

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

Heinrich Feess GmbH & Co. KG
Heinkelstraße 2
73230 Kirchheim/Teck

09.04.2025 DK

Prüfbericht Nr. 28252591-1

Werk Recyclingpark Kirchheim/Teck

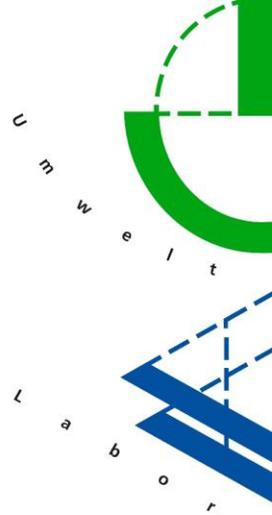
1 Allgemeine Angaben

Untersuchungszweck:	Fremdüberwachung nach den TL G SoB-StB 20/23 sowie Ersatzbaustoffverordnung
Prüfzeitraum:	1. Fremdüberwachung 2025
Materialart:	Recycling-Baustoff
Datum der Probenahme:	11.03.2025 (Probenahmeprotokoll siehe Anlage 3)
Probenehmer:	Herr Mändle, Institut Dr. Haag GmbH
Werkvertreter:	Herr Kraft
Vertrag vom:	09.06.2015 (Nachtrag)
Geprüftes Produkt:	FSS RC 0/45 RC-1
Sortennummer:	-
Entnahmestelle:	Produktionshalde
Verwendungsbereich:	Baustoffgemisch für Frostschutzschichten
Bemerkung:	Es wurde eine charakterisierende Prüfkörnung nach § 8, Absatz (3) der ErsatzbaustoffV untersucht.

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.



INSTITUT DR. HAAG



B a u g r u n d

über
50
Jahre
Kompetenz

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

USt-IdNr.:
DE 169474970

Amtsgericht Stuttgart
HRB-Nr. 204471

Geschäftsführer
Heidrun 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.-%	53,0	-	R _c NR
Festgestein, Kies	M.-%	22,8	-	R _u NR
Schlacke (Hochofen-, Stahlwerks-, Metallhüttenschlacke)	M.-%	-	-	R _u NR
Kalksandstein, Klinker, Ziegel und Steinzeug	M.-%	1,7	≤ 30	R _{b30} -
Mörtel und ähnliche Stoffe	M.-%	-	≤ 5	R _{bk5} -
Mineralische Leicht- und Dämmstoffe, nicht schwimmender Poren- und Bimsbeton	M.-%	-	≤ 1	R _{bm1} -
Bitumengebundene Baustoffe	M.-%	22,5	≤ 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} -

2.1.2 Schwimmende Partikel

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

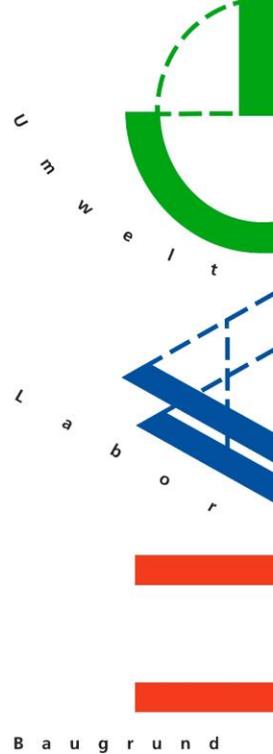
2.2 Rohdichte (DIN EN 1097-6, Anhang A, Pyknometer-Verfahren)

Geprüfte Kornklasse: 0,063/31,5

Eigenschaft		Ist	Soll
Trockenrohichte ρ_p	Mg/m ³	2,45	-

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

Eigenschaft		Ist	Soll
Kornform S_l	M.-%	6	≤ 55
Kategorie	-	S_{l15}	S_{l55}



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	2,53			-
Einzelmesswerte	M.-%	21,17	17,27	19,60	-
Schlagzertrümmerungswert SZ	M.-%	19,3			≤ 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.-%	28	≤ 36

