

Probenliste und zusammenfassende Schadstoffbewertung

Bericht: 25076-R/1
 Anlage: 4.1
 Datum: 05.06.2025

Barrierefreier Umbau der Haltestelle "Congress Park"

Entnahmeort	Schicht	Anteil mineral. Fremd- bestandteile	Unterkante [cm]	Chemische Analytik			Abfallrechtliche Deklaration			Einzelproben	Bemerkungen
				Proben-Nr.	Analysen- bericht Nr.	Material- klasse nach EBV	Einhaltung Überwachungs-werte bei RC-Baustoffen nach EBV	Abfallschlüssel nach Abfall- verzeichnis- verordnung (AVV)	Homogen- bereich nach DIN 18300		
Beton											
Busbucht, Wartebereich/Gehweg	Pflastersteine und Betontragschicht		7,5 - 30	MP 1	B2507279	RC-1	eingehalten	17 01 01		1.1 + 2.1 + 2.2 + 2.3 + 2.4 + 2a.1 + 2a.2 + 2a.3 + 2a.4	
ungebundene Tragschichten											
Busbucht, Wartebereich/Gehweg	ungebundene Tragschichten / Auffüllungen (Sande, tlw. verfestigt und Kiese aus Naturstein, teilweise mineral. Fremdbestand. (Ziegelbruch, Betonbruch))	< 50 Vol.-%	60 - 80	MP 2	B2507303	BM-F3 (BM-F1)		17 05 04	A	1.2 + 1.3 + 1.4 + 2.5 + 2a.5 + 2a.6	



nicht gefährlicher Abfall



gefährlicher Abfall

Schadstoffbewertung Ersatzbaustoffe ohne Gleisschotter, Bodenmaterial und Baggergut
Zusammenstellung der Analysenergebnisse nach Ersatzbaustoffverordnung (Stand 09. Juli 2021); Materialwerte Feststoff und Eluat

Anlage 3.2

Parameter			Maßeinheit	Probenbezeichnung			Ersatzbaustoffverordnung Materialklassen					Überwachungswerte bei RC-Baustoffen
				MP 1			RC-1	RC-2	RC-3	> RC-3	> RC-3	
				Busbucht, Wartebereich/Gehweg						nicht gefährlicher Abfall	gefährlicher Abfall	
				Pflastersteine und Betontragschicht Tiefe: 7,5 - 30 cm								
				Analysenbericht Nr.		Analysenbericht Nr.		Analysenbericht Nr.				
				B2507279				Materialwerte für geregelte Ersatzbaustoffe ohne Gleisschotter, Bodenmaterial und Baggergut Anl. 1, Tab. 1, Ersatzbaustoffverordnung			Überwachungswerte (Feststoffwerte) bei RC-Baustoffen Anlage 4, Tabelle 2.2	
Probenvorbereitung			Trockenmasse	M.-%	94,9							
Ersatzbaustoffverordnung	Anlage 1, Tabelle 1	PAK ₁₆ ⁴⁾	mg/kg	0			10	15	20			
		pH-Wert ¹⁾		11,9			6 - 13	6 - 13	6 - 13			
		elektrische Leitfähigkeit ²⁾	µS/cm	1835 (2862) ¹⁾			2.500	3.200	10.000			
		Sulfat	mg/l	11			600	1.000	3.500			
		PAK ₁₅ ³⁾	µg/l	0,2			4,0	8,0	25			
		Chrom _{gesamt}	µg/l	33			150	440	900			
		Kupfer	µg/l	< 5,0			110	250	500			
		Vanadium	µg/l	< 5,0			120	700	1.350			
	Anlage 1, Tabelle 4 anorganische und organische Stoffe Feststoff	Antimon	µg/l									
		Molybdän	µg/l									
		BTEX	mg/kg									
		EOX	mg/kg									
		LHKW	mg/kg									
		Cyanide	mg/kg									
		Tributylzinn - Kation	µg/kg									
		PCB ₆ und PCB-118	mg/kg	0								
	Anlage 1, Tabelle 4 organische Stoffe Eluat	MKW	µg/l									
		Phenole	µg/l									
		PCB ₆ und PCB-118	µg/l									
		Chlorphenole, ges.	µg/l									
		Chlorbenzole, ges.	µg/l									
		Atrazin	µg/l									
		Bromacil	µg/l									
		Diuron	µg/l									
		Glyphosat	µg/l									
		AMPA	µg/l									
	Anlage 4, Tabelle 2.2 Überwachungswerte (Feststoffwerte) bei RC-Baustoffen	Arsen	mg/kg	3,7							40	
		Blei	mg/kg	< 10							140	
		Cadmium	mg/kg	< 0,10							2	
		Chrom _{gesamt}	mg/kg	13							120	
		Kupfer	mg/kg	8,8							80	
		Nickel	mg/kg	8,9							100	
		Zink	mg/kg	22							300	
		Quecksilber	mg/kg	< 0,050							0,6	
		Thallium	mg/kg	< 0,15							2	
		Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₂₂)	mg/kg TS	< 40							300	
		Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg TS	< 100							600	
		PCB ₆ und PCB-118	mg/kg TS	0							0,15	
Zuordnung Materialklasse in Anlehnung an Ersatzbaustoffverordnung			RC-1									
Einhaltung Überwachungswerte bei RC-Baustoffen			eingehalten									

