Ingenieurbüro und Prüfinstitut für Straßenbau- und Umwelttechnik

Durch Erlass des Ministeriums für Verkehr NRW vom 08.03.2022 – 58.73.08.02-000026/2022-0000910 – in Nordrhein-Westfalen und durch die Bundesanstalt für Straßenwesen für die Fachgebiete/Prüfungsarten A1, A3, A4, BB3, BB4, D0, D3, D4, F2, F3, F4, G3, G4, H1, H3, H4, I1, I2, I3 und I4 gemäß RAP Stra 15 bundesweit anerkannt.

KM GmbH · für Straßenbau- und Umwelttechnik
Weg am Kötterberg 51 · D-44807 Bochum

Mitglied des Bundesverbandes unabhängiger Institute für bautechnische Prüfungen

Von der IHK im mittleren Ruhrgebiet zu Bochum ö.b.u.v. Sachverständiger für **Straßenbaustoffe**

KM-Ingenieurbüro:
Telefon (0234) 59 29 24
Telefax (0234) 59 35 44
E-Mail: info@kmgmbh.com
Homepage: www.kmgmbh.com

KM-Prüfinstitut:
Handwerksweg 8A
D-44805 Bochum
Telefon (0234) 96 29 487-10
Telefax (0234) 96 29 487-20

MAV Krefeld GmbH
Bataverstraße 9

D-47809 Krefeld

Dr.Ms./Kol.
12. Juli 2023

Eignungsnachweis EgN 23/07/0761

Eignungsnachweis (EgN) für **Hausmüllverbrennungsasche** (Korngemisch 0/32 mm, der **MAV Krefeld GmbH** (**Werk: Krefeld**) gemäß Artikel 1 (ErsatzbaustoffV) der Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung vom 09. Juli 2021 (Bundesgesetzblatt Jahrgang 2021 Teil I Nr. 43, ausgegeben zu Bonn am 16. Juli 2021 - Abschnitt 3, Unterabschnitt 1, § 5 Eignungsnachweis) /1/.

Der Prüfbericht umfasst **4 Textseiten** und **4 Anlagen**.

1. Vorgang

Die KM GmbH für Straßenbau- und Umwelttechnik wurde als Überwachungsstelle damit beauftragt, für die Hausmüllverbrennungsasche der MAV Krefeld GmbH in Krefeld den Eignungsnachweis gemäß ErsatzbaustoffV /1/ durchzuführen. Bei der Hausmüllverbrennungsasche handelt es sich um eine aufbereitete und gealterte Rost- und Kesselasche aus der thermischen Abfallverbrennung. Der Eignungsnachweis beinhaltet die Erstprüfung der Materialwerte inklusive Einstufung in eine Materialklasse, sowie die zugehörige Betriebsbeurteilung des Betreibers der Aufbereitungsanlage. Die technische Funktion, im Rahmen der Fremdüberwachung gemäß TL BuB E-StB /2/ (siehe Prüfbericht F 23/03/0358 vom 31.03.2023), ist als Korngemisch 0/32 mm der Bodengruppe Kies-Schluff-Gemisch (GU) nachgewiesen worden.

2. Probenahme

Die Probenahme erfolgte am 06.01.2023 aus der Grundgesamtheit der ersten Produktionscharge (rd. 500 m³) an der Aufbereitungsanlage Bataverstraße 9 in Krefeld.

Anwesend waren:

⇒	Herr Djulabic	MAV Krefeld GmbH, Krefeld
⇒	Herr Kadam	KM GmbH für Straßenbau- und Umwelttechnik, Bochum

Die erforderlichen Einzel- und Mischproben wurden gemäß LAGA PN 98, Stand Mai 2019 /3/ entnommen und protokoliert (s. **Anlage A 1**). Aus den gewonnenen Laborproben wurde per Riffelteiler eine homogenisierte Prüfprobe mit dem Charakter einer Durchschnittsprobe erstellt. Eine Rückstellprobe wurde durch vorherige Aliquotierung und Abtrennung erstellt.

3. Vorschriften

Die für diese Untersuchungen verwendeten Vorschriften sind **Anlage A 2** zu entnehmen.

4. Eignungsnachweis (EgN)

4.1 Erstprüfung - Grundlegende Charakterisierung des Elutionsverhaltens

Im Rahmen der Erstprüfung ist festzustellen, ob die hergestellten mineralischen Ersatzbaustoffe die geltenden Materialwerte der Anlage 1 nach Maßgabe des § 10 Absatz 1 und 2 der Ersatzbaustoffv /1/ einhalten und ob sie Schadstoffe nach Anlage 4, Tabelle 2.1 enthalten, für die keine Materialwerte festgesetzt sind.

An der entnommenen HMV-Asche 0/32 wurden die zu überwachenden Materialwerte der Anlage 4, Tabelle 2.1 im ausführlichen Säulenversuch gemäß DIN 19528 /4/ ermittelt (s. **Anlage A 3**). Die Ergebnisse aus den ausführlichen Säulenversuch sind **Tab. 1** zu entnehmen.