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

Geprüfte Kornklasse: 35,5/45

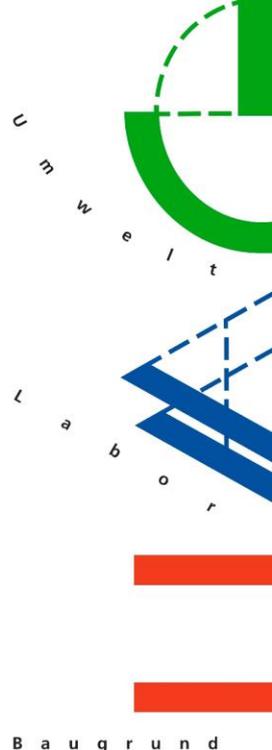
Eigenschaft		Ist	Soll
Wasseraufnahme WA_{cm}	M.-%	3,3	≤ 0,5
Kategorie	-	-	$WA_{cm0,5}$

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.-%	4,4	≤ 4
Kategorie	-	F_4	F_4



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.-%	3,1	≤ 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	1,79	-
optimaler Wassergehalt	M.-%	5,2	-

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

3.3 Wasserschluckwert k* an der Kornklasse 0/32 (DIN EN ISO 17892-11)

Eigenschaft		Ist	Soll
Wasserschluckwert k* Einzelversuche	m/s	1,41 x 10 ⁻⁵	-
		1,22 x 10 ⁻⁵	-
		1,21 x 10 ⁻⁵	-
Wasserschluckwert k* Mittel	m/s	1,28 x 10 ⁻⁵	> 1,0 x 10 ⁻⁵

3.4 Umweltrelevante Merkmale nach Ersatzbaustoffverordnung

3.4.1 Materialwerte nach Anlage 1 der Ersatzbaustoffverordnung

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

Parameter	Messwert					Materialwert			
	Fremdüberwachung					RC-1	RC-2	RC-3	
	1/2024	2/2024	3/2024	4/2024	1/2025				
pH-Wert ¹	12,4	12,4	12,4	12,8	11,5	6 - 13	6 - 13	6 - 13	
Elektrische Leitfähigkeit ²	μS/cm	4300	7100	4900	6300	900	2500	3200	10000
Sulfat	mg/l	< 3,0	4,8	9,2	4,9	76	600	1000	3500
PAK ₁₅ ³	μg/l	0,82	3,1	1,4	2,1	1,1	4,0	8,0	25
Chrom, ges.	μg/l	16	16	22	14	49	150	440	900
Kupfer	μg/l	65	35	65	48	32	110	250	500
Vanadium	μg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	120	700	1350
PAK ₁₆ ⁴	mg/kg	4,1	0,34	2,1	10	3,6	10	15	20

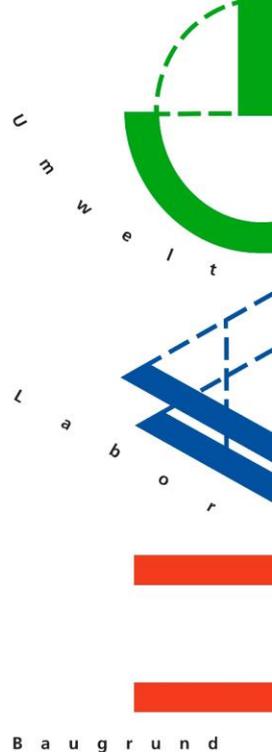
¹ Nur bei GRS Grenzwert, ansonsten stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.

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

³ PAK₁₅: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methyl-naphthaline.

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]perylen, 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		Fremdüberwachung			Überwachungswert	
	1/2024	2/2024	3/2024	4/2024	1/2025		
Arsen	mg/kg	2,9	Keine Bestimmung nötig	6,6	Keine Bestimmung nötig	5,3	40
Blei	mg/kg	14		21		11	140
Chrom	mg/kg	15		13		15	120
Cadmium	mg/kg	< 0,13		< 0,13		< 0,13	2
Kupfer	mg/kg	12		17		17	80
Quecksilber	mg/kg	< 0,06		< 0,06		< 0,06	0,6
Nickel	mg/kg	7,9		9,5		12	100
Thallium	mg/kg	< 0,30		< 0,30		< 0,30	2
Zink	mg/kg	42		48		58	300
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₂₂)	mg/kg	< 50		< 50		< 50	300
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₄₀) ¹	mg/kg	280		270		330	600
PCB ₆ und PCB-118	mg/kg	< 0,01	< 0,01	0,01	0,15		

