



**Geotechnik Dr. Heer
GmbH & Co. KG**

Bühler Straße 111a
D-66130 Saarbrücken

Tel.: +49 (0) 6 81 - 37 99 75-3
Fax: +49 (0) 6 81 - 37 99 75-40

E-Mail: pruefstelle@gcg-dr-heer.de
Web: www.gcg-dr-heer.de

-Prüfstelle-

nach RAP Stra anerkannte Prüfstelle für Eignungs- und
Kontrolluntersuchungen für die Fachgebiete
- Böden einschl. Bodenverbesserungen A1, A3
- Baustoffgemische für Schichten ohne Bindemittel
und für den Erdbau I1, I3

Prüfbericht Nr.: 4

Auftraggeber:	Fa. Mathias Oswald GmbH Auf Drei Eichen 100 66679 Losheim am See
Auftrag vom:	Oktober 2023
Auftragsnummer:	fernmündlich, Hr. Schneider, Fa. Oswald
Prüfberichtsnummer:	2781-1_PB04
Auftragsgegenstand:	Prüfung der Eignung des Recycling-Baustoffgemisches der Körnung 0/32 mm zur Verwendung als Frostschutz- schicht (FSS) gemäß TL Gestein-StB, TL SoB-StB bzw. ZTV SoB-StB im Zuge der Eigenüberwachungsprüfung 2023
Probenmaterial:	Recycling-Baustoffgemisch 0/32 mm für den Straßenbau
Probenahme:	24.10.2023
Ausfertigungen:	1-fach, Fa. Oswald, Losheim am See 1-fach, Geotechnik Dr. Heer GmbH & Co. KG, Saarbrü- cken
Probematerial:	wird maximal 6 Wochen aufbewahrt, sofern mit dem AG nichts anderes vereinbart wurde
Datum:	04.12.2023

Der Prüfbericht umfasst 12 Seiten und 15 Anlagen

Rechtsform
Kommanditgesellschaft
Sitz: Saarbrücken
HRA: 10248
Amtsgericht Saarbrücken

Komplementärin
GCG-Verwaltungs-GmbH
Sitz: Saarbrücken
HRB: 16506
Amtsgericht Saarbrücken

Geschäftsführer
Dipl.-Geol. Dr. Wolf Heer
Dipl. Wirt.-Ing. Helge Maurer

Bankverbindung
Sparkasse Saarbrücken
BIC: SAKS DE 55
DE63590501010067136564
Ust.- ID.: DE 256116296

<u>INHALTSVERZEICHNIS</u>	SEITE
1 VERANLASSUNG	3
2 ALLGEMEINES	3
2.1 Angaben zur Probenahme	3
2.2 Vorschriften und Richtlinien	3
3 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	4
3.1 Bestimmung der stofflichen Zusammensetzung	4
3.2 Bestimmung der geometrischen Anforderungen	5
3.2.1 Bestimmung der Feinanteile und Reinheit (DIN EN 933-1 und DIN EN 1744-1)	5
3.2.2 Bestimmung der Kornform (DIN EN 933-4)	5
3.2.3 Bestimmung der Bruchflächigkeit (DIN EN 933-5)	5
3.2.4 Siebanalyse für Frostschutzschichten.....	6
3.3 Bestimmung der physikalischen Anforderungen	7
3.3.1 Bestimmung der Rohdichte (DIN EN 1097-6).....	7
3.3.2 Bestimmung der Proctordichte (DIN EN 13286-2).....	7
3.3.3 Bestimmung des Wassergehaltes (DIN EN 1097-5).....	7
3.3.4 Bestimmung des Widerstandes gegen Zertrümmerung.....	8
3.3.5 Bestimmung der Wasseraufnahme (DIN EN 1097-6, Anhang B)	9
3.3.6 Bestimmung des Frostwiderstandes (DIN EN 1367-1)	9
3.4 Bestimmung der umweltrelevanten Merkmale gemäß TL Gestein-StB	10
4 BEWERTUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	11

1 VERANLASSUNG

Die Prüfstelle Geotechnik Dr. Heer GmbH & Co. KG, Saarbrücken wurde von der Fa. Oswald, Losheim am See beauftragt, das von der Fa. Oswald im Werk Auf drei Eichen 100 hergestellte Recycling-Baustoffgemisch der Körnung 0/32 mm für die Verwendung als Frostschuttschicht (FSS) im Straßenbau gemäß TL Gestein-StB, TL SoB-StB und ZTV SoB-StB zu prüfen.

