Institut Dr. Haag GmbH

Friedenstraße 17
70806 Kornwestheim

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

INSTITUT DR. HAAG

Umwelt
Labor
Baugrund

Institut Dr. Haag GmbH · Friedenstraße 17 · 70806 Kornwestheim

Gustav & Lutz Krieg GmbH
Kruppstraße 14
71696 Möglingen

21.02.2022/CV

Prüfbericht Nr. 289431

Werk Möglingen

über 50 Jahre Kompetenz

1 Allgemeine Angaben

Untersuchungszweck:	Fremdüberwachung nach den TL G SoB-StB 20
Prüfzeitraum:	1. Fremdüberwachung 2022
Materialart:	Recyclingbaustoff
Datum der Probenahme:	01.02.2022
Probenehmer:	Herr Vitale, Institut Dr. Haag GmbH
Werksvertreter:	Herr Juric
Vertrag vom:	01.01.2006
Geprüftes Produkt:	STS FSS RC 0/45 Z1.1
Sortennummer:	-
Entnahmestelle:	Halde
Verwendungsbereich:	Baustoffgemisch für Schottertrag- und Frostschutzschichten

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Proben. Die Proben werden ohne besondere Absprache nicht aufbewahrt. Dieser Prüfbericht umfasst 6 Seiten und 2 Anlagen. Er darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Jede Veröffentlichung bedarf besonderer Zustimmung.

DAkkS
Deutsche Akkreditierungsstelle
D-PL-17299-01-00

Umwelt
Altlasten
Hydrogeologie
Abbruchkonzeption
Wohngiftberatung
Geothermie

Labor
Baustoffprüfung
Asphalt
Beton
Bodenmechanik
Prüfstelle nach RAP Stra
A1; A3; A4; D0; D3; D4; E3; G3; H1; H3; H4; I1; I2; I3; I4

Baugrund
Baugrunduntersuchung
Gründungsberatung
Geotechnik
Ingenieurgeologische Gutachten
SiGeKo

USt-IdNr.:
DE 169474970

Amtsgericht Stuttgart
HRB-Nr. 204471

Geschäftsführer
Heidrun Haag

INSTITUT DR. HAAG
Umwelt Labor Baugrund

2 Prüfergebnisse – gesteinspezifische Eigenschaften

2.1 Stoffliche Kennzeichnung (DIN EN 933-11)

Bestandteile im Anteil > 4 mm		Ist	Soll	Kategorie
Beton, Betonprodukte, Mauersteine aus Beton, hydraulisch gebundene Gesteinskörnung	M.-%	48,9	-	$R_{c\ NR}$
Festgestein, Kies	M.-%	21,2	-	$R_{u\ NR}$
Schlacke (Hochofen-, Stahlwerks-, Metallhüttenschlacke)	M.-%	-	-	$R_{u\ NR}$
Klinker, Ziegel und Steinzeug	M.-%	-	≤ 30	R_{b30-}
Kalksandstein, Mörtel und ähnliche Stoffe	M.-%	0,1	≤ 5	R_{bk5-}
Mineralische Leicht- und Dämmbaustoffe, nicht schwimmender Poren- und Bimsbeton	M.-%	-	≤ 1	R_{bm1-}
Bitumengebundene Baustoffe	M.-%	29,8	≤ 30	R_{a30-}
Glas	M.-%	-	≤ 5	R_{g5-}
Nicht schwimmende Fremdstoffe, z. B. Holz, Gummi, Kunststoffe, Textilien, Pappe, Papier	M.-%	-	≤ 0,2	$X_{0,2-}$
Gipshaltige Baustoffe	M.-%	-	≤ 0,5	$R_{y0,5-}$
Eisen- und nichteisenhaltige Metalle	M.-%	-	≤ 2	X_{i2-}
Schwimmendes Material	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
Trockenrohdichte ρ_p	Mg/m^3	2,46	-

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

Eigenschaft		Ist	Soll
Kornform *SI*	M.-%	10	≤ 55
Kategorie	-	SI_{15}	SI_{55}

(Letzte Untersuchung: 1. Fremdüberwachung 2022)

