

Stadt Essen
Amt für Straßen und Verkehr, Straßenerhaltung
Herrn Fedderwitz
Klinkestraße 29-31
45136 Essen

7. November 2024

UNTERSUCHUNGSBERICHT

Auftragsnummer:	20241088
Bauvorhaben:	Reinecke-Fuchs-Straße
Prüfgegenstand:	Bohr- und Aufgrabungsproben aus dem Oberbau sowie dem Untergrund
Auftrag:	Untersuchungen im Vorfeld von Sanierungsmaßnahmen
Auftraggeber:	Stadt Essen, Amt für Straßen und Verkehr, Straßenerhaltung
Bezug:	Rahmenvertrag für Voruntersuchungen vom 19.02.2024
Sachbearbeiter:	Herr Benke / Herr Buscham

Griffigkeit garantiert Sicherheit

- www.strassenmessungen.de
- E-Mail: mail@scrim-nr.de
- Instagram: [scrim-nordrhein](https://www.instagram.com/scrim-nordrhein)
- Telefon: 0203 5185183
- Geschäftsführer: A. Benke

- Kommanditgesellschaft
Amtsgericht Duisburg, HRA 6773
- Komplementärin
SCRIM Verwaltungs GmbH
Amtsgericht Duisburg, HRB 9132
- USt-IdNr.: DE216874410
- Steuernummer: 107/5752/0327

- Bankverbindungen:
- Deutsche Bank
IBAN: DE46350700240264039900
BIC: DEUTDE3305
- Geno Bank Essen eG
IBAN: DE59360604880122727400
BIC: GENODEM1GBE

1. Aufgabenstellung

Die Stadt Essen plant die Sanierung der Reinecke-Fuchs-Straße, so dass im Vorfeld die Befestigung zu erkunden und im Hinblick auf Verwertungs- bzw. Entsorgungsmöglichkeiten zu untersuchen war. Die SCRIM Nordrhein GmbH & Co. KG wurde dazu beauftragt.

2. Probenahmen

Die Probenahmen wurden von der IFTA GmbH als Nachunternehmer der SCRIM Nordrhein GmbH & Co. KG am 22. August 2024 durchgeführt.

Die Lage der Probenahmestellen ist dem Lageplan in Anlage 1 zu entnehmen.

Vertragsgemäß erfolgte zusätzlich eine GNSS-Vermessung der Probenahmestellen. Die erfassten Daten sind tabellarisch in Anlage 2 zusammengefasst. Separat erfolgt eine Datenübermittlung im GPX- und Shape-Format.

3. Laboruntersuchungen

Im Rahmen der Laboruntersuchungen, ausgeführt durch die IFTA GmbH als Nachunternehmer der SCRIM Nordrhein GmbH & Co. KG, wurden zunächst die Schichtdicken an den Bohrkernen gemäß TP D-StB 12 ermittelt. Das Schichtenverzeichnis befindet sich in Anlage 3, eine Fotodokumentation der Bohrkern in Anlage 4.

Die einzelnen Schichten wurden daraufhin anhand des Lackansprühverfahrens (PAK-Vorprüfung) qualitativ auf Teerbestandteile untersucht. Zur Absicherung von teertypischen Schadstoffen im Asphalt wurden anschließend aus sinnvoll zusammengesetzten Mischproben mittels chemischer Analytik durch die GBA Group PAK-Feststoffuntersuchungen und eine Analytik der Phenolindices im Eluat gemäß RuVA-StB 01 durchgeführt (Anlage 5), um Aussagen zur Verwertung bzw. Entsorgung treffen zu können (Anlage 6).

Von den ungebundenen Materialien wurden aus wirtschaftlichen Vorgaben zur Reduzierung der Prüfanzahl nach visueller Auswahl unter granulometrischen und stofflichen Gesichtspunkten Mischproben zusammengestellt, die gemäß Ersatzbaustoffverordnung untersucht wurden (Anlage 5).

Die Original-Analytik der GBA Group wird separat zum Untersuchungsbericht übermittelt.

4. Beurteilung

Die Dicke und die Substanz der Asphaltbefestigung ist als ungenügend anzusehen. Die Frostsicherheit des ungebundenen Oberbaus kann als grenzwertig, für die vorhandene Verkehrsbelastung aber noch als akzeptabel bezeichnet werden.

Die Schadstoffbelastung ist als wechselhaft anzusehen. Der Asphalt ist überwiegend als teerhaltig und gefährlicher Abfall einzustufen. Allerdings ist nur eine Probe der ungebundenen Materialien gemäß Deponieverordnung zu klassifizieren.

SCRIM Nordrhein GmbH & Co. KG



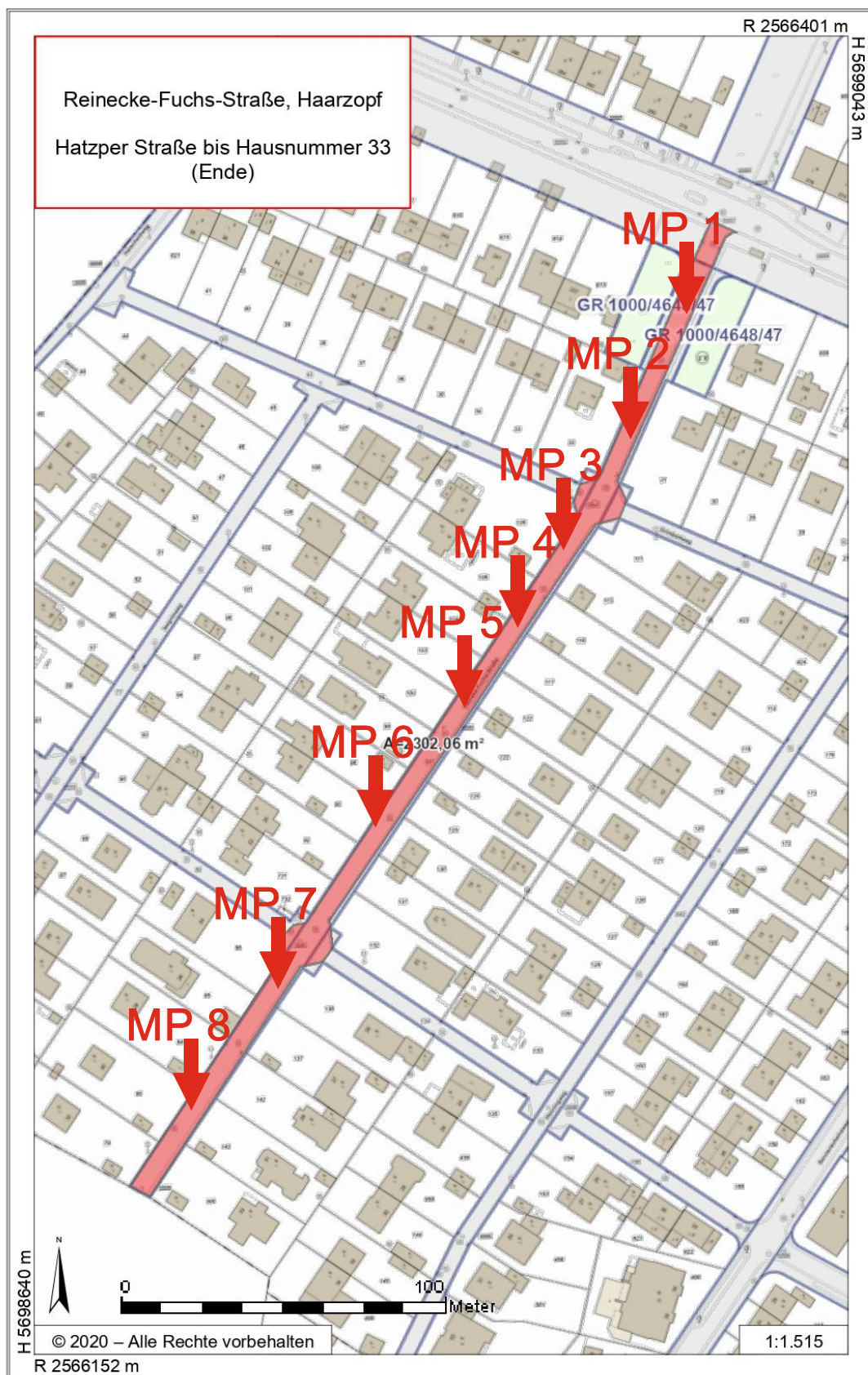
B. Buscham

Anlagen

Auftragsnummer: 20241088

Bauvorhaben: Reinecke-Fuchs-Straße

- Anlage 1: Lageplan
- Anlage 2: GNSS-Vermessung der Probenahmestellen
- Anlage 3: Schichtenverzeichnis der Probenahmestellen
- Anlage 4: Fotodokumentation der Bohrkerne
- Anlage 5: Chemische Analytik
- Anlage 6: Verwertungseinstufungen



Legende:

MP X
↓ Probenahmestelle

Nr.	Bohrkern-ID	WGS84-Länge	WGS84-Breite	Höhe [m]
1	20241088_V_2024_01	6.95336026316667	51.4215210468333	175.901300117493
2	20241088_V_2024_02	6.95306963683333	51.4211387101666	176.387300117493
3	20241088_V_2024_03	6.9526740245	51.4207230243333	176.076300117493
4	20241088_V_2024_04	6.95253826733333	51.4205630835	175.949300117493
5	20241088_V_2024_05	6.95223517366667	51.4202833648333	175.657300117493
6	20241088_V_2024_06	6.95182808933333	51.4199548561667	175.270300117493
7	20241088_V_2024_07	6.9514587435	51.4195683088333	174.715300117493
8	20241088_V_2024_08	6.95099266716667	51.4191754808333	174.050300117493

MP	Material	Schichttiefe u. FOK [cm]	frost- sicher bis [cm]	Schicht ver- festigt?	PAK-Vor- prüfung	Analytik Nr.	orig. Bezeichn. GBA Group	Chemie / Verwertung	Abfall- schlüssel- nr.	Bemer- kungen
1	Asphaltdeckschicht	0,0 – 0,8	24	---	negativ	PAK-01	2408072-1	B⁽¹⁾ DK I	17 03 01*	-
	Asphaltdeckschicht	0,8 – 2,0			negativ					
	Asphalttragschicht	2,0 – 8,8			positiv					
	Schlacke	8,8 – 24		ja	---	EBV-01	2408072-10	BM-F2 RC-1	17 05 04	
	Asche	24 – 33		nein		EBV-02	2408072-11	BM-F3 RC-2	17 05 04	
	Schluff	33 – 65		nein		EBV-03	2408072-12	BM-0	17 05 04	
2	Asphaltdeckschicht	0,0 – 2,0	40	---	negativ	PAK-02	2408072-2	B DK I	17 03 02	-
	Asphalttragschicht	2,0 – 8,4			positiv					
	Schlacke	8,4 – 20		ja	---	EBV-01	2408072-10	BM-F2 RC-1	17 05 04	
	Splitt, Sand	20 – 40		nein		EBV-02	2408072-11	BM-F3 RC-2	17 05 04	
	Asche, Steine	40 – 55		nein		EBV-02	2408072-11	BM-F3 RC-2	17 05 04	
	Schluff	55 – 65		nein		EBV-03	2408072-12	BM-0	17 05 04	
3	Asphaltdeckschicht	0,0 – 1,8	> 65	---	negativ	PAK-03	2408072-3	A	17 03 02	-
	Asphalttragschicht	1,8 – 5,7			negativ					
	Schotter, Splitt, Sand	5,7 – 33		nein	---	EBV-04	2408072-13	BM-F3 RC-1	17 05 04	
	Sand, Kies	33 – 55		nein		EBV-06	2408072-15	BM-0	17 05 04	
	Sand	55 – 65		nein		EBV-06	2408072-15	BM-0	17 05 04	

MP	Material	Schichttiefe u. FOK [cm]	frost- sicher bis [cm]	Schicht ver- festigt?	PAK-Vor- prüfung	Analytik Nr.	orig. Bezeichn. GBA Group	Chemie / Verwertung	Abfall- schlüssel- nr.	Bemer- kungen
4	Asphaltdeckschicht	0,0 – 0,9	44	---	negativ	PAK-04	2408072-4	B⁽¹⁾ DK I	17 03 01*	-
	Asphalttragschicht	0,9 – 7,5			positiv					
	Schlacke	7,5 – 25		ja	---	EBV-05	2408072-14	BM-F3 RC-3	17 05 04	
	Asche, Steine	25 – 44		nein		EBV-07	2408072-16	DK III > RC-3	17 05 03*	
	Schluff	44 – 65		nein		EBV-08	2408072-17	BM-0	17 05 04	
5	Asphaltdeckschicht	0,0 – 1,8	24	---	negativ	PAK-05	2408072-5	B⁽¹⁾ DK I	17 03 01*	-
	Asphalttragschicht	1,8 – 7,8			positiv					
	Schlacke	7,8 – 24		ja	---	EBV-05	2408072-14	BM-F3 RC-3	17 05 04	
	Sand, Splitt, Steine, Asche	24 – 65		nein		EBV-07	2408072-16	DK III > RC-3	17 05 03*	
6	Asphaltdeckschicht	0,0 – 2,2	> 65	---	negativ	PAK-06	2408072-6	A	17 03 02	-
	Asphalttragschicht	2,2 – 9,1			negativ					
	Schotter, Splitt, Sand	9,1 – 27		nein	---	EBV-04	2408072-13	BM-F3 RC-1	17 05 04	
	Sand, Kies	27 – 50		nein		EBV-06	2408072-15	BM-0	17 05 04	
	Sand	50 – 65		nein		EBV-06	2408072-15	BM-0	17 05 04	

MP	Material	Schichttiefe u. FOK [cm]	frost- sicher bis [cm]	Schicht ver- festigt?	PAK-Vor- prüfung	Analytik Nr.	orig. Bezeichn. GBA Group	Chemie / Verwertung	Abfall- schlüssel- nr.	Bemer- kungen
7	Asphaltdeckschicht	0,0 – 1,0	30	---	negativ	PAK-07	2408072-7	B⁽¹⁾ DK I	17 03 01*	-
	Asphalttragschicht	1,0 – 6,4			positiv					
	Schlacke	6,4 – 30		ja	---	EBV-05	2408072-14	BM-F3 RC-3	17 05 04	
	Asche, Sand, Steine	30 – 40		nein		EBV-07	2408072-16	DK III > RC-3	17 05 03*	
	Schluff	40 – 65		nein		EBV-08	2408072-17	BM-0	17 05 04	
8	Asphaltdeckschicht	0,0 – 1,8	60	---	negativ	PAK-08	2408072-8	A	17 03 02	-
	Asphalttragschicht	1,8 – 10,6			negativ					
	Schotter, Splitt, Sand	10,6 – 28		nein	---	EBV-04	2408072-13	BM-F3 RC-1	17 05 04	
	Sand	28 – 60		nein		EBV-09	2408072-18	BM-0*	17 05 04	
	Schluff, Sand	60 – 70		nein		EBV-09	2408072-18	BM-0*	17 05 04	

MP 1, Probenahme am 22.08.2024



MP 2, Probenahme am 22.08.2024



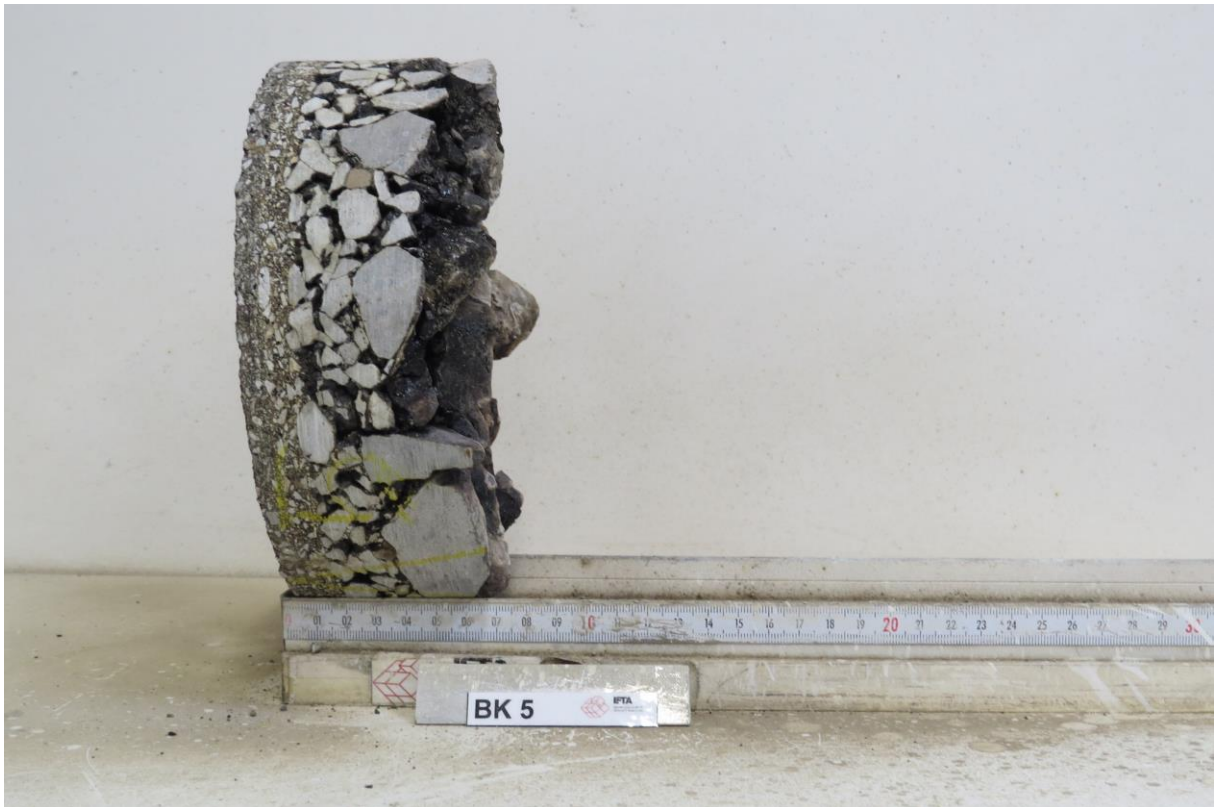
MP 3, Probenahme am 22.08.2024



MP 4, Probenahme am 22.08.2024



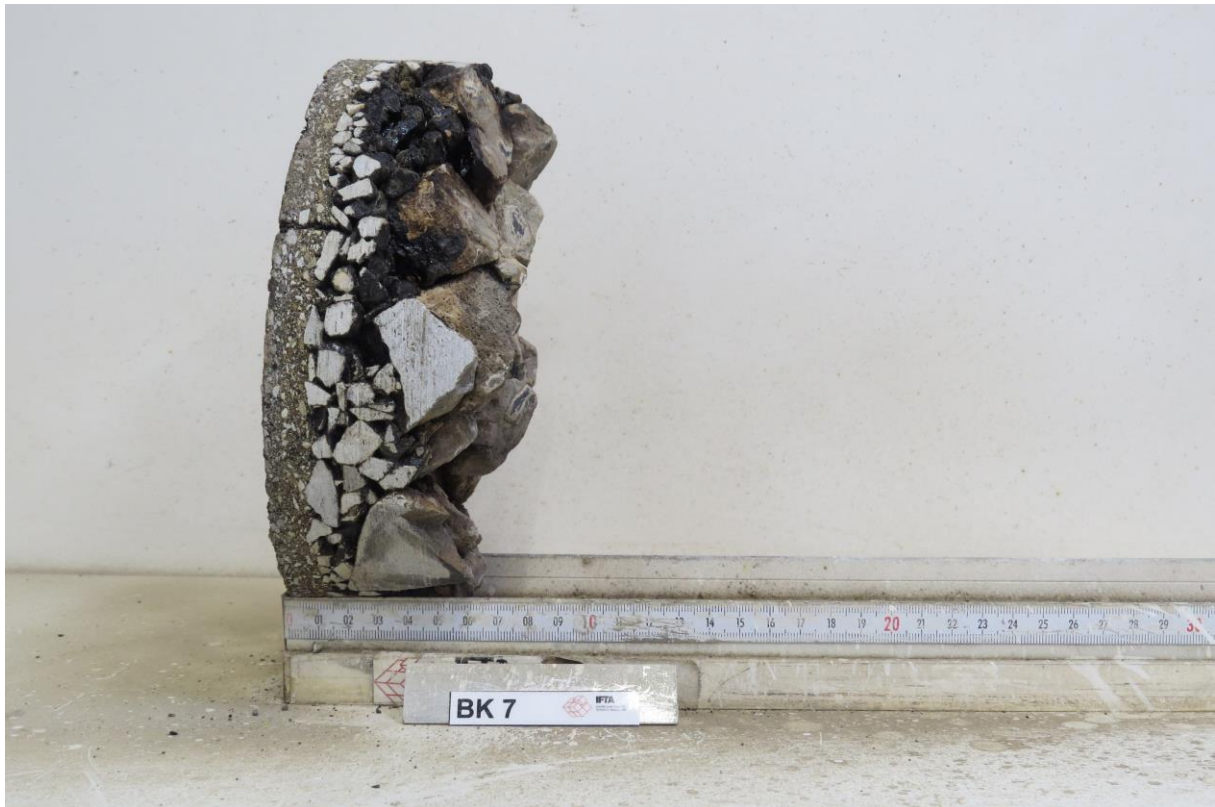
MP 5, Probenahme am 22.08.2024



MP 6, Probenahme am 22.08.2024



MP 7, Probenahme am 22.08.2024



MP 8, Probenahme am 22.08.2024



Tabelle 5-1a: Untersuchungen für Bodenmaterial (BM) und Baggergut (BG)
 EBV-01 / 2408072-10

	Dimension	Ergebnisse	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Mineralische Fremddanteile	Vol-%	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 50
Feststoffparameter						
Arsen	[mg/kg]	5,6	40	40	40	150
Blei	[mg/kg]	73	140	140	140	700
Cadmium	[mg/kg]	0,2	2	2	2	10
Chrom, gesamt	[mg/kg]	30	120	120	120	600
Kupfer	[mg/kg]	29	80	80	80	320
Nickel	[mg/kg]	23	100	100	100	350
Quecksilber	[mg/kg]	< 0,1	0,6	0,6	0,6	5
Thallium	[mg/kg]	< 0,3	2	2	2	7
Zink	[mg/kg]	121	300	300	300	1200
TOC	[M.-%]	3,5	5	5	5	5
MKW C₁₀-C₄₀	[mg/kg]	< 100	600	600	600	2000
MKW C₁₀-C₂₂ mob. Anteil	[mg/kg]	< 50	300	300	300	1000
Σ PAK₍₁₆₎	[mg/kg]	6,7	6	6	9	30
Σ PCB₍₆₎ + PCB-118	[mg/kg]	0,0613	//	//	//	//
EOX	[mg/kg]	n.b.	//	//	//	//
Eluatparameter						
pH-Wert⁴⁾	[-]	9,3	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12
Elektrische Leitfähigkeit⁴⁾	[μS/cm]	368	350	500	500	2000
Sulfat	[mg/l]	130	250 ⁵⁾	450	450	1000
Arsen	[μg/l]	3,4	12	20	85	100
Blei	[μg/l]	< 1	35	90	250	470
Cadmium	[μg/l]	< 0,3	3	3	10	15
Chrom, gesamt	[μg/l]	1,6	15	150	290	530
Kupfer	[μg/l]	1	30	110	170	320
Nickel	[μg/l]	< 1	30	30	150	280
Quecksilber	[μg/l]	< 0,02	//	//	//	//
Thallium	[μg/l]	< 0,05	//	//	//	//
Zink	[μg/l]	< 10	150	160	840	1600
Σ PAK₍₁₅₎	[μg/l]	1,08	0,3	1,5	3,8	20
Naphtalin u. Methylnaphtaline, gesamt	[μg/l]	n.b.	//	//	//	//
Σ PCB₍₆₎ + PCB-118	[μg/l]	n.b.	//	//	//	//

n.b.: nicht bestimmt; n.n.: nicht nachweisbar

4) stoffspezifischer Orientierungswert, bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen

5) Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingte erhöhte Sulfatkonz., ist eine Verwendung innerhalb des betroffenen Gebietes möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertung im Einzelfall in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entscheiden.

Einstufung gemäß Ersatzbaustoffverordnung: BM-F2

Tabelle 5-1b: Eluatuntersuchungen für Recycling-Baustoffe
 EBV-01 / 2408072-10

Parameter	Dimension	Ergebnisse	RC-1	RC-2	RC-3
pH-Wert ¹⁾	[-]	9,3	6 - 13	6 - 13	6 - 13
Elektrische Leitfähigkeit ¹⁾	[µS/cm]	368	≤ 2500	≤ 3200	≤ 10000
Sulfat	[mg/l]	130	≤ 600	≤ 1000	≤ 3500
Σ PAK ₍₁₅₎	[mg/l]	1,08	≤ 4	≤ 8	≤ 25
Σ PAK ₍₁₆₎	[mg/kg]	6,7	≤ 10	≤ 15	≤ 20
Chrom gesamt	[mg/l]	1,6	≤ 150	≤ 440	≤ 900
Kupfer	[mg/l]	1	≤ 110	≤ 250	≤ 500
Vanadium	[mg/l]	39	≤ 120	≤ 700	≤ 1350

1) stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen

Tabelle 5-1c: Feststoffuntersuchungen der Überwachungswerte bei Recycling-Baustoffen
 EBV-01 / 2408072-10

Parameter	Dimension	Ergebnisse	Überwachungswerte
Arsen	[mg/kg]	5,6	≤ 40
Blei	[mg/kg]	73	≤ 140
Chrom gesamt	[mg/kg]	30	≤ 120
Cadmium	[mg/kg]	0,2	≤ 2
Kupfer	[mg/kg]	29	≤ 80
Quecksilber	[mg/kg]	< 0,1	≤ 0,6
Nickel	[mg/kg]	23	≤ 100
Thallium	[mg/kg]	< 0,3	≤ 2
Zink	[mg/kg]	121	≤ 300
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₂₂	[mg/kg]	< 50	≤ 300
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₄₀	[mg/kg]	< 100	≤ 600
PCB ₆ und PCB-118	[mg/kg]	0,0613	≤ 0,15

Einstufung gemäß Ersatzbaustoffverordnung: RC-1

Tabelle 5-2a: Untersuchungen für Bodenmaterial (BM) und Baggergut (BG)
 EBV-02 / 2408072-11

	Dimension	Ergebnisse	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Mineralische Fremddanteile	Vol-%	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 50
Feststoffparameter						
Arsen	[mg/kg]	11	40	40	40	150
Blei	[mg/kg]	104	140	140	140	700
Cadmium	[mg/kg]	0,74	2	2	2	10
Chrom, gesamt	[mg/kg]	24	120	120	120	600
Kupfer	[mg/kg]	44	80	80	80	320
Nickel	[mg/kg]	25	100	100	100	350
Quecksilber	[mg/kg]	< 0,1	0,6	0,6	0,6	5
Thallium	[mg/kg]	< 0,3	2	2	2	7
Zink	[mg/kg]	337	300	300	300	1200
TOC	[M.-%]	2,9	5	5	5	5
MKW C₁₀-C₄₀	[mg/kg]	< 100	600	600	600	2000
MKW C₁₀-C₂₂ mob. Anteil	[mg/kg]	< 50	300	300	300	1000
Σ PAK₍₁₆₎	[mg/kg]	11,07	6	6	9	30
Σ PCB₍₆₎ + PCB-118	[mg/kg]	0,0874	//	//	//	//
EOX	[mg/kg]	n.b.	//	//	//	//
Eluatparameter						
pH-Wert⁴⁾	[-]	8,2	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12
Elektrische Leitfähigkeit⁴⁾	[μS/cm]	3687	350	500	500	2000
Sulfat	[mg/l]	110	250 ⁵⁾	450	450	1000
Arsen	[μg/l]	13	12	20	85	100
Blei	[μg/l]	< 1	35	90	250	470
Cadmium	[μg/l]	< 0,3	3	3	10	15
Chrom, gesamt	[μg/l]	2,9	15	150	290	530
Kupfer	[μg/l]	1,5	30	110	170	320
Nickel	[μg/l]	< 1	30	30	150	280
Quecksilber	[μg/l]	< 0,02	//	//	//	//
Thallium	[μg/l]	< 0,05	//	//	//	//
Zink	[μg/l]	< 10	150	160	840	1600
Σ PAK₍₁₅₎	[μg/l]	0,088	0,3	1,5	3,8	20
Naphtalin u. Methylnaphtaline, gesamt	[μg/l]	n.b.	//	//	//	//
Σ PCB₍₆₎ + PCB-118	[μg/l]	n.b.	//	//	//	//

n.b.: nicht bestimmt; n.n.: nicht nachweisbar

4) stoffspezifischer Orientierungswert, bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen

5) Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingte erhöhte Sulfatkonz., ist eine Verwendung innerhalb des betroffenen Gebietes möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertung im Einzelfall in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entscheiden.

Einstufung gemäß Ersatzbaustoffverordnung: BM-F3

Tabelle 5-2b: Eluatuntersuchungen für Recycling-Baustoffe
 EBV-02 / 2408072-11

Parameter	Dimension	Ergebnisse	RC-1	RC-2	RC-3
pH-Wert ¹⁾	[-]	8,2	6 - 13	6 - 13	6 - 13
Elektrische Leitfähigkeit ¹⁾	[µS/cm]	3687	≤ 2500	≤ 3200	≤ 10000
Sulfat	[mg/l]	110	≤ 600	≤ 1000	≤ 3500
Σ PAK ₍₁₅₎	[mg/l]	0,088	≤ 4	≤ 8	≤ 25
Σ PAK ₍₁₆₎	[mg/kg]	11,07	≤ 10	≤ 15	≤ 20
Chrom gesamt	[mg/l]	2,9	≤ 150	≤ 440	≤ 900
Kupfer	[mg/l]	1,5	≤ 110	≤ 250	≤ 500
Vanadium	[mg/l]	20	≤ 120	≤ 700	≤ 1350

1) stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen

Tabelle 5-2c: Feststoffuntersuchungen der Überwachungswerte bei Recycling-Baustoffen
 EBV-02 / 2408072-11

Parameter	Dimension	Ergebnisse	Überwachungswerte
Arsen	[mg/kg]	11	≤ 40
Blei	[mg/kg]	104	≤ 140
Chrom gesamt	[mg/kg]	24	≤ 120
Cadmium	[mg/kg]	0,74	≤ 2
Kupfer	[mg/kg]	44	≤ 80
Quecksilber	[mg/kg]	< 0,1	≤ 0,6
Nickel	[mg/kg]	25	≤ 100
Thallium	[mg/kg]	< 0,3	≤ 2
Zink	[mg/kg]	337	≤ 300
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₂₂	[mg/kg]	< 50	≤ 300
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₄₀	[mg/kg]	< 100	≤ 600
PCB ₆ und PCB-118	[mg/kg]	0,0874	≤ 0,15

Einstufung gemäß Ersatzbaustoffverordnung: RC-2 (Ü-Werte überschritten)

Tabelle 5-3a: Untersuchungen für Bodenmaterial (BM) und Baggergut (BG)
 EBV-03 / 2408072-12

	Dimension	Ergebnisse	BM-0 BG-0 Sand ²⁾	BM-0 BG-0 Lehm, Schluff ²⁾	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0* ³⁾
Mineralische Fremddanteile	Vol-%	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Feststoffparameter						
Arsen	[mg/kg]	5,8	10	20	20	20
Blei	[mg/kg]	10	40	70	100	140
Cadmium	[mg/kg]	0,2	0,4	1,0	1,5	1 ⁶⁾
Chrom, gesamt	[mg/kg]	15	30	60	100	120
Kupfer	[mg/kg]	7,8	20	40	60	80
Nickel	[mg/kg]	12	15	50	70	100
Quecksilber	[mg/kg]	< 0,1	0,2	0,3	0,3	0,6
Thallium	[mg/kg]	< 0,3	0,5	1	1	1
Zink	[mg/kg]	49	60	150	200	300
TOC	[M.-%]	0,3	1 ⁷⁾	1 ⁷⁾	1 ⁷⁾	1 ⁷⁾
MKW C₁₀-C₄₀	[mg/kg]	< 100	//	//	//	600
MKW C₁₀-C₂₂ mob. Anteil	[mg/kg]	< 50	//	//	//	300
Benzo(a)pyren	[mg/kg]	< 0,05	0,3	0,3	0,3	//
Σ PAK₍₁₆₎	[mg/kg]	n.n.	3	3	3	6
Σ PCB₍₆₎ + PCB-118	[mg/kg]	n.n.	0,05	0,05	0,05	0,1
EOX	[mg/kg]	< 0,3	1	1	1	1
Eluatparameter						
pH-Wert⁴⁾	[-]	8,7	//	//	//	//
Elektrische Leitfähigkeit⁴⁾	[µS/cm]	134	//	//	//	350
Sulfat	[mg/l]	19	250 ⁵⁾	250 ⁵⁾	250 ⁵⁾	250 ⁵⁾
Arsen	[µg/l]	0,93	//	//	//	8 (13)
Blei	[µg/l]	1	//	//	//	23 (43)
Cadmium	[µg/l]	< 0,3	//	//	//	2 (4)
Chrom, gesamt	[µg/l]	1,5	//	//	//	10 (19)
Kupfer	[µg/l]	4,8	//	//	//	20 (41)
Nickel	[µg/l]	< 1	//	//	//	20 (31)
Quecksilber	[µg/l]	< 0,02	//	//	//	0,1
Thallium	[µg/l]	< 0,05	//	//	//	0,2 (0,3)
Zink	[µg/l]	29	//	//	//	100 (210)
Σ PAK₍₁₅₎	[µg/l]	0,288	//	//	//	0,2
Naphtalin u. Methylnaphtaline, gesamt	[µg/l]	n.n.	//	//	//	2
Σ PCB₍₆₎ + PCB-118	[µg/l]	n.n.	//	//	//	0,01

n.b.: nicht bestimmt; n.n.: nicht nachweisbar

2) stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande u. stark lehmige Sande sowie Materialien die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können sind entsprechend der Bodenart Lehm/Schluff zu bewerten

3) Die Eluatwerte sind mit Ausnahme für den Parameter Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert für die jeweilige Bodenart überschritten wird. Der Eluatwert für PAK15 und die Naphthaline ges., ist maßgeblich wenn der Feststoffwert PAK16 überschritten ist. Die in Klammern genannten Werte gelten bei einem TOC-Gehalt ≥ 0,5 M.-%.

4) stoffspezifischer Orientierungswert, bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen

5) Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingte erhöhte Sulfatkonz., ist eine Verwendung innerhalb des betroffenen Gebietes möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertung im Einzelfall in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entscheiden.

6) gilt für die Bodenarten Sand u. Lehm/Schluff. Für Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg

7) Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert

Einstufung gemäß Ersatzbaustoffverordnung: BM-0 (Schluff)

Tabelle 5-4a: Untersuchungen für Bodenmaterial (BM) und Baggergut (BG)
 EBV-04 / 2408072-13

	Dimension	Ergebnisse	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Mineralische Fremddanteile	Vol-%	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 50
Feststoffparameter						
Arsen	[mg/kg]	13	40	40	40	150
Blei	[mg/kg]	203	140	140	140	700
Cadmium	[mg/kg]	0,84	2	2	2	10
Chrom, gesamt	[mg/kg]	2,7	120	120	120	600
Kupfer	[mg/kg]	15	80	80	80	320
Nickel	[mg/kg]	9,2	100	100	100	350
Quecksilber	[mg/kg]	0,11	0,6	0,6	0,6	5
Thallium	[mg/kg]	0,58	2	2	2	7
Zink	[mg/kg]	302	300	300	300	1200
TOC	[M.-%]	1	5	5	5	5
MKW C₁₀-C₄₀	[mg/kg]	< 100	600	600	600	2000
MKW C₁₀-C₂₂ mob. Anteil	[mg/kg]	< 50	300	300	300	1000
Σ PAK₍₁₆₎	[mg/kg]	0,76	6	6	9	30
Σ PCB₍₆₎ + PCB-118	[mg/kg]	n.n.	//	//	//	//
EOX	[mg/kg]	n.b.	//	//	//	//
Eluatparameter						
pH-Wert⁴⁾	[-]	9,4	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12
Elektrische Leitfähigkeit⁴⁾	[μS/cm]	96,5	350	500	500	2000
Sulfat	[mg/l]	3,9	250 ⁵⁾	450	450	1000
Arsen	[μg/l]	1,4	12	20	85	100
Blei	[μg/l]	< 1	35	90	250	470
Cadmium	[μg/l]	< 0,3	3	3	10	15
Chrom, gesamt	[μg/l]	1,9	15	150	290	530
Kupfer	[μg/l]	< 1	30	110	170	320
Nickel	[μg/l]	< 1	30	30	150	280
Quecksilber	[μg/l]	< 0,02	//	//	//	//
Thallium	[μg/l]	< 0,05	//	//	//	//
Zink	[μg/l]	< 10	150	160	840	1600
Σ PAK₍₁₅₎	[μg/l]	0,153	0,3	1,5	3,8	20
Naphtalin u. Methylnaphtaline, gesamt	[μg/l]	n.b.	//	//	//	//
Σ PCB₍₆₎ + PCB-118	[μg/l]	n.b.	//	//	//	//

n.b.: nicht bestimmt; n.n.: nicht nachweisbar

4) stoffspezifischer Orientierungswert, bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen

5) Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingte erhöhte Sulfatkonz., ist eine Verwertung innerhalb des betroffenen Gebietes möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertung im Einzelfall in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entscheiden.

Einstufung gemäß Ersatzbaustoffverordnung: BM-F3

Tabelle 5-4b: Eluatuntersuchungen für Recycling-Baustoffe
 EBV-04 / 2408072-13

Parameter	Dimension	Ergebnisse	RC-1	RC-2	RC-3
pH-Wert ¹⁾	[-]	9,4	6 - 13	6 - 13	6 - 13
Elektrische Leitfähigkeit ¹⁾	[µS/cm]	96,5	≤ 2500	≤ 3200	≤ 10000
Sulfat	[mg/l]	3,9	≤ 600	≤ 1000	≤ 3500
Σ PAK ₍₁₅₎	[mg/l]	0,153	≤ 4	≤ 8	≤ 25
Σ PAK ₍₁₆₎	[mg/kg]	0,76	≤ 10	≤ 15	≤ 20
Chrom gesamt	[mg/l]	1,9	≤ 150	≤ 440	≤ 900
Kupfer	[mg/l]	< 1	≤ 110	≤ 250	≤ 500
Vanadium	[mg/l]	3,2	≤ 120	≤ 700	≤ 1350

1) stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen

Tabelle 5-4c: Feststoffuntersuchungen der Überwachungswerte bei Recycling-Baustoffen
 EBV-04 / 2408072-13

Parameter	Dimension	Ergebnisse	Überwachungswerte
Arsen	[mg/kg]	13	≤ 40
Blei	[mg/kg]	203	≤ 140
Chrom gesamt	[mg/kg]	2,7	≤ 120
Cadmium	[mg/kg]	0,84	≤ 2
Kupfer	[mg/kg]	15	≤ 80
Quecksilber	[mg/kg]	0,11	≤ 0,6
Nickel	[mg/kg]	9,2	≤ 100
Thallium	[mg/kg]	0,58	≤ 2
Zink	[mg/kg]	302	≤ 300
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₂₂	[mg/kg]	< 50	≤ 300
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₄₀	[mg/kg]	< 100	≤ 600
PCB ₆ und PCB-118	[mg/kg]	n.n.	≤ 0,15

Einstufung gemäß Ersatzbaustoffverordnung: RC-1 (Ü-Werte überschritten)

Tabelle 5-5a: Untersuchungen für Bodenmaterial (BM) und Baggergut (BG)
 EBV-05 / 2408072-14

	Dimension	Ergebnisse	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Mineralische Fremddanteile	Vol-%	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 50
Feststoffparameter						
Arsen	[mg/kg]	6,1	40	40	40	150
Blei	[mg/kg]	22	140	140	140	700
Cadmium	[mg/kg]	0,1	2	2	2	10
Chrom, gesamt	[mg/kg]	63	120	120	120	600
Kupfer	[mg/kg]	18	80	80	80	320
Nickel	[mg/kg]	20	100	100	100	350
Quecksilber	[mg/kg]	< 0,1	0,6	0,6	0,6	5
Thallium	[mg/kg]	< 0,3	2	2	2	7
Zink	[mg/kg]	54	300	300	300	1200
TOC	[M.-%]	0,8	5	5	5	5
MKW C₁₀-C₄₀	[mg/kg]	< 100	600	600	600	2000
MKW C₁₀-C₂₂ mob. Anteil	[mg/kg]	< 50	300	300	300	1000
Σ PAK₍₁₆₎	[mg/kg]	19,4	6	6	9	30
Σ PCB₍₆₎ + PCB-118	[mg/kg]	n.n.	//	//	//	//
EOX	[mg/kg]	n.b.	//	//	//	//
Eluatparameter						
pH-Wert⁴⁾	[-]	9,1	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12
Elektrische Leitfähigkeit⁴⁾	[μS/cm]	899	350	500	500	2000
Sulfat	[mg/l]	430	250 ⁵⁾	450	450	1000
Arsen	[μg/l]	1,4	12	20	85	100
Blei	[μg/l]	< 1	35	90	250	470
Cadmium	[μg/l]	< 0,3	3	3	10	15
Chrom, gesamt	[μg/l]	1,3	15	150	290	530
Kupfer	[μg/l]	< 1	30	110	170	320
Nickel	[μg/l]	< 1	30	30	150	280
Quecksilber	[μg/l]	< 0,02	//	//	//	//
Thallium	[μg/l]	< 0,05	//	//	//	//
Zink	[μg/l]	< 10	150	160	840	1600
Σ PAK₍₁₅₎	[μg/l]	8,43	0,3	1,5	3,8	20
Naphtalin u. Methylnaphtaline, gesamt	[μg/l]	n.b.	//	//	//	//
Σ PCB₍₆₎ + PCB-118	[μg/l]	n.b.	//	//	//	//

n.b.: nicht bestimmt; n.n.: nicht nachweisbar

4) stoffspezifischer Orientierungswert, bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen

5) Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingte erhöhte Sulfatkonz., ist eine Verwertung innerhalb des betroffenen Gebietes möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertung im Einzelfall in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entscheiden.

Einstufung gemäß Ersatzbaustoffverordnung: BM-F3

Tabelle 5-5b: Eluatuntersuchungen für Recycling-Baustoffe
 EBV-05 / 2408072-14

Parameter	Dimension	Ergebnisse	RC-1	RC-2	RC-3
pH-Wert ¹⁾	[-]	9,1	6 - 13	6 - 13	6 - 13
Elektrische Leitfähigkeit ¹⁾	[µS/cm]	899	≤ 2500	≤ 3200	≤ 10000
Sulfat	[mg/l]	430	≤ 600	≤ 1000	≤ 3500
Σ PAK ₍₁₅₎	[mg/l]	8,43	≤ 4	≤ 8	≤ 25
Σ PAK ₍₁₆₎	[mg/kg]	19,4	≤ 10	≤ 15	≤ 20
Chrom gesamt	[mg/l]	1,3	≤ 150	≤ 440	≤ 900
Kupfer	[mg/l]	< 1	≤ 110	≤ 250	≤ 500
Vanadium	[mg/l]	120	≤ 120	≤ 700	≤ 1350

1) stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen

Tabelle 5-5c: Feststoffuntersuchungen der Überwachungswerte bei Recycling-Baustoffen
 EBV-05 / 2408072-14

Parameter	Dimension	Ergebnisse	Überwachungswerte
Arsen	[mg/kg]	6,1	≤ 40
Blei	[mg/kg]	22	≤ 140
Chrom gesamt	[mg/kg]	63	≤ 120
Cadmium	[mg/kg]	0,1	≤ 2
Kupfer	[mg/kg]	18	≤ 80
Quecksilber	[mg/kg]	< 0,1	≤ 0,6
Nickel	[mg/kg]	20	≤ 100
Thallium	[mg/kg]	< 0,3	≤ 2
Zink	[mg/kg]	54	≤ 300
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₂₂	[mg/kg]	< 50	≤ 300
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₄₀	[mg/kg]	< 100	≤ 600
PCB ₆ und PCB-118	[mg/kg]	n.n.	≤ 0,15

Einstufung gemäß Ersatzbaustoffverordnung: RC-3

Tabelle 5-6a: Untersuchungen für Bodenmaterial (BM) und Baggergut (BG)
 EBV-06 / 2408072-15

	Dimension	Ergebnisse	BM-0 BG-0 Sand ²⁾	BM-0 BG-0 Lehm, Schluff ²⁾	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0* ³⁾
Mineralische Fremddanteile	Vol-%	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Feststoffparameter						
Arsen	[mg/kg]	6,8	10	20	20	20
Blei	[mg/kg]	3	40	70	100	140
Cadmium	[mg/kg]	< 0,1	0,4	1,0	1,5	1 ⁶⁾
Chrom, gesamt	[mg/kg]	5,3	30	60	100	120
Kupfer	[mg/kg]	3,1	20	40	60	80
Nickel	[mg/kg]	4	15	50	70	100
Quecksilber	[mg/kg]	< 0,1	0,2	0,3	0,3	0,6
Thallium	[mg/kg]	< 0,3	0,5	1	1	1
Zink	[mg/kg]	9,8	60	150	200	300
TOC	[M.-%]	< 0,1	1 ⁷⁾	1 ⁷⁾	1 ⁷⁾	1 ⁷⁾
MKW C₁₀-C₄₀	[mg/kg]	n.b.	//	//	//	600
MKW C₁₀-C₂₂ mob. Anteil	[mg/kg]	n.b.	//	//	//	300
Benzo(a)pyren	[mg/kg]	0,12	0,3	0,3	0,3	//
Σ PAK₍₁₆₎	[mg/kg]	1,48	3	3	3	6
Σ PCB₍₆₎ + PCB-118	[mg/kg]	n.n.	0,05	0,05	0,05	0,1
EOX	[mg/kg]	< 0,3	1	1	1	1
Eluatparameter						
pH-Wert⁴⁾	[-]	8,4	//	//	//	//
Elektrische Leitfähigkeit⁴⁾	[μS/cm]	112	//	//	//	350
Sulfat	[mg/l]	2,4	250 ⁵⁾	250 ⁵⁾	250 ⁵⁾	250 ⁵⁾
Arsen	[μg/l]	n.b.	//	//	//	8 (13)
Blei	[μg/l]	n.b.	//	//	//	23 (43)
Cadmium	[μg/l]	n.b.	//	//	//	2 (4)
Chrom, gesamt	[μg/l]	n.b.	//	//	//	10 (19)
Kupfer	[μg/l]	n.b.	//	//	//	20 (41)
Nickel	[μg/l]	n.b.	//	//	//	20 (31)
Quecksilber	[μg/l]	n.b.	//	//	//	0,1
Thallium	[μg/l]	n.b.	//	//	//	0,2 (0,3)
Zink	[μg/l]	n.b.	//	//	//	100 (210)
Σ PAK₍₁₅₎	[μg/l]	n.b.	//	//	//	0,2
Naphtalin u. Methylnaphtaline, gesamt	[μg/l]	n.b.	//	//	//	2
Σ PCB₍₆₎ + PCB-118	[μg/l]	n.b.	//	//	//	0,01

n.b.: nicht bestimmt; n.n.: nicht nachweisbar

2) stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande u. stark lehmige Sande sowie Materialien die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können sind entsprechend der Bodenart Lehm/Schluff zu bewerten

3) Die Eluatwerte sind mit Ausnahme für den Parameter Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert für die jeweilige Bodenart überschritten wird. Der Eluatwert für PAK15 und die Naphthaline ges., ist maßgeblich wenn der Feststoffwert PAK16 überschritten ist. Die in Klammern genannten Werte gelten bei einem TOC-Gehalt ≥ 0,5 M.-%.

4) stoffspezifischer Orientierungswert, bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen

5) Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingte erhöhte Sulfatkonz., ist eine Verwendung innerhalb des betroffenen Gebietes möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertung im Einzelfall in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entscheiden.

6) gilt für die Bodenarten Sand u. Lehm/Schluff. Für Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg

7) Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert

Einstufung gemäß Ersatzbaustoffverordnung: BM-0 (Sand)

Tabelle 5-7a: Untersuchungen für Bodenmaterial (BM) und Baggergut (BG)
 EBV-07 / 2408072-16

	Dimension	Ergebnisse	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Mineralische Fremddanteile	Vol-%	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 50
Feststoffparameter						
Arsen	[mg/kg]	34	40	40	40	150
Blei	[mg/kg]	64	140	140	140	700
Cadmium	[mg/kg]	0,82	2	2	2	10
Chrom, gesamt	[mg/kg]	25	120	120	120	600
Kupfer	[mg/kg]	199	80	80	80	320
Nickel	[mg/kg]	47	100	100	100	350
Quecksilber	[mg/kg]	< 0,1	0,6	0,6	0,6	5
Thallium	[mg/kg]	< 0,3	2	2	2	7
Zink	[mg/kg]	516	300	300	300	1200
TOC	[M.-%]	8,6	5	5	5	5
MKW C₁₀-C₄₀	[mg/kg]	< 100	600	600	600	2000
MKW C₁₀-C₂₂ mob. Anteil	[mg/kg]	< 50	300	300	300	1000
Σ PAK₍₁₆₎	[mg/kg]	43,9	6	6	9	30
Σ PCB₍₆₎ + PCB-118	[mg/kg]	< 0,01	//	//	//	//
EOX	[mg/kg]	n.b.	//	//	//	//
Eluatparameter						
pH-Wert⁴⁾	[-]	8,4	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12
Elektrische Leitfähigkeit⁴⁾	[μS/cm]	523	350	500	500	2000
Sulfat	[mg/l]	200	250⁵⁾	450	450	1000
Arsen	[μg/l]	27	12	20	85	100
Blei	[μg/l]	< 1	35	90	250	470
Cadmium	[μg/l]	< 0,3	3	3	10	15
Chrom, gesamt	[μg/l]	1,7	15	150	290	530
Kupfer	[μg/l]	1,5	30	110	170	320
Nickel	[μg/l]	< 1	30	30	150	280
Quecksilber	[μg/l]	< 0,02	//	//	//	//
Thallium	[μg/l]	< 0,05	//	//	//	//
Zink	[μg/l]	< 10	150	160	840	1600
Σ PAK₍₁₅₎	[μg/l]	0,72	0,3	1,5	3,8	20
Naphtalin u. Methylnaphtaline, gesamt	[μg/l]	n.b.	//	//	//	//
Σ PCB₍₆₎ + PCB-118	[μg/l]	n.b.	//	//	//	//

n.b.: nicht bestimmt; n.n.: nicht nachweisbar

4) stoffspezifischer Orientierungswert, bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen

5) Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingte erhöhte Sulfatkonz., ist eine Verwertung innerhalb des betroffenen Gebietes möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertung im Einzelfall in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entscheiden.

Einstufung gemäß Ersatzbaustoffverordnung: > BM-F3

Tabelle 5-7b: Eluatuntersuchungen für Recycling-Baustoffe
 EBV-07 / 2408072-16

Parameter	Dimension	Ergebnisse	RC-1	RC-2	RC-3
pH-Wert ¹⁾	[-]	8,4	6 - 13	6 - 13	6 - 13
Elektrische Leitfähigkeit ¹⁾	[µS/cm]	523	≤ 2500	≤ 3200	≤ 10000
Sulfat	[mg/l]	200	≤ 600	≤ 1000	≤ 3500
Σ PAK ₍₁₅₎	[mg/l]	0,72	≤ 4	≤ 8	≤ 25
Σ PAK ₍₁₆₎	[mg/kg]	43,9	≤ 10	≤ 15	≤ 20
Chrom gesamt	[mg/l]	1,7	≤ 150	≤ 440	≤ 900
Kupfer	[mg/l]	1,5	≤ 110	≤ 250	≤ 500
Vanadium	[mg/l]	45	≤ 120	≤ 700	≤ 1350

1) stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen

Tabelle 5-7c: Feststoffuntersuchungen der Überwachungswerte bei Recycling-Baustoffen
 EBV-07 / 2408072-16

Parameter	Dimension	Ergebnisse	Überwachungswerte
Arsen	[mg/kg]	34	≤ 40
Blei	[mg/kg]	64	≤ 140
Chrom gesamt	[mg/kg]	25	≤ 120
Cadmium	[mg/kg]	0,82	≤ 2
Kupfer	[mg/kg]	199	≤ 80
Quecksilber	[mg/kg]	< 0,1	≤ 0,6
Nickel	[mg/kg]	47	≤ 100
Thallium	[mg/kg]	< 0,3	≤ 2
Zink	[mg/kg]	516	≤ 300
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₂₂	[mg/kg]	< 50	≤ 300
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₄₀	[mg/kg]	< 100	≤ 600
PCB ₆ und PCB-118	[mg/kg]	< 0,01	≤ 0,15

Einstufung gemäß Ersatzbaustoffverordnung: > RC-3 (Ü-Werte überschritten)

Tabelle 5-7d: Untersuchungen am DEV-S4-Eluat und Einstufung in Deponieklassen gem. DepV
 EBV-07 / 2408072-16

Parameter	Dimension	Ergebnisse	Deponieklassen gem. Deponieverordnung		
			Spalte 6 DK I	Spalte 7 DK II	Spalte 8 DK III
pH-Wert	[-]	8,8	5,5 - 13,0	5,5 - 13,0	4,0 - 13,0
Elektrische Leitfähigkeit	[µS/cm]	165	---	---	---
DOC	[mg/l]	< 1	≤ 50	≤ 80	≤ 100
Phenolindex	[mg/l]	< 0,01	≤ 0,2	≤ 50	≤ 100
Fluorid	[mg/l]	1,4	≤ 5	≤ 15	≤ 50
Chlorid	[mg/l]	0,2	≤ 1500	≤ 1500	≤ 2500
Sulfat	[mg/l]	50	≤ 2000	≤ 2000	≤ 5000
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	[mg/l]	106	≤ 3000	≤ 6000	≤ 10000
Cyanid (l. freisetz.)	[mg/l]	< 0,01	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1
Antimon	[mg/l]	< 0,005	≤ 0,03	≤ 0,07	≤ 0,5
Antimon c0-Wert ¹⁾	[mg/l]		≤ 0,12	≤ 0,15	≤ 1
Arsen	[mg/l]	< 0,01	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 2,5
Barium	[mg/l]	0,024	≤ 5	≤ 10	≤ 30
Blei	[mg/l]	< 0,007	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5
Cadmium	[mg/l]	< 0,0005	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,5
Chrom gesamt	[mg/l]	< 0,007	≤ 0,3	≤ 1	≤ 7
Kupfer	[mg/l]	< 0,01	≤ 1	≤ 5	≤ 10
Molybdän	[mg/l]	< 0,01	≤ 0,3	≤ 1	≤ 3
Nickel	[mg/l]	< 0,01	≤ 0,2	≤ 1	≤ 4
Quecksilber	[mg/l]	< 0,0001	≤ 0,005	≤ 0,02	≤ 0,2
Selen	[mg/l]	< 0,007	≤ 0,03	≤ 0,05	≤ 0,7
Zink	[mg/l]	< 0,04	≤ 2	≤ 5	≤ 20

1) nur durchzuführen, wenn Antimon > 0,03 µg/L

Tabelle 5-7e: Feststoffuntersuchungen und Einstufung in Deponieklassen gem. DepV
 EBV-07 / 2408072-16

Parameter	Dimension	Ergebnisse	Deponieklassen gem. Deponieverordnung		
			Spalte 6 DK I	Spalte 7 DK II	Spalte 8 DK III
Säureneutralisationskapazität	[mmol/kg]	273	---	---	---
Glühverlust	[M.-%]	9,2	≤ 3	≤ 5	≤ 10
TOC	[M.-%]	4,9	≤ 1	≤ 3	≤ 6
extrah. lipo. Stoffe	[M.-%]	0,036	≤ 0,4	≤ 0,8	≤ 4

Einstufung gemäß Deponieverordnung: Deponieklasse III

Zusätzlich wurde der ROC (restlicher oxidierbare Kohlenstoff) zu 4,1 M.-% bestimmt.

Der ROC kann auch als elementarer Kohlenstoff bezeichnet werden und neigt in der Regel nicht zu reaktiven Prozessen die zu Deponiegasbildung und/oder Volumenminderung führen. Subtrahiert man den ROC-Gehalt vom TOC-Gehalt könnte eine günstigere Einstufung (DK I) vorgenommen werden. Dies bedarf der Zustimmung der entsorgenden Stelle und der entsprechend zuständigen Umweltbehörde.

