

Südpfälzische
Baustoff-Recyclinganlage
Landau GmbH & Co. KG
In der Schlicht

67165 Waldsee

**Asphalt, Boden
und Gesteinskörnungen**
Baustoff-Güteüberwachung
Recyclingbaustoffe, Deponieabdichtung
Sportplatzbau
Kernbohrungen in Asphalt und Beton
Erst-, Eignungs-, Kontroll- und Güteprüfungen
Schiedsuntersuchungen
Beratung, Schadens- und Sanierungsgutachten

VMPA anerkannte Betonprüfstelle

Geotechnisches Büro
Baugrunduntersuchungen und Gründungsberatung
Erdstatische Berechnungen
Bodenmechanisches Labor
Altlasterkundungen und umwelttechnische Beratung

Anerkannte Prüfstelle nach RAP Stra 15
A1, A3, A4, BB3, BB4, D0, D3, D4, E3, F2, F3, F4,
G3, G4, H1, H3, H4, I1, I2, I3 und I4

Bingen, 21. Februar 2022 – no/bo

**4. Fremdüberwachung 2021
von aufbereitetem Bauschuttmaterial aus Hoch- und Tiefbau
zur Verwendung als Frostschutzmaterial nach TL SoB-StB 20**

Untersuchung Nr.:	4292-21
Auftraggeber der Untersuchung:	Südpfälzische Baustoff-Recyclinganlage Landau GmbH & Co. KG
Art der Untersuchung:	Fremdüberwachung von Recycling- material für Frostschutzzwecke
Aufbereitungsanlage:	Industriegebiet Landau Ost (Mörnheim)
Angaben zu den Proben	
Tag der Probenahme:	14.12.2021
Eingang der Proben in die Prüfstelle:	14.12.2021
Form und Menge der Proben:	Kunststoffbehälter / ca. 150 kg
Entnahmestelle:	vom Haufwerk
Art der Probe:	Recyclingbaustoff für Frostschutzzwecke 0/45 mm

Untersuchung Nr. 4292-21

Seite 2

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 20
- Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau TL SoB-StB 20
- Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau TL Gestein-StB 04 (Ausgabe 2018)

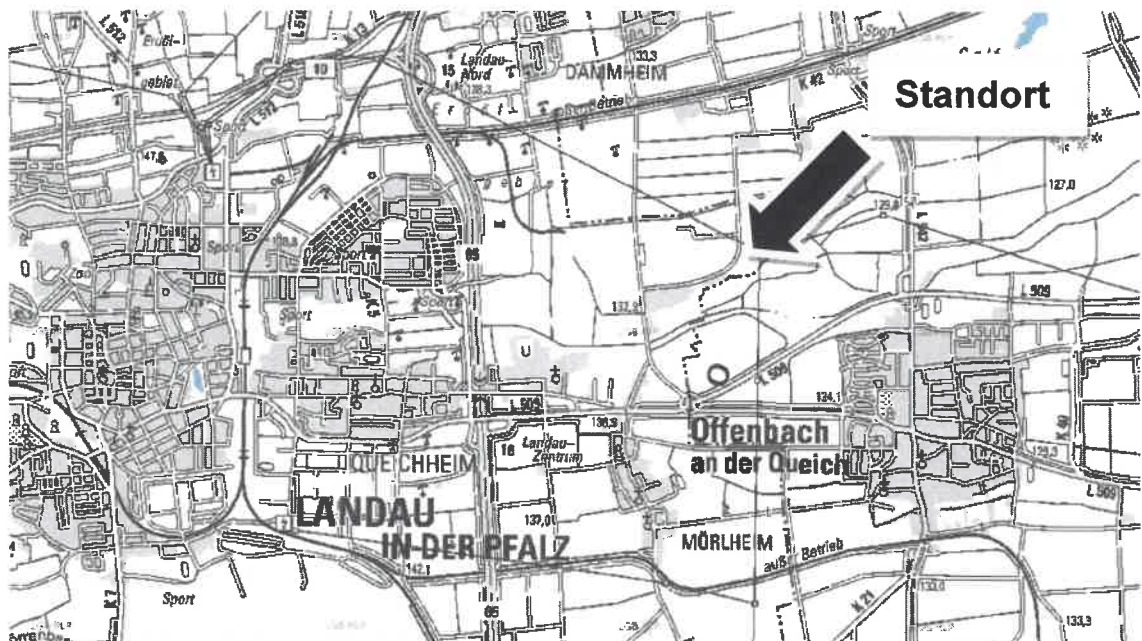
Vorschriften und Richtlinien:

- 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 Vorbemerkungen

1.1 Gewinnungsstätte

Die Fa. SBRL, Südpfälzische Baustoff - Recyclinganlage Landau GmbH & Co. KG betreibt eine mobile Baustoffrecyclinganlage in Landau, Industriegebiet Ort (Mörlheim). Anfallendes Bauschuttmaterial aus Hoch- und Tiefbau wird bereits auf der Baustelle selektiert. Für eine Wiederverwendung geeignetes Material wird der Aufbereitungsanlage der Fa. SBRL zugeführt. An der Anlage erfolgt eine zweite Vorsortierung nach den einzelnen Anlieferungsgütern (Asphalt, Beton, etc.). Mittels eines Radladers wird das Material dosiert in den Aufgabetrichter aufgegeben und nach Vorabsiebung über Förderbänder dem Brecher und der Siebanlage zugeführt. Anschließend wird das Material über Förderbänder auf Halde gelegt.



1.2 Probenahme

Am 14.12.2021 hat Herr Bonenberger (Institut baucontrol) eine Sammelprobe des aufbereiteten Bauschuttes aus dem Haufwerk gemäß DIN EN 932-1 unter Einbeziehung der Probenahmekriterien der PN 98 im Beisein von Herrn Klingler und Herrn Sans (Firma SBRL Landau) entnommen. Die Probe wurde gekennzeichnet und zur weiteren Untersuchung in unser Institut transportiert.

1.3 Überprüfung der Werkseigenen Produktionskontrolle (WPK)

Die Materialprüfungen im Rahmen 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 Bruchflächigkeit. Die nötigen Geräte sind vorhanden. Die Eigenüberwachung wurde entsprechend den TL G SoB-StB 20 durchgeführt. Die Ergebnisse der Eigenüberwachung liegen im Werk vor.

2 Granulometrische Eigenschaften

2.1 Korngrößenverteilung

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

Nachfolgend die Ergebnisse im Einzelnen:

Tabelle 1: Korngrößenverteilung

Siebweite mm	Siebrückstand Masse-%	Siebdurchgang Masse-%	Anforderungen TL SoB-StB 20 Siebdurchgang Masse-%
63,0	0,00	100,00	100
45,0	6,2	93,8	≥ 90 - ≤ 99
32,0	21,7	72,1	
22,4	7,3	64,8	≥ 47 - ≤ 87
16,0	9,3	55,5	
11,2	7,4	48,2	
8,0	7,1	41,1	
5,6	6,3	34,8	
4,0	4,2	30,6	
2,0	5,8	24,9	≥ 15 - ≤ 75
1,0	4,0	20,8	
0,5	4,2	16,7	
0,25	6,4	10,2	
0,125	4,3	6,0	
0,063	1,5	4,4	≤ 5
< 0,063	4,4		

Die Körnungslinie kann der Anlage 1 entnommen werden.