Tabelle 1: Ausführlicher Säulenversuch gemäß DIN 19528 /4/ an **HMV-Asche$_{\text{MAV Krefeld}}$ 0/32** gemäß Parameterumfang, Anlage 4 Tabelle 2.1 der EBV

Parameter	Einheit	Prüfergebnisse				Methode
		W/F = 0,3	W/F = 1,0	W/F = 2,0	W/F = 4,0	
pH-Wert	[-]	11,1	11,2	10,8	10,7	DIN EN ISO 10523: 2012-04
Elektrische Leitfähigkeit	[µS/cm]	11000	5700	2700	1800	DIN EN 27888: 1993-11
Chlorid	[mg/l]	2400	790	160	53	DIN EN ISO 10304-1:2009-7
Sulfat	[mg/l]	2200	1800	1200	910	DIN EN ISO 10304-1:2009-7
DOC	[mg/l]	72	26	13	10	DIN EN 1484: 2019-07
Antimon	[µg/l]	13	9,4	9	8,8	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Arsen	[µg/l]	3,9	2,7	2,7	< 2,7	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Blei	[µg/l]	9,9	< 7	< 7	< 7	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Chrom$_{\text{ges.}}$	[µg/l]	190	86	36	26	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Kupfer	[µg/l]	610	190	87	50	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Molybdän	[µg/l]	510	210	73	36	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Nickel	[µg/l]	20	7,9	< 6,7	< 6,7	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Vanadium	[µg/l]	26	27	23	19	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Zink	[µg/l]	< 33	< 33	< 33	< 33	DIN EN ISO 17294-2:2017-01

Sofern nichts anderes mit dem Auftraggeber vereinbart, werden Rückstellproben für bautechnische Untersuchungen maximal 4 Wochen aufbewahrt. Rückstellproben für umwelttechnische Untersuchungen werden 6 Monate aufbewahrt. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der KM GmbH für Straßenbau- und Umwelttechnik.

Zusätzlich wurde aus den Ergebnisse der grundlegenden Charakterisierung die Konzentration bei einem W/F-Verhältnis von 2 l/kg berechnet und in **Tab. 2** aufgeführt.

Tabelle 2: **Materialwerte**, berechnet aus dem ausführlichen Säulenversuch, für den geregelten mineralischen Ersatzbaustoff – **HMV-Asche$_{\text{MAV Krefeld}}$ 0/32**

Parameter	**Einheit**	Berechnete Prüfergebnisse **W/F = 2:1 HMV-Asche 0/32**	**Grenzwert gemäß ErsatzbaustoffV /1/** (16. Juli 2021)		**Methode**
			HMVA-1	**HMVA-2**	
E L U A T U N T E R S U C H U N G					
pH-Wert[1)]	[-]	11,0	**7-13**	**7-13**	DIN EN ISO 10523: 2012-04
Elektrische Leitfähigkeit[1)]	[µS/cm]	4.995	**≤ 2.000**	**≤ 12.500**	DIN EN 27888: 1993-11
Chlorid	[mg/l]	717	**≤ 160**	**≤ 5.000**	DIN EN 27888: 1993-11
Sulfat	[mg/l]	1.560	**≤ 820**	**≤ 3.000**	DIN EN ISO 10304-1:2009-7
Antimon	[µg/l]	10	**≤ 10**	**≤ 60**	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Chrom$_{\text{ges.}}$	[µg/l]	77	**≤ 150**	**≤ 460**	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Kupfer	[µg/l]	202	**≤ 110**	**≤ 1.000**	DIN EN ISO 17294-2:2017-01
Molybdän	[µg/l]	187	**≤ 55**	**≤ 400**	DIN EN ISO 17993:2001-03
Vanadium	[µg/l]	25	**≤ 55**	**≤ 150**	DIN ISO 18287:2006-05

1) Stoffspezifischer Orientierungswert, bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen

4.2 Betriebsbeurteilung

Gemäß ErsatzbaustoffV /1/ wurde eine kombinierte Betriebsbeurteilung, basierend auf den TL SoB-StB, Anhang A /5/, und § 5 der ErsatzbaustoffV /1/, durchgeführt. Die Betriebsbeurteilung wurde vor Ort im Betrieb am 28.03.2023 durchgeführt und beinhaltete die Überprüfung der Voraussetzung für eine dem Verwendungszweck der HMV-Asche entsprechende Aufbereitung, Lagerung, Dosierung und Verladung sowie Funktionalität der WPK.

Darüber hinaus wurden die technischen Anlagenkomponenten, die Betriebsorganisation sowie die personelle Ausstattung übergeprüft und bewertet. Die Dokumentation der Betriebsbeurteilung durch die Überwachungsstelle ist **Anlage A 4** zu entnehmen. Anlage A 4 ist zu entnehmen, dass die Funktionalität der WPK gemäß den TL SoB-StB /5/ gegeben ist und die technischen Anlagenkomponenten, die Betriebsorganisation, die personelle Ausstattung und die Qualifikation den Vorgaben der TL SoB-StB /5/ und der ErsatzbaustoffV /1/ in vollem Umfang entsprechen.

Sofern nichts anderes mit dem Auftraggeber vereinbart, werden Rückstellproben für bautechnische Untersuchungen maximal 4 Wochen aufbewahrt. Rückstellproben für umwelttechnische Untersuchungen werden 6 Monate aufbewahrt. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der KM GmbH für Straßenbau- und Umwelttechnik.

5. Bewertung der Ergebnisse gemäß § 10 ErsatzbaustoffV

Bei der auf dem Betriebsgelände der **MAV Krefeld GmbH**, Aufbereitungsanlage Bataverstraße 9 in Krefeld, entnommene mineralische Ersatzbaustoffprobe handelt es sich um einen HMV-Asche der Körnung 0 bis 32 mm. Auf der Grundlage der festgestellte Ergebnisse ist die **HMV-Asche 0/32** gemäß ErsatzbaustoffV /1/ in die Materialklasse **HMVA-2** einzustufen.

Die Betriebsbeurteilung wurde bestanden, da die Anlage aufgrund ihrer technischen Anlagenkomponenten, ihrer Betriebsorganisation und personellen Ausstattung geeignet ist und der Betreiber der Aufbereitungsanlage die Gewähr dafür bietet, dass die Anforderungen des Abschnittes 3 Unterabschnitt 1 der ErsatzbaustoffV /1/ erfüllt werden.

Dipl.-Ing. J. Kollar
– Prüfstellenleiter –

KM GmbH für Straßenbau- und Umwelttechnik · 44807 Bochum · KM behördlich anerkannte Baustoffprüfstelle

Dr.-Ing. Klaus Mesters
– Stellvertretender Prüfstellenleiter –

Anlagen

Sofern nichts anderes mit dem Auftraggeber vereinbart, werden Rückstellproben für bautechnische Untersuchungen maximal 4 Wochen aufbewahrt. Rückstellproben für umwelttechnische Untersuchungen werden 6 Monate aufbewahrt. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der KM GmbH für Straßenbau- und Umwelttechnik.

Anlage A 1: Probenahmeprotokoll

KM GmbH • Ingenieurbüro und Prüfinstitut für Straßenbau- und Umwelttechnik
Überwachungsstelle:
Handwerksweg 8a • 44805 Bochum
www.kmgmbh.com • info@kmgmbh.com Tel.: 0234 / 96 29 487 0 • Fax: 0234 / 96 29 487 20

Probenahmeprotokoll gemäß LAGA PN 98

Projektbezeichnung:	**Erstprüfung im Rahmen des Eignungsnachweis (EgN) gemäß ErsatzbaustoffV**
§ 5 Eignungsnachweis:	(1) /1. für die erstmalige Inbetriebnahme ☑ einer stationär Anlage ☐ einer mobile Anlage
Probenahmedatum:	06.01.2023 Probenahmestrategie: Charakterisierung der Grundmenge
Überwachungsstelle:	KM GmbH für Straßenbau- und Umwelttechnik, Bochum (RAP Stra 15, Bundesweit)
Untersuchungsstelle:	GEOTAIX Umwelttechnologie GmbH, Schumanstraße 29, 52146 Würselen
Auftraggeber / Betreiber:	MAV Krefeld GmbH Bataverstraße 9 D-47809 Krefeld
Prüfung: 1.	**ErsatzbaustoffV, Tabelle 2.1 der Anlage 4, ausführlicher Säulenversuch nach DIN 19528**
Materialart / Körnung:	**Hausmüllverbrennungsasche HMVA** ☐ 0/45 mm ☑ 0/32 mm ☐ _____d/D mm
Probenehmer / Dienststelle:	Herr Kadam / KM GmbH, Bochum Fachkunde liegt vor ☑
Produktionsstätte / Werk:	Bataverstraße 9, Krefeld
Probenahmestelle:	ruhende Haufwerksbeprobung
Volumen / Massenbestimmung	Grundgesamtheit: 200 - 500 m³ ☒ 800 [t]
Lagerungsdauer:	aus der ersten Produktionscharge ca. 12 [Wochen]
Wetterlage / Temperatur:	ca. 10 °C ☒ trocken ☐ wechselhaft ☐ Regen ☐ Frost
Probenahmegerät:	Radlader, Schaufel
Probenanzahl:	*Einzelproben:* 36 Mischproben: 9 *Sammelproben:* 1 *Anzahl der Einzelproben je Mischprobe:* 4 *Sonderproben:* - *Probenbehälter:* Eimer mit Deckel *Probenmenge:* ca. 55 kg
Probenbehandlung:	keine - Probenverjüngung per Riffelteiler zur Untersuchungsprobe / Laborprobe
Untersuchungslabor:	siehe Untersuchungsstelle
Anwesend (Betreiber):	Hr. Djulabic
Bemerkungen:	Der zu untersuchende Ersatzbaustoff wird in seiner Körngrößenverteilung, wie er in Verkehr gebracht werden soll, untersucht ☒ Von einer charakterisierinden Prüfkörnung (0/22,4 mm) wird gebrauch gemacht ☐
Ort, Datum:	6. Januar 2023

Unterschriften / Stempel:

Betreiber

Überwachungstelle

Sofern nichts anderes mit dem Auftraggeber vereinbart, werden Rückstellproben für bautechnische Untersuchungen maximal 4 Wochen aufbewahrt. Rückstellproben für umwelttechnische Untersuchungen werden 6 Monate aufbewahrt. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der KM GmbH für Straßenbau- und Umwelttechnik.

Anlage A 2: Vorschriften

/1/ Ersatzbaustoffverordnung
Artikel 1 der Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung vom 09. Juli 2021 (Bundesgestzblatt Jahrgang 2021 Teil I Nr. 43, ausgegeben zu Bonn am 16. Juli 2021

/2/ TL BuB E-StB 20
Technische Lieferbedingungen für Böden und Baustoffe im Erdbau des Straßenbaus, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2020

/3/ LAGA PN 98
Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 32: Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen, Stand Mai 2019

/4/ DIN 19528
Elution von Feststoffen – Perkolationsverfahren zur gemeinsamen Untersuchung des Eluationsverhaltens von anorganischen und organischen Stoffen, Stand Januar 2009

/5/ TL SoB-StB 20
Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2020, Fassung 2020, Köln 2020

Sofern nichts anderes mit dem Auftraggeber vereinbart, werden Rückstellproben für bautechnische Untersuchungen maximal 4 Wochen aufbewahrt. Rückstellproben für umwelttechnische Untersuchungen werden 6 Monate aufbewahrt. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der KM GmbH für Straßenbau- und Umwelttechnik.

Anlage A 3: Originalprotokolle Untersuchungsstelle gemäß DIN EN 17025

GEOTAIX

GBAGROUP ENVIRONMENT

GEOTAIX Umwelttechnologie GmbH · Schumanstraße 29 · 52146 Würselen

KM GmbH
Herr Kadam
Handwerksweg 8a

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14570-01-00

44805 Bochum

Prüfbericht-Nr.: 2023PW7256 / 1

Auftraggeber	KM GmbH
Eingangsdatum	04.04.2023
Projekt	Untersuchung von Feststoffproben
Material	HMVA
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	siehe Tabelle
unsere Auftragsnummer	23W02976
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GBA)
Labor	GEOTAIX Umwelttechnologie GmbH
Analysenbeginn / -ende	04.04.2023 - 15.06.2023
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Würselen, 15.06.2023

M. Minker

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch ein Probenehmer eines der zur GBA Group gehörigen Unternehmen oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht oder auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGBs auf der

GEOTAIX Umwelttechnologie GmbH
Schumannstr. 29, 52146 Würselen
Telefon +49 (0)2405 4685 - 0
Fax +49 (0)2405 4685 - 10
E-Mail wuerselen@gba-group.de
www.gba-group.com

Sparkasse Aachen
IBAN DE76 3905 0000 0002 8555 75
SWIFT BIC AACSDE33

Sitz der Gesellschaft:
Aachen
Handelsregister:
Aachen HRB 4663
USt-Id.Nr. DE 121740438
St.-Nr. 202/5824/0120

Geschäftsführer:
Ralf Murzen,
Dr. Dominik Obeloer

GEOTAIX

GBAGROUP ENVIRONMENT

Prüfbericht-Nr.: 2023PW7256 / 1

Untersuchung von Feststoffproben

unsere Auftragsnummer		23W02976	23W02976
Probe-Nummer		017	018
Material		HMVA	HMVA
Probenbezeichnung		**230364-3 W/F = 0,3**	**230364-3 W/F = 1**
Probeneingang		04.04.2023	04.04.2023
Analysenergebnisse	***Einheit***		
Probenvorbereitung		+	+
Perkolationsprüfung		+	+
Einwaage Probe für Eluat	g	2350,000	2350,000
Datum der Perkolationsprüfung (Beginn und Ende mit Uhrzeit)		Start 15.05.2023 12:00 Ende 17.05.2023 17:30	Start 15.05.2023 12:00 Ende 17.05.2023 17:30
Trockenrückstand	Masse-%	83,0	83,0
Angaben zum Einbauverfahren		Säulen vollständig mit Probe befüllt und verdichtet, oben und unten je eine dünnen Schicht Quarzsand	Säulen vollständig mit Probe befüllt und verdichtet, oben und unten je eine dünnen Schicht Quarzsand
Säulendimensionen	cm	Länge 40 Durchmesser 7	Länge 40 Durchmesser 7
Dauer der Sättigung	h	2	2
Volumen	mL	585	1360
Zeitpunkt(e) des Wechselns der Sammelflasche(n)		15.05.2023 17:50	16.05.2023 02:50
W/F-Verhältnis(se) zum Zeitpunkt der Probenahme(n)		0,3	1,0
Durchfluss	mL/min	2,5	2,5
Konservierung		HNO3 bei den Metallen	HNO3 bei den Metallen
Siebfraktion > 32 mm		0	0
Zerkleinerung der Siebfraktion > 32 mm (EBV)		-	-
Siebung 16 mm	Masse-%	0	0
Vereinigung der Siebfraktionen		-	-
pH-Wert (Labor 20°C)		11,1	11,2
Leitfähigkeit	µS/cm	11000	5700
Chlorid	mg/L	2400	790
Sulfat	mg/L	2200	1800
DOC	mg/L	72	26
Antimon	mg/L	0,013	0,0094
Arsen	mg/L	0,0039	<0,0027
Blei	mg/L	0,0099	<0,0070
Cadmium	mg/L	<0,00050	<0,00050
Chrom ges.	mg/L	0,19	0,086
Kupfer	mg/L	0,61	0,19
Molybdän	mg/L	0,51	0,21
Nickel	mg/L	0,020	0,0079
Vanadium	mg/L	0,026	0,027
Zink	mg/L	<0,033	<0,033

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch ein Probenehmer eines der zur GBA Group gehörigen Unternehmen oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht oder auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGBs auf der

Sofern nichts anderes mit dem Auftraggeber vereinbart, werden Rückstellproben für bautechnische Untersuchungen maximal 4 Wochen aufbewahrt. Rückstellproben für umwelttechnische Untersuchungen werden 6 Monate aufbewahrt. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der KM GmbH für Straßenbau- und Umwelttechnik.

GEOTAIX

GBAGROUP ENVIRONMENT

Prüfbericht-Nr.: 2023PW7256 / 1

Untersuchung von Feststoffproben

unsere Auftragsnummer		23W02976	23W02976
Probe-Nummer		019	020
Material		HMVA	HMVA
Probenbezeichnung		**230364-3 W/F = 2**	**230364-3 W/F = 4**
Probeneingang		04.04.2023	04.04.2023
Analysenergebnisse	***Einheit***		
Probenvorbereitung		+	+
Perkolationsprüfung		+	+
Einwaage Probe für Eluat	g	2350,000	2350,000
Datum der Perkolationsprüfung (Beginn und Ende mit Uhrzeit)		Start 15.05.2023 12:00 Ende 17.05.2023 17:30	Start 15.05.2023 12:00 Ende 17.05.2023 17:30
Trockenrückstand	Masse-%	83,0	83,0
Angaben zum Einbauverfahren		Säulen vollständig mit Probe befüllt und verdichtet, oben und unten je eine dünnen Schicht Quarzsand	Säulen vollständig mit Probe befüllt und verdichtet, oben und unten je eine dünnen Schicht Quarzsand
Säulendimensionen	cm	Länge 40 Durchmesser 7	Länge 40 Durchmesser 7
Dauer der Sättigung	h	2	2
Volumen	mL	1950	5850
Zeitpunkt(e) des Wechselns der Sammelflasche(n)		16.05.2023 15:40	Ende der Prüfung
W/F-Verhältnis(se) zum Zeitpunkt der Probenahme(n)		2,0	4,0
Durchfluss	mL/min	2,5	2,5
Konservierung		HNO3 bei den Metallen	HNO3 bei den Metallen
Siebfraktion > 32 mm		0	0
Zerkleinerung der Siebfraktion > 32 mm (EBV)		-	-
Siebung 16 mm	Masse-%	0	0
Vereinigung der Siebfraktionen		-	-
pH-Wert (Labor 20°C)		10,8	10,7
Leitfähigkeit	µS/cm	2700	1800
Chlorid	mg/L	160	53
Sulfat	mg/L	1200	910
DOC	mg/L	13	10
Antimon	mg/L	0,0090	0,0088
Arsen	mg/L	<0,0027	<0,0027
Blei	mg/L	<0,0070	<0,0070
Cadmium	mg/L	<0,00050	<0,00050
Chrom ges.	mg/L	0,036	0,026
Kupfer	mg/L	0,087	0,050
Molybdän	mg/L	0,073	0,036
Nickel	mg/L	<0,0067	<0,0067
Vanadium	mg/L	0,023	0,019
Zink	mg/L	<0,033	<0,033

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch ein Probenehmer eines der zur GBA Group gehörigen Unternehmen oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht oder auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGBs auf der

Sofern nichts anderes mit dem Auftraggeber vereinbart, werden Rückstellproben für bautechnische Untersuchungen maximal 4 Wochen aufbewahrt. Rückstellproben für umwelttechnische Untersuchungen werden 6 Monate aufbewahrt. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der KM GmbH für Straßenbau- und Umwelttechnik.