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

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

4 Grundlagen

- Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Teil: Güteüberwachung (TL G SoB-StB 20/23), Ausgabe 2020 / Fassung 2023
- 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 04/23), Ausgabe 2004 / Fassung 2023
- Ergänzungen zu den Technischen Vertragsbedingungen im Straßenbau Baden-Württemberg (ETV-StB-BW) Teil 2.2, Ausgabe 2023
- Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung - ErsatzbaustoffV), vom 9. Juli 2021 (BGBl. I S. 2598), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 13. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 186) geändert worden ist
- 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 20/23 durchgeführt. Der Hersteller betreibt eine werkseigene Produktionskontrolle nach Anhang A der TL SoB-StB 20 und führt eine Annahmekontrolle gemäß den Anforderungen nach § 3 der ErsatzbaustoffV durch. Beides wurde stichprobenartig kontrolliert.

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)

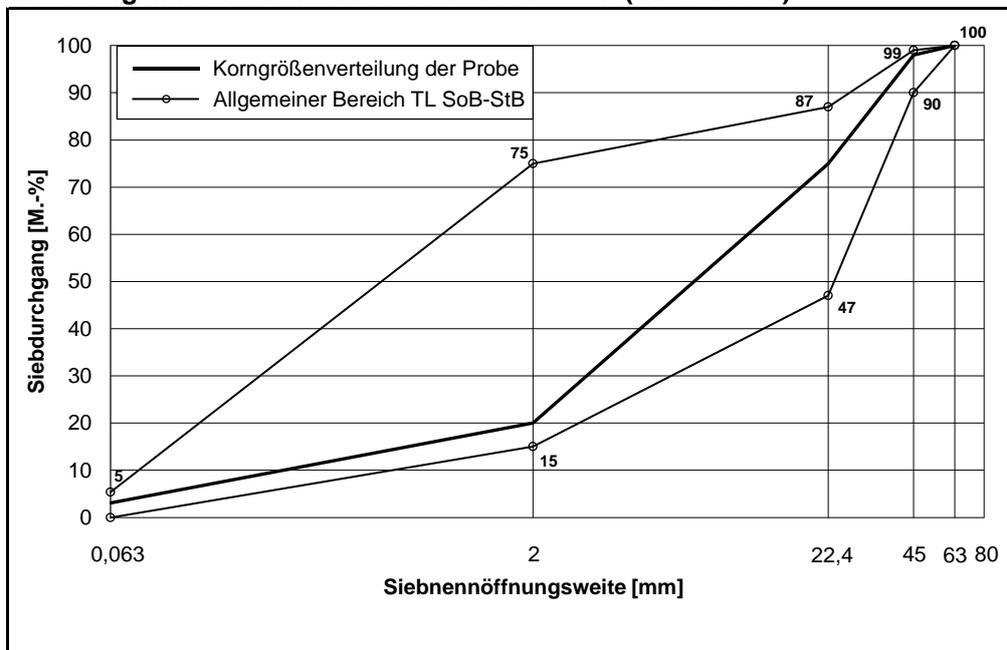
Korngrößenverteilung (DIN EN 933-1)

Baustoffgemisch: FSS RC 0/45 RC-1

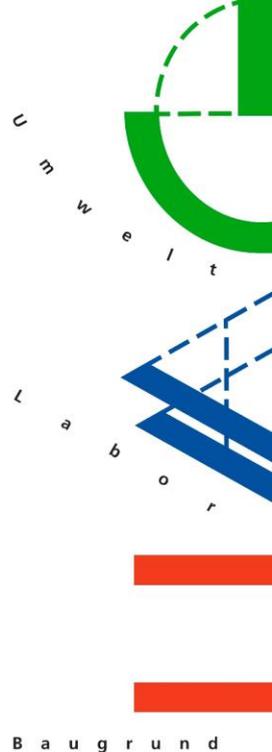
Siebennöffnungsweite mm	Siebrückstand M.-%	Siebdurchgang M.-%	Anforderung M.-%	Anforderung erfüllt
80		100	-	-
63		100	100	ja
56		100	-	-
45	2,0	98	90 - 99 ¹⁾	ja
31,5	11,5	87	-	-
22,4	12,0	75	47 - 87	ja
16	11,2	63	-	-
11,2	11,0	52	-	-
8	9,6	43	-	-
5,6	8,3	35	-	-
4	6,0	29	-	-
2	8,7	20	15 - 75	ja
1	6,1	14	-	-
0,5	4,3	9	-	-
0,063	6,4	3,1	0 - 5	ja
< 0,063	3,1	-		

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. (TL SoB-StB, Tabelle 3)

Baustoffgemisch 0/45 für Frostschuttschichten (TL SoB-StB)



Anmerkung: als Anforderungen gelten nur die aufgeführten Zahlenwerte

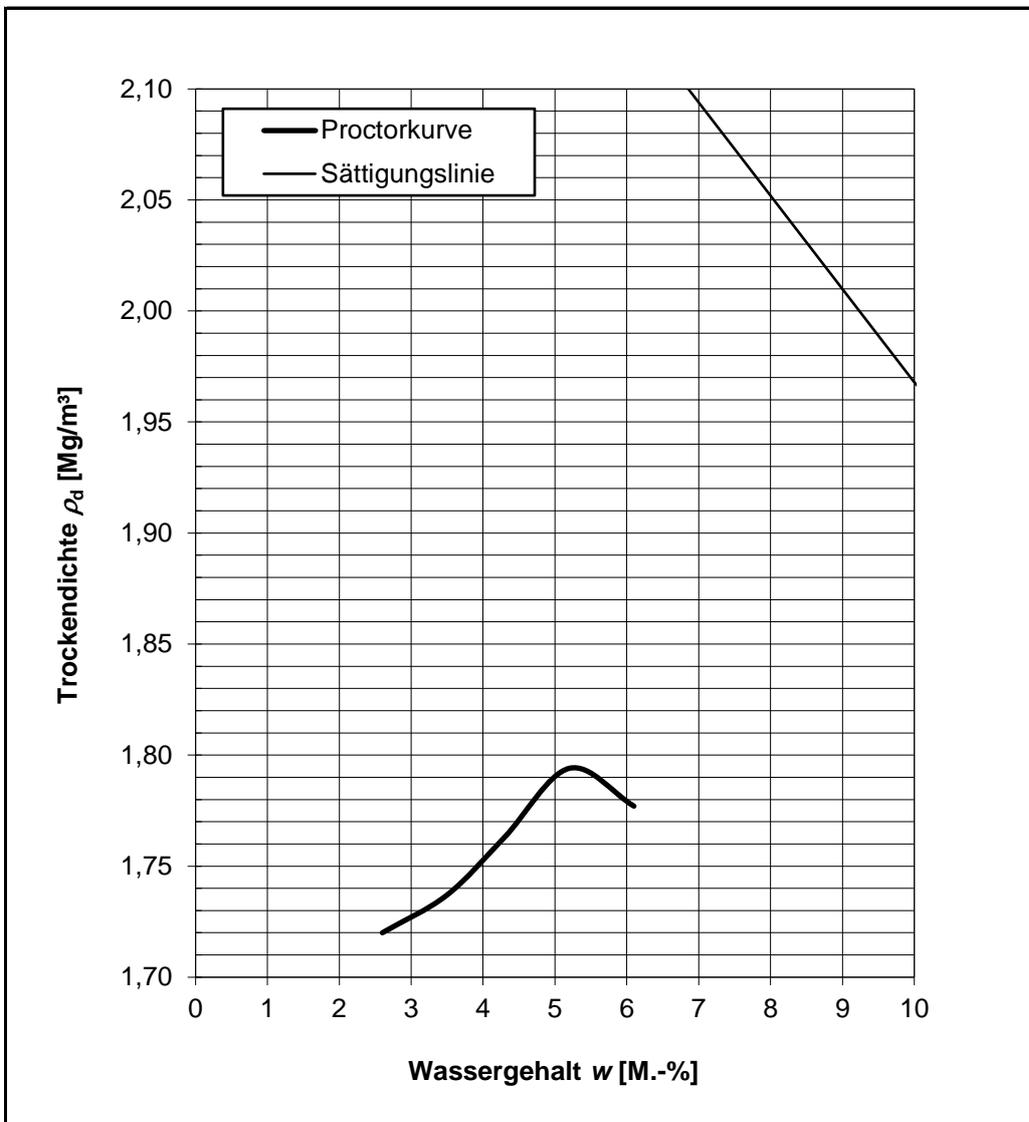


Proctorversuch (DIN EN 13286-2)

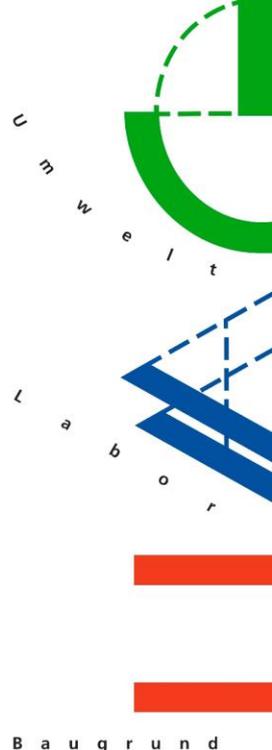
Baustoffgemisch: FSS RC 0/45 RC-1

Rückstand 31,5-mm-Analysesieb: 13 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.-%	2,6	3,5	4,3	5,2	6,1
Trockendichte	Mg/m ³	1,720	1,737	1,763	1,794	1,777



größte Trockendichte: 1,79 Mg/m³
 optimaler Wassergehalt: 5,2 M.-%



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

Projekt: 28252591; (STS) FSS RC 0/45 + Beton RC 0/45 (charakt.)

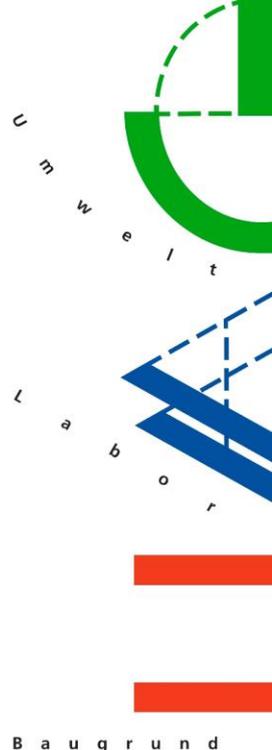
A Allgemeine Angaben

1	Auftraggeber: Adresse:	Heinrich Feeß GmbH & Co. KG Heinkelstr. 2, 73230 Kirchheim/Teck
2	Werk / Lage:	Recycling-Park Kirchheim/Teck Nürtinger Str. 124, 73230 Kirchheim
3	Grund der Probenahme:	1. FÜ 2025 nach ErsatzbaustoffV
4	Probenahmetag / Uhrzeit:	11.03.2025 / 11:00 Uhr
5	Probenehmer / Dienststelle / Firma:	Hr. Mändle, Institut Dr. Haag GmbH
6	Anwesende Personen:	Hr. Kraft, Fa. Feeß
7	Herkunft des Abfalls:	verschiedene Baustellen
8	vermutete Schadstoffe / Gefährdung:	-
9	Untersuchungsstelle:	Analytik-Team GmbH, Fellbach

B Vor-Ort-Gegebenheiten

10	Abfallart / Allgemeine Beschreibung:	Recycling-Baustoff (v.a. Betonbruch, Naturstein, untergeordnet AG), organoleptisch unauffällig
11	Gesamtvolumen / Form der Lagerung: Name des Haufwerks:	Haufwerk, 200 m ³ STS FSS RC 0/45 / Beton RC 0/45
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
16	Probenahme Anzahl 10 Liter Eimer:	6
	Anzahl der Einzelproben:	24
17	durch Probenverjüngung gebildete Mischproben (= Laborproben):	6 (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:	Untersuchung einer charakt. Prüfkörnung
22	Koordinaten:	-
23	Lageskizze:	-
24	Ort, Datum:	Probenehmer: Kirchheim a. d. Teck, 11.03.2025 Jörg Mändle

INSTITUT DR. HAAG



B a u g r u n d