Tabelle 5-8a: Untersuchungen für Bodenmaterial (BM) und Baggergut (BG)
 EBV-08 / 2408072-17

	Dimension	Ergebnisse	BM-0 BG-0 Sand ²⁾	BM-0 BG-0 Lehm, Schluff ²⁾	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0* ³⁾
Mineralische Fremddanteile	Vol-%	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Feststoffparameter						
Arsen	[mg/kg]	6,6	10	20	20	20
Blei	[mg/kg]	30	40	70	100	140
Cadmium	[mg/kg]	0,51	0,4	1,0	1,5	1 ⁶⁾
Chrom, gesamt	[mg/kg]	15	30	60	100	120
Kupfer	[mg/kg]	9,6	20	40	60	80
Nickel	[mg/kg]	10	15	50	70	100
Quecksilber	[mg/kg]	< 0,1	0,2	0,3	0,3	0,6
Thallium	[mg/kg]	< 0,3	0,5	1	1	1
Zink	[mg/kg]	74	60	150	200	300
TOC	[M.-%]	0,8	1 ⁷⁾	1 ⁷⁾	1 ⁷⁾	1 ⁷⁾
MKW C₁₀-C₄₀	[mg/kg]	< 100	//	//	//	600
MKW C₁₀-C₂₂ mob. Anteil	[mg/kg]	< 50	//	//	//	300
Benzo(a)pyren	[mg/kg]	0,087	0,3	0,3	0,3	//
Σ PAK₍₁₆₎	[mg/kg]	1,2	3	3	3	6
Σ PCB₍₆₎ + PCB-118	[mg/kg]	n.n.	0,05	0,05	0,05	0,1
EOX	[mg/kg]	< 0,3	1	1	1	1
Eluatparameter						
pH-Wert⁴⁾	[-]	8,4	//	//	//	//
Elektrische Leitfähigkeit⁴⁾	[μS/cm]	167	//	//	//	350
Sulfat	[mg/l]	36	250 ⁵⁾	250 ⁵⁾	250 ⁵⁾	250 ⁵⁾
Arsen	[μg/l]	0,81	//	//	//	8 (13)
Blei	[μg/l]	< 1	//	//	//	23 (43)
Cadmium	[μg/l]	< 0,3	//	//	//	2 (4)
Chrom, gesamt	[μg/l]	1,5	//	//	//	10 (19)
Kupfer	[μg/l]	3,1	//	//	//	20 (41)
Nickel	[μg/l]	< 1	//	//	//	20 (31)
Quecksilber	[μg/l]	< 0,02	//	//	//	0,1
Thallium	[μg/l]	< 0,05	//	//	//	0,2 (0,3)
Zink	[μg/l]	41	//	//	//	100 (210)
Σ PAK₍₁₅₎	[μg/l]	0,1	//	//	//	0,2
Naphtalin u. Methylnaphtaline, gesamt	[μg/l]	n.n.	//	//	//	2
Σ PCB₍₆₎ + PCB-118	[μg/l]	n.n.	//	//	//	0,01

n.b.: nicht bestimmt; n.n.: nicht nachweisbar

2) stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande u. stark lehmige Sande sowie Materialien die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können sind entsprechend der Bodenart Lehm/Schluff zu bewerten

3) Die Eluatwerte sind mit Ausnahme für den Parameter Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert für die jeweilige Bodenart überschritten wird. Der Eluatwert für PAK15 und die Naphthaline ges., ist maßgeblich wenn der Feststoffwert PAK16 überschritten ist. Die in Klammern genannten Werte gelten bei einem TOC-Gehalt ≥ 0,5 M.-%.

4) stoffspezifischer Orientierungswert, bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen

5) Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingte erhöhte Sulfatkonz., ist eine Verwendung innerhalb des betroffenen Gebietes möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertung im Einzelfall in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entscheiden.

6) gilt für die Bodenarten Sand u. Lehm/Schluff. Für Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg

7) Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert

Einstufung gemäß Ersatzbaustoffverordnung: BM-0 (Schluff)

Tabelle 5-9a: Untersuchungen für Bodenmaterial (BM) und Baggergut (BG)
 EBV-09 / 2408072-18

	Dimension	Ergebnisse	BM-0 BG-0 Sand ²⁾	BM-0 BG-0 Lehm, Schluff ²⁾	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0* ³⁾
Mineralische Fremddanteile	Vol-%	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Feststoffparameter						
Arsen	[mg/kg]	4,1	10	20	20	20
Blei	[mg/kg]	52	40	70	100	140
Cadmium	[mg/kg]	< 0,1	0,4	1,0	1,5	1 ⁶⁾
Chrom, gesamt	[mg/kg]	9,2	30	60	100	120
Kupfer	[mg/kg]	6,6	20	40	60	80
Nickel	[mg/kg]	6,5	15	50	70	100
Quecksilber	[mg/kg]	< 0,1	0,2	0,3	0,3	0,6
Thallium	[mg/kg]	< 0,3	0,5	1	1	1
Zink	[mg/kg]	41	60	150	200	300
TOC	[M.-%]	< 0,1	1 ⁷⁾	1 ⁷⁾	1 ⁷⁾	1 ⁷⁾
MKW C₁₀-C₄₀	[mg/kg]	n.b.	//	//	//	600
MKW C₁₀-C₂₂ mob. Anteil	[mg/kg]	n.b.	//	//	//	300
Benzo(a)pyren	[mg/kg]	0,16	0,3	0,3	0,3	//
Σ PAK₍₁₆₎	[mg/kg]	1,89	3	3	3	6
Σ PCB₍₆₎ + PCB-118	[mg/kg]	n.n.	0,05	0,05	0,05	0,1
EOX	[mg/kg]	< 0,3	1	1	1	1
Eluatparameter						
pH-Wert⁴⁾	[-]	8,2	//	//	//	//
Elektrische Leitfähigkeit⁴⁾	[μS/cm]	183	//	//	//	350
Sulfat	[mg/l]	19	250 ⁵⁾	250 ⁵⁾	250 ⁵⁾	250 ⁵⁾
Arsen	[μg/l]	n.b.	//	//	//	8 (13)
Blei	[μg/l]	n.b.	//	//	//	23 (43)
Cadmium	[μg/l]	n.b.	//	//	//	2 (4)
Chrom, gesamt	[μg/l]	n.b.	//	//	//	10 (19)
Kupfer	[μg/l]	n.b.	//	//	//	20 (41)
Nickel	[μg/l]	n.b.	//	//	//	20 (31)
Quecksilber	[μg/l]	n.b.	//	//	//	0,1
Thallium	[μg/l]	n.b.	//	//	//	0,2 (0,3)
Zink	[μg/l]	n.b.	//	//	//	100 (210)
Σ PAK₍₁₅₎	[μg/l]	n.b.	//	//	//	0,2
Naphtalin u. Methylnaphtaline, gesamt	[μg/l]	n.b.	//	//	//	2
Σ PCB₍₆₎ + PCB-118	[μg/l]	n.b.	//	//	//	0,01

n.b.: nicht bestimmt; n.n.: nicht nachweisbar

2) stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande u. stark lehmige Sande sowie Materialien die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können sind entsprechend der Bodenart Lehm/Schluff zu bewerten

3) Die Eluatwerte sind mit Ausnahme für den Parameter Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert für die jeweilige Bodenart überschritten wird. Der Eluatwert für PAK15 und die Naphthaline ges., ist maßgeblich wenn der Feststoffwert PAK16 überschritten ist. Die in Klammern genannten Werte gelten bei einem TOC-Gehalt ≥ 0,5 M.-%.

4) stoffspezifischer Orientierungswert, bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen

5) Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingte erhöhte Sulfatkonz., ist eine Verwendung innerhalb des betroffenen Gebietes möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertung im Einzelfall in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entscheiden.

6) gilt für die Bodenarten Sand u. Lehm/Schluff. Für Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg

7) Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert

Einstufung gemäß Ersatzbaustoffverordnung: BM-0*

Tabelle 5-10a: Asphalt-Analytik

Parameter	Einheit	PAK-01 (2408072-1)	PAK-02 (2408072-2)	PAK-03 (2408072-3)	PAK-04 (2408072-4)
Naphthalin	[mg/kg]	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Acenaphthylen	[mg/kg]	1,5	1,9	<0,50	2,3
Acenaphthen	[mg/kg]	14	18	<0,50	13
Fluoren	[mg/kg]	18	12	<0,50	27
Phenanthren	[mg/kg]	300	28	<0,50	88
Anthracen	[mg/kg]	55	28	<0,50	85
Fluoranthren	[mg/kg]	280	120	<0,50	450
Pyren	[mg/kg]	180	71	<0,50	280
Benzo(a)anthracen	[mg/kg]	100	35	<0,50	150
Chrysen	[mg/kg]	110	35	<0,50	140
Benzo(b)+(k)fluoranthren	[mg/kg]	150	47	<0,50	200
Benzo(a)pyren	[mg/kg]	67	20	<0,50	88
Dibenz(ah)anthracen	[mg/kg]	25	5,5	<0,50	23
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	[mg/kg]	50	13	<0,50	54
Benzo(ghi)perylene	[mg/kg]	48	12	<0,50	51
Summe PAK (EPA)	[mg/kg]	1400	450	n.n.	1700
Phenolindex	[µg/L]	<10	<10	<10	<10
Verwertungsklasse	[-]	B⁽¹⁾	B	A	B⁽¹⁾

Parameter	Einheit	PAK-05 (2408072-5)	PAK-06 (2408072-6)	PAK-07 (2408072-7)	PAK-08 (2408072-8)
Naphthalin	[mg/kg]	2,3	<0,50	<0,50	<0,50
Acenaphthylen	[mg/kg]	2,7	<0,50	2,1	<0,50
Acenaphthen	[mg/kg]	41	<0,50	4,5	<0,50
Fluoren	[mg/kg]	33	<0,50	10	<0,50
Phenanthren	[mg/kg]	450	<0,50	54	0,83
Anthracen	[mg/kg]	74	<0,50	53	<0,50
Fluoranthren	[mg/kg]	380	<0,50	270	1,2
Pyren	[mg/kg]	240	<0,50	170	1,1
Benzo(a)anthracen	[mg/kg]	140	<0,50	110	0,53
Chrysen	[mg/kg]	140	<0,50	100	0,62
Benzo(b)+(k)fluoranthren	[mg/kg]	190	<0,50	150	0,73
Benzo(a)pyren	[mg/kg]	85	<0,50	67	<0,50
Dibenz(ah)anthracen	[mg/kg]	27	<0,50	19	<0,50
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	[mg/kg]	65	<0,50	42	<0,50
Benzo(ghi)perylene	[mg/kg]	60	<0,50	39	<0,50
Summe PAK (EPA)	[mg/kg]	1900	n.n.	1090,6	<7,5
Phenolindex	[µg/L]	<10	<10	<10	<10
Verwertungsklasse	[-]	B⁽¹⁾	A	B⁽¹⁾	A

⁽¹⁾ als gefährlicher Abfall einzustufen (Benzo(a)pyren > 50 mg/kg o. Summe PAK (EPA) > 1.000 mg/kg

Tabelle 5-10b: Untersuchungen am DEV-S4-Eluat und Einstufung in Deponieklassen gem. DepV
 DepV-A (Mischprobe Asphalt PAK-01, -02, -04, -05, -07) / 2408072-9

Parameter	Dimension	Ergebnisse	Deponieklassen gem. Deponieverordnung		
			Spalte 6 DK I	Spalte 7 DK II	Spalte 8 DK III
pH-Wert	[-]	9,5	5,5 - 13,0	5,5 - 13,0	4,0 - 13,0
Elektrische Leitfähigkeit	[µS/cm]	72,1	---	---	---
DOC	[mg/l]	2,7	≤ 50	≤ 80	≤ 100
Phenolindex	[mg/l]	0,01	≤ 0,2	≤ 50	≤ 100
Fluorid	[mg/l]	< 0,05	≤ 5	≤ 15	≤ 50
Chlorid	[mg/l]	1,3	≤ 1500	≤ 1500	≤ 2500
Sulfat	[mg/l]	15	≤ 2000	≤ 2000	≤ 5000
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	[mg/l]	498	≤ 3000	≤ 6000	≤ 10000
Cyanid (l. freisetz.)	[mg/l]	< 0,01	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1
Antimon	[mg/l]	< 0,005	≤ 0,03	≤ 0,07	≤ 0,5
Antimon c0-Wert ¹⁾	[mg/l]		≤ 0,12	≤ 0,15	≤ 1
Arsen	[mg/l]	< 0,01	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 2,5
Barium	[mg/l]	< 0,01	≤ 5	≤ 10	≤ 30
Blei	[mg/l]	< 0,007	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5
Cadmium	[mg/l]	< 0,0005	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,5
Chrom gesamt	[mg/l]	< 0,007	≤ 0,3	≤ 1	≤ 7
Kupfer	[mg/l]	< 0,01	≤ 1	≤ 5	≤ 10
Molybdän	[mg/l]	< 0,01	≤ 0,3	≤ 1	≤ 3
Nickel	[mg/l]	< 0,01	≤ 0,2	≤ 1	≤ 4
Quecksilber	[mg/l]	< 0,0001	≤ 0,005	≤ 0,02	≤ 0,2
Selen	[mg/l]	< 0,007	≤ 0,03	≤ 0,05	≤ 0,7
Zink	[mg/l]	< 0,04	≤ 2	≤ 5	≤ 20

1) nur durchzuführen, wenn Antimon > 0,03 µg/L

Tabelle 5-10c: Feststoffuntersuchungen und Einstufung in Deponieklassen gem. DepV
 DepV-A (Mischprobe Asphalt PAK-01, -02, -04, -05, -07) / 2408072-9

Parameter	Dimension	Ergebnisse	Deponieklassen gem. Deponieverordnung		
			Spalte 6 DK I	Spalte 7 DK II	Spalte 8 DK III
Säureneutralisationskapazität	[mmol/kg]	1610	---	---	---
Glühverlust*	[M.-%]	2,7	≤ 3	≤ 5	≤ 10
TOC*	[M.-%]	4,1	≤ 1	≤ 3	≤ 6
extrah. lipo. Stoffe*	[M.-%]	0,57	≤ 0,4	≤ 0,8	≤ 4

* Zuordnungswerte gelten nicht für Asphalt

Einstufung gemäß Deponieverordnung: Deponieklasse I

Beurteilungsgrundlage zur Verwertung/Entsorgung des gebundenen Straßenoberbaus gemäß RuVA-StB 01

Zur Beurteilung der Verwertungsmöglichkeiten von Straßenausbaustoffen wurden von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) die „Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer- / pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau RuVA-StB 01 (Fassung 2005) erarbeitet. In der nachstehend aufgeführten Tabelle 1 der RuVA-StB 01 werden je nach Art der Straßenausbaustoffe und deren Schadstoffbelastung folgende Verwertungsklassen beschrieben:

Tabelle 1: Verwertungsklassen gemäß RuVA-StB 01

Verwertungs- klasse	Art der Straßenausbaustoffe	PAK-Gehalt (nach US EPA) im Feststoff	Phenolindex im Eluat
A	Ausbauasphalt	$\leq 25 \text{ mg/kg}^{1)}$	$\leq 0,1 \text{ mg/L}^{1)}$
B	Ausbaustoffe mit vorwiegend stein- kohlenteertypischen Bestandteilen	$> 25 \text{ mg/kg}$	$\leq 0,1 \text{ mg/L}$
C	Ausbaustoffe mit vorwiegend braun- kohlenteertypischen Bestandteilen	Wert ist anzugeben	$> 0,1 \text{ mg/L}$

¹⁾ Sofern im Einzelfall zweifelsfrei nachgewiesen ist, dass ausschließlich Bitumen oder bitumenhaltige Bindemittel verwendet wurden, kann der Nachweis entfallen.

Hinsichtlich der möglichen Verwertungsverfahren sind in den RuVA-StB 01 die nachfolgend aufgeführten Regelungen enthalten:

▪ Verwertungsklasse A

Bei den Straßenausbaustoffen der Verwertungsklasse A handelt es sich ausschließlich um Ausbauasphalt. Dieser kann daher als Asphaltgranulat im Heißmischverfahren sowohl in Asphaltmischanlagen als auch im Baustellenmischverfahren wiederverwendet werden.

In Ausnahmefällen ist auch eine Verwertung im Kaltmischverfahren - sowohl mit Bindemitteln als auch ohne Zusatz von Bindemitteln - möglich.

▪ Verwertungsklasse B

Die der Verwertungsklasse B zuzuordnenden Straßenausbaustoffe mit einem PAK-Gehalt von mehr als 25 mg/kg können im Kaltmischverfahren wiederverwendet werden.

Sofern der PAK-Gehalt im Feststoff nicht mehr als 100 mg/kg beträgt, kommt im Ausnahmefall auch eine Kaltverarbeitung ohne Bindemittel in Betracht.

In beiden Fällen ist jedoch im Rahmen einer Eignungsprüfung nachzuweisen, dass aus Probekörpern, die unter Verwendung des betreffenden Straßenausbaustoffes hergestellt wurden, nicht mehr 0,03 mg/l an PAK (nach US EPA) eluierbar sind.

▪ **Verwertungsklasse C**

Straßenausbaustoffe der Verwertungsklasse C können ausschließlich im Kaltmischverfahren mit entsprechend geeigneten Bindemitteln verwertet werden. Im Rahmen einer Eignungsprüfung ist durch Eluatanalysen anhand von Probekörpern nachzuweisen, dass nachfolgende Konzentrationen nicht überschritten werden:

PAK (EPA) $\leq 0,03 \text{ mg/l}$

Phenolindex $\leq 0,1 \text{ mg/l}$

▪ **Hinweise zum Ausbau teer-/pechhaltiger Schichten:**

- I. teer-/pechhaltige Schicht an der Oberfläche, über teer-/pechfreien gebundenen Schichten:
Abfräsen der teer-/pechhaltigen Schicht einschließlich ca. 2 cm der unbelasteten Schicht
- II. teer-/pechhaltige Schicht(en) unter einer teer-/pechfreien Schicht:
Abfräsen der teer-/pechfreien Schicht(en); jedoch ca. 2 cm der unbelasteten Schicht(en) auf der teer-/pechhaltigen Schicht belassen
(\Rightarrow i.a. erst wirtschaftlich bei einer Dicke der unbelasteten Schicht $\geq 4 \text{ cm}$)
- III. teer-/pechhaltige Schicht(en) zwischen teer-/pechfreien Schichten:
Vorgehensweise gemäß 2. und 1.
- IV. angespritzter teer-/pechhaltiger Schotter:
ggf. Abfräsen unbelasteter Schichten, jedoch ca. 2 cm der unbelasteten Schicht(en) auf der teer-/pechhaltigen Schicht belassen
anschließend angespritzten Schotter aufnehmen (nicht Fräsen); erfahrungsgemäß 5 - 10 cm in den ungebundenen Schotterbereich hinein, verbleibende ungebundene Oberfläche sollte augenscheinlich bindemittelfrei sein