¹⁾ ²⁾ ³⁾ ⁴⁾ siehe Anlage 3.3; Fußnoten und Abkürzungen zur Ersatzbaustoffverordnung

²⁾ elektrische Leitfähigkeit im Eluat nach CO₂-Sättigung, Klammerwert ohne CO₂-Sättigung

Schadstoffbewertung für Bodenmaterial und Baggergut

Zusammenstellung der Analysenergebnisse nach Ersatzbaustoffverordnung (Stand 09. Juli 2021); Materialwerte Feststoff und Eluat

Anlage 4.3

Parameter	Maßeinheit	Probenbezeichnung				Ersatzbaustoffverordnung Materialklassen									
		MP 2				BM-0 BG-0 Sand ²⁾	BM-0 BG-0 Lehm, Schluff ²⁾	BM-0 BG-0 Ton ²⁾	BM-0* BG-0* ³⁾	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	> BM-F3 > BG-F3 nicht gefährlicher Abfall	> BM-F3 > BG-F3 gefährlicher Abfall
		Busbucht, Wartebereich/Gehweg													
		ungebundene Tragschichten / Aufüllungen (Sande, tlw. verfestigt und Kiese aus Naturstein, teilweise mineral. Fremdbestand. (Ziegelbruch, Betonbruch))													
		Analysenbericht Nr.	Analysenbericht Nr.	Analysenbericht Nr.	Analysenbericht Nr.										
		B2507303													
Probenvorbereitung		Trockenmasse	M.-%	93,0											
		Mineralische Fremdbestandteile	Vol.-%	< 50											
Anlage 1, Tabelle 3 Eluat	Arsen	mg/kg	< 3,0												
	Blei	mg/kg	< 10												
	Cadmium	mg/kg	< 0,10												
	Chrom, gesamt	mg/kg	16												
	Kupfer	mg/kg	< 5,0												
	Nickel	mg/kg	< 5,0												
	Quecksilber	mg/kg	< 0,050												
	Thallium	mg/kg	< 0,15												
	Zink	mg/kg	12												
	TOC	M.-%	< 0,10												
	Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	mg/kg	< 40												
	Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg	< 100												
	Benzo(a)pyren	mg/kg	0,14												
	PAK ₁₆ ¹⁰⁾	mg/kg	1,0												
	PCB ₈ und PCB-118	mg/kg	0												
	EOX ¹¹⁾	mg/kg	< 1,0												
	pH-Wert ⁴⁾		9,6												
	elektrische Leitfähigkeit ⁴⁾	µS/cm	481												
	Sulfat	mg/l	21												
	Arsen	µg/l	< 2,5												
	Blei	µg/l	< 5,0												
	Cadmium	µg/l	< 0,60												
	Chrom, gesamt	µg/l	29												
	Kupfer	µg/l	< 5,0												
	Nickel	µg/l	< 5,0												
	Quecksilber ¹²⁾	µg/l	< 0,030												
	Thallium ¹²⁾	µg/l	< 0,060												
	Zink	µg/l	< 30												
	PAK ₁₆ ⁹⁾	µg/l	1,2												
	Naphtalin und Methylnaphtaline, gesamt	µg/l	0,05												
	PCB ₈ und PCB-118	µg/l	0,000												
Anlage 1, Tabelle 4 anorganische Stoffe Feststoff	Antimon	µg/l													
	Molybdän	µg/l													
	Vanadium	µg/l													
	BTEX	mg/kg													
	EOX	mg/kg	< 1,0												
	LHKW	mg/kg													
	Cyanide	mg/kg													
	Tributylzinn - Kation	µg/kg													
	PCB ₈ und PCB-118	mg/kg	0												
Anlage 1, Tabelle 4 organische Stoffe Eluat	MKW	µg/l													
	Phenole	µg/l													
	PCB ₈ und PCB-118	µg/l													
	Chlorphenole, ges.	µg/l													
	Chlorbenzole, ges.	µg/l													
	Atrazin	µg/l													
	Bromacil	µg/l													
	Diuron	µg/l													
	Glyphosat	µg/l													
	AMPA	µg/l													
	Simazin	µg/l													
	sonst. Herbizide ¹⁾	µg/l													
	Hexachlorbenzol	µg/l													
Zuordnung Materialklasse nach Ersatzbaustoffverordnung			BM-F3 (BM-F1) *)												

