

Durch Erlass des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes NRW vom 13.12.2022 - 58.73.08.02-001002 /2020-0001763 - in Nordrhein-Westfalen und durch die Bundesanstalt für Straßenwesen für die Fachgebiete/Prüfungsarten A1, A3, A4, BB3, BB4, BE3, BE4, C3, C4, D3, D4, G3, G4, H1, H3, H4, I1, I2, I3 und I4 gem. RAP Stra 15 bundesweit anerkannt.

# PRÜFZEUGNIS/ EIGNUNGSNACHWEIS

Nr.: 2301591

Datum

16.06.2023

Auftraggeber:	REMEX GmbH Betriebsstätte Köln Gotlandstraße 15 51149 Köln
Auftragsdatum:	Überwachungsvertrag.
Auftragsgegenstand:	Recycling-Baustoff 0/32 und 0/45 zur Verwendung in Frostschuttschichten und Schottertragschichten. <b>RC-2</b>
Auftragszweck:	Eignungsnachweis Recycling-Baustoff STS/FSS 0/32 und 0/45, Güteüberwachung nach der „Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung)“ vom 09.07.2021 und verschiedenen bautechnischen Regelwerken.

Dieses Prüfzeugnis umfasst 9 Seiten und 2 Anlagen.

Dieses Prüfzeugnis darf nur mit Genehmigung in ungekürzter Form veröffentlicht werden.

## 1 Vorbemerkungen

Probenahme:	Am 18.01.2023 gemäß den Vorgaben des §8 Abs. 1 der Ersatzbaustoffverordnung und DIN EN 932-1 durch einen Mitarbeiter vom Institut für Straßenwesen der RWTH Aachen aus der laufenden Produktion. Entnahmeprotokoll liegt vor.
Entnahmestelle:	Halde.
Rückstellprobe:	Wird verwahrt.
Einsatzbereich/ Materialklasse:	Recycling-Baustoff STS / FSS, 0/32 und 0/45 nach TL SoB-StB 20 und RC-2 nach Ersatzbaustoffverordnung.
Prüfintervalle:	Gemäß der Ersatzbaustoffverordnung und TL SoB-StB 20.
Prüfungsunterlagen:	Ersatzbaustoffverordnung (Fassung 2021), TL SoB-StB 20, TL G SoB-StB 20 und TL Gestein-StB 04 (Fassung 2018) sowie die darin enthaltenen Vorschriften und Normen.

### 1.1 Lage des Herstellwerkes

Die Betriebsstätte Köln der REMEX GmbH liegt im Kölner Ortsteil Gremberghoven, südwestlich des Autobahndreieckes Köln-Heumar.

### 1.2 Eingangskontrolle / Lagerkennzeichnung

Die im Werk Köln eingehenden RC-Baustoffe werden ordnungsgemäß kontrolliert und gekennzeichnet.

### 1.3 Aufbereitung und Lagerung

Das Ausgangsmaterial wird primär aus Straßenaufbruch und Abbruch des Hochbaus verschiedener Baustellen gewonnen. Das Ausgangsmaterial wird vorgesiebt und mittels Backenbrecher vorzerkleinert. Anschließend werden ferromagnetische Bestandteile mittels Magnetband abgetrennt. Durch Sieben und Nachzerkleinern im Backenbrecher werden die einzelnen Baustoffgemische aufbereitet und auf separaten (gekennzeichneten) Halden gelagert.

### 1.4 Werkseigene Produktionskontrolle (WPK) / Betriebsbeurteilung

Die Werkseigene Produktionskontrolle wird vom Labor der Baustoff-Handel und -Recycling GmbH (Wesermünder Straße 15, 40221 Düsseldorf) durchgeführt. Die gerätemäßige und personelle Ausrüstung ist gegeben.

Verantwortlich: Herrn B. Eng. C. Weber (Leiter der Betriebsstätte Köln).

Die Betriebsbeurteilung nach Ersatzbaustoffverordnung weist keine Mängel auf.

## 2 Physikalisch-technische Untersuchungsergebnisse

### 2.1 Stoffliche Zusammensetzung (RC-Baustoffgemisch 0/45)

Untersuchung nach DIN EN 933-11, TP Gestein-StB 2012-02, Teil 3.1.5.

#### Begrenzte Stoffgruppen nach TL Gestein-StB 04/18

Stoffgruppe	Anteil [M.-%]	Anforderung [M.-%]
Beton, Betonprodukte, Mauersteine aus Beton, zement gebundene Gesteinskörnung	60,4	-
Festgestein, Kies	18,9	-
Schlacke	0,0	-
Klinker, Ziegel und Steinzeug	2,8	≤ 30
Kalksandstein, Putze und ähnliche Stoffe	0,4	≤ 5
Mineralische Leicht- und Dämmbaustoffe, wie Poren- und Bimsbeton	0,1	≤ 1
Asphaltgranulat	17,4	≤ 30
Glas	0,0	≤ 5
Nicht schwimmende Fremdstoffe, wie Holz, Gummi, Kunststoffe, Textilien, Pappe und Papier	0,0	≤ 0,2
Gipshaltige Baustoffe	0,0	≤ 0,5
Eisen- und nichteisenhaltige Metalle	0,0	≤ 2

### 2.2 Rohdichte

Untersuchung nach TP Gestein-StB, Teil 3.2.2 / DIN EN 1097-6 Anhang A.

#### Recycling-Baustoffgemische RCL 0/32

$$\text{Trockenrohichte: } \rho_p = 2,52 \left[ \frac{\text{Mg}}{\text{m}^3} \right]$$

#### Recycling-Baustoffgemische RCL 0/45

$$\text{Trockenrohichte: } \rho_p = 2,58 \left[ \frac{\text{Mg}}{\text{m}^3} \right]$$

## 2.3 Korngrößenverteilung und Feinanteile

Untersuchung nach TP Gestein-StB, Teil 4.1.3 / DIN EN 933-1.

Siebgröße [mm]	Siebdurchgang [M.-%]	
	0/32 [M.-%]	0/45 [M.-%]
56	---	100
45	100	98
31,5	93	88
22,4	---	76
16	73	67
11,2	---	57
8	53	51
5,6	---	45
4	40	39
2	29	32
1	21	25
0,5	13	16
0,063	4,7	4,7

In den Anlagen 1 und 2 sind die Korn-/Stückgrößenverteilungen grafisch dargestellt.

## 2.4 Kornformkennzahl

Untersuchung nach DIN EN 933-4.

### RC-Baustoffgemisch 0/32

Kornformkennzahl SI: 10 M.-%

**Kategorie: SI<sub>50</sub>**

### RC-Baustoffgemisch 0/45

Kornformkennzahl SI: 16 M.-%

**Kategorie: SI<sub>50</sub>**

## 2.5 Bruchflächigkeit

Untersuchung nach DIN EN 933-5 am Recycling-Baustoffgemisch 0/45.

Messprobe 4/45 mm.

Gesamtmassenanteile jeder Gruppe:

$C_{tc} = 77 \%$  Korn mit mehr als 90 % gebrochener Oberfläche.

$C_c = 91 \%$  Korn mit mehr als 50 % gebrochener Oberfläche.

$C_{tr} = 2 \%$  Korn mit mehr als 90 % gerundeter Oberfläche.

Kategorie:  $C_{90/3}$

## 2.6 Widerstand gegen Zertrümmerung

### 2.6.1 Widerstandsfähigkeit grober Gesteinskörnungen gegen Zertrümmerung beim Schlagversuch an der Kornklasse 8/12,5 mm

Untersuchung nach TP Gestein-StB, Teil 5.1.2 / DIN EN 1097-2 und DIN EN 1097-6 .

Trockenrohddichte:  $\rho_p = 2,63 \text{ [Mg/cm}^3\text{]}$

Versuch Nr:	$SZ_{8/12}$ [M.-%]
1	26,20
2	27,16
3	26,58
<b>Mittelwert</b>	<b>26,6</b>

Kategorie:  $SZ_{28}$

## 2.6.2 Widerstandsfähigkeit grober Gesteinskörnungen gegen Zertrümmerung beim Schlagversuch an der Kornklasse 35,5/45 mm (Schotter)

Untersuchung nach TP Gestein-StB, Teil 5.1.3 / DIN 52115-2.

Trockenrohdichte:  $\rho_p = 2,48 \left[ \frac{\text{Mg}}{\text{m}^3} \right]$

Versuch Nr.	SD-Wert [M.-%]
1	31,4
2	32,0
3	32,1
<b>Mittelwert</b>	<b>31,8</b>

Widerstand gegen Zertrümmerung  $SD \leq 33$

## 2.7 Widerstand gegen Frost

Untersuchung nach DIN EN 1367-1 an der Kornklasse 8/12,5.

Versuch Nr.	Absplitterungen < 4 mm [M.-%]
<b>Mittelwert</b>	<b>0,4</b>

Kategorie: F<sub>4</sub>

## 2.8 Proctorversuch

Untersuchung nach TP Gestein-StB, Teil 3.2.3 / DIN EN 13286-2 (gemäß DIN 18127 - P 150 X).

### Recycling-Baustoffgemisch 0/32

Proctordichte  $\rho_{Pr} = 1,98 \left[ \frac{\text{Mg}}{\text{m}^3} \right]$   
 Optimaler Wassergehalt  $w_{Pr} = 7,6 \left[ \text{M.} - \% \right]$

### Recycling-Baustoffgemisch 0/45

Proctordichte  $\rho_{Pr} = 1,97 \left[ \frac{\text{Mg}}{\text{m}^3} \right]$   
 Optimaler Wassergehalt  $w_{Pr} = 7,2 \left[ \text{M.} - \% \right]$

## 2.9 Reinheit und schädliche Bestandteile

Fremdstoffe und grobe Stoffe organischen Ursprungs sind nicht enthalten.

## 2.10 Umweltrelevante Stoffe

Der Eignungsnachweis erfolgt unter Zugrundelegung der Materialwerte und der Überwachungswerte für RC-Baustoffe nach der "Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung)" vom 09.07.2021. Diese Prüfungen erfolgten in folgendem Institut: AGROLAB Labor GmbH. Alle Ergebnisse gelten ausschließlich für die untersuchten Proben. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind nachstehend den Materialwerten und den Überwachungswerten gegenübergestellt. Der gesamte Prüfbericht kann unter Angabe der Prüfzeugnis Nummer eingesehen werden.

### EBV, Anlage 1, Tabelle 1.

MEB		RC	Materialwerte		
Parameter	Dim.	Ergebnis	RC-1	RC-2	RC-3
pH-Wert <sup>1)</sup>	[-]	10	6-13	6-13	6-13
Elektrische Leitfähigkeit <sup>2)</sup>	[µS/cm ]	840	2500	3200	10000
Chlorid	[mg/l]	20			
Sulfat	[mg/l]	310	600	1000	3500
DOC	[mg/l]	8,5-14			
PAK15 <sup>3)</sup>	[µg/l ]	0,84	4,0	8,0	25
PAK16 <sup>4)</sup>	[mg/kg]	11	10	15	20
Antimon	[µg/l]	2,6			
Arsen	[µg/l]	3			
Blei	[µg/l]	0,0-1,0			
Cadmium	[µg/l]	0,0-0,30			
Chrom, ges.	[µg/l]	22	150	440	900
Kupfer	[µg/l]	24	110	250	500
Molibdän	[µg/l]	2,7-11			
Nickel	[µg/l]	1,3-7,2			
Vanadium	[µg/l]	38	120	700	1350
Zink	[µg/l]	0,0-30			

<sup>1)</sup> Nur bei GRS Grenzwert, ansonsten stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.

<sup>2)</sup> Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.

<sup>3)</sup> PAK15: PAK16 ohne Naphthalin und Methyl-naphthaline.

<sup>4)</sup> 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, Dibenz[a,h]anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren

**EBV, Anlage 4, Tabelle 2, 2.1 Eluatwerte im ausführlichen Säulenversuch nach DIN 19528, Ausgabe Januar 2009.**

MEB		RC
Parameter	Dim.	Ergebnis
pH-Wert	[-]	10
Elektrische Leitfähigkeit	[ $\mu$ S/cm ]	840
Chlorid	[mg/l]	20
Sulfat	[mg/l]	310
DOC	[mg/l]	8,5-14
PAK15	[ $\mu$ g/l]	0,84
MKW (Mineralölkohlenwasserstoffe) <sup>1)</sup>	[ $\mu$ g/l]	< 100 (< 50)
Phenole	[ $\mu$ g/l]	0-4,0
Antimon	[ $\mu$ g/l]	2,6
Arsen	[ $\mu$ g/l]	3
Blei	[ $\mu$ g/l]	0-1,0
Cadmium	[ $\mu$ g/l]	0-0,30
Chrom, ges.	[ $\mu$ g/l]	22
Kupfer	[ $\mu$ g/l]	24
Molybdän	[ $\mu$ g/l]	2,7-11
Nickel	[ $\mu$ g/l]	1,3-7,2
Vanadium	[ $\mu$ g/l]	38
Zink	[ $\mu$ g/l]	0,0-30

<sup>1)</sup> Der angegebene Wert gilt für Kohlenwasserstoffverbindung mit einer Kettenlänge von C10 bis C22.

Der Gesamtgehalt C10 – C40 wird in Klammern genannt.

**EBV, Anlage 4, Tabelle 2, 2.2 Feststoffwerte.**

MEB		RC	Materialwerte
Parameter	Dim.	Ergebnis	
Arsen	[mg/kg]	10,1	40
Blei	[mg/kg]	36,2	140
Chrom	[mg/kg]	24,7	120
Cadmium	[mg/kg]	0,21	2
Kupfer	[mg/kg]	19	80
Quecksilber	[mg/kg]	0,11	0,6
Nickel	[mg/kg]	27,3	100
Thallium	[mg/kg]	0,1	2
Zink	[mg/kg]	116	300
Kohlenwasserstoffe <sup>1)</sup>	[mg/kg]	< 50 (380)	300 (600)
PCB <sub>6</sub> und PCB-118	[mg/kg]	< 0,010	0,15

<sup>1)</sup> Der angegebene Wert gilt für Kohlenwasserstoffverbindung mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt (C10 – C40) bestimmt nach der DIN EN 14039, Ausgabe Januar 2005, darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten. Überschreitungen die auf Asphaltanteile zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.



### 3 Beurteilung

Die Durchführung der Werkseigenen Produktionskontrolle ist ordnungsgemäß und die Betriebsbeurteilung erfüllt die Vorgaben der Ersatzbaustoffverordnung und der TL SoB-StB 20.

Die Anforderungen der TL SoB-StB 20 an Baustoffgemische 0/32 und 0/45 für Schottertragschichten sowie für Frostschutzschichten werden erfüllt.

Das Material entspricht der Anforderung RC-2 gemäß Materialwerte und der Überwachungswerte für RC-Baustoffe nach der "Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung)" vom 09.07.2021 für den Eignungsnachweis.

Prüfstellenleiter



Dr.-Ing. Christian K. V. Schulze

Sachbearbeiter

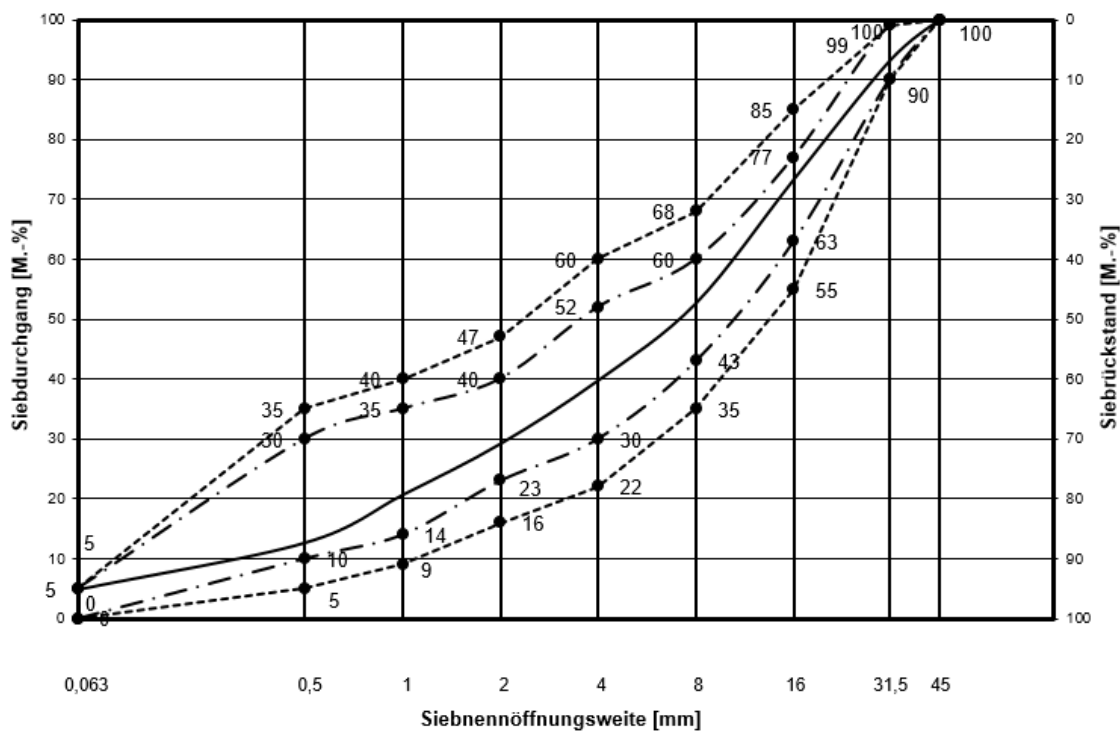


Dirk Blotenberg

# Korn-/Stückgrößenverteilung

## Recycling-Baustoffgemisch 0/32:

Korngrößenverteilung  
Kies- und Schottertragschicht 0/32  
nach TL SoB-StB 20

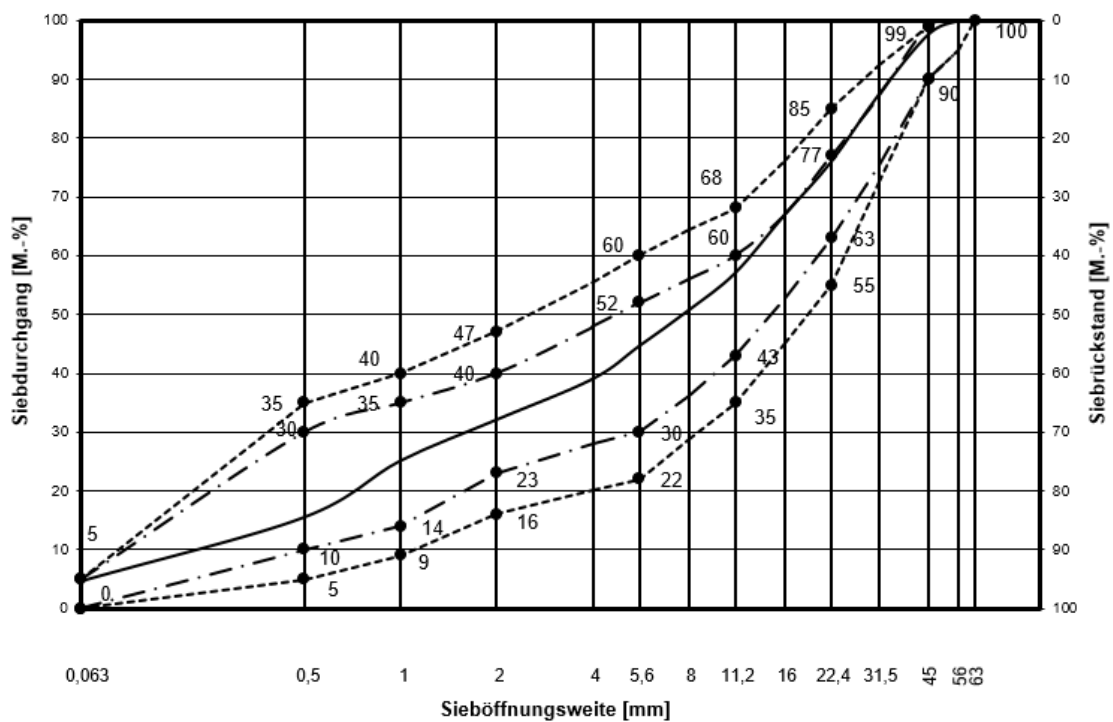


(Die Körnungslinie dient nur als Orientierungshilfe)

# Korn-/Stückgrößenverteilung

## Recycling-Baustoffgemisch 0/45:

Korngrößenverteilung  
 Schottertragschicht 0/45  
 nach TL SoB-StB 20



(Die Körnungslinie dient nur als Orientierungshilfe)