GEOTAIX

GBAGROUP ENVIRONMENT

Prüfbericht-Nr.: 2023PW7256 / 1
Untersuchung von Feststoffproben

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Probenvorbereitung			DIN 19747: 2009-07[a] [91]
Perkolationsprüfung			DIN 19528: 2009-01[a] [91]
Einwaage Probe für Eluat		g	
Datum der Perkolationsprüfung (Beginn und Ende			DIN 19528: 2009-01[a] [91]
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12[a] [91]
Angaben zum Einbauverfahren			DIN 19528: 2009-01[a] [91]
Säulendimensionen		cm	DIN 19528: 2009-01[a] [91]
Dauer der Sättigung		h	DIN 19528: 2009-01[a] [91]
Volumen		mL	Hausmethode [91]
Zeitpunkt(e) des Wechselns der Sammelflasche(n)			DIN 19528: 2009-01[a] [91]
W/F-Verhältnis(se) zum Zeitpunkt der Probenahme			DIN 19528: 2009-01[a] [91]
Durchfluss		mL/min	
Konservierung			
Siebfraktion > 32 mm			visuell [91]
Zerkleinerung der Siebfraktion > 32 mm (EBV)			visuell [91]
Siebung 16 mm		Masse-%	visuell [91]
Vereinigung der Siebfraktionen			visuell [91]
pH-Wert (Labor 20°C)			DIN EN ISO 10523: 2012-04[a] [91]
Leitfähigkeit	1,0	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11[a] [91]
Chlorid	1,0	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07[a] [91]
Sulfat	2,0	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07[a] [91]
DOC	10	mg/L	DIN EN 1484: 2019-04[a] [91]
Antimon	0,0030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [91]
Arsen	0,0027	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [91]
Blei	0,0070	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [91]
Cadmium	0,00050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [91]
Chrom ges.	0,0030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [91]
Kupfer	0,0067	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [91]
Molybdän	0,010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [91]
Nickel	0,0067	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [91]
Vanadium	0,010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [91]
Zink	0,033	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [91]

Die mit [a] gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
Untersuchungslabor: [91]Geotaix

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch ein Probenehmer eines der zur GBA Group gehörigen Unternehmen oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht oder auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGBs auf der

Sofern nichts anderes mit dem Auftraggeber vereinbart, werden Rückstellproben für bautechnische Untersuchungen maximal 4 Wochen aufbewahrt. Rückstellproben für umwelttechnische Untersuchungen werden 6 Monate aufbewahrt. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der KM GmbH für Straßenbau- und Umwelttechnik.

Anlage A 4: Betriebsbeurteilung

Kombinierte Betriebsbeurteilung - Copyright KM GmbH

gemäß TL SoB-StB und ErsatzbaustoffV

Eignungsnachweis (EgN) bedingt durch

☒ 1. Erstmalige Inbetriebnahme
- ☒ a. stationär
- ☐ b. mobile

☐ 2. Änderung an einer genehmigungsbedürftigen Anlage §§ 15 und 16 Bundesimmissionsschutzgesetzt

☐ 3. Nicht genehmigungsbedürftige Anlage nach Wechsel der Baumaßnahme

☐ 4. Nicht vom bestehenden Eignungsnachweis erfasste mineralische Ersatzbaustoffe
- ☐ a. stationär
- ☐ b. mobile

Werksbeurteilung/Betriebsbeurteilung
Funktionsfähigkeit der WPK gemäß TL SoB-StB, Anhang A

A.2 Organisation

A.2.1 Verantwortlichkeiten und Befugnisse

Stand WPK-Handbuch 01/2023

☒ 1. Festlegung von Personen und dessen Tätigkeiten sind dokumentiert

☒ 2. Maßnahmen zur Vermeidung fehlerhafter Produktionen sind installiert

☒ 3. Entsprechende Qualitätsabweichungen werden festgehalten und aufgezeichnet

☒ 4. Bei vorhandenen Abweichungen können Gegenmaßnahmen eingeleitet werden

A.2.2 Beauftragter der Werks- bzw. Geschäftsleitung für die werkseigene Produktionskontrolle

☒ 1. Durch die Geschäftsleitung ist folgende Person als WPK-Beauftragte/r benannt

Name: Jens Müller

☒ 2. Die entsprechende Person besitzt die Befugnisse und Qualifikation
Ernennung durch GV v. 01.01.2016, WPK-Schulung, LAGA PN 98 Fachkunde v. 09.03.2022

A.2.3 Bewertung durch die Werks- bzw. Geschäftsleitung

☒ 1. Eine Bewertung des Systems der WPK wird durch die Geschäftsleitung durchgeführt

☒ 2. In welchem zeitlichen Abstand wird das System Bewertet und ist dieser ausreichend?

Sich wiederholender Abstand: jährlich Ausreichend X ja ____ nein

3. Die Bewertung und Überprüfung wird dokumentierten ja, letzte Dokumentation v. 10.01.2023

A.3. Kontrollverfahren

A.3.1 WPK Handbuch

☒ 1. Das WPK-Handbuch liegt vor und wird geführt: Stand WPK-Handbuch 10.01.2023

28.03.2023 - Betriebsbeurteilung im Rahmen des Eignungsnachweises zum Bericht EgN 23/03/0009 1

Sofern nichts anderes mit dem Auftraggeber vereinbart, werden Rückstellproben für bautechnische Untersuchungen maximal 4 Wochen aufbewahrt. Rückstellproben für umwelttechnische Untersuchungen werden 6 Monate aufbewahrt. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der KM GmbH für Straßenbau- und Umwelttechnik.

Kombinierte Betriebsbeurteilung - Copyright KM GmbH

gemäß TL SoB-StB und ErsatzbaustoffV

☒ **2.** Werden aus dem WPK-Handbuch die Anforderungen der Kontrolle der WPK erfüllt?

☒ Ja

☐ Nein

A.3.2 Lenkung der Dokumente und Daten

☒ **1.** Ein geeignetes Verfahren zur Lenkung von Dokumenten besteht

A.3.3 Vergabe von Unteraufträgen

1. Wird ein Teil der Tätigkeit im Rahmen der WPK fremdvergeben?

☒ Ja

☐ Nein

☐ **2.** Was vergibt der Hersteller/Betreiber im Rahmen der WPK?

Bautechnische + Umwelttechnische Untersuchung

3. Obliegt die Gesamtverantwortlichkeit für alle Teile der von Unterauftragnehmern ausgeführten Tätigkeiten noch beim Hersteller?

☒ Ja

☐ Nein

A.3.4 Angaben zu den Bestandteilen des Gemisches

☒ **1.** Eine detaillierte Dokumentation steht zur Verfügung

A.4 Produktionslenkung

Folgende Anforderungen an das System der werkseigenen Produktionskontrolle werden erfüllt

☒ a. Verfahren zur Identifizierung und Lenkung sind festgelegt

☒ b. Einschließlich aller gefährlicher Substanzen und dessen Umgang

☒ c. Kontrollierte Lagerung

☒ d. Vorgehensweisen zur Einhaltung gleichbleibender Qualität aus dem Vorratslager

☒ e. Rückverfolgbarkeit nach Auslieferung (Lieferschein, Deckblatt und Anzeigepflicht)

A.5 Überwachung und Prüfung

A.5.1 Allgemeines

1. Hat der Hersteller die zur Durchführung benötigten Mittel, Prüfgeräte sowie geschultes Personal?

☐ Ja, siehe auch Abschnitt A 10 Schulung des Personals

☒ Nein

Sofern nichts anderes mit dem Auftraggeber vereinbart, werden Rückstellproben für bautechnische Untersuchungen maximal 4 Wochen aufbewahrt. Rückstellproben für umwelttechnische Untersuchungen werden 6 Monate aufbewahrt. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der KM GmbH für Straßenbau- und Umwelttechnik.

Kombinierte Betriebsbeurteilung - Copyright KM GmbH

gemäß TL SoB-StB und ErsatzbaustoffV

☒ Die WPK wird durch einen Unterauftragnehmer durchgeführt

Unterauftragnehmer erfüllt und entspricht der Definition einer

☒ Überwachungsstelle: KM GmbH für Straßenbau- und Umwelttechnik

☒ Untersuchungsstelle: Geotaix Umwelttechnologie GmbH

A.5.2 Prüfmittel

☐ **1.** Die gestellten Anforderungen an die Prüfmittelüberwachung werden erfüllt

☒ **2.** Entfällt, da die Prüfungen durch einen zugelassenen Unterauftragnehmer durchgeführt wird

A.5.3 Häufigkeiten und Ort für Überwachungen, Probenahme und Prüfung

☒ **1.** Enthalten die Aufzeichnungen die Häufigkeit und die Art der Überwachungen

☒ Ja siehe Fristenbuch

☐ Nein

2. Ist der Hersteller einer Güteüberwachungsgemeinschaft angehörig?

☐ Ja Name der GÜG: _____

☒ Nein

☐ **3.** Die Gründe einer Verringerung der Prüfhäufigkeit ist dokumentiert

A.6 Aufzeichnungen

☒ **1.** Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind in geeigneter Weise aufgezeichnet und entsprechen den Anforderungen der TL SoB-StB und hinsichtlich der Aufbewahrungspflicht auch der ErsatzbaustoffV

A.7 Lenkung fehlerhafter Produkte

☒ **1.** Alle auftretenden Fehler werden vom Hersteller aufgezeichnet und untersucht

☒ **2.** Erforderlichenfalls werden definierte Korrekturmaßnahmen durchgeführt

A.8 Handhabung, Lagerung und Behandlung auf dem Produktionsgelände

☒ Der Hersteller hat erforderliche Vorkehrungen zur Aufrechterhaltung der Produktqualität getroffen

☒ a. Verunreinigung des Produktes

☒ b. Entmischung

☒ c. Sauberkeit der Arbeitsgeräte und Lagerflächen

☒ d. Lageplan

☐ e. _____

☐ f. _____

Sofern nichts anderes mit dem Auftraggeber vereinbart, werden Rückstellproben für bautechnische Untersuchungen maximal 4 Wochen aufbewahrt. Rückstellproben für umwelttechnische Untersuchungen werden 6 Monate aufbewahrt. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der KM GmbH für Straßenbau- und Umwelttechnik.