1) 2) 3) 4) 5) 6) 7) 8) 9) 10) 11) 12) siehe Anlage 4.4; Fußnoten und Abkürzungen zur Ersatzbaustoffverordnung

*) Einstufung in BM-F3 erfolgte lediglich aufgrund des Parameters pH-Wert

Fußnoten und Abkürzungen zur Ersatzbaustoffverordnung (Stand 09. Juli 2021)

Anlage 4.4

Abkürzungsverzeichnis für die in den Anlagen bezeichneten mineralischen Ersatzbaustoffe

| | |
|--|--|
| MEB | Mineralischer Ersatzbaustoff |
| HOS-1, HOS-2 | Hochofenstückschlacke der Klassen 1, 2 |
| HS | Hüttensand |
| SWS-1, SWS-2 | Stahlwerksschlacke der Klassen 1, 2 |
| CUM-1, CUM-2 | Kupferhüttenmaterial der Klassen 1, 2 |
| GKOS | Gießerei-Kupolofenschlacke |
| GRS | Gießereirestsand |
| SKG | Schmelzkammergranulat aus der Schmelzfeuerung von Steinkohle |
| SKA | Steinkohlenkesselasche |
| SFA | Steinkohlenflugasche |
| BFA | Braunkohlenflugasche |
| HMVA-1, HMVA-2 | Hausmüllverbrennungsasche der Klassen 1, 2 |
| RC-1, RC-2, RC-3 | Recycling-Baustoff der Klassen 1, 2, 3 |
| BM-0, BM-0*, BM-F0*, BM-F1, BM-F2, BM-F3 | Bodenmaterial der Klassen 0, 0*, F0*, F1, F2, F3 |
| BG-0, BG-0*, BG-F0*, BG-F1, BG-F2, BG-3 | Baggergut der Klassen 0, 0*, F0*, F1, F2, F3 |
| GS-0, GS-1, GS-2, GS-3 | Gleisschotter der Klassen 0, 1, 2, 3 |
| ZM | Ziegelmaterial |

Fußnoten Tabelle 1 - Materialwerte für geregelte Ersatzbaustoffe ohne Gleisschotter, Bodenmaterial und Baggergut

- 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 PAK₁₆: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.
- 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]perylene, Benzo[k]fluoranthren, Chrysen, Dibenzo[a,h]anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.

Fußnoten Tabelle 2 - Materialwerte für Gleisschotter

- ¹ Stoffspezifischer Orientierungswert, bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.
- ² Einzelwerte jeweils für Dimetfuron, Flazasulfuron, Flumioxazin, Ethidimuron, Thiazafururon sowie für neu zugelassene Wirkstoffe.
- ³ PAK₁₆: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.

Fußnoten Tabelle 3 - Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut

- ¹ Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die werthebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die werthebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0* und Baggergut der Klasse BG-0* erfüllen die werthebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.
- ² Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht boden-artspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.
- ³ Die Eluatwerte in Spalte 6 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK₁₆ und Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK₁₆ nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von $\geq 0,5\%$.
- ⁴ Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.
- ⁵ Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall zu entscheiden.
- ⁶ Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- ⁷ Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte nach den Untersuchungsverfahren in Anlage 5 bestimmt werden. § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung ist entsprechend anzuwenden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.
- ⁸ Die angegebenen Werte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt bestimmt nach der DIN EN 14039, „Charakterisierung von Abfällen - Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C₁₀ bis C₄₀ mittels Gaschromatographie“, Ausgabe Januar 2005 darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
- ⁹ PAK₁₆: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.
- ¹⁰ PAK₁₆: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, 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, Dibenzo[a,h]anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.
- ¹¹ Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.
- ¹² Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0*/BG-F0*, BM-F1/BG-F1, BM-F2/BG-F2, BM-F3/BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten.

Fußnoten Tabelle 4 - Zusätzliche Materialwerte für spezifische Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut, zusätzliche Materialwerte für nicht aufbereiteten Bauschutt

- ¹ Einzelwerte jeweils für Dimetfuron, Flazasulfuron, Flumioxazin, Ethidimuron, Thiazafururon sowie für neu zugelassene Wirkstoffe.