2.2 Überkornanteil

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

Tabelle 2: Überkornanteil

Parameter	Masse-%	Anforderung TL SoB-StB 20 Masse-%	Kategorie OC
Durchgang 1,4 D	100,0	100	
Durchgang D ¹⁾	93,8	90 - 99	OC ₉₀

¹⁾ 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 erfolgte mit dem Kornform-Messschieber am Korn > 4,0 mm und ergab folgende Anteile der Kornformklassen:

Tabelle 3: Kornform

Parameter	Masse-%	Anforderung TL SoB-StB 20 Masse-%	Kategorie TL Gestein-StB 20 S/
Kornformklasse G (gedrungen)	79,2		
Kornformklasse S (spießig)	20,8	≤ 50	S/ ₅₀

2.4 Bruchflächigkeit

Die Überprüfung der Bruchflächigkeit wurde zur Beurteilung der Einsatzmöglichkeit nach RStO 01 in Anlehnung an DIN EN 933-5 am Korn > 4 mm durchgeführt und folgende Werte ermittelt:

Tabelle 4: Bruchflächigkeit

Parameter	Masse-%	Anforderung TL SoB-StB 20 Masse-%	Kategorie C
Körner mit vollständig gebrochener Oberfläche	99,3	keine Anforderung	C _{NR}
Körner mit vollständig und teilweise gebrochener Oberfläche	0,3		
Körner ohne Bruchfläche	0,4		

3 Reinheit und schädliche Bestandteile

3.1 Feinverteilte organische Fremdstoffe

Die Probenvorbereitung und Prüfung wurde nach DIN EN 1744-1, 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, Abschnitt 14.2 bestimmt.

Tabelle 5: große organische Fremdstoffe

Kenngroße	Masse-%	Anforderung TL SoB-StB 20 Masse-%	Kategorie m _{LPC}
grobe organische Fremdstoffe	0,00	keine Anforderung	m _{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:

Tabelle 6: Verstaubung und bindige Verunreinigungen

Kenngroße	Masse-%	Anforderung TL SoB-StB 20 Masse-%	Kategorie UF
Maximaler Feinanteil < 0,063 mm	4,4	≤ 5	UF ₅
Minimaler Feinanteil < 0,063 mm		Keine Anforderung	LF _{NR}

4 Dichten

4.1 Rohdichte

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

$$\rho = 2,468 \text{ g/cm}^3$$

5 Natürlicher Wassergehalt

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

$$6,0 \text{ Masse-\%}$$

6 Stoffliche Zusammensetzung und Umweltverträglichkeit

6.1 Äußere Beschaffenheit und stoffliche Zusammensetzung

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:

Tabelle 7: stoffliche Zusammensetzung

Art der Inhaltsstoffe (Stoffgruppe)	Inhaltsstoffe		Anforderung TL Gestein-StB 04/18 Tabelle D1 und D2	
	Anteil Masse-%	Kategorie	Obergrenze Masse-%	Kategorie
Beton, Betonprodukte, Mauersteine aus Beton, hydraulisch gebundene Gesteinskörnungen	81,3	R _C angegeben 81,3	-	R _C angegeben
Festgestein, Kies	3,0	R _U angegeben 3,0	-	R _U angegeben
Schlacke (hochofen-, Stahlwerks- und Metallhüttenschlacke)	0,0	R _U angegeben 0,0	-	R _U angegeben
Klinker, Ziegel und Steinzeug	1,6	R _{b30-}	30	R _{b30-}
Kalksandstein, Mörtel und ähnliche Stoffe	0,0	R _{bks-}	5	R _{bks-}
Mineralische Leicht- und Dämmstoffe, nicht schwimmender Poren und Bimsbeton	0,0	R _{bm1-}	1	R _{bm1-}
Asphaltgranulat	13,6	R _{a30-}	30	R _{a30-}
Glas	0,5	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 _{i2-}		2 (X _{i2-})
Schwimmendes Material	0,0 cm³/kg	FL _{angegeben} 0,0	-	FL _{angegeben}

6.3 Umweltverträglichkeit

Das Aussehen, der haptische Eindruck, 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 akkreditierte AGROLAB Labor GmbH durchgeführt.

