

FÜLLING Beratende Geologen GmbH · Birker Weg 5 · 42899 Remscheid

Hansestadt Attendorn

Tiefbauamt

Kölner Straße 12

57439 Attendorn

Birker Weg 5
42899 Remscheid

Postfach 12 01 36
42871 Remscheid

Tel: +49 21 91 / 94 58-0

Fax: +49 21 91 / 94 58 60

www.geologen.de

fuelling@geologen.de

Datum: 30.10.2019

Projekt-Nr.: V19005a

Gutachter: Blümchen

Projekt- Fischer/

bearbeiter: Borchers/ci

vorab per E-Mail: m.vogt@attendorn.org

Betr.: BV Baugebiet Attendorn "Neu-Listernoht"

Gemarkung: Ewig, Flur: 14, Flurstück: 41

Hier : Untersuchungen zur Wiederverwertbarkeit

GUTACHTERLICHE STELLUNGNAHME

zur Wiederverwertbarkeit von Boden

Verteiler: Herr Vogt, Stadt Attendorn, Attendorn, 3-fach

Geschäftsführer:

Dipl.-Geol. Lars Blümchen

Dipl.-Geol. R.-Jörg Eichler

Dipl.-Geol. Thomas Jahnke

Kauffrau Cornelia Jandousch-Rosche

Sitz Remscheid

Amtsgericht Wuppertal

HRB Nr. 9660

USt.-Id Nr.: DE 198875655

Steuernummer: 126/5735/0809

Commerzbank Wuppertal

IBAN: DE 85 3304 0001 0290 1080 00

BIC: COBADEFF330



SICHERHEITS
CERTIFIKAT
CONTRAKTOREN

Für die ca. 60.000 m² große, zz. als Acker genutzte Fläche "Neu-Listernohl" in Attendorn wurde ein städtebaulicher Entwurf für eine Bebauung erarbeitet.

Für den bei den Tiefbauarbeiten zu erwartenden Bodenaushub sollte eine erste orientierende Einschätzung bzgl. der Wiederverwertbarkeit bzw. der Entsorgungsmöglichkeit erfolgen.

Am 24.09.2019 wurde die Füllung Beratende Geologen GmbH von Herrn Vogt, Stadt Attendorn, beauftragt, die hierfür erforderlichen abfallrechtlichen Einstufungen der Böden vorzunehmen. Hierzu wurden aus den bei der Untersuchung zur Versickerung des Niederschlagswassers der Unterzeichner im August 2019 aus allen Tiefen entnommenen Bodenproben für vier Teilbereiche Mischproben zusammengestellt (s. Anl. 4) und diese gemäß den Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen (LAGA 2004) und der Deponieverordnung von 2013 untersucht.

Bei dem untersuchten Material handelt es sich um natürlich gelagerte Böden aus sandigem, steinigem Schluff, Ton und Hangschutt.

Mischprobe MP 1

Das durch die Mischprobe **MP 1** repräsentierte Material stammt aus den Sondierungen So 1 und So 2, die auf der Westseite der Untersuchungsfläche gebohrt wurden. Die Gehalte der untersuchten Stoffe entsprechen alle den Zuordnungswerten Z 0 der LAGA-Richtlinie und der Deponieklasse DK 0 der Deponieverordnung (DepV 2013). Das Material wird daher in die **Einbauklasse Z 0** der LAGA-Richtlinie für Boden von 2004 und der **Deponieklasse DK 0** der Deponieverordnung (2013) eingestuft (s. Anl. 1.1, 1.2 und 2).

Dies bedeutet, dass das Material aus dem Bereich um die Sondierungen So 1 und So 2 uneingeschränkt wiederverwertet werden kann.

Mischprobe MP 2

Das durch die Mischprobe **MP 2** repräsentierte Material stammt aus den Sondierungen So 3 bis So 6. Es ist aufgrund des Zink-Gehalts (490 mg/kg) im Feststoff in die Einbauklasse Z 2 der LAGA-Richtlinie einzustufen (s. Anl. 1.1 und 2). Alle übrigen untersuchten Stoffkonzentrationen/Parameter entsprechen günstigeren Zuordnungswerten der LAGA-Richtlinie.

Das Material aus diesem Bereich kann nur nach Zustimmung der zuständigen Behörden und nur mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (z. B. unter versiegelten Flächen mit einem Abstand von mehr als einem Meter zum höchsten Grundwasserstand) wiederverwendet werden. Stimmt die zuständige Behörde dem Wiedereinbau nicht zu oder können keine technischen Sicherungsmaßnahmen getroffen werden, muss das Material abgefahren werden.

Verglichen mit den Zuordnungswerten der Deponieverordnung (DepV 2013) wäre das Material aufgrund des Glühverlusts in die **Deponieklasse DK II** einzustufen (s. Anl. 1.2 und 2). Da gemäß der Fußnote 2 der DepV der Glühverlust und TOC-Gehalt gleichwertig angewendet werden können, d. h. dass der günstigere Wert für die Einstufung herangezogen werden kann, kann das Material in die günstigere Deponieklasse **DK 0** eingestuft werden.

Mischprobe MP 3

Das durch die Mischprobe **MP 3** repräsentierte Material stammt aus den Sondierungen So 7 bis So 9. Es ist gemäß der LAGA-Richtlinie für Boden von 2004 aufgrund seines Zink-Gehalts (160 mg/kg) im Feststoff in die Einbauklasse Z 0* einzustufen (s. Anl. 1.1 und 2). Alle übrigen untersuchten Stoffkonzentrationen/Parameter entsprechen den Zuordnungswerten Z 0 der LAGA-Richtlinie.

Das Material kann außerhalb wasserwirtschaftlicher Schutzgebiete in bodenähnlichen Anwendungen (Verfüllung von Gruben o. Ä.) verwendet werden, soweit es unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht eingebaut wird.

Verglichen mit den Zuordnungswerten der Deponieverordnung (DepV 2013) ist das Material in die **Deponieklasse DK 0** einzustufen (s. Anl. 1.2 und 2).

Mischprobe MP 4

Das durch die Mischprobe **MP 4** repräsentierte Material besteht aus dem Bodenmaterial der Sondierungen So 10 und So 11 von der Ostseite der Untersuchungsfläche. Es ist gemäß der LAGA-Richtlinie für Boden von 2004 aufgrund des TOC-Gehalts im Feststoff in die **Einbauklasse Z 1.1** der LAGA-Richtlinie einzustufen (s. Anl. 1.1 und 2). Alle übrigen untersuchten Stoffkonzentrationen/Parameter entsprechen günstigeren Zuordnungswerten der LAGA-Richtlinie.

Bei einem Nachweis des Kohlenstoff (C) – Stickstoff (N)-Verhältnisses >25 (s. Fußnote 5 in Anl. 1.1) wäre aufgrund des höheren Zuordnungswerts der LAGA für TOC (1 Masse-%) auch eine Einstufung in die Einbauklasse Z 0 möglich. Hierfür wären weitere Untersuchungen erforderlich.

Mit Genehmigung der zuständigen Behörde kann Material der Einbauklasse Z 1.1 offen in technischen Bauwerken (Straßen-, Wegebau, Lagerplätze, Unterbau von Gebäuden und Sportanlagen, unterhalb der durchwurzelbaren Schicht von Erdbaumaßnahmen wie Lärmschutzwällen etc.) wiederverwendet werden.

Verglichen mit den Zuordnungswerten der Deponieverordnung (DepV 2013) ist das Material in die **Deponieklasse DK 0** einzustufen (s. Anl. 1.2 und 2).

Anlage 2.037: Zweite Verordnung zur Änderung der Deponieverordnung vom
02.05.2013, Auszüge

Anlage 3: Probenahmeprotokolle

Anlage 4: Lageplan mit Bodenprofilen

Bei einer Abfuhr des Materials muss der endgültige Entsorgungs-/Verwertungsweg vom Entsorger/Verwerter anhand des beiliegenden Analysenberichts festgelegt werden. Bei Kostenanfragen ist dieses Schreiben inkl. des Analysenberichts dem Entsorger vorzulegen.

Die Untersuchungen ergaben, dass die auf der Fläche des Neubaugebiets Attendorn "Neu-Listernohl" vorhandenen natürlich gelagerten Böden wegen unterschiedlicher (geogen bedingter) Inhaltsstoffe (Zink, TOC) in unterschiedliche Wiedereinbauklassen (Z 0 bis Z 2) einzustufen sind.

Das bedeutet, dass vor bzw. bei zukünftigen Baumaßnahmen die Wiedereinbaufähigkeit des dabei anfallenden Bodenaushubs im Einzelfall untersucht werden sollte.

Wenn Bodenaushub abgefahren und auf einer Deponie abgelagert werden muss, kann davon ausgegangen werden, dass die Böden durchgehend der Deponieklasse 0 zuzuordnen sein werden.

Wir weisen darauf hin, dass von Seiten der Verwerter im allgemeinen nur Analysenberichte anerkannt werden, die nicht älter als sechs Monate sind.



FÜLLING Beratende Geologen GmbH

Büro für Umweltgeologie

Anlage 1.1: Einstufungstabelle gemäß der LAGA-Richtlinie Boden 2004

Anlage 1.2: Einstufungstabelle gem. Deponieverordnung von 2013

Anlage 2: Analysenberichte

Anlage 2.028: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Stand: 05.11.2004. Auszüge aus "Mitteilungen der Ländereisenabfallwirtschaftsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20"

Untersuchungen gemäß der LAGA-Richtlinie (Boden) vom 05.11.2004

			Zuordnungswerte für die Verwendung in boden-ähnlichen Anwendungen				Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken			MP 1	MP 2	MP 3	MP 4			
	Parameter	Einheit	Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0* ¹⁾	Z 1	Z 2	Lehm/Schluff	Lehm/Schluff	Lehm/Schluff	Lehm/Schluff				
Feststoff	Arsen	mg/kg	10	15	20	15 ²⁾	45	150	9	8,8	6,5	7,5				
	Blei	mg/kg	40	70	100	140	210	700	17	27	19	20				
	Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	1 ³⁾	3	10	< 0,2	1,7	0,30	0,37				
	Chrom (gesamt)	mg/kg	30	60	100	120	180	600	31	25	25	26				
	Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	120	400	13	19	13	13				
	Nickel	mg/kg	15	50	70	100	150	500	29	34	19	22				
	Thallium	mg/kg	0,4	0,7	1	0,7 ⁴⁾	2,1	7	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4				
	Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1	1	1,5	5	< 0,05	0,089	< 0,05	< 0,05				
	Zink	mg/kg	60	150	200	300	450	1.500	95	490	160 *	160				
	Cyanide (gesamt)	mg/kg					3	10	< 1	< 1	< 1	< 1				
	TOC	Masse-%	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	1,5	5	0,14	0,26	0,50	0,57				
	EOX	mg/kg	1	1	1	1 ⁶⁾	3 ⁶⁾	10	< 1	< 1	< 1	< 1				
	Kohlenwasserstoffe	mg/kg	100	100	100	200 (400) ⁷⁾	300 (600) ⁷⁾	1.000 (2.000) ⁷⁾	< 50	< 50	< 50	< 50				
	BTX	mg/kg	1	1	1	1	1	1	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.				
	LHKW	mg/kg	1	1	1	1	1	1	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.				
	PCB ₆	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.				
	PAK ₁₆	mg/kg	3	3	3	3	3 (9) ⁸⁾	30	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.				
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01					
	Parameter	Einheit				Z 0/Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2							
Eluat	pH-Wert					6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	8,3	8,14	8	8,14			
	Leitfähigkeit	µS/cm				250	250	1.500	2.000	35	89	48	41			
	Chlorid	mg/l				30	30	50	100 ⁹⁾	3,2	4,9	3,5	4,3			
	Sulfat	mg/l				20	20	50	200	1,5	2,9	2,3	1,9			
	Cyanide (gesamt)	µg/l				5	5	10	20	< 5	< 5	< 5	< 5			
	Arsen	µg/l				14	14	20	60 ¹⁰⁾	< 10	< 10	< 10	< 10			
	Blei	µg/l				40	40	80	200	< 5	< 5	< 5	< 5			
	Cadmium	µg/l				1,5	1,5	3	6	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5			
	Chrom (gesamt)	µg/l				12,5	12,5	25	60	< 5	< 5	< 5	< 5			
	Kupfer	µg/l				20	20	60	100	< 5	< 5	< 5	< 5			
	Nickel	µg/l				15	15	20	70	< 5	< 5	< 5	< 5			
	Quecksilber	µg/l				<0,5	<0,5	1	2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2			
	Zink	µg/l				150	150	200	600	12	16	21	15			
	Phenolindex	µg/l				20	20	40	100	< 8	< 8	< 8	< 8			
Einbauklasse/Bemerkungen:										Z 0	Z 2	Z 0 *	Z 1			
1) maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.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 C ₁₀ bis C ₂₂ . Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C ₁₀ bis C ₄₀) darf insgesamt den in den Klammern genannten Wert nicht überschreiten.																
8) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.																
9) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l																
10) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l																

Untersuchungen gemäß Deponieverordnung (DepV) vom 02.05.2013

Nr.	Parameter	Einheit	DK 0	DK I	DK II	DK III	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4			
1	Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz²⁾												
1.01	bestimmt als Glühverlust	Masse%	≤ 3	< 3 ^{3) 4) 5)}	< 5 ^{3) 4) 5)}	< 10 ^{4) 5)}	2,2	3,2	2,6	3			
1.02	bestimmt als TOC	Masse%	≤ 1	< 1 ^{3) 4) 5)}	< 3 ^{3) 4) 5)}	< 6 ^{4) 5)}	0,14	0,26	0,5	0,57			
2	Feststoffkriterien												
2.01	Summe BTEX (Benzol, Toluol, Ethylbenzol, o-, m-, p-Xylol, Styrol, Cumol)	mg/kg	≤ 6				n. b.	n. b.	n. b.	n. b.			
2.02	PCB (Summe der 7 PCB-Kongenere, PCB -28, -52, -101, -118, -138, -153, -180)	mg/kg	≤ 1				n. b.	n. b.	n. b.	n. b.			
2.03	Mineralölkohlenwasserstoffe (C 10 bis C 40)	mg/kg	≤ 500				< 50	< 50	< 50	< 50			
2.04	Summe PAK nach EPA	mg/kg	≤ 30				n. b.	n. b.	n. b.	n. b.			
2.06	Säureneutralisationskapazität	mmol/kg		muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden ⁷⁾	muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden ⁷⁾	muss ermittelt werden	< 10	44	22	24			
2.07	Extrahierbare lipophile Stoffe in der Originalsubstanz	Masse%	≤ 0,1	< 0,4 ⁵⁾	< 0,8 ⁵⁾	< 4 ⁵⁾	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1			
3	Eluatkriterien												
3.01	pH-Wert ⁸⁾		5,5 - 13	5,5 - 13	5,5 - 13	4 - 13	8,3	8,14	8	8,14			
3.02	DOC ⁹⁾	mg/l	≤ 50	< 50 ^{3) 10)}	< 80 ^{3) 10) 11)}	≤ 100	< 1	1,4	1,1	1,5			
3.03	Phenole	mg/l	≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 50	≤ 100	< 0,008	< 0,008	< 0,008	< 0,0008			
3.04	Arsen	mg/l	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 2,5	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01			
3.05	Blei	mg/l	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005			
3.06	Cadmium	mg/l	≤ 0,004	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,5	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005			
3.07	Kupfer	mg/l	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5	≤ 10	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005			
3.08	Nickel	mg/l	≤ 0,04	≤ 0,2	≤ 1	≤ 4	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005			
3.09	Quecksilber	mg/l	≤ 0,001	≤ 0,005	≤ 0,02	≤ 0,2	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002			
3.10	Zink	mg/l	≤ 0,4	≤ 2	≤ 5	≤ 20	0,012	0,016	0,021	0,015			
3.11	Chlorid ¹²⁾	mg/l	≤ 80	< 1.500 ¹³⁾	< 1.500 ¹³⁾	≤ 2.500	3,2	4,9	3,5	4,3			
3.12	Sulfat ¹²⁾	mg/l	≤ 100 ¹⁵⁾	< 2.000 ¹³⁾	< 2.000 ¹³⁾	≤ 5.000	1,5	2,9	2,3	1,9			
3.13	Cyanide, leicht freisetzbar	mg/l	≤ 0,01	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005			
3.14	Fluorid	mg/l	≤ 1	≤ 5	≤ 15	≤ 50	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5			
3.15	Barium	mg/l	≤ 2	< 5 ¹³⁾	< 10 ¹³⁾	≤ 30	0,019	0,031	0,021	0,015			
3.16	Chrom, gesamt	mg/l	≤ 0,05	≤ 0,3	≤ 1	≤ 7	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005			
3.17	Molybdän	mg/l	≤ 0,05	< 0,3 ¹³⁾	< 1 ¹³⁾	≤ 3	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005			
3.18a	Antimon ¹⁶⁾	mg/l	≤ 0,006	< 0,03 ¹³⁾	< 0,07 ¹³⁾	≤ 0,5	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005			
3.18b	Antimon C ₀ -Wert ¹⁶⁾	mg/l	≤ 0,1	< 0,12 ¹³⁾	< 0,15 ¹³⁾	≤ 1,0							
3.19	Selen	mg/l	≤ 0,01	< 0,03 ¹³⁾	< 0,05 ¹³⁾	≤ 0,7	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005			
3.20	Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	≤ 400	< 3.000	< 6.000	≤ 10.000	< 100	< 100	< 100	< 100			
Deponieklasse/Bemerkungen:							DK 0	DK 0²⁾	DK 0	DK 0			
<p>2) Nummer 1.01 kann gleichwertig zu 1.02 angewendet werden.</p> <p>3) Eine Überschreitung des Zuordnungswertes ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (Abfallschlüssel 17 05 04 und 20 02 02 nach der Anlage zur Abfallverzeichnis-Verordnung) zulässig, wenn</p> <p>a) die Überschreitung auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubes oder des Baggergutes zurückgeht,</p> <p>b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen,</p> <p>c) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines Deponieabschnitts ausschließlich nicht gefährliche Abfälle abgelagert werden und</p> <p>d) das Wohl der Allgemeinheit - gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung - nicht beeinträchtigt wird.</p> <p>4) Der Zuordnungswert gilt nicht für Aschen aus der Braunkohleverfeuerung sowie für Abfälle oder Deponieersatzstoffe aus Hochtemperaturprozessen, zu letzteren gehören insbesondere Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke, unbearbeitete Schlacke, Stäube und Schlämme aus der Abgasreinigung von Sinteranlagen, Hochöfen, Schachtofen und Stahlwerken der Eisen- und Stahlindustrie.</p> <p>5) Gilt nicht bei Asphalt auf Bitumenbasis.</p> <p>7) Nicht erforderlich bei asbesthaltigen Abfällen und Abfällen, die andere gefährliche Mineralfasern enthalten.</p> <p>8) Abweichende pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Unter- oder Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Werden jedoch auf Deponien der Klassen I und II gefährliche Abfälle abgelagert, muss deren pH-Wert mindestens 6,0 betragen.</p> <p>9) Der Zuordnungswert für DOC ist auch eingehalten, wenn der Abfall oder der Deponieersatzbaustoff den Zuordnungswert nicht bei seinem eigenen pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8,0 einhält.</p> <p>10) Auf Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe auf Gipsbasis nur in den Fällen anzuwenden, wenn sie gemeinsam mit biologisch abbaubaren oder gefährlichen Abfällen abgelagert oder eingesetzt werden.</p> <p>11) Überschreitungen des DOC bis max. 100 mg/l sind zulässig, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.</p> <p>12) Statt der Nummern 3.11 und 3.12 kann Nummer 3.20 angewandt werden.</p> <p>13) Der Zuordnungswert gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.</p> <p>15) Überschreitungen des Sulfatwertes bis zu einem Wert von 600 mg/l sind zulässig, wenn der C₀-Wert der Perkolationsprüfung den Wert von 1.500 mg/l bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschreitet.</p> <p>16) Überschreitungen des Antimonwertes nach Nummer 3.18a sind zulässig, wenn der C₀-Wert der Perkolationsprüfung bei L/S = 0,1 l/kg nach Nummer 3.18b nicht überschritten wird.</p>								Da der Glühverlust und TOC-Gehalt gleichwertig anzusetzen sind, kann die bessere Deponieklasse DK 0 gewählt werden					

n. b. nicht berechenbar, da die Gehalte der Einzelparameter unterhalb der Bestimmungsgrenze liegen

Untersuchungsbericht

Untersuchungsstelle: **SEWA GmbH**
Laborbetriebsgesellschaft m.b.H
Lichtstr. 3
45127 Essen

Tel. (0201) 847363-0 Fax (0201) 847363-332

Berichtsnummer: AU67646
Berichtsdatum: 04.10.2019

Projekt: V19005a; BV Neu-Listernohl, Attendorf

Auftraggeber: Füllung Beratende Geologen GmbH
Birker Weg 5
42899 Remscheid

Auftrag: 26.09.2019
Probeneingang: 26.09.2019
Untersuchungszeitraum: 26.09.2019 — 04.10.2019
Probenahme durch: Auftraggeber/Gutachter
Untersuchungsgegenstand: 4 Feststoffproben



Werner Buse
Laborleitung

Die Untersuchungen beziehen sich ausschließlich auf die eingegangenen Proben. Die auszugsweise Vervielfältigung des Untersuchungsberichtes ist ohne die schriftliche Genehmigung der SEWA GmbH nicht gestattet.

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme				
67646 - 1	MP 1	25.09.2019				
67646 - 2	MP 2	25.09.2019				
67646 - 3	MP 3	25.09.2019				
67646 - 4	MP 4	25.09.2019				
			67646 - 1	67646 - 2	67646 - 3	67646 - 4

- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

Metalle

Arsen	mg/kg	9,0	8,8	6,5	7,5
Blei	mg/kg	17	27	19	20
Cadmium	mg/kg	<0,20	1,7	0,30	0,37
Chrom	mg/kg	31	25	25	26
Kupfer	mg/kg	13	19	13	13
Nickel	mg/kg	29	34	19	22
Quecksilber	mg/kg	<0,050	0,089	<0,050	<0,050
Zink	mg/kg	95	490	160	160

- Untersuchungen im Salpetersäureaufschluß

Metalle

Thallium	mg/kg	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40
----------	-------	-------	-------	-------	-------

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
67646 - 1	MP 1	25.09.2019			
67646 - 2	MP 2	25.09.2019			
67646 - 3	MP 3	25.09.2019			
67646 - 4	MP 4	25.09.2019			
		67646 - 1	67646 - 2	67646 - 3	67646 - 4

● Untersuchungen im Feststoff

pH-Wert	ohne	5,60	6,68	5,80	6,01
Glührückstand	%	97,8	96,8	97,4	97,0
Glühverlust	%	2,2	3,2	2,6	3,0
TOC	%	0,14	0,26	0,50	0,57
EOX	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Schwerfl. liph. Stoffe	%	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Cyanid (ges.)	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
KW-Index	mg/kg	<50	<50	<50	<50
C10-C22	mg/kg	<50	<50	<50	<50
C22-C40	mg/kg	<50	<50	<50	<50

LHKW

Dichlormethan	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Trichlormethan	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Trichlorethen	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Chlorbenzol	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
1,1,1,2-Tetrachlorethan	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Summe LHKW	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar

BTEX/Styrol/Cumol

Benzol	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Toluol	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Ethylbenzol	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
m/p-Xylol	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Styrol	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
o-Xylol	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Isopropylbenzol	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Summe BTEX	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar
Summe BTEX/Styrol/Cumol	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
67646 - 1	MP 1	25.09.2019			
67646 - 2	MP 2	25.09.2019			
67646 - 3	MP 3	25.09.2019			
67646 - 4	MP 4	25.09.2019			
		67646 - 1	67646 - 2	67646 - 3	67646 - 4

PAK nach US EPA

Naphthalin	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Acenaphthen	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fluoren	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Phenanthren	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Anthracen	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fluoranthren	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Pyren	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Chrysen	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)fluoranthene	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Summe PAK n. US EPA	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar
Summe PAK n. TrinkwV	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar

PCB nach DepV

PCB 28	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB 52	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB 101	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB 118	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB 138	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB 153	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB 180	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Summe PCB n. DIN	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar
Summe PCB n. AltÖlV	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar
Summe PCB	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar

● Untersuchungen in der Originalsubstanz

Säureneutralisationskapazität	mol/kg	<0,010	0,044	0,022	0,024
-------------------------------	--------	--------	-------	-------	-------

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
67646 - 1	MP 1	25.09.2019			
67646 - 2	MP 2	25.09.2019			
67646 - 3	MP 3	25.09.2019			
67646 - 4	MP 4	25.09.2019			
		67646 - 1	67646 - 2	67646 - 3	67646 - 4

● Untersuchungen im Eluat

pH-Wert	ohne	8,30	8,14	8,00	8,14
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	<100	<100	<100	<100
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	35	89	48	41
Chlorid	mg/l	3,2	4,9	3,5	4,3
Sulfat	mg/l	1,5	2,9	2,3	1,9
Fluorid	mg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Cyanid (ges.)	mg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Cyanid (l.f.)	mg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Phenolindex	mg/l	<0,0080	<0,0080	<0,0080	<0,0080
DOC	mg/l	<1,0	1,4	1,1	1,5
Metalle					
Antimon	mg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Arsen	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Barium	mg/l	0,019	0,031	0,021	0,015
Blei	mg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Cadmium	mg/l	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,00050
Chrom	mg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Kupfer	mg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Molybdän	mg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Nickel	mg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Quecksilber	mg/l	<0,00020	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Selen	mg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Thallium	mg/l	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Zink	mg/l	0,012	0,016	0,021	0,015

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

Aufschluß	DIN EN 13657 (2003-01)
Arsen	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Blei	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Chrom	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Nickel	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (2012-08)
Zink	DIN EN ISO 11885 (2009-09)

- Untersuchungen im Salpetersäureaufschluß

Aufschluß	VDI 3796-1
Thallium	VDI 3796-1

- Untersuchungen im Feststoff

Cyanid (ges.)	DIN ISO 11262 (2012-04)
EOX	DIN 38414 S17 (2017-01)
Glührückstand	DIN EN 15169 (2007-05)
Glühverlust	DIN EN 15169 (2007-05)
KW-Index	DIN EN 14039 (2005-01)
Schwerfl. liph. Stoffe	LAGA KW/04
TOC	DIN EN 13137 (2001/12)
pH-Wert	DIN ISO 10390 (1997-05)
LHKW	DIN ISO 22155 (2006-07)
BTEX/Styrol/Cumol	DIN ISO 22155 (2006-07)
PAK nach US EPA	DIN ISO 18287 (2006-05)
PCB nach DepV	DIN EN 15308 (2008-05)

- Untersuchungen in der Originalsubstanz

Säureneutralisationskapa LAGA EW 98

- Untersuchungen im Eluat

Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)
Cyanid (ges.)	DIN 38405 D7 (2002-04)
Cyanid (l.f.)	DIN 38405 D13 (1981-02)
DEV S4 Eluat	DIN EN 12457 (2003-01)
DOC	DIN EN 1484 (1997-08)
Elektr. Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (1993-11)
Fluorid	DIN 38405 D4 (1985-07)
Gesamtgehalt an gelöster	DIN 38409 H1-2 (1987-01)
Phenolindex	DIN EN ISO 14402 H37 (1999-12)
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)
pH-Wert	DIN EN ISO 10523 (2009-07)

Untersuchungsmethoden

Antimon	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Arsen	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Barium	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Blei	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Chrom	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Molybdän	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Nickel	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (2012-08)
Selen	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Thallium	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Zink	DIN EN ISO 11885 (2009-09)



Länderarbeitsgemeinschaft Abfall

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen:

Teil II: Technische Regeln für die Verwertung

1.2 Bodenmaterial (TR Boden)

Stand: 05.11.2004

Hinweis:

Diese Technische Regel wurde von der 63. Umweltministerkonferenz am 04./05.11.2004 in Frankfurt/Main zur Kenntnis genommen (TOP 24). Gleichzeitig hat die Mehrheit der Länder per Protokollnotiz erklärt, sie werde die „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen – Technische Regeln“ in den Ländern veröffentlichen und in den Vollzug übernehmen. Diese Technische Regel wird gemäß § 8 der Geschäftsordnung nicht als Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall veröffentlicht.

Tabelle II.1.2-2: Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen - Feststoffgehalte im Bodenmaterial

Parameter	Dimension	Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0* ¹⁾
Arsen	mg/kg TS	10	15	20	15 ²⁾
Blei	mg/kg TS	40	70	100	140
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1	1,5	1 ³⁾
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	30	60	100	120
Kupfer	mg/kg TS	20	40	60	80
Nickel	mg/kg TS	15	50	70	100
Thallium	mg/kg TS	0,4	0,7	1	0,7 ⁴⁾
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,5	1	1,0
Zink	mg/kg TS	60	150	200	300
TOC	(Masse-%)	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾
EOX	mg/kg TS	1	1	1	1 ⁶⁾
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	100	100	100	200 (400) ⁷⁾
BTX	mg/kg TS	1	1	1	1
LHKW	mg/kg TS	1	1	1	1
PCB ₆	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	0,1
PAK ₁₆	mg/kg TS	3	3	3	3
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,3	0,3	0,6

- 1) maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.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.

Tabelle II.1.2-3 Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen - Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial

Parameter	Dimension	Z 0/Z 0*
pH-Wert	-	6,5-9,5
Leitfähigkeit	µS/cm	250
Chlorid	mg/L	30
Sulfat	mg/L	20
Cyanid	µg/L	5
Arsen	µg/L	14
Blei	µg/L	40
Cadmium	µg/L	1,5
Chrom (gesamt)	µg/L	12,5
Kupfer	µg/L	20
Nickel	µg/L	15
Quecksilber	µg/L	< 0,5
Zink	µg/L	150
Phenolindex	µg/L	20

Tabelle II.1.2-4: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken - Feststoffgehalte im Bodenmaterial

Parameter	Dimension	Z 1	Z 2
Arsen	mg/kg TS	45	150
Blei	mg/kg TS	210	700
Cadmium	mg/kg TS	3	10
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	180	600
Kupfer	mg/kg TS	120	400
Nickel	mg/kg TS	150	500
Thallium	mg/kg TS	2,1	7
Quecksilber	mg/kg TS	1,5	5
Zink	mg/kg TS	450	1500
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	3	10
TOC	(Masse-%)	1,5	5
EOX	mg/kg TS	3 ¹⁾	10
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	300 (600) ²⁾	1000 (2000) ²⁾
BTX	mg/kg TS	1	1
LHKW	mg/kg TS	1	1
PCB ₆	mg/kg TS	0,15	0,5
PAK ₁₆	mg/kg TS	3 (9) ³⁾	30
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,9	3

- 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.

Tabelle II.1.2-5: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken - Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial

Parameter	Dimension	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert	-	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Leitfähigkeit	µS/cm	250	1500	2000
Chlorid	mg/L	30	50	100 ²⁾
Sulfat	mg/L	20	50	200
Cyanid	µg/L	5	10	20
Arsen	µg/L	14	20	60 ³⁾
Blei	µg/L	40	80	200
Cadmium	µg/L	1,5	3	6
Chrom (gesamt)	µg/L	12,5	25	60
Kupfer	µg/L	20	60	100
Nickel	µg/L	15	20	70
Quecksilber	µg/L	< 0,5	1	2
Zink	µg/L	150	200	600
Phenolindex	µg/L	20	40	100

²⁾ bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

³⁾ bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Zweite Verordnung zur Änderung der Deponieverordnung

Zuletzt geändert durch Artikel 7 der Verordnung vom 2. Mai 2013 (BGBl. I S. 973)

Auszüge

2. Zuordnungskriterien für Deponien der Klasse 0, I, II oder III

Bei der Zuordnung von Abfällen und von Deponieersatzbaustoffen zu Deponien oder Deponieabschnitten der Klasse 0, I, II oder III sind die Zuordnungswerte der Tabelle 2 einzuhalten.

Abweichend von Satz 1 dürfen Abfälle und Deponieersatzbaustoffe im Einzelfall mit Zustimmung der zuständigen Behörde auch bei Überschreitung einzelner Zuordnungswerte abgelagert oder eingesetzt werden, wenn der Deponiebetreiber nachweist, dass das Wohl der Allgemeinheit – gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung – nicht beeinträchtigt wird.

Bei einer Überschreitung nach Satz 2 darf der den Zuordnungswert überschreitende Messwert maximal das Dreifache des jeweiligen Zuordnungswertes betragen, soweit nicht durch die Fußnoten der Tabelle höhere Überschreitungen zugelassen werden.

Abweichend von Satz 3 gilt für spezifische Massenabfälle, die auf einer Monodeponie oder einem Monodeponieabschnitt der Klasse I beseitigt werden, Satz 2 mit der Maßgabe, dass die Überschreitung maximal das Dreifache des jeweiligen Zuordnungswertes für die Klasse II (Tabelle 2 Spalte 7) betragen darf, soweit nicht durch die Fußnoten der Tabelle höhere Überschreitungen zugelassen werden.

Abweichend von Satz 3 dürfen die Zuordnungswerte der Parameter Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen, Chlorid oder Sulfat bei den Deponieklassen I, II und III jeweils um maximal 100 % überschritten werden, soweit Satz 4 nicht zur Anwendung kommt.

Bei erhöhten Gehalten des natürlich anstehenden Bodens im Umfeld von Deponien kann die zuständige Behörde zulassen, dass Bodenmaterial aus diesem Umfeld abgelagert wird. Dabei dürfen keine nachteiligen Auswirkungen auf das Deponieverhalten zu erwarten sein.

Eine Überschreitung nach den Sätzen 2 bis 4 ist nicht zulässig bei den Parametern Glühverlust, TOC, BTEX, PCB, Mineralölkohlenwasserstoffe, PAK, pH-Wert und DOC, soweit nicht durch die Fußnoten der Tabelle Überschreitungen zugelassen werden.

Eine Überschreitung nach den Sätzen 2 bis 4 ist nicht zulässig bei mechanisch-biologisch behandelten Abfällen. Satz 9 gilt für mechanisch-biologisch behandelte Abfälle mit folgenden Maßgaben:

- a) der organische Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz gilt als eingehalten, wenn ein TOC von 18 Masseprozent oder ein Brennwert (H_o) von 6 000 kJ/kg TM nicht überschritten wird,
- b) es gilt ein DOC von max. 300 mg/l und
- c) die biologische Abbaubarkeit des Trockenrückstandes der Originalsubstanz von 5 mg/g (bestimmt als Atmungsaktivität – AT_4) oder von 20 l/kg (bestimmt als Gasbildungsrate im Gärtest – GB_{21}) wird nicht überschritten.

Abweichend von den Sätzen 3 und 8 sind Überschreitungen bei den Parametern Glühverlust oder TOC mit Zustimmung der zuständigen Behörde zulässig, wenn die Überschreitungen durch elementaren Kohlenstoff verursacht werden oder wenn

- a) der jeweilige Zuordnungswert für den DOC, jeweils unter Berücksichtigung der Fußnoten 9, 10 oder 11 zur Tabelle 2, eingehalten wird,
- b) die biologische Abbaubarkeit des Trockenrückstandes der Originalsubstanz von 5 mg/g (bestimmt als Atmungsaktivität – AT_4) oder von 20 l/kg (bestimmt als Gasbildungsrate – GB_{21}) unterschritten wird,
- c) der Brennwert (H_o) von 6 000 kJ/kg TM nicht überschritten wird, es sei denn, es handelt sich um schwermetallbelastete Ionenaustauscherharze aus der Trinkwasserbehandlung,
- d) es sich bei Ablagerung auf Deponien der Klasse 0 um Boden und Baggergut handelt und ein TOC von 6 Masseprozent nicht überschritten wird und
- e) der Abfall nicht für den Bau der geologischen Barriere verwendet wird.

Anlage 2.037, Blatt 2

Abweichend von Satz 8 ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei einer Deponie der Klasse III eine Überschreitung des DOC im Eluat bis 200 mg/l zulässig, wenn das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird. Weitere Parameter sowie die Feststoff-Gesamtgehalte ausgewählter Parameter können von der zuständigen Behörde im Einzelfall im Hinblick auf die Abfallart, auf Vorbehandlungsschritte und auf besondere Ablagerungs- oder Einsatzbedingungen festgelegt werden.

Für Probenahme, Probenvorbereitung und Untersuchung ist Anhang 4 und bei vollständig stabilisierten Abfällen zusätzlich § 6 Absatz 2 zu beachten.

Soweit nicht anders vorgegeben, ist das Eluat nach Anhang 4 Nummer 3.2.1.1 herzustellen. Die zuständige Behörde führt ein Register über die nach Satz 2 getroffenen Entscheidungen.

Tabelle 2
Zuordnungswerte

1 Nr.	2 Parameter	3 Maß- einheit	4 Geo- logische Barriere	5 DK 0	6 DK I	7 DK II	8 DK III	9 ¹⁾ Rekulti- vierungs- schicht
1	organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz²⁾							
1.01	bestimmt als Glühverlust	Masse%	≤ 3	≤ 3	≤ 3 ^{3) 4) 5)}	≤ 5 ^{3) 4) 5)}	≤ 10 ^{4) 5)}	
1.02	bestimmt als TOC	Masse%	≤ 1	≤ 1	≤ 1 ^{3) 4) 5)}	≤ 3 ^{3) 4) 5)}	≤ 6 ^{4) 5)}	
2	Feststoffkriterien							
2.01	Summe BTEX (Benzol, Toluol, Ethylbenzol, o-, m-, p-Xylol, Styrol, Cumol)	mg/kg TM	≤ 1	≤ 6				
2.02	PCB (Summe der 7 PCB-Kongenere, PCB-28, -52, -101, -118, -138, -153, -180)	mg/kg TM	≤ 0,02	≤ 1				≤ 0,1
2.03	Mineralölkohlenwasserstoffe (C 10 bis C 40)	mg/kg TM	≤ 100	≤ 500				
2.04	Summe PAK nach EPA	mg/kg TM	≤ 1	≤ 30				≤ 5 ⁶⁾
2.05	Benzo(a)pyren	mg/kg TM						≤ 0,6
2.06	Säureneutralisationskapazität	mmol/kg			muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden ⁷⁾	muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden ⁷⁾	muss ermittelt werden	
2.07	extrahierbare lipophile Stoffe in der Originalsubstanz	Masse%		≤ 0,1	≤ 0,4 ⁵⁾	≤ 0,8 ⁵⁾	≤ 4 ⁵⁾	
2.08	Blei	mg/kg TM						≤ 140
2.09	Cadmium	mg/kg TM						≤ 1,0
2.10	Chrom	mg/kg TM						≤ 120
2.11	Kupfer	mg/kg TM						≤ 80
2.12	Nickel	mg/kg TM						≤ 100
2.13	Quecksilber	mg/kg TM						≤ 1,0
2.14	Zink	mg/kg TM						≤ 300
3	Eluatkriterien							
3.01	pH-Wert ⁸⁾		6,5–9	5,5–13	5,5–13	5,5–13	4–13	6,5–9
3.02	DOC ⁹⁾	mg/l		≤ 50	≤ 50 ³⁾ ¹⁰⁾	≤ 80 ³⁾ ¹⁰⁾ ¹¹⁾	≤ 100	
3.03	Phenole	mg/l	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 50	≤ 100	
3.04	Arsen	mg/l	≤ 0,01	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 2,5	≤ 0,01

Anlage 2.037, Blatt 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9 ¹⁾
Nr.	Parameter	Maßeinheit	Geologische Barriere	DK 0	DK I	DK II	DK III	Rekultivierungsschicht
3.05	Blei	mg/l	≤ 0,02	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5	≤ 0,04
3.06	Cadmium	mg/l	≤ 0,002	≤ 0,004	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 0,002
3.07	Kupfer	mg/l	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5	≤ 10	≤ 0,05
3.08	Nickel	mg/l	≤ 0,04	≤ 0,04	≤ 0,2	≤ 1	≤ 4	≤ 0,05
3.09	Quecksilber	mg/l	≤ 0,0002	≤ 0,001	≤ 0,005	≤ 0,02	≤ 0,2	≤ 0,0002
3.10	Zink	mg/l	≤ 0,1	≤ 0,4	≤ 2	≤ 5	≤ 20	≤ 0,1
3.11	Chlorid ¹²⁾	mg/l	≤ 10	≤ 80	≤ 1 500 ¹³⁾	≤ 1 500 ¹³⁾	≤ 2 500	≤ 10 ¹⁴⁾
3.12	Sulfat ¹²⁾	mg/l	≤ 50	≤ 100 ¹⁵⁾	≤ 2 000 ¹³⁾	≤ 2 000 ¹³⁾	≤ 5 000	≤ 50 ¹⁴⁾
3.13	Cyanid, leicht freisetzbar	mg/l	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1	
3.14	Fluorid	mg/l		≤ 1	≤ 5	≤ 15	≤ 50	
3.15	Barium	mg/l		≤ 2	≤ 5 ¹³⁾	≤ 10 ¹³⁾	≤ 30	
3.16	Chrom, gesamt	mg/l		≤ 0,05	≤ 0,3	≤ 1	≤ 7	≤ 0,03
3.17	Molybdän	mg/l		≤ 0,05	≤ 0,3 ¹³⁾	≤ 1 ¹³⁾	≤ 3	
3.18a	Antimon ¹⁶⁾	mg/l		≤ 0,006	≤ 0,03 ¹³⁾	≤ 0,07 ¹³⁾	≤ 0,5	
3.18b	Antimon – C ₀ -Wert ¹⁶⁾	mg/l		≤ 0,1	≤ 0,12 ¹³⁾	≤ 0,15 ¹³⁾	≤ 1,0	
3.19	Selen	mg/l		≤ 0,01	≤ 0,03 ¹³⁾	≤ 0,05 ¹³⁾	≤ 0,7	
3.20	Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen ¹²⁾	mg/l	≤ 400	≤ 400	≤ 3 000	≤ 6 000	≤ 10 000	
3.21	elektrische Leitfähigkeit	µS/cm						≤ 500

- 1) In Gebieten mit naturbedingt oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Schadstoffgehalten in Böden ist eine Verwendung von Bodenmaterial aus diesen Gebieten zulässig, welches die Hintergrundgehalte des Gebietes nicht überschreitet, sofern die Funktion der Rekultivierungsschicht nicht beeinträchtigt wird.
- 2) Nummer 1.01 kann gleichwertig zu Nummer 1.02 angewandt werden.
- 3) Eine Überschreitung des Zuordnungswertes ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (Abfallschlüssel 17 05 04 und 20 02 02 nach der Anlage zur Abfallverzeichnis-Verordnung) und bei Baggergut (Abfallschlüssel 17 05 06 nach der Anlage zur Abfallverzeichnis-Verordnung) zulässig, wenn
- die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubes oder des Baggergutes zurückgeht,
 - sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen,
 - bei der gemeinsamen Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt,
 - auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines Deponieabschnittes ausschließlich nicht gefährliche Abfälle abgelagert werden und
 - das Wohl der Allgemeinheit – gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung – nicht beeinträchtigt wird.
- 4) Der Zuordnungswert gilt nicht für Aschen aus der Braunkohlefeuerung sowie für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe aus Hochtemperaturprozessen; zu Letzteren gehören insbesondere Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke, unbearbeitete Schlacke, Stäube und Schlämme aus der Abgasreinigung von Sinteranlagen, Hochöfen, Schachtöfen und Stahlwerken der Eisen- und Stahlindustrie. Bei gemeinsamer Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen darf der TOC-Wert der in Satz 1 genannten Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe maximal 5 Masseprozent betragen. Eine Überschreitung dieses TOC-Wertes ist zulässig, wenn der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt.
- 5) Gilt nicht für Asphalt auf Bitumen- oder auf Teerbasis.
- 6) Bei PAK-Gehalten von mehr als 3 mg/kg ist mit Hilfe eines Säulenversuches nach Anhang 4 Nummer 3.2.2 nachzuweisen, dass in dem Säuleneluat bei einem Flüssigkeits-Feststoffverhältnis von 2:1 ein Wert von 0,2 µg/l nicht überschritten wird.
- 7) Nicht erforderlich bei asbesthaltigen Abfällen und Abfällen, die andere gefährliche Mineralfasern enthalten.
- 8) Abweichende pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Über- oder Unterschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Werden jedoch auf Deponien der Klassen I und II gefährliche Abfälle abgelagert, muss deren pH-Wert mindestens 6,0 betragen.
- 9)

Anlage 2.037, Blatt 4

Der Zuordnungswert für DOC ist auch eingehalten, wenn der Abfall oder der Deponieersatzbaustoff den Zuordnungswert nicht bei seinem eigenen pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8,0 einhält.

- 10) Auf Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe auf Gipsbasis nur anzuwenden, wenn sie gemeinsam mit gefährlichen Abfällen abgelagert oder eingesetzt werden.
- 11) Überschreitungen des DOC-Wertes bis maximal 100 mg/l sind zulässig, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt keine gipshaltigen Abfälle und seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.
- 12) Nummer 3.20 kann, außer in den Fällen gemäß Spalte 9 (Rekultivierungsschicht), gleichwertig zu den Nummern 3.11 und 3.12 angewandt werden.
- 13) Der Zuordnungswert gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.
- 14) Untersuchung entfällt bei Bodenmaterial ohne mineralische Fremdbestandteile.
- 15) Überschreitungen des Sulfatwertes bis zu einem Wert von 600 mg/l sind zulässig, wenn der C_o -Wert der Perkolationsprüfung den Wert von 1 500 mg/l bei $L/S = 0,1$ l/kg nicht überschreitet.
- 16) Überschreitungen des Antimonwertes nach Nummer 3.18a sind zulässig, wenn der C_o -Wert der Perkolationsprüfung bei $L/S = 0,1$ l/kg nach Nummer 3.18b nicht überschritten wird.

Probenahmeprotokoll

(LAGA PN 98 - Stand: 12.2001)

A. Allgemeine Angaben

Anschriften

1. Veranlasser / Auftraggeber Hansestadt Attendorn Tiefbauamt Sachgebietsleiter Technik Herrn Manuel Vogt Kölner Straße 12 57439 Attendorn	Betreiber / Betrieb s. 1
2. Landkreis / Ort / Straße Gemarkung: Ewig, Flur: 14, Flurstück: 41	Probenbezeichnung MP 1
3. Grund der Probenahme: Einstufung zur Verwertung	
4. Probenahmetag / Uhrzeit: 26.09.2019 10:00	
5. Probenehmer / Firma: Herr Borchers, Füllung Beratende Geologen GmbH	
6. Anwesende Personen: ---	
7. Herkunft des Abfalls (Anschrift): s. Punkt 2	
8. Vermutete Schadstoffe / Gefährdung: unbekannt	
9. Untersuchungsstelle: SEWA Laborbetriebsgesellschaft GmbH	
B. Vor- Ort- Gegebenheiten	
10. Abfallart / Allgemeine Beschreibung des Abfalls: Schluffsteinig, sandig, tonig, Steine (Felsbruch), Ton, Kalkstein	
11. Gesamtvolumen / Form der Lagerung: noch eingebaut	
12. Lagerungsdauer: unbekannt	
13. Einflüsse auf das Abfallmaterial (z. B. Witterung, Niederschläge): Niederschlag	
14. Probenahmegerät und -material: Rammkernsondierung / Stahl	
15. Probenahmeverfahren: Entnahme der Proben: aus Einzelproben	
16. Anzahl Proben: <u>10</u> Einzelproben / <u>1</u> Mischproben / ___ Sammelproben / ___ Sonderproben	

Probenahmeprotokoll

(LAGA PN 98 - Stand: 12.2001)

A. Allgemeine Angaben

Anschriften

<p>1. Veranlasser / Auftraggeber</p> <p>Hansestadt Attendorn</p> <p>Tiefbauamt</p> <p>Sachgebietsleiter Technik</p> <p>Herrn Manuel Vogt</p> <p>Kölner Straße 12</p> <p>57439 Attendorn</p>	<p>Betreiber / Betrieb</p> <p>s. 1</p>
<p>2. Landkreis / Ort / Straße</p> <p>Gemarkung: Ewig, Flur: 14, Flurstück: 41</p>	<p>Probenbezeichnung</p> <p>MP 2</p>
<p>3. Grund der Probenahme: Einstufung zur Verwertung</p>	
<p>4. Probenahmetag / Uhrzeit: 26.09.2019 10:00</p>	
<p>5. Probenehmer / Firma: Herr Borchers, Füllung Beratende Geologen GmbH</p>	
<p>6. Anwesende Personen: ---</p>	
<p>7. Herkunft des Abfalls (Anschrift): s. Punkt 2</p>	
<p>8. Vermutete Schadstoffe / Gefährdung: unbekannt</p>	
<p>9. Untersuchungsstelle: SEWA Laborbetriebsgesellschaft GmbH</p>	
<h3>B. Vor- Ort- Gegebenheiten</h3>	
<p>10. Abfallart / Allgemeine Beschreibung des Abfalls: Schluff/steinig, sandig, tonig, Steine (Efelsbruch) / Ton, Kalkstein</p>	
<p>11. Gesamtvolumen / Form der Lagerung: noch eingebaut</p>	
<p>12. Lagerungsdauer: unbekannt</p>	
<p>13. Einflüsse auf das Abfallmaterial (z. B. Witterung, Niederschläge): Niederschlag</p>	
<p>14. Probenahmegerät und -material: Rammkernsondierung / Stahl</p>	
<p>15. Probenahmeverfahren: Entnahme der Proben: aus Einzelproben</p>	
<p>16. Anzahl Proben: <u>10</u> Einzelproben / <u>1</u> Mischproben / ___ Sammelproben / ___ Sonderproben</p>	

17. Anzahl Einzelproben je Mischprobe: <i>10</i>			
18. Probenvorbereitungsschritte: Mischprobenbildung aus Einzelproben			
19. Probentransport und -lagerung: schnellstmöglicher Transport zum Labor / kühle Lagerung			
20. Vor- Ort- Untersuchung: -			
21. Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen: keine Auffälligkeiten			
22. Topografische Karte als Anhang? ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/> Hochwert: Rechtwert:			
23. Lageskizze (Lage der Haufwerke etc. und Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude usw.)			
Datum: <i>26.9.19</i> Ort: <i>Remscheid</i>			
24. Unterschriften			
<div style="font-size: 2em; font-family: cursive; color: blue; margin-left: 20px;">i. A. <i>[Signature]</i></div>			
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;"><u>Probenehmer</u></td> <td style="width: 33%;"><u>Anwesende / Zeuge</u></td> <td style="width: 33%;"><u>Anwesende / Zeuge</u></td> </tr> </table>	<u>Probenehmer</u>	<u>Anwesende / Zeuge</u>	<u>Anwesende / Zeuge</u>
<u>Probenehmer</u>	<u>Anwesende / Zeuge</u>	<u>Anwesende / Zeuge</u>	

Probenahmeprotokoll

(LAGA PN 98 - Stand: 12.2001)

A. Allgemeine Angaben

Anschriften

1. Veranlasser / Auftraggeber Hansestadt Attendorn Tiefbauamt Sachgebietsleiter Technik Herrn Manuel Vogt Kölner Straße 12 57439 Attendorn	Betreiber / Betrieb s. 1
2. Landkreis / Ort / Straße Gemarkung: Ewig, Flur: 14, Flurstück: 41	Probenbezeichnung MP 3
3. Grund der Probenahme: Einstufung zur Verwertung	
4. Probenahmetag / Uhrzeit: 26.09.2019 10:00	
5. Probenehmer / Firma: Herr Borchers, Füllung Beratende Geologen GmbH	
6. Anwesende Personen: ---	
7. Herkunft des Abfalls (Anschrift): s. Punkt 2	
8. Vermutete Schadstoffe / Gefährdung: unbekannt	
9. Untersuchungsstelle: SEWA Laborbetriebsgesellschaft GmbH	
B. Vor- Ort- Gegebenheiten	
10. Abfallart / Allgemeine Beschreibung des Abfalls: Schluff, steinig, sandig, tonig, Steine [Felsbruch] Ton, Kalkstein	
11. Gesamtvolumen / Form der Lagerung: noch eingebaut	
12. Lagerungsdauer: unbekannt	
13. Einflüsse auf das Abfallmaterial (z. B. Witterung, Niederschläge): Niederschlag	
14. Probenahmegerät und -material: Rammkernsondierung / Stahl	
15. Probenahmeverfahren: Entnahme der Proben: aus Einzelproben	
16. Anzahl Proben: <u>10</u> Einzelproben / <u>1</u> Mischproben / ___ Sammelproben / ___ Sonderproben	

Probenahmeprotokoll

(LAGA PN 98 - Stand: 12.2001)

A. Allgemeine Angaben

Anschriften

1. Veranlasser / Auftraggeber Hansestadt Attendorn Tiefbauamt Sachgebietsleiter Technik Herrn Manuel Vogt Kölner Straße 12 57439 Attendorn	Betreiber / Betrieb s. 1
2. Landkreis / Ort / Straße Gemarkung: Ewig, Flur: 14, Flurstück: 41	Probenbezeichnung MP 4
3. Grund der Probenahme: Einstufung zur Verwertung	
4. Probenahmetag / Uhrzeit: 26.09.2019 10:00	
5. Probenehmer / Firma: Herr Borchers, Füllung Beratende Geologen GmbH	
6. Anwesende Personen: ---	
7. Herkunft des Abfalls (Anschrift): s. Punkt 2	
8. Vermutete Schadstoffe / Gefährdung: unbekannt	
9. Untersuchungsstelle: SEWA Laborbetriebsgesellschaft GmbH	
B. Vor- Ort- Gegebenheiten	
10. Abfallart / Allgemeine Beschreibung des Abfalls: Schluff, steinig, sandig, tonig, Steine (Felsbrock) ton, Kalkstein	
11. Gesamtvolumen / Form der Lagerung: noch eingebaut	
12. Lagerungsdauer: unbekannt	
13. Einflüsse auf das Abfallmaterial (z. B. Witterung, Niederschläge): Niederschlag	
14. Probenahmegerät und -material: Rammkernsondierung / Stahl	
15. Probenahmeverfahren: Entnahme der Proben: aus Einzelproben	
16. Anzahl Proben: <u>10</u> Einzelproben / <u>1</u> Mischproben / ___ Sammelproben / ___ Sonderproben	