2 ALLGEMEINES

2.1 **Angaben zur Probenahme**

Verfahren:	DIN EN 932-1
Herkunft/Werk:	Fa. Oswald, Auf Drei Eichen 100, 66679 Losheim am See
Art:	Recycling-Baustoffgemisch
Korngruppe:	Baustoffgemisch 0/32 mm
Entnahmestelle:	Haufwerk
Tag der Probenahme/Witterung:	24.10.2023/sonnig
Tag der Probelieferung:	24.10.2023
Teilnehmer für den Auftraggeber:	Hr. Schneider
Teilnehmer für die Prüfstelle:	Hr. Herzog

2.2 **Vorschriften und Richtlinien**

Die Prüfungen wurden nach folgenden Vorschriften und Richtlinien durchgeführt:

TL Gestein-StB 23	„Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau, Ausgabe 2004, Fassung 2023“
TP Gestein-StB 23	„Technische Prüfvorschriften für Gesteinskörnungen im Straßenbau, Ausgabe 2004, Fassung 2023“
TL SoB-StB 20	„Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Ausgabe 2020“
ZTV SoB-StB 20	„Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Ausgabe 2020“
EBV 23	„Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, 01.08.2023“
RuA-StB 01	„Richtlinie für die umweltverträgliche Anwendung von industriellen Nebenprodukten und Recycling-Baustoffen im Straßenbau, Ausgabe 2001“

3 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

3.1 Bestimmung der stofflichen Zusammensetzung

Die Bestimmung der stofflichen Zusammensetzung des RC-Baustoffgemisches 0/32 mm wurde am gewaschenen Kornanteil >4,0 mm des Baustoffgemisches gemäß TP Gestein-StB, Teil 3.1.5 durchgeführt. In der folgenden Tabelle ist für die stoffliche Zusammensetzung des RC-Baustoffgemisches das gewogene Mittel der Untersuchung angegeben und den Anforderungen gemäß TL Gestein-StB 04, Ausgabe 2023, Tabelle B1 gegenübergestellt.

RC-Baustoffgemisch 0/32			
Hauptgruppe der Materialkomponenten (Bestandteile im Anteil > 4mm)	RC 0/32 [M.-%]	Anforderungen [M.-%]	Kategorie
Beton, Betonprodukte, Mauersteine aus Beton, hydraulisch gebundene Gesteinskörnung	33,0	-	RCang.33
Festgestein	42,9	-	RUang.50
Kies	6,7		
Schlacke	0,5	-	RUang.1
Klinker, Ziegel, Steinzeug	3,1	≤ 30	Rb30-
Kalkstein, Mörtel und ähnliche Stoffe	2,7	≤ 5	Rbk5-
Mineralische Leicht- und Dämmbaustoffe, nicht schwimmender Poren- und Bimsbeton	0,6	≤ 1	Rbm1-
Asphaltgranulat	10,4	≤ 30	Ra30-
Glas	0,0	≤ 5	Rg-
Nicht schwimmende Fremdstoffe, wie Gummi, Kunststoff, Textilien, Pappe und Papier	0,1	≤ 0,2	X0,2-
Gipshaltige Baustoffe	0,0	≤ 0,5	Ry0,5-
Eisen – und nichteisenhaltige Metalle	0,0	≤ 2	Xi2-
Schwimmendes Material	0,0	-	FLang.0
Gesamter Baustoff	100,0	-	

3.2 Bestimmung der geometrischen Anforderungen

3.2.1 Bestimmung der Feinanteile und Reinheit (DIN EN 933-1 und DIN EN 1744-1)

DIN EN 933-1 und DIN EN 1744-1		
Baustoffgemisch		RC 0/32
Bestimmung der Fremdstoffe und grobe Stoffe organischen Ursprungs		-
Bestimmung der feinen organischen Bestandteile (Färbung der Natronlauge)		hellgelb
Bestimmung des Anteils an mergeligen und tonigen Körnern	(M.-%)	-
Bestimmung der Feinanteile < 0,063 mm	(M.-%)	3,87
Kategorie		UF₅

Der Gehalt an huminen Bestandteilen wurde nach DIN EN 1744-1 (Prüfung mit Natronlauge gemäß Abschnitt 15.1) bestimmt.

Beurteilung: keine Beanstandung

3.2.2 Bestimmung der Kornform (DIN EN 933-4)

Baustoffgemisch	Kornformkennzahl [M.-%]	Anforderung nach TL Gestein-StB	Kategorie nach TL Gestein-StB
RC 0/32	9	≤ 55	SI ₁₅

3.2.3 Bestimmung der Bruchflächigkeit (DIN EN 933-5)

Baustoffgemisch	Anteil vollständig und teilweise gebrochener Körner [M.-%]	Anteil teilweise gerundeter Körner [M.-%]	Anteil vollständig gerundeter Körner [M.-%]	Anforderung / Kategorie nach TL Gestein-StB
RC 0/32	95,4	2,7	1,9	C _{90/3}

3.2.4 Siebanalyse für Frostschutzschichten

Siebgröße [mm]	Siebdurchgang [M.-%]	Anforderungen nach TL SoB-StB für die oberen 20 cm von FSS-Material	Kategorie nach TL SoB-StB
45	100,00		
31,5	98,95	90 – 99*	OC₉₀
22,4	87,85		
16	71,05	47 – 87	
11,2	55,44		
8	46,62		
5,6	39,38		
4	34,61		
2	27,79	15 – 75	
1	22,62		
0,5	17,42		
0,25	10,36		
0,125	5,75		
0,063	3,87	≤ 5	UF₅

Anforderungen Baustoffgemische 0/32 für Frostschutzschichten

* der Anteil am Überkorn darf auch < 1% sein; in diesem Fall muss der Lieferant die typische Kornverteilungskurve angeben

3.3 Bestimmung der physikalischen Anforderungen

3.3.1 Bestimmung der Rohdichte (DIN EN 1097-6)

Kennzeichnung	Baustoffgemisch	Art der Dichte	Prüfwert [Mg/m ³]
RC 0/32	RC 0/32 mm	Rohdichte ρ_{RD}	2,543

3.3.2 Bestimmung der Proctordichte (DIN EN 13286-2)

D _{Pr} [%]	Trockendichte [Mg/m ³]	Wassergehalt [M.-%]	korr. Trockendichte [Mg/m ³]	korr. Wassergehalt [M.-%]
97	1,864	5,5 - 13,3	1,866	5,4 - 13,2
100	1,922	9,9	1,923	9,8
103	1,980	9,9	1,982	9,8

3.3.3 Bestimmung des Wassergehaltes (DIN EN 1097-5)

Nach Abschnitt 2.2.6 TL SoB-StB, sollte der natürliche Wassergehalt von Baustoffgemischen dem für den Einbau und Verdichtung erforderlichen Wassergehalt entsprechen. In der Regel sollten beim Einbau und der Verdichtung 90 % des nach DIN 13286-2 bestimmten optimalen Wassergehalts (w_{opt}) nicht unterschritten werden.

Baustoffgemisch	Wassergehalt	
	[M.-%]	w = 1
RC 0/32	8,13	0,08

3.3.4 Bestimmung des Widerstandes gegen Zertrümmerung

Bestimmung des Schlagzertrümmerungswerts (DIN EN 1097-2, Abschnitt 6)

Körnung: repräsentativ an der Kornklasse 8,0/12,5 mm

RC 0/56*	Rohdichte [Mg/m ³]	Kornform [M.-%]	Ergebnisse [M.-%]	Anforderung nach TL Gestein- bzw. TL SoB-StB für	
				Frostschutz- schicht- material	Schottertrag- schicht- material
1			30,38		
2			28,76		
3			29,08		
Mittel	2,654	12,2	29,41	≤ 32	≤ 28
Kategorie:			SZ₃₂		

Bestimmung der Schotterschlagfestigkeit (DIN 52115, Teil 2)

Körnung: repräsentativ an der Kornklasse 35,5/45,0 mm

RC 0/56*	Rohdichte EN 1097-6 RK 32/63 [Mg/m ³]	Kornform [M.-%]	Anzahl der Körner	Durchgang R 10 DIN ISO 3310-2 [M.-%]	Anforderung nach TL Gestein-StB/TL SoB-StB für	
					Frostschutz- schicht- material	Schottertrag- schicht- material
1			30-31	38,87		
2			30-31	38,51		
3			30-31	34,08		
Mittel	2,29	-		37,15	k. A.	≤ 33

k. A. = keine Anforderung

*Körnung 0/32 mm wird aus Körnung 0/56 mm erstellt.

3.3.5 Bestimmung der Wasseraufnahme (DIN EN 1097-6, Anhang B)

Kornklasse [mm/mm]	Wasseraufnahme [M.-%]	Anforderungen nach TL SoB-StB Wasseraufnahme [M.-%]
35,5/45	4,0	≤ 0,5

Die Anforderung an die Wasseraufnahme der Gesteinskörnung $W_{cm0,5}$ gemäß TL Gestein-StB wird nicht eingehalten. Es ist der Widerstand gegen Frostbeanspruchung zu prüfen.

3.3.6 Bestimmung des Frostwiderstandes (DIN EN 1367-1)

Körnung: repräsentativ an den Kornklassen 8,0/11,2 mm und 0,063/X mm

Frostschuttschicht

Kornklasse [mm/mm]	Prüfsiebe [mm]	Absplitterung (gewogener Mittelwert) Durchgang [M.-%]	Anforderungen nach TL SoB-StB* [M.-%]
8/11,2	4,0	3,60	≤ 4,0*
0,063/56	0,063	0,80	≤ 2,0
Anteile < 0,063 aus 3.2.4	0,063	3,87	
Gesamtanteile < 0,063 mm		4,67	≤ 5
Kategorie			F₄

* Nach TL SoB-StB ist für RC-Baustoffe eine Überschreitung der Anforderung der Kategorie F_4 der Tabelle 19 der TL Gestein-StB bis 10 M.-% zulässig, wenn der im Befrostungsversuch an der Gesamtkörnung > 0,063 mm entstandene Anteil < 0,063 mm höchstens 2,0 M.-% beträgt. Die Summe aus dem ursprünglich enthaltenen Anteil < 0,063 mm und dem im Befrostungsversuch zusätzlich entstandenen Anteil < 0,063 mm darf nicht mehr als 5 M.-% betragen.

3.4 Bestimmung der umweltrelevanten Merkmale gemäß TL Gestein-StB

Projekt-Nr.	Datum/ Bearbeiter	TL Gestein-StB (Ausgabe 2004 / Fassung 2023)				Probe
2781-1	04.12.2023/ WE	Materialwerte für Ersatzbaustoffe (Tabelle D1)				2781-1-P4, 0/22,4 (Prüf- körnung EBV)
Materialwerte	Einheit	RC-1	RC-2	RC-3		
pH *1		6-13	6-13	6-13		10,4 - 11,0
Leitfähigkeit *2	µS/cm	2.500	3.200	10.000		280-1460
Sulfat	mg/l	600	1.000	3.500		167
PAK15 *3	µg/l	4	8	25		0,45
Summe PAK16	mg/kg	10	15	20		2,78
Chrom ges.	µg/l	150	440	900		13
Kupfer	µg/l	110	250	500		15
Vanadium	µg/l	120	700	1.350		49
Einstufung nach TL Gestein-StB						RC 1
Zusätzliche Materialwerte		Zusätzliche Werte für Typprüfung (Tabelle D1)				
	Einheit	RC-1	RC-2	RC-3		
DOC	mg/l					14
MKW	µg/l					100
Phenole	µg/l					0,09
Antimom	mg/l					0,001
Arsen	mg/l					0,005
Blei	mg/l					0,001
Cadmium	mg/l					0,0003
Nickel	mg/l					2
Molybdän	mg/l					8,9
Zink	mg/l					2
Zusätzliche Überwachungswerte		Zusätzlich Überwachungswerte im Rahmen der Typprüfung und Fremdüberwachung bei Recycling-Baustoffen (Tabelle D2)				
	Einheit				RC	
Arsen	mg/kg				40	8,9
Blei	mg/kg				140	15
Chrom	mg/kg				120	23
Cadmium	mg/kg				2	<0,2
Kupfer	mg/kg				80	13
Quecksilber	mg/kg				0,6	<0,07
Nickel	mg/kg				100	12
Thallium	mg/kg				2	<0,2
Zink	mg/kg				300	71
Kohlenwasserstoffe *4	mg/kg				300 (600)	<40 (150)
PCB6 und PCB-118	mg/kg				0,15	0,01
*1	nur bei GRS Grenzwert, ansonsten stoffspezifischer Or					
*2	stoffspezifischer Orientierungswert, bei Abweichung Urs					
*3	PAK 15: PAK16 ohne Naphtalin und Methylnaphtalin					
*4	Werte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit Kettenlänge von C10 bis C22, Gesamtgehalt (C10-C40) darf den Klammerwert nicht überschreiten					

4 BEWERTUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Für das im Betrieb der Fa. Oswald hergestellte RC-Baustoffgemisch der Körnung 0/32 wurde die Prüfung der Eignung als Material für Frostschutzschichten (FSS) im Zuge der Eigenüberwachung 2023 nach TL SoB-StB, ZTV SoB-StB und TL Gestein-StB durchgeführt. Gemäß den durchgeführten Untersuchungen ergeben sich für das RC-Baustoffgemisch der Körnung 0/32 mm die nachfolgend aufgeführten Kategorien und Einstufungen:

Anforderung an	Baustoffgemisch	Anwendungsbereich TL SoB-StB / TL Gestein-StB
Stoffliche Zusammensetzung	RC 0/32 mm	Anforderung erfüllt
Kornformkennzahl	RC 0/32 mm	S₁₅
Anteil der gebrochenen Körner	RC 0/32 mm	C_{90/3}
Korngrößenverteilung	RC 0/32 mm	OC₉₀
Feinanteil	RC 0/32 mm	UF₅
Widerstand gegen Zertrümmerung mit dem Schlagversuch	Prüfkörnung RC 8,0/12,5 mm	SZ₃₂
Widerstand gegen Frost-Tau-Wechsel	Prüfkörnung RC 8,0/11,2 mm	F₄
Umweltrelevante Merkmale: TL Gestein-StB, Ausgabe 2004/Fassung 2023	RC 0/22,4 mm aus 0/56 mm (Prüfkörnung gemäß EBV)	RC-1

Das untersuchte RC-Baustoffgemisch 0/32 mm der Fa. Oswald ist gemäß den Technischen Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau (TL Gestein-StB) Tabelle D.1 und D.2 in die Klasse RC-1 einzustufen.

Das untersuchte RC-Baustoffgemisch der Körnung 0/32 mm, entspricht in den geprüften Eigenschaften den Anforderungen nach TL SoB-StB, ZTV SoB-StB und TL Gestein-StB für einen Einsatz in Frostschutzschichten (FSS).

Saarbrücken den 04.12.2023



(Prüfstellenleiter)

Anlagen:

- Probenahmeprotokoll nach DIN EN 932-1
- Bestimmung der Kornform nach DIN EN 933-4
- Stofflichen Kennzeichnung nach TP Gestein-StB, Teil 3.1.5
- Bestimmung der Bruchflächigkeit nach DIN EN 933-5
- Bestimmung der feinen organischen Bestandteile nach DIN EN 1744-1
- Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN 933-1
- Bestimmung der Rohdichte nach DIN EN 1097-6
- Bestimmung der Proctordichte nach DIN EN 13286-2
- Bestimmung des Wassergehaltes nach DIN EN 1097-5
- Bestimmung der Rohdichte Körnung 8/12 mm aus 0/32 mm nach DIN EN 1097-6
- Bestimmung der Korbrohdichte Körnung 35/45 mm aus 0/56 mm nach DIN EN 1097-6
- Bestimmung des Widerstandes gegen Frost-Tau-Wechsel nach DIN EN 1367-1
- Prüfbericht Nr. 2307-0912/1, aufgestellt von Dr. Marx GmbH, material testing and consulting, Spießen-Elversberg, Bestimmung des Schlagzertrümmerungswertes nach DIN EN 1097-2, Abschnitt 6 und Bestimmung der Schotter Schlagfestigkeit nach DIN 52115, Teil 2
- Prüfbericht Nr. EX-23-FR-002627-01, 3876 EBV Oswald, aufgestellt von Eurofins Umwelt Ost GmbH, Freiberg
- Probevorbereitungsprotokoll nach Deponie-Verordnung