Folgende Parameter wurden ermittelt:

Tabelle 8: Umweltverträglichkeit

Parameter	Einheit	Ergebnis	LAGA Zuordnungswert Tabelle II.1.4-5 und II.1.4-6			
			Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
im Feststoff						
EOX	mg/kg	<1,0	1	3	5	10
Arsen	mg/kg	9,0	20			
Blei	mg/kg	15,0	100			
Cadmium	mg/kg	0,13	0,6			
Chrom	mg/kg	34,0	50			
Kupfer	mg/kg	12,0	40			
Nickel	mg/kg	22,0	40			
Quecksilber	mg/kg	<0,05	0,3			
Zink	mg/kg	49,0	120			
Kohlenwasserstoffe C10-22	mg/kg	<50				
Kohlenwasserstoffe C10-40 ¹⁾	mg/kg	180 ¹⁾	100	300	500	1000
Kohlenwasserstofftyp	-	Bitumen				
PAK (EPA)	mg/kg	1,14	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		11,6	7,0 – 12,5	7,0 – 12,5	7,0 – 12,5	7,0 – 12,5
elektr. Leitfähigkeit ³⁾	µS/cm	738	500	1.500	2.500	3.000
Chlorid	mg/l	2,7	10	20	40	150
Sulfat	mg/l	4,43	50	150	300	600
Phenolindex	µg/l	<10	< 10	10	50	100
Arsen	µg/l	<1	10	10	40	50
Blei	µg/l	<1	20	40	100	100
Cadmium	µg/l	<0,3	2	2	5	5
Chrom gesamt	µg/l	3	15	30	75	100
Kupfer	µg/l	<5	50	50	150	200
Nickel	µg/l	<7	40	50	100	100
Quecksilber	µg/l	<0,03	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 13,6 Masse-% Asphaltanteile festgestellt.

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

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

⁴⁾ n.b. = nicht bestimmbar

7 Zusammenfassende Beurteilung

Bei dem untersuchten Material handelt es sich um ein intermittierend gestuftes Recyclingmaterial der Körnung 0/45 mm.

Die Korngrößenverteilung der Probe entspricht den Anforderungen der TL SoB-StB 20 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 6,0 Masse-% sind auf Erdplanen mit einer Tragfähigkeit $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ erfahrungsgemäß die gemäß den ZTV SoB-StB 20 geforderten Verdichtungsgrade nicht zu erzielen. Für den Einbau sollte der Wassergehalt daher auf 8,0 – 10,0 Masse-% eingestellt werden.

Die gemäß LAGA durchgeführten chemisch-analytischen Untersuchungen lassen eine Klassifizierung des untersuchten Recyclingmaterials in die **Einbauklasse Z 1.1** zu.

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 SBRL GmbH & Co. KG (Aufbereitungsanlage Landau), 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.

Bei Lieferung des untersuchten Materials in Bereiche des klassifizieren Straßenbaues sei zuletzt auf die erforderliche Zulassung der Anlage durch den Landesbetrieb Mobilität hingewiesen.


Dipl.-Ing. P. Nowicki
Stellv. Prüfstellenleiter




B. Bonenberger

Institut für Baustoff-, Boden- und Umweltprüfungen
 Nach RAP Stra anerkannte Prüfstelle - Mitglied im
 55411 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: Bonenberger

Datum: 12/2021

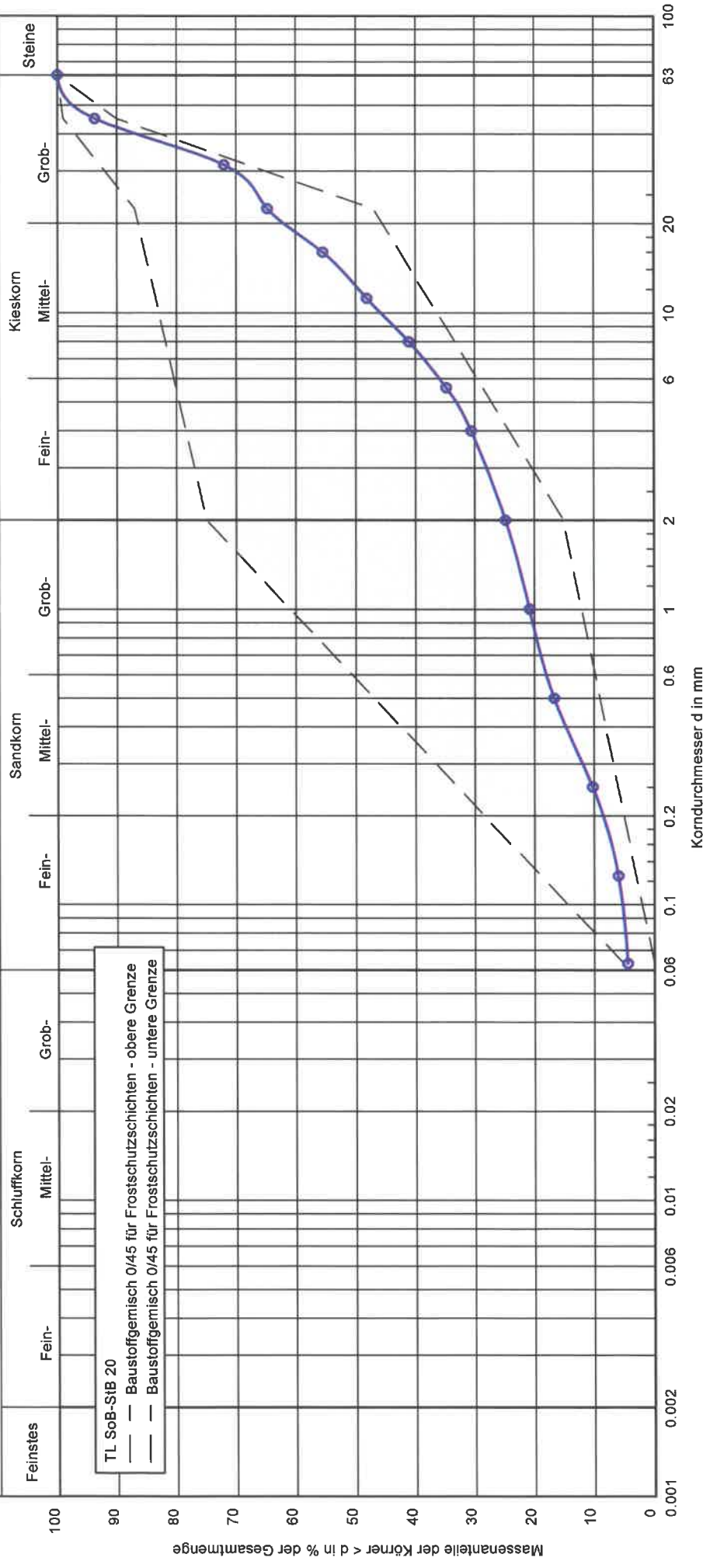
Korngrößenverteilung nach DIN EN 933-1

Südpfälzische Bauschutt Recyclinganlage Landau GmbH & Co. KG
 Werk Landau
 Frostschutzmaterial 0/45 mm (RC-Baustoffgemisch)

Entnahmestelle: Haufwerk
 Probe entnommen am: 14.12.2021
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Nasssiebung

Schlammkorn

Siebkorn



Bemerkungen:
 4. Fremdüberwachung 2021

Bericht:
 4292-21
 Anlage:
 1

Material: Frostschutzmaterial 0/45 mm (RC-Baustoffgemisch)

Kornfraktion T/U/S/G [%]: - /4./20./4/75.1

Cu / Cc 76.6/3.1

Bodengruppe: GI

Signatur: