

Institut Dr. Haag GmbH

Friedenstraße 17
70806 Kornwestheim

Telefon 07154/8008-0
Telefax 07154/8008-55
info@institutdrhaag.de
institutdrhaag.de

Institut Dr. Haag GmbH · Friedenstraße 17 · 70806 Kornwestheim

G. + L. Krieg GmbH
Kruppstraße 14
71696 Möglingen

09.08.2023 CV

B a u g r u n d

Prüfbericht Nr. 289461

Werk Möglingen

über
50
Jahre
Kompetenz

1 Allgemeine Angaben

Untersuchungszweck:	Fremdüberwachung nach den TL G SoB-StB 20 sowie EBV
Prüfzeitraum:	3. Fremdüberwachung 2023
Materialart:	Recyclingbaustoff
Datum der Probenahme:	24.07.2023
Probenehmer:	Herr Vitale, Institut Dr. Haag GmbH
Werkvertreter:	Herr Juric
Vertrag vom:	01.01.2006
Geprüftes Produkt:	STS FSS RC 0/45 RC-1
Sortennummer:	-
Entnahmestelle:	Produktionshalde
Verwendungsbereich:	Baustoffgemisch für Schottertrag- und Frostschutzschichten

U m w e i t
A l t l a s t e n
H y d r o g e o l o g i e
A b b r u c h k o n z e p t i o n
W o h n g i f t b e r a t u n g
G e o t h e r m i e

L a b o r
B a u s t o f f p r ü f u n g
A s p h a l t
B e t o n
B o d e n m e c h a n i k
P r ü f s t e l l e n a c h R A P S t r a
A 1 ; A 3 ; A 4 ; D 0 ; D 3 ; D 4 ; E 3 ;
G 3 ; H 1 ; H 3 ; H 4 ; I 1 ; I 2 ; I 3 ; I 4

B a u g r u n d
B a u g r u n d u n t e r s u c h u n g
G r ü n d u n g s b e r a t u n g
G e o t e c h n i k
I n g e n i e u r g e o l o g i s c h e
G u t a c h t e n
S i g e K o

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Proben. Die Proben werden ohne besondere Absprache nicht aufbewahrt. Dieser Prüfbericht umfasst 7 Seiten und 3 Anlagen. Er darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Jede Veröffentlichung bedarf besonderer Zustimmung.

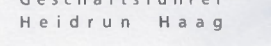
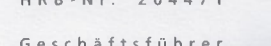
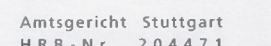
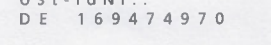
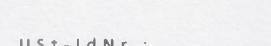
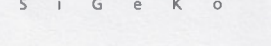
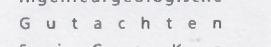
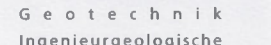
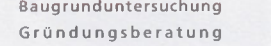
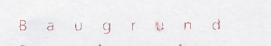
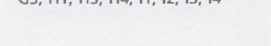
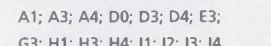
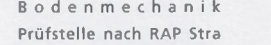
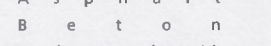
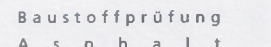
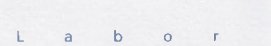
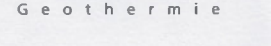
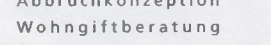
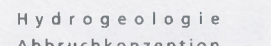
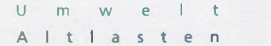
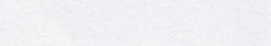
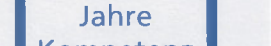
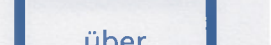
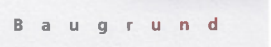
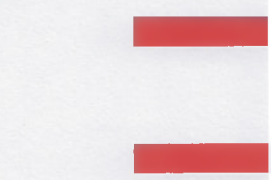


USt-IdNr.:
DE 169474970

Amtsgericht Stuttgart
HRB-Nr. 204471

Geschäftsführer
Heidrun Haag

INSTITUT DR. HAAG





2 Prüfergebnisse – gesteinspezifische Eigenschaften

2.1 Stoffliche Kennzeichnung (DIN EN 933-11)

2.1.1 Nicht schwimmende Bestandteile

Bestandteile im Anteil > 4 mm		Ist	Soll	Kategorie
Beton, Betonprodukte, Mauersteine aus Beton, hydraulisch gebundene Gesteinskörnung	M.-%	56,2	-	R _{C NR}
Festgestein, Kies	M.-%	19,3	-	R _{U NR}
Schlacke (Hochofen-, Stahlwerks-, Metallhüttenschlacke)	M.-%	-	-	R _{U NR}
Klinker, Ziegel und Steinzeug	M.-%	0,1	≤ 30	R _{b30-}
Kalksandstein, Mörtel und ähnliche Stoffe	M.-%	-	≤ 5	R _{bk5-}
Mineralische Leicht- und Dämmbaustoffe, nicht schwimmender Poren- und Bimsbeton	M.-%	-	≤ 1	R _{bm1-}
Bitumengebundene Baustoffe	M.-%	24,2	≤ 30	R _{a30-}
Glas	M.-%	-	≤ 5	R _{g5-}
Nicht schwimmende Fremdstoffe, z. B. Holz, Gummi, Kunststoffe, Textilien, Pappe, Papier	M.-%	0,2	≤ 0,2	X _{0,2-}
Gipshaltige Baustoffe	M.-%	-	≤ 0,5	R _{y0,5-}
Eisen- und nichteisenhaltige Metalle	M.-%	-	≤ 2	X _{i2-}

2.1.2 Schwimmende Partikel

Anteil / Massenkonzentration		Ist	Soll	Kategorie
Schwimmende Partikel	cm ³ /kg	-	-	FL _{NR}

2.2 Rohdichte (DIN EN 1097-6, Anhang A, Pyknometer-Verfahren)

Geprüfte Kornklasse: 0,063/31,5

Eigenschaft		Ist	Soll
Trockenrohddichte ρ_p	Mg/m ³	2,51	-

(Letzte Untersuchung: 1. Fremdüberwachung 2023)

2.3 Kornform von groben Gesteinskörnungen (DIN EN 933-4)

Eigenschaft		Ist	Soll
Kornform S/	M.-%	4	≤ 55
Kategorie	-	S/15	S/55



2.4 Widerstand gegen Zertrümmerung von groben Gesteinskörnungen

2.4.1 Schlagversuch 8/12,5 (DIN EN 1097-2)

Eigenschaft		Ist			Soll
Trockenrohdichte ρ_p	Mg/m ³	2,54			-
Einzelmesswerte	M.-%	17,78	19,67	18,53	-
Schlagzertrümmerungswert SZ	M.-%	18,7			≤ 28

2.4.2 Los-Angeles-Prüfverfahren 35,5/45 (TP Gestein-StB, Teil 5.3.1.2)

Eigenschaft		Ist	Soll
Los-Angeles-Koeffizient (35,5/45)	M.-%	30	≤ 36

2.5 Wasseraufnahme (DIN EN 1097-6, Anhang B)

Geprüfte Kornklasse: 35,5/45

Eigenschaft		Ist	Soll
Wasseraufnahme WA_{cm}	M.-%	2,2	≤ 0,5
Kategorie	-	-	$WA_{cm0,5}$

Die Anforderung an die Wasseraufnahme wurde nicht eingehalten. Jedoch ist aufgrund des Ergebnisses des nachfolgend aufgeführten Frostversuches die Widerstandsfähigkeit gegen Frostbeanspruchung gegeben.

2.6 Widerstand gegen Frost (DIN EN 1367-1)

Geprüfte Kornklasse: 8/11

Eigenschaft		Ist	Soll
Prozentualer Massenverlust F	M.-%	1,2	≤ 4
Kategorie	-	F_1	F_4

*¹) Eine Überschreitung der Kategorie F_4 der Tabelle 19 der TL Gestein-StB bis zu 5 M.-% absolut ist zulässig, wenn der Anteil < 0,71 mm höchstens 1,0 M.-% beträgt (siehe TL SoB-StB, Abschnitt 2.4.2).

3 Prüfergebnisse – gemischspezifische Eigenschaften

3.1 Korngrößenverteilung (DIN EN 933-1, Waschen und Trockensiebung)

3.1.1 Feinanteile

Eigenschaft		Ist	Soll
Anteil < 0,063 mm	M.-%	3,2	≤ 5
Kategorie	-	UF_5	UF_5

3.1.2 Überkorn

Eigenschaft			Ist	Soll
Durchgang	1,4 D	M.-%	100	100
	D	M.-%	100	90 - 99 ^{a)}
Kategorie	-		OC ₉₀	OC ₉₀

^{a)} Ist der Siebdurchgang durch D > 99 M.-%, so muss der Hersteller die typische Korngrößenverteilung aufzeichnen und angeben (siehe TL SoB-StB, Tabelle 10, Fußnote ^{b)}).

Die vollständige Korngrößenverteilung des Baustoffgemisches ist in Anlage 1 grafisch und tabellarisch dargestellt.

3.2 Proctorversuch (DIN EN 13286-2)

Eigenschaft		Ist	Soll
größte Trockendichte	Mg/m ³	1,93	-
optimaler Wassergehalt	M.-%	5,7	-

(Letzte Untersuchung: 1. Fremdüberwachung 2023)

Die beim Versuch ermittelten Messpunkte und die Ausgleichskurve (Proctorkurve) des Baustoffgemisches sind in Anlage 2 tabellarisch und grafisch dargestellt.

3.3 Wasserdurchlässigkeit an der Kornklasse 0/11 (Versuchsbeschreibung der FMFA, Anlage zum Erlass vom 07.10.1985 -X6/3531/45)

Eigenschaft		Ist	Soll
größte Trockendichte	Mg/m ³	1,93	-
optimaler Wassergehalt	M.-%	9,6	-
Wasserschluckwert k* Einzelversuche (erforderliche Schlagzahl)	cm/s	2,1 x 10 ⁻³ (41)	-
		2,0 x 10 ⁻³ (42)	-
		2,3 x 10 ⁻³ (41)	-
Wasserschluckwert k* Mittel	cm/s	2,1 x 10 ⁻³	> 1,0 x 10 ⁻³
Wasserschluckwert k* Mittel	m/s	2,1 x 10 ⁻⁵	> 1,0 x 10 ⁻⁵

(Letzte Untersuchung: 1. Fremdüberwachung 2023)

3.4 Umweltrelevante Merkmale nach Ersatzbaustoffverordnung

3.4.1 Materialwerte nach Anlage 1 der Ersatzbaustoffverordnung

Eluatkonzentrationen aus dem Säulenkurztest (DIN 19528, Ausgabe Januar 2009) bei einem Wasser-zu-Feststoffverhältnis von 2 (WF 2)

Parameter	Messwert					Materialwert		
	Fremdüberwachung					RC-1	RC-2	RC-3
	1/2023							
pH-Wert ¹		12,0				6 - 13	6 - 13	6 - 13
Elektrische Leitfähigkeit ²	µS/cm	1600				600	600	2000
Sulfat	mg/l	12				600	1000	3500
PAK ₁₅ ³	µg/l	0,63				4,0	8,0	25
Chrom, ges.	µg/l	10				150	440	900
Kupfer	µg/l	17				110	250	500
Vanadium	µg/l	< 10				120	700	1350
PAK ₁₆ ⁴	mg/kg	4,2				10	15	20

¹ Nur bei GRS Grenzwert, ansonsten stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.

² Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.

³ PAK₁₅: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.

⁴ PAK₁₆: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der Environmental Protection Agency (EPA) 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[g,h,i]perylene, Benzo[k]fluoranthren, Chrysen, Dibenzo[a,h]anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phentanthren und Pyren.

Bei frisch gebrochenem Betonmaterial können die Materialwerte „pH-Wert“ und „elektrische Leitfähigkeit“ unberücksichtigt bleiben, wenn die Materialwerte für Sulfat und die übrigen Materialwerte für Recycling-Baustoffe der jeweiligen Materialklasse nach Anlage 1 Tabelle 1 eingehalten werden (siehe § 10, Absatz (5) der Ersatzbaustoffverordnung).

3.4.2 Überwachungswerte nach Anlage 4, Tabelle 2.2 der Ersatzbaustoffverordnung (müssen nur bei jeder 2. Fremdüberwachung bestimmt werden)

Parameter	Messwert 1/2023	Fremdüberwachung				Überwachungswert
Arsen mg/kg	Keine Bestimmung nötig					40
Blei mg/kg						140
Chrom mg/kg						120
Cadmium mg/kg						2
Kupfer mg/kg						80
Quecksilber mg/kg						0,6
Nickel mg/kg						100
Thallium mg/kg						2
Zink mg/kg						300
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₂₂) mg/kg						300
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₄₀) ¹ mg/kg						600
PCB ₆ und PCB-118 mg/kg						0,15

¹ Überschreitungen, die auf Asphaltanteile zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.

Die chemische Untersuchung wurde vom akkreditierten chemischen Institut Analytik-Team in Fellbach durchgeführt.

4 Grundlagen

- Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Teil: Güteüberwachung (TL G SoB-StB 20), Ausgabe 2020
- Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau (TL SoB-StB 20), Ausgabe 2020
- Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau (TL Gestein-StB 04), Ausgabe 2004 / Fassung 2018
- Ergänzungen zu den Technischen Vertragsbedingungen im Straßenbau Baden-Württemberg (ETV-StB-BW) Teil 2.2, Ausgabe 18.05.2021
- Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung vom 9. Juli 2021 (Bundesgesetzblatt Jahrgang 2021 Teil I Nr. 43, ausgegeben zu Bonn am 16. Juli 2021)
- Verordnung zur Änderung der Ersatzbaustoffverordnung und der Brennstoffwechsel-Gasmangellage-Verordnung vom 13. Juli 2023 (Bundesgesetzblatt Jahrgang 2023 Teil I Nr. 186, ausgegeben zu Bonn am 18. Juli 2023)
- LAGA PN 98 – Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen, Stand: Dezember 2001

5 Beurteilung

Die Anforderungen an Schottertragschichten und Frostschutzschichten entsprechend den in Abschnitt 4 genannten Grundlagen werden von der untersuchten Probe des Baustoffgemisches erfüllt.

Die Fremdüberwachung wurde nach den TL G SoB-StB 20 durchgeführt. Der Hersteller betreibt eine werkseigene Produktionskontrolle nach Anhang A der TL SoB-StB 20. Die Durchführung der werkseigenen Produktionskontrolle findet im vorgeschriebenen Umfang statt.

Die untersuchte Probe des Recycling-Baustoffes erfüllt die Anforderungen der Klasse 1 (RC-1) der als Grundlage aufgeführten Ersatzbaustoffverordnung.

Die möglichen Einbauweisen des Recycling-Baustoffes sind Anlage 2, Tabelle 1 der als Grundlage aufgeführten Ersatzbaustoffverordnung zu entnehmen. Hierbei sind eventuell zusätzliche Anforderungen aus für die Verwendung geltenden technischen Regelwerken zu beachten. Einsatzmöglichkeiten in spezifischen Bahnbauweisen sind in Anlage 3, Tabelle 8 der Ersatzbaustoffverordnung aufgeführt. In Wasserschutzgebieten der Zonen I und II sowie in Heilquellenschutzgebieten der Zonen I und II ist der Einbau von Recycling-Baustoffen unzulässig.

Institut Dr. Haag GmbH

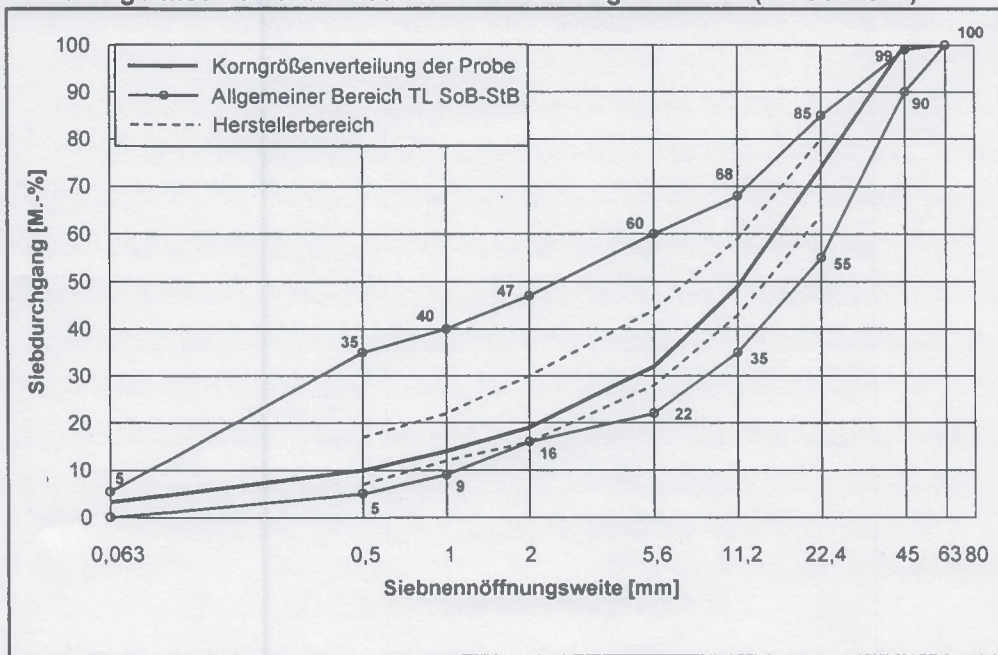

Dipl.-Geol. Heidrun Haag
(Prüfstellenleiterin)

Korngrößenverteilung (DIN EN 933-1)

Baustoffgemisch: STS FSS RC 0/45 RC-1

Siebnennöffnungsweite mm	Siebrückstand M.-%	Siebdurchgang M.-%	Anforderung an die Korngrößenverteilung von Teilmengen - Vergleich mit dem vom Hersteller erklärten Wert S (Lieferantentypischer Siebdurchgang)			
			S-Werte	Toleranz	"Herstellerbereich"	Anforderung erfüllt
80		100				
63		100				
56		100				
45		100				
31,5	10,1	90	-	-	-	-
22,4	16,0	74	72	± 8	64 - 80	ja
16	13,3	61	-	-	-	-
11,2	11,7	49	51	± 8	43 - 59	ja
8	8,4	40	-	-	-	-
5,6	8,0	32	36	± 8	28 - 44	ja
4	5,9	27	-	-	-	-
2	7,3	19	23	± 7	16 - 30	ja
1	5,5	14	17	± 5	12 - 22	ja
0,5	4,2	10	12	± 5	7 - 17	ja
0,063	6,5	3,2				
< 0,063	3,2	-				

Baustoffgemisch 0/45 für Kies- und Schottertragschichten (TL SoB-StB)



Anforderung an die Korngrößenverteilung von Teilmengen - Differenz der Siebdurchgänge					
Siebe	mm	1/2	2/5,6	5,6/11,2	11,2/22,4
Differenz	M.-%	5	13	17	25
Anforderung	M.-%	4 - 15	7 - 20	10 - 25	10 - 25
Anforderung erfüllt		ja	ja	ja	ja

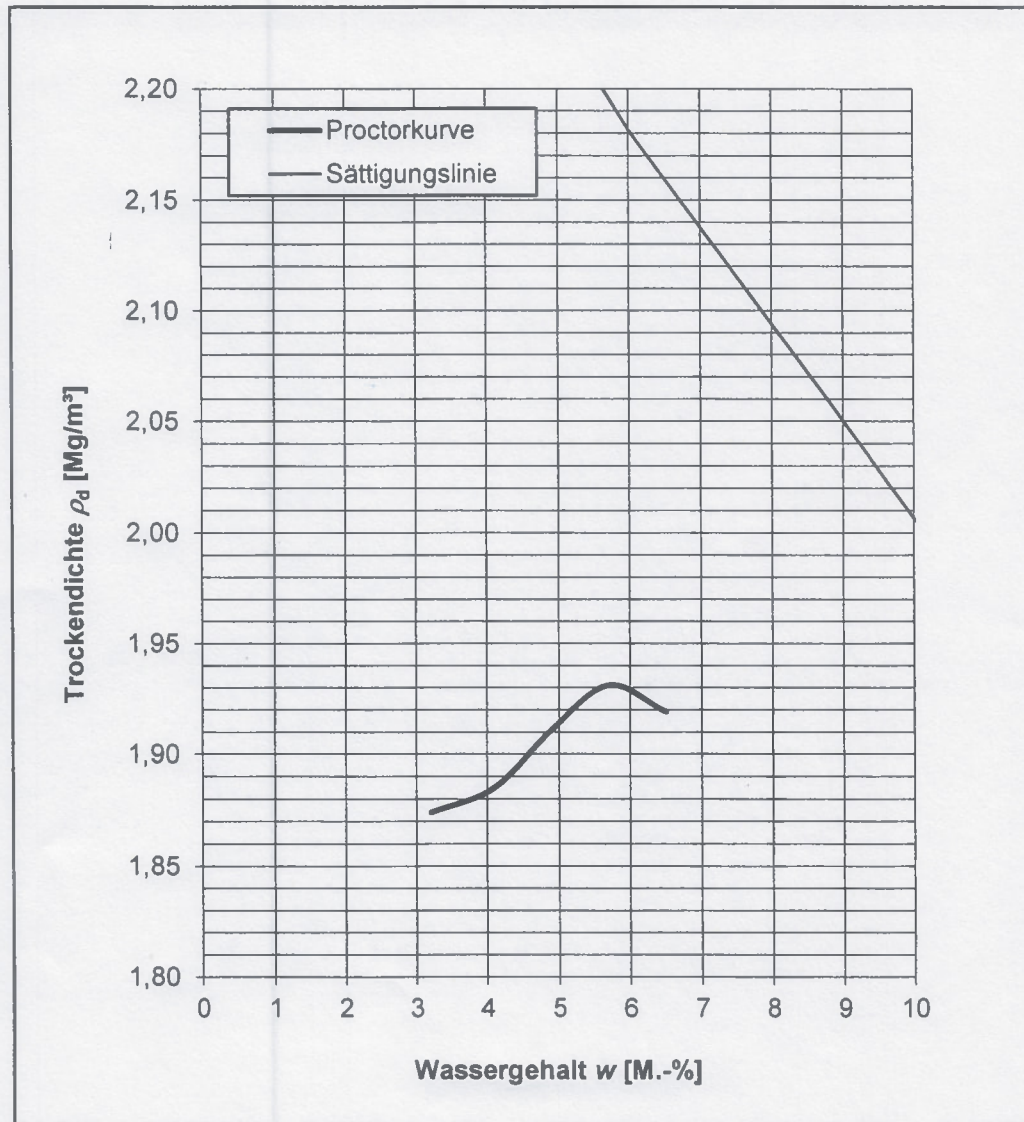


Proctorversuch (DIN EN 13286-2)

Baustoffgemisch: STS FSS RC 0/45 RC-1

Rückstand 31,5-mm-Analysesieb: 19 M.-%
 Rückstand 63-mm-Analysesieb: 0 M.-%
 Probenvorbereitung: nach Abschnitt 6.5.2
 Angewandetes Verfahren: nach Abschnitt 7.2
 mit alternativen Prüfeinrichtungen nach Anh. A
 Durchmesser Proctortopf: 150 mm
 Höhe Proctortopf: 125 mm
 Masse des Fallgewichtes 4,5 kg

		Prüfwerte				
Wassergehalt	M.-%	3,2	4,1	4,9	5,7	6,5
Trockendichte	Mg/m ³	1,874	1,885	1,911	1,931	1,919



größte Trockendichte: 1,93 Mg/m³
optimaler Wassergehalt: 5,7 M.-%

**Probenahmeprotokoll nach LAGA PN 98 / Ersatzbaustoffverordnung
von Proben mineralischer Ersatzbaustoffe**

Projekt: 289461; STS FSS RC 0/45

A Allgemeine Angaben

1	Auftraggeber:	Gustav & Lutz Krieg GmbH
	Adresse:	Kruppstraße 14, 71696 Möglingen
2	Werk / Lage:	Kruppstraße 14, 71696 Möglingen
3	Grund der Probenahme:	Fremdüberwachung nach ErsatzbaustoffV
4	Probenahmetag / Uhrzeit:	24.07.2023 / 10.00 Uhr
5	Probenehmer / Dienststelle / Firma:	Hr. Vitale, Institut Dr. Haag GmbH
6	Anwesende Personen:	Hr. Juric
7	Herkunft des Abfalls:	verschiedene Baustellen
8	vermutete Schadstoffe / Gefährdung:	-
9	Untersuchungsstelle:	Analytik-Team, Fellbach

B Vor-Ort-Gegebenheiten

10	Abfallart / Allgemeine Beschreibung:	Betonbruch / Naturstein / Asphaltgranulat
11	Gesamtvolumen / Form der Lagerung: Name des Haufwerks:	Haufwerk, 400 m ³
12	Lagerungsdauer:	keine Angaben
13	Einflüsse auf das Abfallmaterial (Witterung, Niederschläge, Abplanung):	keine Abplanung, offen gelagert
14	Probenahmegerät und -material:	Schaufel aus Edelstahl, PE-10 l Eimer
15	Probenahmeverfahren (Bagger, Spaten, Schaufel):	Radlader, Schaufel
17	Probenahme	
	Anzahl 10 Liter Eimer:	8
	Anzahl der Einzelproben:	32
	durch Probenverjüngung gebildete Mischproben (= Laborproben):	8 (1 Prüfprobe nach EBV §8)
18	Probenvorbereitungsschritte:	-
19	Probentransport und -lagerung: Kühlung (Kühltemperatur):	direkter Transport ins Labor + 4°C
20	Vor-Ort-Untersuchung:	-
21	Bemerkungen:	-
22	Koordinaten:	-
23	Lageskizze:	-
24	Ort, Datum:	Probenehmer: <i>C. Vitale</i>
	Möglingen, 24.07.2023	

INSTITUT DR. HAAG

B a u g r u n d