Kombinierte Betriebsbeurteilung - Copyright KM GmbH

gemäß TL SoB-StB und ErsatzbaustoffV

A.10 Schulung des Personals

Werden entsprechende Schulungsaufzeichnungen geführt?

☒ Ja

☐ Nein

Zurückliegende Schulungen

1. PN98 – Jens Müller v. 09.03.2022
2. Schulungsplan Mitarbeiter v. 03.01.2022
3. KM-Workshop Nikolai Spionkowski 07/22

Genannte Zertifikate liegen vor und liegen im benötigten Schulungsintervall

☒ Ja

☐ Nein

Betriebsbeurteilung gemäß ErsatzbaustoffV im Rahmen des EgN

§ 5 / (3) Betriebsbeurteilung

☒ **1.** Die Betriebsbeurteilung wird durch dieselbe Überwachungsstelle durchgeführt, die auch die Erstprüfung durchführt / durchführen wird

☒ **2.** Technische Anlagenkomponenten sind ausreichend

Die technische Anlagenkomponenten sind:

siehe Anlage 1 Fließschema, Aufbereitungstechnik und Gerätschaften wurden der Überwachungsstelle vorgelegt und eingesehen.

☒ **1.** Die Betriebsorganisation und die personelle Ausstattung sind geeignet

☒ **2.** Der Betreiber der Aufbereitungsanlage bietet die Gewähr, dass die Anforderungen der Abschnitte 2 (Annahme von mineralischen Abfällen) und Abschnitt 3 (Herstellen von mineralischen Ersatzbaustoffen) sowie der gesamte Unterabschnitt 1 (bis einschließlich § 13) dauerhaft eingehalten werden

☒ Ja

☐ Nein

§ 8 Probenahme und Probenaufbereitung

§ 8 / (1)

☒ **1.** Die Probenahme erfolgte gemäß LAGA PN 98 und ist protokoliert

☒ **2.** Der Probenehmer verfügte über die erforderliche Fachkunde

☒ **3.** Die Probenahme/Entnahmen erfolgten aus einer Grundgesamtheit von 200 bis 500 m³

Sofern nichts anderes mit dem Auftraggeber vereinbart, werden Rückstellproben für bautechnische Untersuchungen maximal 4 Wochen aufbewahrt. Rückstellproben für umwelttechnische Untersuchungen werden 6 Monate aufbewahrt. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der KM GmbH für Straßenbau- und Umwelttechnik.

Kombinierte Betriebsbeurteilung - Copyright KM GmbH

gemäß TL SoB-StB und ErsatzbaustoffV

§ 8 / (3)

☒ **1.** Der mineralische Ersatzbaustoff wird in seiner Korngrößenverteilung, wie er in Verkehr gebracht werden soll, untersucht

☐ **2.** Von einer charakterisierenden Prüfkörnung (der Körnung 0 bis 22 m, mit einem Anteil < 4 mm von 45 bis 55 M.-%) wird Gebrauch gemacht

§ 9 Analytik der Proben

§ 9 / (2)

☒ **1.** Die Ergebnisse aus dem ausführlichen Säulenversuch wurden berechnet

Prüfbericht: EgN 23/07/0761

§ 10 Bewertung der Untersuchungsergebnisse der Güteüberwachung

§ 10 / (1)

☒ **1.** Die Ergebnisse aus dem ausführlichen Säulenversuch wurden mit den Materialwerten der Anlage 1 verglichen

Prüfbericht: EgN 23/07/0761

§ 11 Klassifizierung mineralischer Ersatzbaustoffe

☒ **1.** Eine Bewertung der Untersuchungsergebnisse nach § 10 Absatz 1 ist erfolgt, entsprechende Unterlagen liegen vor

Prüfbericht: EgN 23/07/0761

Bestätigung über die Richtigkeit der getätigten Angaben

Überwachungsstelle:

KM GmbH für Straßenbau- und Umwelttechnik,
Weg am Kötterberg 51, 44807 Bochum

Betreiber:

MAV Krefeld GmbH
Bataverstraße 9, 47809 Krefeld

Ort: Krefeld
Datum: 28.03.2023
Person: Heiko Hardenbeck

KM GmbH für Straßenbau- und Umwelttechnik
– Ingenieurbüro Dr.-Ing. Klaus Mesters –
Handwerkerhof 8 a · D-44805 Bochum
Tel. (02 34) 5 46 41 40 · Fax (02 34) 5 46 41 42

Überwachungsstelle

Ort: Krefeld
Datum: 28.03.2023
Person: Jens Müller

Betreiber

Sofern nichts anderes mit dem Auftraggeber vereinbart, werden Rückstellproben für bautechnische Untersuchungen maximal 4 Wochen aufbewahrt. Rückstellproben für umwelttechnische Untersuchungen werden 6 Monate aufbewahrt. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der KM GmbH für Straßenbau- und Umwelttechnik.