mengen vorhanden sind.

3.2 Grobe organische Fremdstoffe

Der Gehalt an groben organischen Fremdstoffen wurde durch Auslesen und nach DIN EN 1744-1:2016-12, Abschnitt 14.2 bestimmt.

Kenngroße	Masse-%	Anforderung TL SoB-StB 04/07 Masse-%	Kategorie <i>m</i> _{LPC}
grobe organische Fremdstoffe	0,0	keine Anforderung	<i>m</i> _{LPC} NR

Bei der Probe wurden keine groben organischen Fremdstoffe in schädlichen Mengen festgestellt.

3.3 Verstaubung und bindige Verunreinigungen

Die Feinanteile < 0,063 mm ergeben sich aus den unter Ziffer 2.1 aufgeführten Untersuchungsergebnissen und wurden wie folgt ermittelt:

Kenngroße	Masse-%	Anforderung TL SoB-StB 04 Masse-%		Kategorie UF / LF
Feinanteil < 0,063 mm	3,7	maximaler Feinanteil	≤ 5	UF ₅
		minimaler Feinanteil	keine Anforderung	LF _{NR}

4.0 Rohdichte

Mit dem Pyknometerverfahren wurde gemäß DIN EN 1097-6:2013-09, Anhang A folgende Trockenrohddichte des Gesamtgemisches ermittelt:

$$\rho = 2,567 \text{ g/cm}^3$$

5.0 Natürlicher Wassergehalt

Der Wassergehalt der untersuchten Probe im Entnahmestand wurde durch Ofentrocknung gemäß DIN EN 1097-5 wie folgt bestimmt:

$$6,9 \text{ Masse-\%}$$

6.0 Stoffliche Zusammensetzung und Umweltverträglichkeit

6.1 Äußere Beschaffenheit

Teile der entnommenen Probe wurden im Labor durch Mischen homogenisiert und anschließend durch Probeteilung in die einzelnen benötigten Prüfgutmengen geteilt. Bei der Probe wurde als Hauptbestandteil Betonbruch festgestellt. Die braun-graue Probe sieht gleichmäßig aus und ist ohne besonderen Geruch.

6.2 Stoffliche Zusammensetzung

Die Bestimmung der Inhaltsstoffe erfolgte am Korn > 4,0 mm.

Folgende Inhaltsstoffe wurden festgestellt:

Art der Inhaltsstoffe (Stoffgruppe)	Inhaltsstoffe		Anforderung TL Gestein-StB 04/07 Tabelle B1	
	Anteil Masse-%	Kategorie	Obergrenze Masse-%	Kategorie
Beton, Betonprodukte, Mauersteine aus Beton, hydraulisch gebundene Gesteinskörnungen	58,2	R _C angegeben 58,2	-	R _C angegeben
Festgestein, Kies	8,1	R _u angegeben 8,1	-	R _u angegeben
Schlacke (Hochofen-, Stahlwerks- und Metallhüttenschlacke)	0,0	R _u angegeben 0,0	-	R _u angegeben
Klinker, Ziegel und Steinzeug	3,5	R _{b30-}	30	R _{b30-}
Kalksandstein, Mörtel und ähnliche Stoffe	0,5	R _{bk5-}	5	R _{bk5-}
Mineralische Leicht- und Dämmstoffe, nicht schwimmender Poren und Bimsbeton	0,3	R _{bml-}	1	R _{bml-}
Asphaltgranulat	29,4	R _{a30-}	30	R _{a30-}
Glas	0,0	R _{g5-}	5	R _{g5-}
Nicht schwimmende Fremdstoffe, wie Gummi, Kunststoffe, Textilien, Pappe und Papier	0,0	X _{0,2-}	0,2	X _{0,2-}
Gipshaltige Baustoffe	0,0	R _{y0,5-}	0,5	R _{y0,5-}
Eisen- und nichteisenhaltige Metalle	0,0	X ₁₂₋		2 (X ₁₂₋)
Schwimmendes Material	0,0 cm³/kg	FL _{angegeben} 0,0	-	FL _{angegeben}

6.3 Umweltverträglichkeit

Der haptische Eindruck, das Aussehen, die Art der Inhaltsstoffe und der Geruch der Probe geben keinen Anlass die Umweltverträglichkeit des Materials in Frage zu stellen.

Zur weiteren Beurteilung der Umweltverträglichkeit des Materials wurden im Feststoff und Eluat die nach LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall) erforderlichen Untersuchungen durch die AGROLAB Labor GmbH in Bruckberg durchgeführt.

Folgende Parameter wurden ermittelt:

Parameter	Einheit	Ergebnis	LAGA Zuordnungswert Tabelle II.1.4-5 und II.1.4-6 in Verbindung mit TL Gestein-StB 04/07, Tabelle B1			
			Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
im Feststoff						
EOX	mg/kg	< 1	1	3	5	10
Arsen	mg/kg	6,7	20			
Blei	mg/kg	12	100			
Cadmium	mg/kg	< 0,2	0,6			
Chrom	mg/kg	39	50			
Kupfer	mg/kg	11	40			
Nickel	mg/kg	16	40			
Quecksilber	mg/kg	<0,05	0,3			
Zink	mg/kg	42,8	120			
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg	58				
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	420	100	300 ¹⁾	500 ¹⁾	1000 ¹⁾
Kohlenwasserstofftyp	-	Bitumen				
PAK (EPA)	mg/kg	2,6	1	5 (20) ²⁾	15 (50) ²⁾	75 (100) ²⁾
PCB	mg/kg	n.b. ⁴⁾	0,02	0,1	0,5	1
im Eluat						
pH-Wert		11,7	7,0 – 12,5	7,0 – 12,5	7,0 – 12,5	7,0 – 12,5
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	813 ³⁾	500	1500	2500	3000
Chlorid	mg/l	<4,0	10	20	40	150
Sulfat	mg/l	12	50	150	300	600
Phenolindex	µg/l	<10	< 10	10	50	100
Arsen	mg/l	<5	10	10	40	50
Blei	µg/l	<5	20	40	100	100
Cadmium	µg/l	<0,5	2	2	5	5
Chrom gesamt	µg/l	<5	15	30	75	100
Kupfer	µg/l	<5	50	50	150	200
Nickel	µg/l	<5	40	50	100	100
Quecksilber	µg/l	<0,2	0,2	0,2	1	2
Zink	µg/l	<50	100	100	300	400

¹⁾ Überschreitungen, die auf Asphaltanteile zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar. Im Rahmen dieser Untersuchung wurden 29,4 Masse-% Asphaltanteile festgestellt.

²⁾ Im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden.

³⁾ Wert ist kein Ausschlusskriterium, wenn pH-Wert über 11,5 liegt und die Werte für Chlorid und Sulfat eingehalten werden.

⁴⁾ n.b. = nicht bestimmbar

7.0 Zusammenfassende Beurteilung

Bei dem untersuchten Material handelt es sich um ein weitgestuftes Mineralgemisch der Körnung 0/45 mm. Die Korngrößenverteilung der Probe entspricht den Anforderungen der TL SoB-StB 04/07 für Frostschutzmaterial.

Die Anforderungen an Frostschutzmaterial aus Recyclingbaustoffen bezüglich der stofflichen Zusammensetzung, der Kornform, der Bruchflächigkeit sowie der Reinheit von schädlichen Bestandteilen werden eingehalten.

Mit einem mittleren Wassergehalt im Anlieferungszustand von 6,9 Masse-% sind auf Planien mit einer Tragfähigkeit $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ erfahrungsgemäß die gemäß den ZTV SoB-StB 04/07 geforderten Verdichtungsgrade zu erzielen.

Gemäß LAGA, Stand November 2003, ist das untersuchte Recycling-Frostschutzmaterial in die Einbauklasse Z 1.1 hinsichtlich seiner umweltrelevanten Verwertungsmöglichkeit zu klassifizieren.

Bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z 1.1 ist gemäß LAGA ein offener Einbau des untersuchten Recyclingmaterials in Flächen möglich, die im Hinblick auf ihre Nutzung als unempfindlich anzunehmen sind. Bei Einhaltung dieser Werte ist selbst unter ungünstigen hydrologischen Voraussetzungen davon auszugehen, dass keine nachteiligen Veränderungen des Grundwassers auftreten. Im Übrigen sind die Forderungen der LAGA für den Einbau zu beachten.

Abschließend bleibt festzustellen, dass das untersuchte Recyclingmaterial der Körnung 0/45 mm der Firma BRS GmbH & Co. KG (Aufbereitungsanlage Speyer), bei Einhaltung der festgestellten stofflichen Zusammensetzung sowie unter Berücksichtigung der genannten Einschränkungen unter Zugrundelegung der chemisch-analytischen Untersuchung nach LAGA als Frostschutzmaterial für Straßen verwendet werden kann.



Dipl.-Ing. P. Nowicki
Stellv. Prüfstellenleiter



Dipl.-Ing. (FH) H. Hippich
Fachbereichsleiter

Institut für Baustoff-, Boden- und Umweltprüfungen
 Nach RAP Sira anerkannte Prüfstelle - Mitglied im
 56411 Bingen/Rhein - Stromberger Str. 43 - Tel. (06721) 94 25 0 - Telefax 94 25 99
 E-Mail: info@baucontrol-bingen.de - Internet: www.baucontrol-bingen.de

Bearbeiter: Rothschnitt

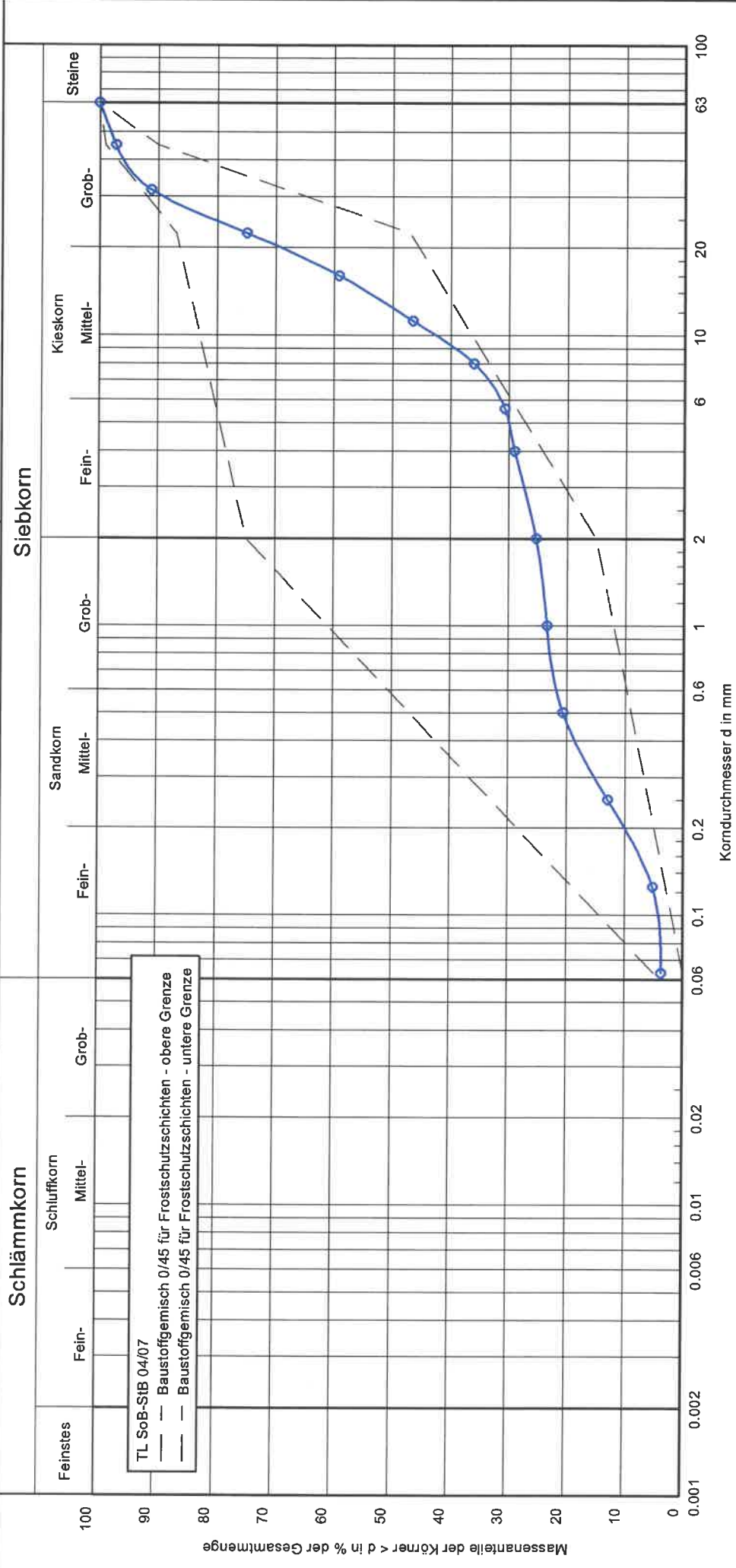
Datum: 30.01.2018

Korngrößenverteilung nach DIN EN 933-1

Baustoff-Recycling-Speyer GmbH & Co. KG

Anlage Speyer
 Frostschutzmaterial 0/45 mm (RC-Baustoffgemisch)

Entnahmestelle: Hautwerk
 Probe entnommen am: 15.12.2017
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Nasssiebung



Material:	Frostschutzmaterial 0/45 mm (RC-Baustoffgemisch)
Kornfraktion T/U/S/G [%]:	- / 3.7 / 21.6 / 74.7
Cu / Cc	81.9 / 7.7
Bodengruppe:	GI
Signatur:	

Bemerkungen:	4. Fremdüberwachung 2017
Bericht:	5527/17
Anlage:	1

Probenahme-Niederschrift

Fremdüberwachung

4/2017

Untersuchung Nr.: 5527/17

Auftraggeber der Untersuchung: Firma BRS
Werk: Bauschuttzubereitungsanlage Speyer
Lieferkörnungen: FS 0/45 (RC-Material als FSS)
Probengefäße: Kunststoffeimer mit Deckel, je ca. 15 kg
Probenahme
Probenahme durch: Hr. Hippich
Entnahmestelle: Halde
Wetterdaten: regnerisch, ca. 4°C
Namen der zur Probenahme
anwesenden Personen: Hr. Klingler

15.12.2017

Datum

Für das Institut

Für den Auftraggeber

Bemerkungen:

