



Fritz Herzog Bauunternehmen AG
Hauptniederlassung Marburg
Umgehungsstraße 5
35043 Marburg /Lahn

Datum: 13.09.2021

Ansprechpartner:
Michael Göbel

fon: +49 2741 182 1336
fax: +49 2741 182 1337
email: info@bpf-gmbh.net
www.bpf-gmbh.net

Untersuchungsbericht G 045/2021
Betonrecycling zur weiteren Verwendung

Geschäftsführer:
Michael Göbel

Eingetragen beim Amtsgericht
Montabaur
HRB 22886
UST-IdNr.: DE 280371640

Sparkasse Westerwald/Sieg
IBAN DE32573510300055028088
BIC MALADE51AKI

Auftraggeber: Fritz Herzog Bauunternehmen AG
Herr Deibel
Hauptniederlassung Marburg
Umgehungsstraße 5
35043 Marburg /Lahn

Baustoff: RC-Baustoffgemisch 0/45

Lagerplatz: Haufwerk Niederweimar, In den Fuchsbauten

Zweck der Untersuchung: Verwertungsmöglichkeiten für Bauweisen nach
TL-SoB 20 und EF Gestein 2012/HE

Beurteilung: Den Anforderungen nach TL Gestein-StB 04:2018, TL SoB-StB 20, dem M RC sowie der EF Gestein 2012/ HE an ein RC-Baustoffgemisch **RC1** wird entsprochen.
Die Bewertung nach LAGA M20 Bauschutt sowie dem Hessischen Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ wird mit **Z1.1** angegeben.
Das Baustoffgemisch erfüllt ebenfalls die wasserwirtschaftliche Verträglichkeit nach TL Gestein-StB 04:2018.



Der Prüfbericht umfasst 10 Seiten und darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Einer Zustimmung unsererseits bedarf es bei einer Veröffentlichung oder einer auszugsweisen Wiedergabe.



Vorschriften / Richtlinien (aktuelle Fassung)

- **TL Gestein-StB 04:2018** (Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau)
- **TL SoB-StB 20** (Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau)
- **M RC** (Merkblatt über die Wiederverwertung von mineralischen Baustoffen als Recycling-Baustoffe im Straßenbau)
- **DIN EN 933-1** (Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen – Teil 1: Bestimmung der Korngrößenverteilung – Siebverfahren)
- **DIN EN 933-4** (Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen – Teil 4: Bestimmung der Kornform – Kornformkennzahl)
- **DIN EN 933-5** (Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen – Teil 5: Bestimmung des Anteils an gebrochenen Körnern in groben Gesteinskörnungen)
- **DIN EN 1367-1** (Prüfverfahren für thermische Eigenschaften und Verwitterungsbeständigkeit von Gesteinskörnungen – Teil 1: Bestimmung des Widerstandes gegen Frost-Tau-Wechsel)
- **DIN EN 1744-1** (Prüfverfahren für chemische Eigenschaften von Gesteinskörnungen – Teil 1: Chemische Analyse)
- **EF Gestein 2012/ HE** (Ergänzende Festlegungen Gestein 2012/Hessen)
- **DIN EN 13286-2** (Ungebundene und hydraulisch gebundene Gemische – Teil 2: Laborprüfverfahren für die Trockendichte und den Wassergehalt – Proctorversuch)
- **DIN EN 1097-5** (Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen – Teil 5: Bestimmung des Wassergehaltes durch Ofentrocknung)
- **DIN EN 1097-6 Anhang A** (Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen – Teil 6: Bestimmung der Rohdichte und der Wasseraufnahme)
- **DIN EN 1097-2** (Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen – Teil 2: Verfahren zur Bestimmung des Widerstandes gegen Zertrümmerung)
- **DIN 18130-1** (Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts – Teil 1: Laborversuche)





1. Vorgang

Die Firma Fritz Herzog Bauunternehmen AG unterhält in Niederweimar einen Lagerplatz für Bauschutt. Dort werden, über das Jahr verteilt, Bauschuttreste von eigenen Baustellen angeliefert.

Die Bauschuttreste bestehen zum größten Teil aus Betonfragmente von Bordsteinen, Schächten, Pflastersteinen und Baustellenbeton.

Mehrmals im Jahr werden die Baustoffreste in die Korngruppe 0/45 gebrochen. Das hergestellte Baustoffgemisch wird separat und sortenrein auf dem werkseigenen Gelände gelagert und vor Verunreinigung geschützt.

Das hier untersuchte RC-Baustoffgemisch wurde im Jahr 2020 auf dem oben genannten Lagerplatz gebrochen und untersucht. Die Ergebnisse sind im Bericht G 026/2020 vom 12.10.2020 niedergeschrieben.

Von dem aus 2020 verbliebenen Material wurde, auf Wunsch des Auftraggebers eine erneute Untersuchung des RC-Baustoffgemisches beauftragt.

2. Probenentnahme

Die Probenahme erfolgte am 05.08.2021. Es wurden von der Grundgesamtheit des gebrochenen Baustoffgemisches 25 Proben entnommen. Eine Vorprüfung der Einzelproben im Labor, ergab eine einheitliche Beschaffenheit. Somit wurden diese für die weiteren Laboruntersuchungen zu einer Sammelprobe vereint.



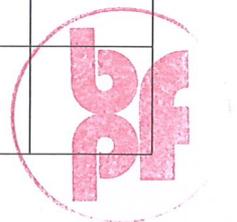


3. Untersuchung am RC-Baustoff

3.1 Stoffliche Zusammensetzung

Nach dem Merkblatt über die Wiederverwertung von Baustoffen als Recycling-Baustoffe im Straßenbau (M RC), muss ein RC-Baustoff den Anforderungen der Tabelle B. 1: „Anforderungen an die stoffliche Zusammensetzung von RC-Baustoffen“, der TL Gestein-StB 04: 2018 sowie der Tabelle 1 der EF Gestein 2012/HE entsprechen.

Stoffgruppe		Anforderung TL Gestein-StB 04, Fassung 2018 [M.-%]	Ermittelt [M.-%]	Erfüllt	
				Ja	Nein
Beton, Betonprodukte, Mauersteine aus Beton, hydraulisch gebundene Gesteinskörnung	> 4 mm	Wert ist anzugeben	83,1	X	
Festgestein, Kies	> 4 mm	Wert ist anzugeben	9,1	X	
Schlacke (Hochofen-, Stahlwerks- und Metall- hüttenschlacke	> 4 mm	Wert ist anzugeben	0	X	
Asphaltgranulat	> 4 mm	≤ 30	7,8	X	
Klinker, Ziegel und Stein- zeug	> 4 mm	≤ 30	0,3	X	
Kalksandstein, Mörtel, Putze und ähnliche Stoffe	> 4 mm	≤ 5	0	X	
Mineralische Leicht- und Dämmbaustoffe, wie Po- ren- und Bimsbeton	> 4 mm	≤ 1	0	X	
Glas	> 4 mm	≤ 5	0	X	
Fremdstoffe, wie Holz, Gummi, Kunststoffe und Textilien, Pappe, Papier	Im Ge- misch	≤ 0,2	0	X	
Gipshaltige Baustoffe	> 4 mm	≤ 0,5	0	X	
Eisen- und nichteisenhal- tige Metalle	> 4 mm	≤ 2	0	X	

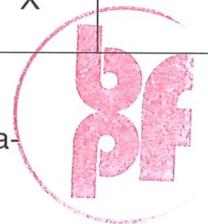




Stoffgruppe		Anforderung EF Gestein 2012/HE [M.-%]	Ermittelt [M.-%]	Erfüllt		
				Ja	Nein	
Asphaltgranulat im Anteil		> 4 mm	< 40	12,1	X	
Beton	Stückgrößenanteil	> 4 mm	< 70	68,0	X	
	Stückgrößenanteile der Kornklasse	32/45	< 70	10,8	X	
Naturgestein im Anteil		> 4 mm	100	9,1	X	
Klinker, Ziegel und Steinzeug im Anteil		> 4 mm	< 25	0,3	X	
Kalksandstein, Mörtel, Putze und ähnliche Stoffe im Anteil		> 4 mm	< 5	0	X	
Mineralische Leicht- und Dämmbaustoffe, wie Poren- und Bimsbeton		> 4 mm	<1	0	X	
Leichte Fremdstoffe, wie Holz, Gummi, Kunststoffe und Textilien		Im Gemisch	< 0,2	0	X	
Schwere Fremdstoffe wie Glas und Metall		Im Gemisch	< 2	0	X	

Beurteilung:

Der RC-Baustoff erfüllt die Anforderungen der stofflichen Zusammensetzung der Tabelle B. 1 nach den TL Gestein-StB 04: 2018 sowie EF Gestein 2012/HE, Tabelle 1





3.2 Korngrößenverteilung

Nach DIN EN 933-1 wurde an dem RC-Baustoffgemisch eine kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse durchgeführt.
Das Ergebnis sowie die Beurteilung sind als Anlage beigefügt.

3.3 Widerstand gegen Zertrümmerung

Die Probenvorbereitung wurde in unserem Labor durchgeführt und zur Bestimmung des Widerstandes gegen Zertrümmerung an die Ingenieurgesellschaft für Technische Analytik mbH (IFTA), Essen, übersandt.
Die Ergebnismitteilung ist als Anlage beigefügt.

Probe	Trockenrohddichte	Ergebnis	Anforderung	Erfüllt	
	[Mg/m ³]		[M.-%]	TL Gestein-StB 04: 2018, Anhang A	Ja
Splitt SZ _{8/12}	2,656	20,9	≤ 32	X	
Schotter SD ₁₀	2,560	26,9	≤ 33	X	

Die Trockenrohddichte stellt einen Kennwert, kein Qualitätskriterium dar.

3.4 Umweltanalytik

Eine Mischprobe aus beiden Haufwerken des RC-Baustoffes wurde zur Analyse der chemischen Zusammensetzung an das Umweltlabor Agrolab geschickt. Die Ergebnisse wurden mit den in der LAGA M 20 (Bauschutt) enthaltenen Zuordnungswerten verglichen.
Das Material wurde in die Einbauklasse **Z1.1** eingeordnet.
Der ausschlaggebende Parameter für die Einstufung sind die Parameter „PAK-Summe, Chrom, Nickel und die elektrische Leitfähigkeit“. Die Ergebnisse der Analytik befinden sich im Anhang.

3.5 Kornform (Shape-Index S_I)

Die zur Prüfung benötigten Kornfraktionen, wurden aus einer Teilprobe der Gesamtmasse, gesiebt.

Fraktion	Ermittelt	Mittelwert	Soll	Erfüllt	
	[M.-%]		[M.-%]	[M.-%]	Ja
4/8	34	20,3	≤ 50	X	
8/16	22				
16/32	19				
32/45	6				





3.6 Widerstand gegen Frost-Tau-Wechsel

Der Frost-Tau-Wechselversuch am Baustoffgemisch $>0,063$ mm ergab nach 10 Frost-Tau-Wechsel einen Anteil $< 0,063$ mm von 1,1 M.-%.

Der Anteil $<0,063$ mm vor dem Frost-Tau-Wechselversuch beträgt 2,9 M.-%

Somit ergibt die Summe, des Anteils $<0,063$ mm, **4,0 M.-%**

Der Grenzwert von ≤ 5 M.-% wird eingehalten.

3.7 Bruchflächigkeit

Der Anteil an vollständig gebrochenen Körnern der Korngruppe > 4 mm beträgt 83 M.-%.

Der Anforderung, ≥ 50 M.-%, wird entsprochen.

3.8 Reinheit und schädliche Bestandteile

Das Baustoffgemisch enthält keine organischen Verunreinigungen.

Mergelige, tonige Körner sowie Stoffe die mit Wasser reagieren zeigten eine leichte helle Färbung der 3 %-igen Natronlauge.

Weitere Verunreinigungen durch leichte oder schwere Stoffe wurden nicht festgestellt.





3.9 Umweltverträglichkeit in wasserwirtschaftlicher Hinsicht

Um die wasserwirtschaftliche Verträglichkeit des Baustoffgemisches darstellen zu können, wurde eine Probe des Gemisches zur Überprüfung geschickt.

Nachfolgend wird die wasserwirtschaftliche Verträglichkeit gemäß Tabellen D.1 und D.2 der TL Gestein-StB 04: 2018 und EF Gestein 2012/HE dargestellt.

Kenngröße	Einheit	Untersuchungs- ergebnis	Grenzwert gemäß TL Gestein-StB 04: 2018 / EF Gestein 2012/HE		
			MP 1	RC-1	RC-2
Probe		MP 1	RC-1	RC-2	RC-3
EOX	[mg/kg]	< 1,0	3	5	10
KW (Mineralöl)	[mg/kg]	< 250	300	300	1000
PAK (EPA)	[mg/kg]	3,39	5	15	75 (25*)
PCB	[mg/kg]	n.b.	0,1	0,5	1,0
pH-Wert	---	11,4	7 - 12,5	7 - 12,5	7 - 12,5
El. Leitfähigkeit	[µS/cm]	596	1500	2500	3000
Chlorid	[mg/l]	16,6	20	40	150
Sulfat	[mg/l]	9,29	150	300	600
Phenolindex	[µg/l]	< 0,010	10	50	100
Arsen	[µg/l]	< 0,001	10	40	50
Blei	[µg/l]	< 0,007	40	100	100
Cadmium	[µg/l]	< 0,0005	2	5	5
Chrom	[µg/l]	0,007	30	75	100
Kupfer	[µg/l]	< 0,014	50	150	200
Nickel	[µg/l]	< 0,014	50	100	100
Quecksilber	[µg/l]	< 0,0002	0,2	1	2
Zink	[µg/l]	< 0,05	100	300	400

*RC-Baustoffen in Schichten ohne Bindemittel im Straßenoberbau gelten die Grenzwerte nach TL Gestein-StB 04/18, Anhang D (RC 3). Ergänzend hierzu wird der Grenzwert für den Feststoffgehalt an Σ 16 PAK (EPA) auf 25 mg/kg festgelegt. Eine Überschreitung der Feststoffanforderung für PAK bis 75 mg/kg ist zulässig, wenn im Eluat die Konzentration von 0,010 mg/l nicht überschritten wird.



3.10 Wasserdurchlässigkeit

Die 100%-ige Proctordichte wurde mit 2,259 t/m³ bestimmt. Der optimale Wassergehalt wurde mit 8,2 % ermittelt.

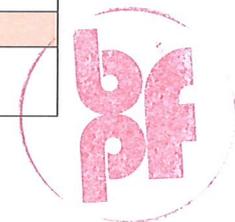
Die Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit erfolgte nach DIN EN 18130. Der Probeneinbau erfolgte bei optimalem Wassergehalt zu 100% Proctordichte in einem Proctortopf mit 150 mm Durchmesser. Die Durchströmung erfolgte von unten nach oben.

Versuchsart	Ergebnis	Anforderung	Beurteilung
Prüftemperatur 20 °C	4,4 x 10 ⁻³	>5x10 ⁻⁵	Eingehalten
Vergleichstemperatur 10 °C	5,4 x 10 ⁻⁴		

Der Wassergehalt des RC-Baustoffgemisches sollte gemäß TL SoB-StB 04/07 beim Einbau bei ca. 90 % (ca. 7,4 %) betragen.

4. Zusammenfassung

Anforderung	Vorschrift	Erfüllt	
		Ja	Nein
Korngrößenverteilung	TL SoB-StB 04	X	
Stoffliche Zusammensetzung	TL Gestein-StB 04: 2018 EF Gestein 2012/HE	X	
Kornform		X	
Umweltanalytik		X	
Widerstand gegen Zertrümmerung		X	
Widerstand gegen Frost-Tau-Wechsel		X	
Reinheit und schädliche		X	
Umweltverträglichkeit in wasserwirtschaftlicher Hinsicht		X	
Umweltverträglichkeit in wasserwirtschaftlicher Hinsicht		X	
Wasserdurchlässigkeit		X	
Zuordnung			
Qualitätsklasse gemäß umweltrelevanter Merkmale	TL Gestein-StB 04: 2018	RC 1	





Sämtliche oben aufgeführten Aussagen und Ergebnisse in diesem Prüfbericht beziehen sich ausschließlich auf die durch die bpf baustoff- und prüfberatung GmbH zum Untersuchungszeitpunkt hergestellten und untersuchten Proben.

Die bpf baustoff- und prüfberatung GmbH ist gerne bereit, beim weiteren Vorgehen beratend zur Seite zu stehen und fachliche Entscheidungshilfen zu geben.

baustoff- und prüfberatung GmbH



Michael Göbel
Geschäftsführer



ppa. Stephen Eckhardt
Prokurist

Anlage

Korngrößenverteilung

Ergebnismitteilung IFTA

Prüfbericht Agrolab 2128659-355500



baustoff- und prüfberatung GmbH

In der Aue 5 · 57584 Wallmenroth
 Telefon: 02741/1821336 · Fax: 02741/1821337 · Mail: info@bpf-gmbh.net

Baumaßnahme G 045/2021- Beton RC Fritz Herzog AG

Auftraggeber Fritz Herzog Bauunternehmen AG, Marburg

Bereich / Bauabschnitt : Lagerplatz Niederweimar
 Station / Profil : Haufwerk
 Schicht / Höhe : -
 Lage zur Achse : -

Protokoll Nr. : 23082021-0001-KV
 Datum : 12.08.2021

Bodenart : RC- Baustoffgemisch 0/45
 Bodenherkunft : div. Baustellen
 Bodenzustand : gebrochen

Prüfer : S. Nähs
 Bearbeiter : H. Leersch
 G 045/2021

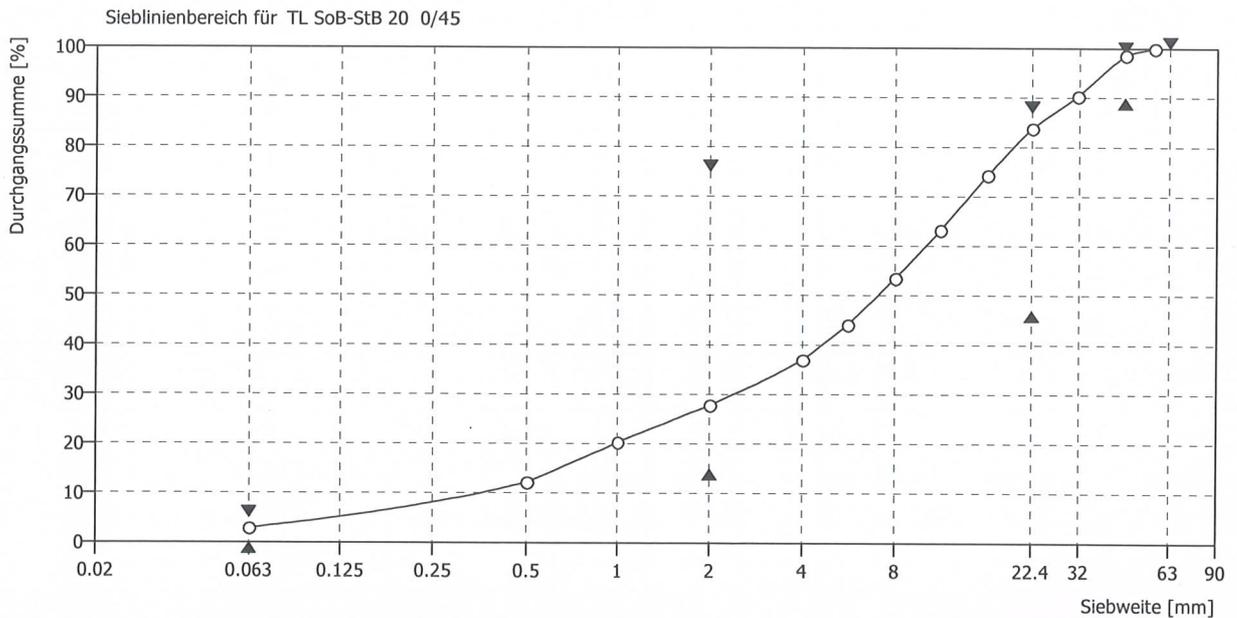
Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN 933-1

Arbeitsweise : kombinierte Nass-Trockensiebung
 Sieblinienbereich für : TL SoB-StB 20 0/45

Siebverlust : 0.3
 Einwaage : 7353.5 g

Siebweite [mm]	Siebrückstand		Siebdurchgangssummen			
	[g]	[M.-%]	[M.-%]	Grenzwerte [M.-%]		
Schale	211.3	2.9	--	min	max	Abw.
0.063	683.3	9.3	2.9	0	5	
0.5	595.5	8.1	12.2			
1	551.6	7.5	20.3			
2	677.0	9.2	27.8	15	75	
4	519.5	7.1	37.0			
5.6	694.8	9.4	44.1			
8	716.9	9.7	53.5			
11.2	816.8	11.1	63.2			
16	698.7	9.5	74.3			
22.4	477.3	6.5	83.8	47	87	
31.5	609.6	8.3	90.3			
45	100.9	1.4	98.6	90	99	
56		0.0	100.0			
63					100	
90						

Anteil < 0.063		%	2.9
Sandanteil (0,063 - 2 mm)	S	%	24.9
Kiesanteil (2 - 63 mm)	G	%	72.2



Bemerkung: Die untersuchte Probe entspricht den Anforderungen der TL SoB-StB 20.

Anwendungsbereich	Fachgebiet								
	A	BD	BE	C	D	F	G	H	I
	Bitumen nach Eigenschafts- verbesserungen	Bitumen-Beschichtungen und gipsgebundene Polymere auf Zement- Böden	Bitumenarmierte Flussbetone	Fugenfüllstoffe	Gebirgsverfestigungen	Oberflächen- behandlungen, Dämm- Asphaltdeckschichten in Kaltbetondecken und Heißeisdecken auf Verstärkung	Asphalt	Tragflächen mit polymeren Bindemitteln, Bodenverfestigung	Schichten ohne Eindeckel sowie Baustoffgemische und Eindeckelmaterial für den Erdbau
0	ZIV E-SB	ZIV Asphalt-SB, ZIV BEA-SB	ZIV Asphalt-SB, ZIV BEA-SB, ZIV Beton-SB	ZIV Fug-SB	ZIV ScB-SB, ZIV Pflaster-SB, ZIV Beton-SB, ZIV Asphalt-SB, ZIV BEA-SB, ZIV BEB-SB	ZIV BEA-SB	ZIV Asphalt-SB, ZIV BEA-SB	ZIV Beton-SB, ZIV E-SB	ZIV ScB-SB, ZIV E-SB, ZIV Pflaster-SB
1									
2									
3									
4									

Durch Erlass des Ministeriums für Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen – III.1 – 30-05/48.74 – vom 23.04.2020 für die hier aufgeführten Fachgebiete / Prüfungsarten gem. RAP Stra 15 anerkannt.



IFTA

Ingenieurgesellschaft für
Technische Analytik mbH

IFTA GmbH • Lüscherhofstraße 71-73 • D-45356 Essen
bpf baustoff- und prüfberatung GmbH
Herr Göbel
In der Aue 5
57584 Wallmenroth

**Nach RAP Stra und § 25 LabfG
anerkanntes Prüfinstitut für**

Bitumen • Gesteinskörnungen • Asphalt • Boden
RC-Baustoffe • Industrielle Nebenprodukte

**Durch das DIBt notifizierte PÜZ-Stelle
nach BauPG und LaBo**

bup



Mitglied im Bundesverband unabhängiger
Institute für bautechnischer Prüfungen e.V.
Gesellschafter der bupZert GmbH

Beratender Gesellschafter:
Prof. Dr.-Ing. Martin Radenrg

07. September 2021

ERGEBNISMITTEILUNG

IFTA-Projekt-Nr.: 2108085-B

Prüfgegenstand: G 045/2021, RC-Material

Auftrag: Bestimmung des Widerstandes gegen Zertrümmerung

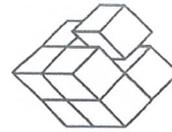
Auftraggeber: bpf baustoff- und prüfberatung GmbH

Probeneingang: 27. August 2021

Sachbearbeiter: Herr Gehrke / Herr Buscham

Hinweis: Dieser Untersuchungsbericht besteht aus 2 Seiten. Er darf ohne schriftliche Genehmigung der IFTA GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Rückstellproben werden - wenn nicht anders vereinbart - 4 Wochen nach Abschluss der Untersuchungen

- Anschrift: Lüscherhofstr. 71-73, D-45356 Essen • Telefon: 0201 83621-0 • Telefax: 0201 83621-10 • E-Mail: mail@ifta-gmbh.de • Internet: www.ifta-gmbh.de
- Geschäftsführende Gesellschafter: Heinz-Peter Louis
Dr.-Ing. Michael Gehrke
Dipl.-Ing. (FH) Sebastian Louis
Dipl.-Ing. Björn Buscham
- Prüfstellenleiter:
Dipl.-Chem.-Ing. Peter Jansen
- Prokurist, Leiter Ü-Z-Stelle:
Bankverbindungen:
National-Bank AG IBAN: DE38 3602 0030 0000 1408 80 BIC: NBAGDE3E
Sparkasse Essen IBAN: DE50 3605 0105 0001 8097 89 BIC: SPESDE33EXXX
Amtsgericht Essen HRB 7602



1. Aufgabenstellung

Die IFTA GmbH wurde durch die bpf baustoff- und prüfberatung GmbH beauftragt, an einer Probe (G 045/2021) den Widerstand gegen Zertrümmerung am Splitt ($SZ_{8/12,5}$) und Schotter (SD) zu bestimmen.

2. Proben

Die Probe wurde der IFTA GmbH am 27. August 2021 durch die bpf baustoff- und prüfberatung GmbH in den zu prüfenden Einzelkörnungen übergeben. Die Proben beinhalten unter anderem Asphaltgranulat.

3. Untersuchungen

3.1 Trockenrohdichte [DIN EN 1097-6 Anhang A]

Die uns übermittelten Trockenrohdichten der Einzelkörnungen ergibt folgende Trockenrohdichte der Prüfkörnung:

Splitt:	2,656 Mg/m ³
Schotter:	2,560 Mg/m ³

Die Trockenrohdichte stellt einen Kennwert, kein Qualitätskriterium dar.

3.2 Widerstand gegen Zertrümmerung [DIN 52115 T2; DIN EN 1097-2 Abs. 6]

Splitt $SZ_{8/12,5}$:	Versuch 1:	20,7 M.-%
	Versuch 2:	21,0 M.-%
	Mittelwert:	20,9 M.-%

Schotter SD:	Versuch 1:	27,5 M.-%
	Versuch 2:	26,2 M.-%
	Mittelwert:	26,9 M.-%

IFTA GmbH


M. Gehrke


i. A. N. Haake

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

bpf baustoff- und prüfberatung GmbH
In der Aue 5
57584 Wallmenroth

Datum 25.08.2021
Kundennr. 27064939

PRÜFBERICHT 2128659 - 355500

Auftrag 2128659 G 045/2021
Analysennr. 355500
Probeneingang 19.08.2021
Probenahme Keine Angabe
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung P1

LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004
II.1.2-2,3 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5
ZO (Sand) Z1.1 Z1.2 Z2

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	LAGA 2004 II.1.2-2,3 ZO (Sand)	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.1	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.2	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z2
Feststoff						
Analyse in der Gesamtfraktion						
Trockensubstanz	%	°	94,1	0,1		
Backenbrecher		°				
EOX	mg/kg		<1,0	1	1	3
Königswasseraufschluß						
Arsen (As)	mg/kg		3	1	10	45
Blei (Pb)	mg/kg		9	5	40	210
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,12	0,06	0,4	3
Chrom (Cr)	mg/kg		85	1	30	180
Kupfer (Cu)	mg/kg		25	2	20	120
Nickel (Ni)	mg/kg		95	2	15	150
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,035	0,02	0,1	1,5
Zink (Zn)	mg/kg		59	2	60	450
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<250 ^{mv)}	250	100	300
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<250 ^{mv)}	250		600
Naphthalin	mg/kg		<0,25 ^{mv)}	0,25		
Acenaphthylen	mg/kg		<0,50 ^{mv)}	0,5		
Acenaphthen	mg/kg		<0,25 ^{mv)}	0,25		
Fluoren	mg/kg		<0,25 ^{mv)}	0,25		
Phenanthren	mg/kg		0,46	0,05		
Anthracen	mg/kg		<0,25 ^{mv)}	0,25		
Fluoranthren	mg/kg		0,68	0,05		
Pyren	mg/kg		0,50	0,05		
Benzo(a)anthracen	mg/kg		0,27	0,05		
Chrysen	mg/kg		0,27	0,05		
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		0,35	0,05		
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,25 ^{mv)}	0,25		
Benzo(a)pyren	mg/kg		0,33	0,05	0,3	0,9
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,25 ^{mv)}	0,25		
Benzo(ghi)perylen	mg/kg		0,27	0,05		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		0,26	0,05		
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		3,39^{x)}		3	3 ⁵⁾
PCB (28)	mg/kg		<0,010	0,01		
PCB (52)	mg/kg		<0,010	0,01		

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

PRÜFBERICHT 2128659 - 355500

Kunden-Probenbezeichnung **P1**

LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004
II.1.2-2,3 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5
Z0 (Sand) Z1.1 Z1.2 Z2

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Z0 (Sand)	Z1.1	Z1.2	Z2
PCB (101) mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (138) mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (118) mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (153) mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (180) mg/kg	<0,010	0,01				
PCB-Summe (6 Kongenere) mg/kg	n.b.		0,05	0,15	0,15	0,5
PCB-Summe mg/kg	n.b.		0,05			

Eluat

Eluaterstellung						
Temperatur Eluat °C	23,2	0				
pH-Wert	11,4	2	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
elektrische Leitfähigkeit µS/cm	596	10	250	250	1500	2000
Chlorid (Cl) mg/l	16,6	1	30	30	50	100
Sulfat (SO4) mg/l	9,29	1	20	20	50	200
Phenolindex mg/l	<0,010	0,01	0,02	0,02	0,04	0,1
Arsen (As) mg/l	<0,001	0,001	0,014	0,014	0,02	0,06
Blei (Pb) mg/l	<0,007	0,007	0,04	0,04	0,08	0,2
Cadmium (Cd) mg/l	<0,0005	0,0005	0,0015	0,0015	0,003	0,006
Chrom (Cr) mg/l	0,007	0,005	0,0125	0,0125	0,025	0,06
Kupfer (Cu) mg/l	<0,014	0,014	0,02	0,02	0,06	0,1
Nickel (Ni) mg/l	<0,014	0,014	0,015	0,015	0,02	0,07
Quecksilber (Hg) mg/l	<0,0002	0,0002	0,0005	0,0005	0,001	0,002
Zink (Zn) mg/l	<0,05	0,05	0,15	0,15	0,2	0,6

5) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und <= 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

mv) Die Bestimmung-, bzw. Nachweisgrenze musste erhöht werden, da zur Analyse das zu vermessende Material aufgrund seiner Probenbeschaffenheit verdünnt werden musste.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 19.08.2021

Ende der Prüfungen: 25.08.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

L. Gorski

AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Larissa Gorski, Tel. 0431/22138-526
Kundenbetreuung

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

Datum 25.08.2021
Kundennr. 27064939

PRÜFBERICHT 2128659 - 355500

Kunden-Probenbezeichnung **P1**

Methodenliste

Feststoff

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter : PCB-Summe (6 Kongenere) PCB-Summe

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN 13657 : 2003-01 : Königswasseraufschluß

DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) : Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A : Trockensubstanz

DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) : Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthen Pyren
Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthen Benzo(k)fluoranthen Benzo(a)pyren
Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene Indeno(1,2,3-cd)pyren PAK-Summe (nach EPA)

DIN 19747 : 2009-07 : Analyse in der Gesamtfraktion Backenbrecher

DIN 38414-17 : 2017-01 : EOX

DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.) : PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (138) PCB (118) PCB (153) PCB (180)

Eluat

DIN EN ISO 10523 : 2012-04 : pH-Wert

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 14402 : 1999-12 : Phenolindex

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN 12457-4 : 2003-01 : Eluaterstellung

DIN EN 27888 : 1993-11 : elektrische Leitfähigkeit

DIN ISO 15923-1 : 2014-07 : Chlorid (Cl) Sulfat (SO₄)

DIN 38404-4 : 1976-12 : Temperatur Eluat

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.