INSTITUT DR. HAAG Umwelt Labor Baugrund

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/m³	2,52			-
Einzelmesswerte	M.-%	22,17	20,84	21,06	-
Schlagzertrümmerungswert *SZ*	M.-%	21,4			≤ 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.-%	27	≤ 36

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

Geprüfte Kornklasse: 35,5/45

Eigenschaft		Ist	Soll
Wasseraufnahme WA_{cm}	M.-%	3,0	≤ 0,5
Kategorie	-	-	$WA_{cm}0,5$

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.-%	3,2	≤ 4
Anteil < 0,71 mm	M.-%	-	≤ 1,0
Kategorie	-	F_4	F_4 *)

*) 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).

INSTITUT DR. HAAG
Umwelt Labor Baugrund

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.-%	3,5	≤ 5
Kategorie	-	UF_5	UF_5

3.1.2 Überkorn

Eigenschaft			Ist	Soll
Durchgang	1,4 D	M.-%	100	100
	D	M.-%	98	90 - 99 *)
Kategorie		-	OC_{90}	OC_{90}

*) 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	1,94	-
optimaler Wassergehalt	M.-%	5,7	-

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 FMPA, Anlage zum Erlass vom 07.10.1985 -X6/3531/45)

Eigenschaft		Ist	Soll
größte Trockendichte	Mg/m^3	1,79	-
optimaler Wassergehalt	M.-%	7,2	-
Wasserschluckwert k* Einzelversuche (erforderliche Schlagzahl)	cm/s	$6{,}8 \times 10^{-3}$ (18)	-
		$6{,}7 \times 10^{-3}$ (24)	-
		$6{,}3 \times 10^{-3}$ (24)	-
Wasserschluckwert k* Mittel	cm/s	$6{,}6 \times 10^{-3}$	$> 1{,}0 \times 10^{-3}$
Wasserschluckwert k* Mittel	m/s	$6{,}6 \times 10^{-5}$	$> 1{,}0 \times 10^{-5}$

INSTITUT DR. HAAG Umwelt Labor Baugrund

3.4 Umweltrelevante Merkmale („Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial" des Ministeriums für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg vom 13. April 2004, Az: 25-8982.31/37)

Parameter		Messwert					Zuordnungswert		
		Fremdüberwachung					Z1.1	Z1.2	Z2
		1/2021	2/2021	3/2021	4/2021	1/2022			
Kohlenwasserstoffe C_{10}-C_{22}	mg/kg	< 50	< 50	< 50	61	< 50	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C_{10}-C_{40} *)	mg/kg	420	360	460	620	470	600	600	2000
PAK nach EPA	mg/kg	0,42	5,8	4,6	2,3	1,9	10	15	35
EOX	mg/kg	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	3	5	10
PCB_6	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,15	0,5	1
Arsen	µg/l	< 3,0	3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	15	30	60
Blei	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	40	100	200
Cadmium	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	2	5	6
Chrom gesamt	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	30	75	100
Kupfer	µg/l	< 10	12	< 10	< 10	< 10	50	150	200
Nickel	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	50	100	100
Quecksilber	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,5	1	2
Zink	µg/l	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	150	300	400
Phenole	µg/l	< 10	< 10	13	< 10	< 10	20	50	100
Chlorid	mg/l	13	6,7	4,5	6,5	4,0	100	200	300
Sulfat	mg/l	20	26	32	25	20	250	400	600
pH-Wert **)	-	11,9	11,8	11,6	11,7	12,0	6,5-12,5	6,0-12,5	5,5-12,5
elektrische Leitfähigkeit ***)	µS/cm	1900	1200	1200	1000	1700	2500	3000	5000
Vanadium	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	-	-	-

*) Überschreitungen durch Bitumenanteile stellen kein Ausschlusskriterium dar (Vermerk vom 12.10.04, UVM)

**) pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar

***) Die Überschreitung des Zuordnungswertes für die elektrische Leitfähigkeit stellt kein Ausschlusskriterium dar, wenn der pH-Wert > 11,5 und die Werte für Sulfat und Chlorid eingehalten werden.

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

Kornwestheim bei Stuttgart

INSTITUT DR. HAAG
Umwelt Labor
Baugrund

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
- Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial, Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg (Erlass vom 13.04.2004, Az: 25-8982.31/37)

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 Verwertung des Materials ist in technischen Bauwerken (offen) möglich, wenn ein Abstand von mindestens 1 m zum Grundwasser besteht (Einbaukonfiguration Z1.1). Besondere gebietsbezogene Einschränkungen (z. B. Wasserschutzgebietsverordnungen) sind zu beachten.

Institut Dr. Haag GmbH

Dipl.-Geol. Jörg Mändle
(stellv. Prüfstellenleiter)

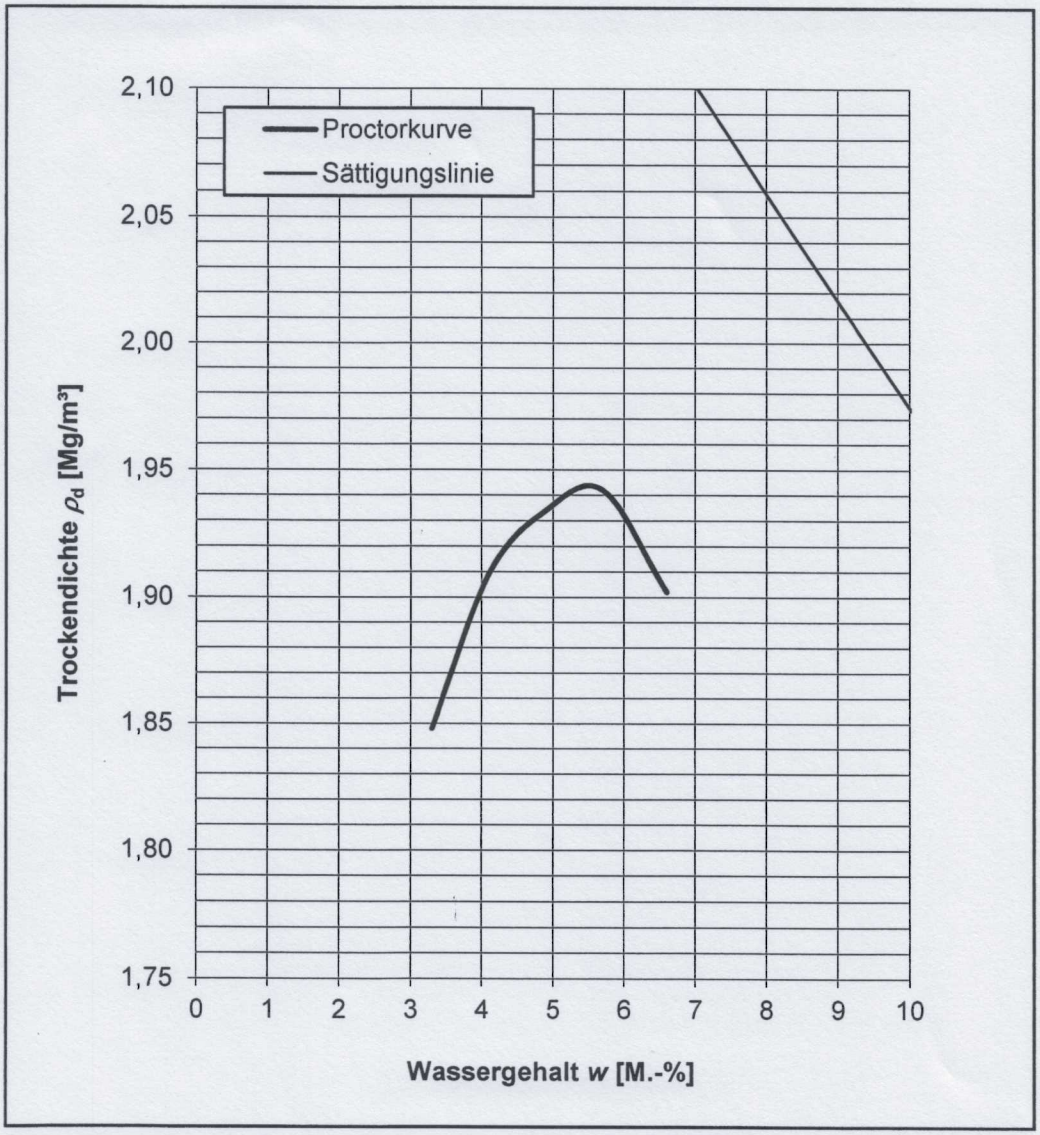
INSTITUT DR. HAAG
Umwelt Labor Baugrund

Proctorversuch (DIN EN 13286-2)

Baustoffgemisch: STS FSS RC 0/45 Z1.1

Rückstand 31,5-mm-Analysensieb:	18 M.-%
Rückstand 63-mm-Analysensieb:	0 M.-%
Probenvorbereitung:	nach Abschnitt 6.5.2
Angewendetes 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.-%	3,3	4,1	4,9	5,7	6,6
Trockendichte	Mg/m³	1,848	1,909	1,934	1,942	1,902



größte Trockendichte: **1,94 Mg/m³**

optimaler Wassergehalt: **5,7 M.-%**

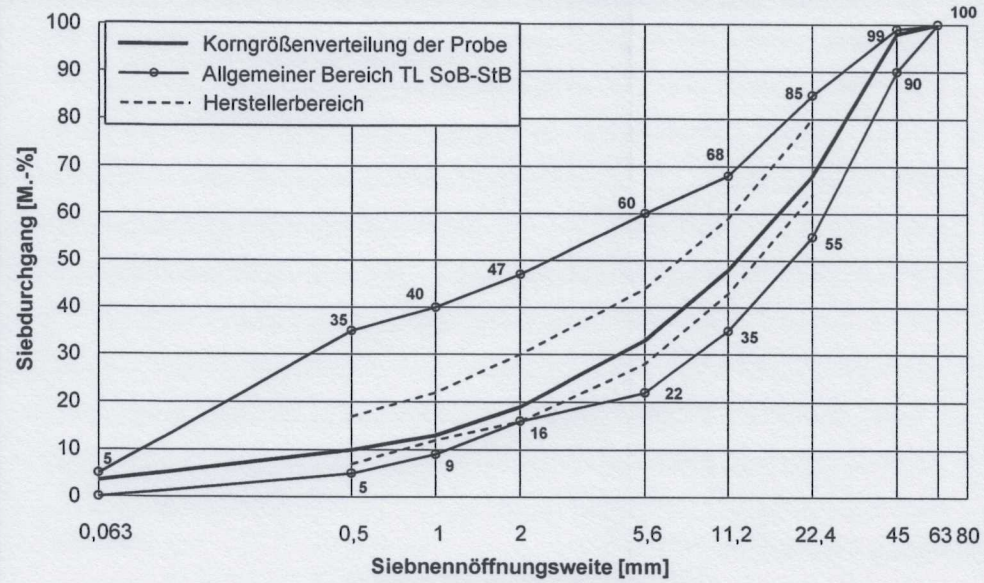
INSTITUT DR. HAAG Umwelt Labor Baugrund

Korngrößenverteilung (DIN EN 933-1)

Baustoffgemisch: STS FSS RC 0/45 Z1.1

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	"Hersteller-bereich"	Anforderung erfüllt
80		100				
63		100				
56		100				
45	1,5	98				
31,5	16,4	82	-	-	-	-
22,4	14,5	68	72	± 8	64 - 80	ja
16	9,9	58	-	-	-	-
11,2	9,6	48	51	± 8	43 - 59	ja
8	7,5	41	-	-	-	-
5,6	7,5	33	36	± 8	28 - 44	ja
4	6,0	27	-	-	-	-
2	8,2	19	23	± 7	16 - 30	ja
1	5,3	13	17	± 5	12 - 22	ja
0,5	3,8	10	12	± 5	7 - 17	ja
0,063	6,2	3,5				
< 0,063	3,5	-				

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.-%	**6**	**14**	**15**	**20**
Anforderung	M.-%	4 - 15	7 - 20	10 - 25	10 - 25
Anforderung erfüllt		ja	ja	ja	ja