

SACK + TEMME GbR

BÜRO FÜR ALTLASTEN UND INGENIEURGEOLOGIE

♦ HISTORISCHE ERKUNDUNGEN ♦ GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNGEN ♦ SANIERUNGSPLANUNG UND -BEGLEITUNG ♦
♦ ALTLASTENKATASTER ♦ BAUGRÜNDERKUNDUNG ♦ VERBODSKONZEPTE ♦ GRUNDWASSERMONITORING ♦

Kfm. Leitung	Technische Betriebe Rheine AöR	Entwässerung
Kfm. Assistenz		Grün
Kfm. Sachbearb.	22. Dez. 2017	Planung / Bau
Personalentw.	Team	Straßen
Gleichstellung		Techn. Dienst
Arbeitsrichtlinie		Klimaschutz

- Nutzungsbezogene Untersuchungen der Bodenabdeckung auf der ehemaligen Deponie Hummeldorf -

Bearbeitungs - Nr. 1707.4146

Datum: 19.12.2017

Auftraggeber: TBR Technische
Betriebe Rheine AöR
Am Bauhof 2 - 16
48431 Rheine

Auftragnehmer: Sack + Temme GbR
Neulandstraße 6
49084 Osnabrück

Bearbeitung: Elisabeth Hufnagel

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung	2
2 Standortbeschreibung	2
2.1 Allgemeines	2
2.2 Geologisch - hydrogeologische Standortbedingungen	3
3 Durchgeführte Untersuchungen	3
4 Bewertungskriterien	5
5 Untersuchungsergebnisse	7
5.1 Ergebnisse der Oberbodenuntersuchungen gemäß LAGA TR Boden (0-60 cm)	7
5.2 Ergebnisse der Oberbodenuntersuchungen für den Wirkungspfad Boden-Pflanze	9
5.2.1 Ackerbauliche Nutzung (Pflanzenqualität)	9
5.2.2 Grünlandnutzung (Pflanzenqualität)	9
6 Bewertung der Ergebnisse	11
6.1 Allgemeines Schadstoffspektrum der Bodenabdeckung	11
6.2 Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze (Ackerbau und Grünland)	11
7 Fazit / Empfehlungen	12

Anlagen

- Anlage 1 *Lageplan, Maßstab 1:2.000*
- Anlage 2 *Probenahmeprotokolle Oberboden*
- Anlage 3 *Prüfberichte der Eurofins Umwelt West GmbH*

1 Aufgabenstellung

Die Sack + Temme GbR – Büro für Altlasten und Ingenieurgeologie - wurde von den Technischen Betrieben Rheine AöR- beauftragt, eine Oberbodenuntersuchung zur Gefährdungsabschätzung für die ackerbaulich genutzte Bodenabdeckung der ehemaligen Deponie Hummeldorf, Rheine, durchzuführen. Die vorliegende Untersuchung sollte klären, ob gemäß der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung eine potenzielle Gefährdung für den Wirkungspfad Boden-Pflanze besteht. Eine Untersuchung der Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Grundwasser im Sinne der BBodSchV war nicht Gegenstand des beauftragten Leistungsumfangs.

Außerdem sollten allgemeine Erkenntnisse über das Schadstoffspektrum der oberen Bodenhorizonte (bis 60 cm Tiefe unter GOK) gewonnen werden, da teilweise hausmüll-typische Bestandteile an der Oberfläche durch Turbation sichtbar sind.

2 Standortbeschreibung

2.1 Allgemeines

Das Untersuchungsgebiet, die ehemalige Deponie Hummeldorf, befindet sich ca. 3 km westlich der Stadt Rheine, Kreis Steinfurt, an der Grenze zum Bundesland Niedersachsen. Es ist ca. 6 ha groß und erstreckt sich über die Flurstücke 100-109.

Topographisch wird das Untersuchungsgebiet folgendermaßen begrenzt:

- im Nordosten von der Bahnlinie Rheine - Salzbergen
- im Süden von der Straße Schüttdorfer Damm
- im Südosten von einem Waldstück
- im Nordwesten von der Landesgrenze Niedersachsen - Nordrhein-Westfalen, und weiteren Feldern (Land Niedersachsen)

Naturräumlich ist das Untersuchungsgebiet dem Westmünsterland zuzuordnen. Die Geländehöhe des Untersuchungsgebiets liegt zwischen 38 m ü. NN und 40 m ü. NN. Etwa 4 km nordöstlich des Untersuchungsgebiets erhebt sich der Höhenzug des Stadtbergs bzw. Thiebergs (Höchste Erhebung Neuenkirchener Berg 84 m ü. NN), die die Ausläufer des Teutoburger Walds bilden. Im Norden des Untersuchungsgebiets in ca. 1,2 km Entfernung fließt die Ems Richtung Westen. Die Region ist landwirtschaftlich geprägt, die Felder werden von kleineren Wäldern unterbrochen.

Die Stadt Rheine betrieb im Bereich des Untersuchungsgebietes eine Mülldeponie. Das Gebiet wird zurzeit ackerbaulich genutzt.

2.2 Geologisch - hydrogeologische Standortbedingungen

Im Untersuchungsgebiet steht der Ton- bzw. Ton-Mergelstein der Kreide bzw. Unterkreide-Zeit (Barrême) an, der teilweise geringmächtige periglaziale Überdeckungen aufweist. In der Umgebung des Untersuchungsgebiets prägen die sandigen, schluffigen und kiesigen Niederterrassensedimente der Ems (Weichsel-Kaltzeit) die Geologie. Im Nordwesten prägen die quartären Flugsande (Fein- und Mittelsande) die oberflächennahe Geologie. Im Südwesten des Untersuchungsgebietes verläuft eine herzynische Störung.

Das Grundwasser ist im anstehenden klüftigen Festgestein zu erwarten. Der Grundwasserflurabstand liegt etwa zwischen 1,5 und 2m.

Oberflächlich wird der Standort über den Landersumer Graben und den Elsbach zur Ems in ca. 1,2km nördlicher Entfernung entwässert.

3 Durchgeführte Untersuchungen

Die Untersuchungsfläche wurde zur Oberbodenbeprobung gemäß der BBodSchV in Abstimmung mit dem Auftraggeber unter Mitwirkung der Unteren Bodenschutzbehörde des Kreises Steinfurt in drei Teilflächen unterteilt (s. Plan Anlage 1), deren Abgrenzung sich nach den Verfüllungszeiträumen richtete. Die Beprobung erfolgte auftragsgemäß am 17.08.2017 mittels 25 Einstichen je Teilfläche bis in 0,6 m Tiefe. Dabei wurde für den Pfad Boden-Pflanze ein Bohrstock (Ø 35mm) mit einer 30 cm langen Schaufel manuell mittels Kunststoffhammer eingeschlagen und gemäß der an der Bohrstockschaufel angebrachten Fräsrille in den Horizonten 0-10 und 10-30 cm beprobt. Zur Reduzierung von Stauchungen und zur Vermeidung von Verschleppungen wurde der tiefere Horizont bis 60 cm mittels eines dünneren Bohrstocks (28 mm) durch das bereits vorhandene Sondierloch beprobt. Aus dem Bohrgut der Tiefenbereiche 0-10, 10-30 und 30-60 cm wurden im Gelände je Teilfläche Mischproben (Feldmischproben) zusammengestellt, homogenisiert und organoleptisch beurteilt. Das Probenmaterial wurde anschließend in Probenbehälter (PP-Eimer, 5l) überführt.

Im Labor der Eurofins Umwelt West GmbH wurden die entnommenen Proben entsprechend dem Untersuchungsprogramm in Tabelle 1 analysiert.

Zunächst wurde für den Wirkungspfad Boden-Pflanze nur das aktuelle Nutzungsszenario „Ackerbau“ in der Laboranalytik berücksichtigt, weshalb aus den Proben 0-10 und 10-30cm Labormischproben erstellt wurden. Für den Fall auffälliger Schadstoffgehalte in den Mischproben 0-30cm wurden eine horizontbezogene Nachuntersuchung für das Szenario „Grünlandnutzung“ (0-10 cm und 10-30cm) vorbehalten. Im Falle unauffälliger Schadstoffgehalte in den oberen 30cm der Ackerkrume sollte keine weitere laboranalytische Differenzierung stattfinden.

Tabelle 1: Untersuchungsprogramm Oberboden

Probenbezeichnung Labormischproben	Enthaltene Feldmischproben	Untersuchungsprogramm
TF 1 (0-30 cm)	TF 1 (0-10 cm) TF 1 (10-30 cm)	LAGA TR Boden (2004), Tab. 1.2-4/-5, (Feststoff und Eluat)
TF 1 (30-60 cm)	TF 1 (30-60 cm)	
TF 2 (0-30 cm)	TF 2 (0-10 cm) TF 2 (10-30 cm)	
TF 2 (30-60 cm)	TF 2 (30-60 cm)	
TF 3 (0-30 cm)	TF 3 (0-10 cm) TF 3 (10-30 cm)	
TF 3 (30-60 cm)	TF 3 (30-60 cm)	
TF 1 OMP (0-30 cm)	TF 1 (0-10 cm) TF 1 (10-30 cm)	BBodSchV Boden-Nutzpflanze (An- hang 2, Tab. 2.2 Ackerbauflächen, Tab. 2.3 Grünland)
TF 1 OMP (30-60 cm)	TF 1 (30-60 cm)	
TF 2 OMP (0-30 cm)	TF 2 (0-10 cm) TF 2 (10-30 cm)	
TF 2 OMP (30-60 cm)	TF 2 (30-60 cm)	
TF 3 OMP (0-30 cm)	TF 3 (0-10 cm) TF 3 (10-30 cm)	
TF 3 OMP (30-60 cm)	TF 3 (30-60 cm)	

4 Bewertungskriterien

Verordnung zur Durchführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Bodenschutz- und Altlastenverordnung - BBodSchV)

Wirkungspfad Boden-Pflanze

Bei der Ableitung der Prüf- und Maßnahmenwerte für den Pfad Boden-Nutzpflanze steht die Bodenfunktion als Standort für den Anbau von Nutzpflanzen im Vordergrund. Als Schutzgut ist die menschliche Gesundheit (mittelbar) aufzuführen. Die Pflanzengesundheit (phytotoxische Wirkung von Bodenbelastungen) ist außerdem von Bedeutung.

Für die Bodennutzungen Ackerbau und Nutzgarten wird davon ausgegangen, dass bei Unterschreitung der aus Lebensmittelrichtwerten abgeleiteten maximal zulässigen Pflanzenkonzentrationen auch unter toxikologischen Gesichtspunkten der Verzehr von angebautem Obst und Gemüse unbedenklich ist. Für die Beurteilung des Schwermetalltransfers Boden / Pflanze wird die Ammoniumnitrat-Extraktion als Untersuchungsmethode angewendet, um Aussagen für die Aufnahme bestimmter Schwermetalle über die Wurzel treffen zu können. Weiterhin wird der Verschmutzungspfad berücksichtigt, da äußerliche Verschmutzungen mit kontaminiertem Bodenmaterial von z.B. Nahrungspflanzen auch durch Waschen und küchentechnische Aufbereitung nicht vollständig entfernt werden können. Für die Bodennutzungen Ackerbau erfolgt daher für unterschiedliche anorganische und organische Schadstoffe eine Gefahrenbeurteilung auf der Basis von pflanzenverfügbaren Gehalten (Schwermetallbestimmung mittels Ammoniumnitrat-Extrakt) und auch Gesamtgehalten.

Nach § 8 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes sind für den Pfad Boden-Nutzpflanze Prüf- und Maßnahmenwerte festgesetzt (in mg/kg Trockenmasse; vgl. Tab. 3.1 + 3.2).

Für die im vorliegenden Fall zu bewertende Nutzung Ackerbau liegen Prüfwerte vor, deren Überschreitung als konkreter Hinweis auf schädliche Bodenveränderungen bzw. Altlasten gewertet werden kann. Für das Schwermetall Cadmium wurde auch für dieses Nutzungsszenario ein Maßnahmenwert festgesetzt. Hinsichtlich einer potenziellen Grünlandnutzung liegen Maßnahmenwerte vor, d.h. Werte bei deren Überschreitung in der Regel von einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast auszugehen ist und weitergehende Maßnahmen erforderlich sind.

In der BBodSchV sind nutzungsorientiert Beprobungstiefen für Untersuchungen zu den verschiedenen Wirkungspfaden festgelegt (s. Tabelle 2).

Tabelle 2: Nutzungsorientierte Beprobungstiefen gemäß BBodSchV bei Untersuchungen zum Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze

Wirkungspfad	Nutzung	Beprobungstiefe
Boden-Nutzpflanze	Ackerbau	0-30cm ¹
		30-60cm
	Grünland	0-10cm ²
		10-30cm

1) Bearbeitungshorizont

2) Hauptwurzelbereich

Die in Tabelle 3 aufgeführten Prüf- und Maßnahmenwerte gelten für die Beurteilung der Schadstoffgehalte in der Bodentiefe von 0-30cm bei Ackerflächen. Bei Grünlandflächen gelten sie für den Bereich 0-10cm (siehe Tabelle 4). In den Tiefen 10-30cm bei Grünland und 30-60cm für Ackerflächen gelten die 1,5-fachen Werte.

Wie unter Kapitel 3 beschrieben wurde für die Beurteilung des Wirkungspfades Boden-Pflanze die erstellten Mischproben auf die Parameter gemäß BBodSchV, Anhang 2, Tab. 2.2 und Tab. 2.3 untersucht.

Tabelle 3: Prüf- und Maßnahmenwerte nach § 8 Bundes-Bodenschutzgesetz für den Schadstoffübergang Boden-Nutzpflanze auf Ackerbauflächen

Ackerbau, Nutzgarten (Pflanzenqualität)			
Stoff	Methode ¹	Prüfwert (mg/kg TR)	Maßnahmenwert (mg/kg TR)
Arsen	KW	200 ²	-
Blei	AN	0,1	-
Cadmium	AN	---	0,04 / 0,1 ³
Quecksilber	KW	5	-
Thallium	AN	0,1	-
Benzo(a)pyren	--	1	--

1) Extraktionsverfahren für Arsen und Schwermetalle: AN = Ammoniumnitrat, KW = Königswasser

2) Bei Böden mit zeitweise reduzierenden Verhältnissen gilt ein Prüfwert von 50 mg/kg TR.

3) Auf Flächen mit Brotweizenanbau oder stark Cd-anreichernder Gemüsearten gilt als Maßnahmenwert 0,04 mg/kg TR.

Tabelle 4: Prüf- und Maßnahmenwerte nach § 8 Bundes-Bodenschutzgesetz für den Schadstoffübergang Boden-Nutzpflanze auf Grünlandnutzung

Grünland (Pflanzenqualität)		
Stoff	Methode ¹	Maßnahmenwert (mg/kg TR)
Arsen	KW	50
Blei	KW	120
Cadmium	KW	20
Kupfer	KW	1300 (200) ²
Nickel	KW	1900
Quecksilber	KW	2
Thallium	KW	15
PCB ₆	--	0,2

1) Extraktionsverfahren für Arsen und Schwermetalle: AN = Ammoniumnitrat, KW = Königswasser

2) bei Grünlandnutzung durch Schafe

5 Untersuchungsergebnisse

5.1 Ergebnisse der Oberbodenuntersuchungen gemäß LAGA TR Boden (0-60 cm)

Die Ergebnisse der Untersuchungen an der Gesamtfraktion im Feststoff und im Eluat sind in Tabelle 5 aufgeführt und werden im Folgenden beschrieben. Die Zuordnungswerte zu den Einbauklassen der LAGA-Richtlinie dienen dabei nur der Gegenüberstellung und nicht einer verwertungsbezogenen Beurteilung.

Die TOC-Gehalte der Proben sind aus Sicht der Unterzeichner auf den Humusanteil der Bodenschichten und nicht auf organische Schadstoffe zurückzuführen. Die nur teilweise in geringen Konzentrationen nachgewiesenen organischen Schadstoffe spielen bei den TOC-Gehalten keine Rolle.

Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) wurden nur in den Proben der Teilflächen 1 und 2 im Horizont 30-60cm mit jeweils geringen 82 mg/kg nachgewiesen.

Cyanide konnten in vier der sechs Proben mit Konzentrationen zwischen 0,8 und 1,6mg/kg nachgewiesen werden.

Polychlorierte Biphenyle (PCB) wurde in leicht erhöhter Konzentrationen in der Probe „TF 2 (30- 60cm)“ der Teilfläche 2 (0,16mg/kg) und in der Probe „TF 3 (30-60cm)“ mit 0,06 mg/kg knapp oberhalb der Bestimmungsgrenze nachgewiesen.

Bis auf eine Probe [„TF 3 (0-30cm)“] enthielten alle Proben **Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**. Mit geringen Konzentrationen zwischen 1,05mg/kg und 2,38mg/kg wurden die Z0-Werte der LAGA überwiegend nicht erreicht. Lediglich in der Probe „TF 2 (30-60cm)“ wurde der Z0-Wert mit 4,42mg/kg moderat überschritten.

Schwermetalle und Arsen wurden auf allen Teilflächen mit überwiegend unauffälligen Gehalten nachgewiesen, die die Z0/Z0*-Werte der LAGA nicht überschreiten (s. Tabelle 5). Probe „TF 1 (30-60cm)“ wies einen leicht erhöhten Zinkgehalt als einzig auffälligen Parameter auf. In der Probe „TF 2 (30-60 cm)“ wurde neben einem ebenfalls leicht erhöhten Zinkgehalt im tieferen Horizont jedoch ein hoher Bleigehalt mit 1120mg/kg (> Z2) in der Gesamtfraktion festgestellt.

In den Eluatuntersuchungen (vgl. Tab. 5) fällt analog zu den Feststoffuntersuchungen ebenfalls nur die Probe „TF 2 (30-60cm)“ mit 38 mg Sulfat/l und einer leicht erhöhten elektr. Leitfähigkeit auf (beides Z 1.1).

Tabelle 5: Ergebnisse der Oberbodenuntersuchungen gem. LAGA TR Boden im Feststoff und Eluat

		Probenbezeichnung						
Parameter	Einheit	017181489 TF 1 (0-30cm)	017181490 TF 1 (30-60cm)	017181493 TF 2 (0-30cm)	017181494 TF 2 (30-60cm)	017181497 TF 3 (0-30cm)	017181498 TF 3 (30-60cm)	
Untersuchung im Feststoff								
TOC	Ma.-% TS	2,2	2,6	1,3	1,6	2,1	1,0	
EOX	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,7	< 1,0	< 1,0	
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	0,8	1,6	< 0,5	1,2	< 0,5	1,1	
KW-Index C10-C22	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	1
KW-Index C10-C40	mg/kg TS	< 40	82	< 40	82	< 40	< 40	
Σ BTEX	mg/kg TS	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	
Σ LHKW	mg/kg TS	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	
Σ PCB ₆	mg/kg TS	(n. b.)	0,02	(n. b.)	0,16	(n. b.)	0,06	C
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,10	0,16	< 0,05	0,36	< 0,05	0,12	
ΣPAK (EPA)	mg/kg TS	1,05	1,98	0,58	4,42	(n. b.)	2,38	
Arsen	mg/kg TS	5,5	6,3	4,8	6,3	3,5	4,1	
Blei	mg/kg TS	29	67	24	1120	15	46	
Cadmium	mg/kg TS	0,3	0,5	0,2	0,4	< 0,2	0,2	
Chrom	mg/kg TS	14	16	11	21	9	15	
Kupfer	mg/kg TS	15	23	32	43	10	18	
Nickel	mg/kg TS	8	13	7	16	5	9	
Thallium	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	0,29	< 0,07	0,15	< 0,07	< 0,07	
Zink	mg/kg TS	79	412	107	489	37	64	1
Untersuchung im Eluat								
								2
pH-Wert		7,1	7,7	7,6	7,8	7,7	7,8	
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	187	244	227	279	208	193	
Chlorid	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,9	< 1,0	< 1,0	
Sulfat	mg/l	2,5	18	4,9	38	3,0	9,6	
Cyanide, gesamt	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	
Arsen	µg/l	2	1	< 1	1	< 1	< 1	
Blei	µg/l	< 1	< 1	< 1	22	< 1	< 1	
Cadmium	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	
Chrom	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	
Kupfer	µg/l	7	7	12	7	6	< 5	
Nickel	µg/l	1	2	2	3	1	1	
Quecksilber	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
Zink	µg/l	< 10	< 10	< 10	30	< 10	< 10	
Phenolindex	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	

n. b. = nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

1 = bei C:N-Verhältnis > 25 gilt 1 M.-%

Zuordnungswerte gemäß LAGA TR Boden (2004)			
ehm/ (Z0*)	Z1	Z2	
(1')	1,5	5	
	3	10	
-	3	10	
200)	300	1000	
00)	600	2000	
	1	1	
	1	1	
(0,1)	0,15	0,5	
(0,6)	0,9	3	
	3	30	
5	45	150	
40)	210	700	
	3	10	
20)	180	600	
80)	120	400	
00)	150	500	
7	2,1	7	
(1)	1,5	5	
300)	450	1500	
ehm/ uff	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12
0	250	1500	2000
0	30	50	100
0	20	50	200
5	5	10	20
4	14	20	60
0	40	80	200
5	1,5	3	6
5	12,5	25	60
0	20	60	100
5	15	20	70
0,5	< 0,5	1	2
0	150	200	600
0	20	40	100

5.2 Ergebnisse der Oberbodenuntersuchungen für den Wirkungspfad Boden-Pflanze

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Oberbodenuntersuchungen teilflächenbezogen aufgeführt. Die Analysenergebnisse der Bodenproben aus dem oberflächennahen Bereich werden mit den Prüfwerten der BBodSchV für die aktuelle ackerbauliche und für eine potenzielle Grünlandnutzung verglichen. Überschreitungen der Prüfwerte werden farbig aufgezeigt. Die Aufbereitung der horizontbezogenen Mischproben erfolgte entsprechend den Vorgaben der BBodSchV. Für die Analytik wurde die Fraktion <2mm eingesetzt. Die Prüfberichte des Labors sind in Anlage 3 beigelegt.

5.2.1 Ackerbauliche Nutzung (Pflanzenqualität)

Die untersuchten Parameter überschreiten nicht die Prüf-/Maßnahmenwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze hinsichtlich der Pflanzenqualität (vgl. Tabelle). Benzo(a)pyren konnte in fünf von sechs Proben mit maximal 0,47mg/kg nachgewiesen werden. Die untersuchten Metalle waren unauffällig und lagen häufig unterhalb der Bestimmungsgrenze.

Tabelle 6: Ergebnisse der Oberbodenuntersuchung Wirkungspfad Boden - Nutzpflanze (Ackerbau, Pflanzenqualität)

		TF 1 OMP		TF 2 OMP		TF 3 OMP		BBodSchV (Ackerbau/Nutzgärten)	
Parameter	Extraktions- verfahren*	0-30	30-60	0-30	30-60	0-30	30-60	Prüfwert**	Maßnah- menwert
		cm u. GOK							
Fraktion < 2mm (in M.-%)		95,0	97,8	97,8	96,1	94,3	98,0		
mg/kg TS									
Benzo(a)pyren		0,09	0,47	0,15	0,13	< 0,05	0,12	1	-
Arsen	KW	4,8	13,7	4,0	7,8	4,1	5,0	200	-
Blei	AN	< 0,025	< 0,025	< 0,025	0,089	< 0,025	< 0,025	0,1	-
Cadmium	AN	0,0028	0,0028	0,0083	0,0033	< 0,0025	0,0025	-	0,1
Quecksilber	KW	0,09	0,18	< 0,07	0,16	< 0,07	0,08	5	-
Thallium	AN	0,0028	0,0068	< 0,0025	0,0033	< 0,0025	0,0035	0,1	-

*Extraktionsverfahren: KW = Königswasser; AN = Ammoniumnitrat

** Für die Bodentiefen 30 - 60 cm gelten die 1,5fachen Werte (BBodSchV, Anhang 2, Nr. 2.5)

Auffällige Werte sind hervorgehoben

5.2.2 Grünlandnutzung (Pflanzenqualität)

Infolge der Mischprobenerstellung für die Überprüfung des Schadstoffspektrums gem. der LAGA sowie zur Mischprobenbildung für die Analysen hinsichtlich der aktuellen ackerbaulichen Nutzung ist das Probenmaterial des obersten Horizontes (0-10cm) mit den erfahrungsgemäß geringsten Probenmengen verbraucht gewesen, bevor die Untersuchungen für eine Grünlandnutzung durchgeführt werden konnten. Daraufhin wurden die Analysen der grünlandspezifischen Parameter anhand der horizontübergreifenden Mischproben (OMP) von 0-30cm durchgeführt.

Da aufgrund der unauffälligen Schadstoffgehalte in der Gesamtfraktion keine auffälligen Werte für Metalle und PAK ermittelt wurden, war diese Vorgehensweise hinsichtlich einer ausreichenden Aussagekraft der zu erwartenden Ergebnisse akzeptabel.

Die für die Grünlandnutzung im Königswasseraufschluss untersuchten Schadstoffgehalte überschreiten nicht die Maßnahmenwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze hinsichtlich der Pflanzenqualität (vgl. Tabelle 7). Es wurden insgesamt nur geringe Konzentrationen der untersuchten Metalle festgestellt, deren Konzentrationen denen eines natürlichen Bodens entsprechen. Thallium und PCB wurden nicht oberhalb der Bestimmungsgrenze nachgewiesen. Die unauffälligen Werte lassen darauf schließen, dass auch in der ansonsten separat zu bewertenden Bodenschicht von 0-10cm keine relevanten Schadstoffgehalte zu erwarten sind.

Tabelle 7: Ergebnisse der Oberbodenuntersuchung Wirkungspfad Boden - Nutzpflanze (Ackerbau, Pflanzenqualität)

		TF 1 OMP	TF 2 OMP	TF 3 OMP	BBodSchV (Grünland)
Parameter	Extraktions- verfahren*	0-30	0-30	0-30	Maßnah- menwert
		cm u. GOK			
Fraktion < 2mm (in M.-%)		95,0	97,8	94,3	
		mg/kg TS			
PCB ₆		n.b.	n.b.	n.b.	0,2
Arsen	KW	4,8	4,0	4,1	50
Blei	KW	30	19	16	120
Cadmium	KW	0,3	0,2	< 0,2	20
Kupfer	KW	17	25	9	1300 (200)**
Nickel	KW	6	6	5	1900
Quecksilber	KW	0,09	< 0,07	< 0,07	2
Thallium	KW	< 0,2	< 0,2	< 0,2	15

*Extraktionsverfahren: KW = Königswasser; AN = Ammoniumnitrat

**bei Grünlandnutzung durch Schafe

n.b. = nicht berechenbar, da Einzelwerte < Bestimmungsgrenze

Auffällige Werte sind hervorgehoben

6 Bewertung der Ergebnisse

6.1 Allgemeines Schadstoffspektrum der Bodenabdeckung

Die drei untersuchten Proben des Tiefenbereichs von 0-30cm sind analytisch unauffällig. Keiner der untersuchten Parameter überschreitet den LAGA-Z0-Wert. Die humusbedingten TOC-Werte des Kulturbodens sind nicht schadstoffbedingt, pflanzenphysiologisch erforderlich und bleiben deshalb unberücksichtigt.

Von den Proben aus dem Tiefenbereich von 30-60cm ist die Probe der Teilfläche 3 im Abgleich mit den Z0-Werten der LAGA ebenfalls unauffällig, weist aber bei einzelnen Parametern gegenüber den 0-30cm-Proben leicht erhöhte Befunde auf. Gleiches gilt für die beiden Proben der Teilflächen 1 und 2. Die Probe der Teilfläche 1 fällt dabei durch einen moderat erhöhten Zinkgehalt im Bereich der LAGA-Einbauklasse Z 1 auf. In der Probe „TF 2 (30-60cm) fallen PAK, PCB (jeweils Z 2), Zink (Z1) und vor allem Blei auf, welches den Z2-Wert der LAGA sogar überschreitet.

Die Belastungen im Bereich der Teilfläche 2 sind vermutlich auf Setzungen der Bodenabdeckung oder auf Turbationsprozesse zurückzuführen, so dass Verschleppungen von belastetem Deponat mit der Probe z.T. erfasst wurden (vgl. Probenahmeprotokoll).

6.2 Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze (Ackerbau und Grünland)

Die nachgewiesenen Schadstoffgehalte der untersuchten Parameter überschreiten nicht die Prüf- bzw. Maßnahmenwerte der BBodschV für die Nutzungsformen Ackerbau und Grünland. Für die untersuchten Flächen ist mit den vorliegenden Ergebnissen keine Gefährdung bzw. keine Beeinträchtigung der Pflanzenqualität über den Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze abzuleiten.

7 Fazit / Empfehlungen

Die zur Ermittlung des gesamten Schadstoffspektrums gemäß der LAGA TR Boden durchgeführten Untersuchungen an der Gesamtfraktion der Bodenabdeckung auf der ehemaligen Deponie Hummeldorf zeigt mit Ausnahme eines „Ausreißer“-Wertes im tieferen untersuchten Horizont von 30-60cm und weiteren, gegenüber vollkommen unbeeinflussten Ackerböden leicht erhöhten Werten keine besonderen Auffälligkeiten.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung zeigen darüber hinaus keine nutzungsbezogene Gefährdung über den Wirkungspfad Boden-Pflanze hinsichtlich der Pflanzenqualität. Alle Analysenergebnisse der gemäß der BBodSchV abgesiebten Bodenfraktion < 2mm unterschreiten die Prüf- und Maßnahmenwerte für eine ackerbauliche oder Grünlandnutzung deutlich.

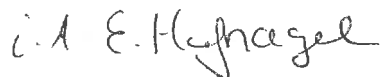
Die aktuelle ackerbauliche Nutzung mit Getreideanbau ist damit bezüglich der Schadstoffsituation aus bodenschutzrechtlicher Sicht unproblematisch. Auf den Anbau erdbehrter Kulturen (z. B. Kartoffeln, Erdbeeren) ist zu verzichten.

Da bereits hausmüllähnliche Bestandteile in Form von z. B. Schuhen, Glas und Plastik-/Kunststoffteilen an der Oberfläche vorkommen, wird empfohlen, in diesem Zusammenhang auf eine tiefgreifende Pflugbearbeitung der Flächen zu verzichten und eine schonende flache Bodenbearbeitung innerhalb der oberen max. 30cm zu bevorzugen, um keine weiteren technogenen Substrate und Müllbestandteile an die Oberfläche zu befördern.

Es wird zudem empfohlen, die Senken in der Oberfläche mittels Kulturbodenauftrag auszugleichen, um den Bearbeitungshorizont beibehalten zu können.

Weitere Maßnahmen lassen sich aus den durchgeführten Untersuchungen nicht ableiten.

Osnabrück, 19.12.2017



i. A. Elisabeth Hufnagel, M. Sc.



