



Tabellarische Zusammenstellung der Analysenergebnisse

Probenbezeichnung		MP 1 Auffüllung	MP 2 Quartär	MP 3 VZ Keuper	Länderarbeitsgemeinschaft LAGA						Merkblatt BVA Königsbühl
Prüfbericht Nr.		270924809			Zuordnungswerte Stand 2020						04/2024
Labor Nr.		24129	24130	24131	Feststoff für Boden						Anlage 2
Entnahmedatum		September 2024			Tabelle II.1.2-2				Tabelle II.1.2-4		
Bodenart		MiBo	MiBo	MiBo							
Parameter gem. LAGA-Richtlinie	Einheit Feststoff				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0* ¹	Z1	Z2	
Trockenmasse	%	90,3	83,6	98,9							
Glühverlust ²	%	0,43	2,8	0,57							3
TOC ²	%	0,19	< 0,1	< 0,1	0,5 (1,0) ⁵	0,5 (1,0) ⁵	0,5 (1,0) ⁵	0,5 (1,0) ⁵	1,5	5	1,0
extrah. Lipophile Stoffe	%	< 0,01	< 0,01	< 0,01							0,1
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂	mg/kg	< 5	< 5	< 5	100	100	100	200	300	1.000	
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀	mg/kg	< 5	< 5	< 5				400	600	2.000	300
EOX	mg/kg	< 0,1	0,1	< 0,1	1	1	1	1 ⁶	3 ¹	10	3
Arsen	mg/kg	7,5	7,2	6,3	10	15	20	15 ²	45	150	30
Blei	mg/kg	15	15	13	40	70	100	140	210	700	200
Cadmium	mg/kg	0,2	< 0,1	0,1	0,4	1	1,5	1 ³	3	10	2
Chrom (ges.)	mg/kg	12	46	21	30	60	100	120	180	600	150
Kupfer	mg/kg	8,5	30	21	20	40	60	80	120	400	100
Nickel	mg/kg	13	48	33	15	50	70	100	150	500	100
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	0,5	1	1	1,5	5	1
Thallium	mg/kg	0,1	0,3	0,1	0,4	0,7	1	0,7 ⁴	2,1	7	1
Zink	mg/kg	28	90	47	60	150	200	300	450	1.500	300
Summe BTX	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	1	1	1	1	1	1	1
Summe LHKW	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	1	1	1	1	1	1	1
Naphthalin	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001							0,5
Acenaphthylen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001							
Acenaphthen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001							
Fluoren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001							
Phenanthren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	0,004							
Anthracen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001							
Fluoranthen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	0,008							
Pyren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	0,006							
Benzo[a]anthracen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	0,003							
Chrysen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	0,002							
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	0,003							
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	0,001							
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	0,001	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3	0,5
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001							
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001							
Benzo[g,h,i]perylen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	0,001							
Summe PAK ₁₆	mg/kg	n.n.	n.n.	0,029	3	3	3	3	3 (9) ³	30	5
Summe PCB ₆	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	0,6
					Eluat für Boden Anhang 1; Tab. 1.3						Merkblatt BVA Königsbühl
Parameter gem. LAGA-Richtlinie	Einheit Eluat				Tabelle II.2-3			Tabelle II.2-5			
							Z0/Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	
pH-Wert ¹		8,6	9,3	9,2			6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	6,0-12,5
el. Leitfähigkeit	µS/cm	55	45	35			250	250	1.500	2.000	1.500
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	< 100	< 100	< 100							400
Cyanide, leicht freisetzbar	µg/l	< 5	< 5	< 5							10
Phenol-Index ²	µg/l	< 10	< 10	< 10			20	20	40	100	10
DOC	µg/l	4.000	4.000	4.000							25.000
Chlorid	µg/l	1.400	1.400	900			30.000	30.000	50.000	100.000	20.000
Sulfat ⁴	µg/l	1.200	6.100	1.200			20.000	20.000	50.000	200.000	150.000
Fluorid	µg/l	200	400	< 100							1.000
Arsen	µg/l	< 2,0	< 2,0	< 2,0			14	14	20	60 3	10
Blei	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2			40	40	80	200	40
Cadmium	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2			1,5	1,5	3	6	2
Chrom	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3			12,5	12,5	25	60	30
Kupfer	µg/l	< 2,0	< 2,0	< 2,0			20	20	60	100	50
Nickel	µg/l	< 1,0	< 1,0	1,2			15	15	20	70	40
Quecksilber	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1			<0,5	<0,5	1	2	0,2
Zink	µg/l	< 2,0	< 2,0	< 2,0			150	150	200	600	100
Barium	µg/l	< 10	33	< 10							
Molybdän	µg/l	0,6	0,6	3,6							
Antimon	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2							
Selen	µg/l	< 2,0	< 2,0	< 2,0							
Einstufung gem. LAGA u. DepV		Z0	Z0	Z0	> Z2		wenn >Z2 sind die Werte der Dep.-V zu beachten				
Abfallschlüssel AVV ^{a)}		17 05 04	17 05 04	17 05 04							

a) Abfallverzeichnis-Verordnung vom 10.12.2001

Anhang zu den Bewertungsgrundlagen LAGA und Deponieverordnung



Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen:

Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden) Stand 05.11.2004

Feststoffgehalte im Bodenmaterial (auszugsweise)

- 1) maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. 11.1.2.3.2)
- 2) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg
- 3) 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
- 4) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg
- 5) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
- 6) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- 7) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C10 bis C40), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

Tab. 1.2: Zuordnungswerte gemäß LAGA M 20 für den Einbau in technischen Bauwerken

- 1) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen
- 2) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C10-C40), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
- 3) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Eluatgehalte im Bodenmaterial (auszugsweise)

- 1) Niedrige pH-Werte stellen alleine kein Ausschlusskriterium dar. Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- 2) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.
- 3) Wertung für Z2 Material mit Cyanid ges. >100 µg/l ist zulässig, wenn Z2 Cyanid (leicht freisetzbar) <50 µg/l.
- 4) Bei Chlorid und Sulfat sind in analoger Anwendung der Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen vom 03. März 2014 Überschreitungen ab Z 1.1 im Einzelfall bis zu 250 mg/l zulässig.

Tabellarische Zusammenstellung der Analysenergebnisse (EBV)

Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3	Ersatzbaustoffverordnung (EBV) Materialwerte für Bodenmaterial ¹ und Baggergut Stand: 11.06.2021							
Prüfbericht Nr.		270924809			Feststoff für Boden							
Labor Nr.		24129	24130	24131	Anhang 1							
Entnahmedatum		September 2024			Tabelle 3							
Bodenart		MiBo	MiBo	MiBo	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
Parameter gem. EBV	Einheit Feststoff											
Mineralische Festbestandteile	Vol.-%				bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50
Trockenmasse	%	90,3	83,6	98,9								
pH-Wert ⁴		9,3	8,9	8,8					6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0
el. Leitfähigkeit ⁴	µS/cm	73	126	102				350	350	500	500	2.000
Sulfat	mg/l	2,7	15	8	250 ⁵	250 ⁵	250 ⁵	250 ⁵	250	450	450	1.000
Arsen	mg/kg	7,5	7,2	6,3	10	20	20	20	40	40	40	150
Arsen	µg/l	< 2,0	< 2,0	< 2,0				8 (13)	12	20	85	100
Blei	mg/kg	15	15	13	40	70	100	140	140	140	140	700
Blei	µg/l	< 0,2	1,1	< 0,2				23 (43)	35	90	250	470
Cadmium	mg/kg	0,2	< 0,1	0,1	0,4	1	1,5	1 ⁶	2	2	2	10
Cadmium	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2				2 (4)	3	3	10	15
Chrom (ges.)	mg/kg	12	46	21	30	60	100	120	120	120	120	600
Chrom	µg/l	< 0,3	0,4	< 0,3				10 (19)	15	150	290	530
Kupfer	mg/kg	8,5	30	21	20	40	60	80	80	80	80	320
Kupfer	µg/l	< 2,0	3,4	< 2,0				20 (41)	30	110	170	320
Nickel	mg/kg	13	48	33	15	50	70	100	100	100	100	350
Nickel	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0				20 (31)	30	30	150	280
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Quecksilber	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1				0,1				
Thallium	mg/kg	0,1	0,3	0,1	0,5	1	1	1	2	2	2	7
Thallium	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2				0,2 (0,3)				
Zink	mg/kg	28	90	47	60	150	200	300	300	300	300	1.200
Zink	µg/l	< 2,0	< 2,0	< 2,0				100 (210)	150	160	840	1.600
TOC	%	0,19	< 0,1	< 0,1	1 ⁷	1 ⁷	1 ⁷	1 ⁷	5	5	5	5
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂ ⁸	mg/kg	< 5	< 5	< 5				300	300	300	300	1.000
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀ ⁸	mg/kg	< 5	< 5	< 5				600	600	600	600	2.000
Naphthalin	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Acenaphthylen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Acenaphthen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Fluoren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Phenanthren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	0,004								
Anthracen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Fluoranthren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	0,008								
Pyren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	0,006								
Benzo[a]anthracen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	0,003								
Chrysen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	0,002								
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	0,003								
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	0,001								
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	0,001	0,3	0,3	0,3					
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Benzo[g,h,i]perylen	mg/kg	< 0,001	< 0,001	0,001								
Summe PAK ₁₆ ¹⁰	mg/kg	n.n.	n.n.	0,029	3	3	3	6	6	6	9	30



Tabellarische Zusammenstellung der Analyseergebnisse (EBV)

Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3	Ersatzbaustoffverordnung (EBV) Materialwerte für Bodenmaterial ¹ und Baggergut Stand: 11.06.2021							
Prüfbericht Nr.		270924809			Feststoff für Boden							
Labor Nr.		24129	24130	24131	Anhang 1							
Entnahmedatum		September 2024			Tabelle 3							
Bodenart		MiBo	MiBo	MiBo	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
Parameter gem. EBV	Einheit Feststoff											
Acenaphthylen	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1								
Acenaphthen	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1								
Fluoren	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1								
Phenanthren	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1								
Anthracen	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1								
Fluoranthen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01								
Pyren	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05								
Benzo[a]anthracen	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05								
Chrysen	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05								
Benzo[b]fluoranthen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01								
Benzo[k]fluoranthen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01								
Benzo[a]pyren	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01								
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01								
Dibenzo[a,h]anthracen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01								
Benzo[g,h,i]perylene	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01								
Summe PAK ₁₅ ⁹	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.				0,2	0,3	1,5	3,8	20
Naphthalin und Methyl- naphthaline, gesamt	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1				2				
PCB 28	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
PCB 52	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
PCB 101	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
PCB 118	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
PCB 138	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
PCB 153	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
PCB 180	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001								
Summe PCB ₆ und PCB-118	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	0,05	0,05	0,05	0,1				
PCB 28	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01								
PCB 52	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01								
PCB 101	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01								
PCB 118	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01								
PCB 138	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01								
PCB 153	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01								
PCB 180	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01								
Summe PCB ₆ und PCB-118	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.				0,01				
EOX ¹¹	mg/kg	< 0,1	0,1	< 0,1	1	1	1	1	1			
Einstufung		BM-0	BM-0	BM-0	> BM-0 / BG-0			> BM-0* / BG-0*		> BM-F3		

Fußnoten gemäß EBV, Anhang 1, Tabelle 3



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 werterebezogenen 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 werterebezogenen 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 werterebezogenen 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 bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.

3 Die Eluatwerte in Spalte 6 [Anm.: Materialwerte BM-0*/BG-0*] sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 3 bis 5 [Anm.: Materialwerte BM-0/BG-0] überschritten wird. Der Eluatwert für PAK₁₅ und Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK₁₆ nach Spalte 3 bis 5 [Anm.: Materialwerte BM-0/BG-0] überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von $\geq 0,5\%$. [Anmerkungen zum Verständnis ergänzt]

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 PAK₁₅: 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]perylen, 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.

Anmerkung zu Fußnote 3: Gemäß "Fragen und Antworten zur Ersatzbaustoffverordnung Version 2", Anlage 1 Materialwerte, S. 63 der Bund/Ländergemeinschaft Abfall vom 21.09.2023 sind Überschreitungen der Eluatwerte BM-0*/BG-0* dann nicht relevant, wenn die jeweiligen Feststoffwerte für BM-0/BG-0 sowie Eluatwert für BM-F0*/BG-F0* eingehalten sind. [Anm.: sinngemäß gekürzt]