Dipl.-Geogr. Carsten Temme

Anlagen



112

Deponieabschnitt 3

TF 3

109

108

104

107

Deponieabschnitt 2

TF 2

105

103

106

102

Deponieabs

208

204



Legende



Grenze Altablagung



Flurstück



Beprobungs-Teilfläche

TF 1 = Deponieabschnitt I

TF 2 = Deponieabschnitt II

TF 3 = Deponieabschnitt III

Plangrundlage: Kreis Steinfurt
Umwelt- und Planungsamt
Untere Bodenschutzbehörde

Quelle: Geobasisdaten Kreis Steinfurt - Vermessungs- und Katasteramt



SACK + TEMME GBR
BÜRO FÜR ALTLASTEN UND INGENIEURGEOLOGIE
NEULANDSTRASSE 6, 49084 OSNABRÜCK
TEL: 0541/5979944 FAX: 0541/5979947

Projekt: Nutzungsbezogene Untersuchung der
Bodenabdeckung auf der ehemaligen
Deponie Hummeldorf, Rheine

Auftraggeber: Technische Betriebe Rheine AöR
Am Bauhof 2-16
48431 Rheine

Bezeichnung: Lageplan



Maßstab 1:2000
0 2 4m

Anlage 1

Projekt-Nr. 1707.4146

Bearbeitung:
E. Hufnagel, M.Sc.

Datum: 18.12.2017

Anlage 2

Probenahmeprotokolle Oberboden

Probenahmeprotokoll Oberboden

Probenbezeichnung:

TF 1 (0-10cm), TF 1 (10-30cm), TF 1 (30-60cm)

Ort, Datum:

Rheine, 17.08.2017

Fläche / Grundstück:

Teilfläche Nr. 1 (Deponieabschnitt I)

Projekt:

Ehem. Deponie Hummeldorf

Auftraggeber: Technische Betriebe Rheine AöR

Projektnummer: 1707.4146

Anlass der Beprobung: Beprobung Oberboden

Durchführung / Probenahmewerkzeug:

25 Einstiche bis 0,6 m, [0 – 0,30 m: Bohrstock Ø 36 mm /
0,30 – 0,6 m: Bohrstock Ø 28 mm]

Probenbehälter:

Je Horizont 1 x PE-Eimer

Probenbeschreibung:

0 – 10 cm <u>Beschreibung</u> Feinsand, schwach schluffig, humos, Pflanzenreste, vereinzelt Plastik - erdfeucht, braun	10 – 30 cm <u>Beschreibung</u> Feinsand, schwach schluffig, humos, teilweise Pflanzenreste, vereinzelt Plastik - erdfeucht; hellbraun-gelblichbraun-braun
30 – 60 cm <u>Beschreibung</u> Feinsand, schwach schluffig, humos, Plastik, Ziegel, Glas, vereinzelt Pflanzenreste - erdfeucht, hellbraun-gelblichbraun-braun	

Übergabe an das Labor am: 22.08.2017

Untersuchendes Labor: Eurofins GmbH

Proben entnommen durch: E. Hufnagel, M.Sc

Bemerkungen: -

Probenahmeprotokoll Oberboden

Probenbezeichnung:

TF 2 (0-10cm), TF 2 (10-30cm), TF 2 (30-60cm)

Ort, Datum:

Rheine, 17.08.2017

Fläche / Grundstück:

Teilfläche Nr. 2 (Deponieabschnitt II)

Projekt:

Ehem. Deponie Hummeldorf

Auftraggeber: Technische Betriebe Rheine AöR

Projektnummer: 1707.4146

Anlass der Beprobung: Beprobung Oberboden

Durchführung / Probenahmewerkzeug:

25 Einstiche bis 0,6 m, [0 – 0,30 m: Bohrstock Ø 36 mm /
0,30 – 0,6 m: Bohrstock Ø 28 mm]

Probenbehälter:

Je Horizont 1 x PE-Eimer

Probenbeschreibung:

0 – 10 cm <u>Beschreibung</u> Feinsand, schwach schluffig, humos, Pflanzen- reste - erdfeucht, hellbraun-braun	10 – 30 cm <u>Beschreibung</u> Feinsand, schwach schluffig, humos, teilweise Pflanzenreste, vereinzelt Plastik - erdfeucht, gelb-braun, vereinzelt schwarz
30 – 60 cm <u>Beschreibung</u> Feinsand, schwach schluffig, humos, vereinzelt Pflanzenreste, Glas, Plastik - erdfeucht, hellbraun- dunkelbraun	

Übergabe an das Labor am: 22.08.2017

Untersuchendes Labor: Eurofins GmbH

Proben entnommen durch: E. Hufnagel, M.Sc

Bemerkungen: -

Probenahmeprotokoll Oberboden

Probenbezeichnung:

TF 3 (0-10cm), TF 3 (10-30cm), TF 3 (30-60cm)

Ort, Datum:

Rheine, 17.08.2017

Fläche / Grundstück:

Teilfläche Nr. 3 (Deponieabschnitt III)

Projekt:

Ehem. Deponie Hummeldorf

Auftraggeber: Technische Betriebe Rheine AöR

Projektnummer: 1707.4146

Anlass der Beprobung: Beprobung Oberboden

Durchführung / Probenahmewerkzeug:

15 Einstiche bis 0,6 m, [0 – 0,30 m: Bohrstock Ø 36 mm /
0,30 – 0,6 m: Bohrstock Ø 28 mm]

Probenbehälter:

Je Horizont 1 x PE-Eimer

Probenbeschreibung:

0 – 10 cm <u>Beschreibung</u> Feinsand, schwach schluffig, humos, Pflanzen- reste - erdfeucht, hellbraun- braun	10 – 30 cm <u>Beschreibung</u> Feinsand, schwach schluffig, sehr schwach tonig, humos, teilweise Pflanzenreste, Plastik, Glas - erdfeucht, hellbraun-braun, beigebraun
30 – 60 cm <u>Beschreibung</u> Feinsand, schwach schluffig, humos, vereinzelt Pflanzenreste, Plastik - erdfeucht, hellbraun- braun, teilweise schwarz, gelblichbraun	

Übergabe an das Labor am: 22.08.2017

Untersuchendes Labor: Eurofins GmbH

Proben entnommen durch: E. Hufnagel, M.Sc

Bemerkungen: -

Anlage 3

Prüfberichte der Eurofins Umwelt West GmbH

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 - Wesseling

Sack + Temme GbR
Büro für Altlasten und Ingenieurgeologie
Neulandstraße 6
49084 Osnabrück

Titel: **Prüfbericht zu Auftrag 01744082**
Prüfberichtsnummer: **AR-17-AN-018158-01**

Auftragsbezeichnung: **Rheine, Ehem. Deponie Hummeldorf**

Anzahl Proben: **6**
Probenart: **Boden**
Probenahmedatum: **17.08.2017**
Probenehmer: **Auftraggeber**
Probeneingangsdatum: **22.08.2017**
Prüfzeitraum: **22.08.2017 - 31.08.2017**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Jessica Bossems
Prüfleiterin
Tel. +49 2236 897 202

Digital signiert, 01.09.2017
Jessica Bossems
Prüfleitung



Probenbezeichnung	TF 1 OMP (0-30 cm)	TF 1 OMP (30-60 cm)	TF 2 OMP (0-30 cm)
Probenahmedatum/ -zeit	17.08.2017	17.08.2017	17.08.2017
Probennummer	017184286	017184287	017184288

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion > 2 mm	AN	LG004	DIN ISO 11464	0,1	%	5,0	2,2	2,2
Fraktion < 2 mm	AN	LG004	DIN ISO 11464	0,1	%	95,0	97,8	97,8

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	83,3	83,7	82,7
--------------	----	-------	--------------	-----	-------	------	------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466 (Fraktion < 2 mm)

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,8	mg/kg TS	4,8	13,7	4,0
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	2	mg/kg TS	30	-	19
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	0,3	-	0,2
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	17	-	25
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	6	-	6
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN 1483	0,07	mg/kg TS	0,09	0,18	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	< 0,2	-	< 0,2

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,15	0,23	0,06
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,08	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,27	0,94	0,30
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,23	0,74	0,25
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,13	0,44	0,16
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,12	0,39	0,13
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,18	0,66	0,23
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,07	0,27	0,09
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,09	0,47	0,15
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,07	0,46	0,09
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,08	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,09	0,49	0,11
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	1,42	5,26	1,64
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	1,42	5,26	1,64

				Probenbezeichnung		TF 1 OMP (0-30 cm)	TF 1 OMP (30-60 cm)	TF 2 OMP (0-30 cm)
				Probenahmedatum/ -zeit		17.08.2017	17.08.2017	17.08.2017
				Probennummer		017184286	017184287	017184288
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	AN	LG004	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382	0,01	mg/kg TS	< 0,01	-	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382	0,01	mg/kg TS	< 0,01	-	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382	0,01	mg/kg TS	< 0,01	-	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382	0,01	mg/kg TS	< 0,01	-	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382	0,01	mg/kg TS	< 0,01	-	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382	0,01	mg/kg TS	< 0,01	-	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	-	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	LG004	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382	0,01	mg/kg TS	< 0,01	-	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	-	(n. b.) ¹⁾

Elemente aus dem Ammoniumnitratextrakt (Fraktion < 2 mm)

Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,025	mg/kg TS	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,0025	mg/kg TS	0,0028	0,0028	0,0083
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,0025	mg/kg TS	0,0028	0,0068	< 0,0025

Probenbezeichnung	TF 2 OMP (30-60 cm)	TF 3 OMP (0-30 cm)	TF 3 OMP (30-60 cm)
Probenahmedatum/ -zeit	17.08.2017	17.08.2017	17.08.2017
Probennummer	017184289	017184290	017184291

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion > 2 mm	AN	LG004	DIN ISO 11464	0,1	%	3,9	5,7	2,0
Fraktion < 2 mm	AN	LG004	DIN ISO 11464	0,1	%	96,1	94,3	98,0

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	85,2	87,1	86,1
--------------	----	-------	--------------	-----	-------	------	------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466 (Fraktion < 2 mm)

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,8	mg/kg TS	7,8	4,1	5,0
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	2	mg/kg TS	-	16	-
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	-	< 0,2	-
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	-	9	-
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	-	5	-
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN 1483	0,07	mg/kg TS	0,16	< 0,07	0,08
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	-	< 0,2	-

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,18	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,50	< 0,05	0,19
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,38	< 0,05	0,22
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,27	< 0,05	0,20
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,24	< 0,05	0,34
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,41	< 0,05	0,41
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,15	< 0,05	0,11
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,18	< 0,05	0,13
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,13	< 0,05	0,12
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,15	< 0,05	0,11
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	2,50	(n. b.) ¹⁾	1,70
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	2,50	(n. b.) ¹⁾	1,70

				Probenbezeichnung		TF 2 OMP (30-60 cm)	TF 3 OMP (0-30 cm)	TF 3 OMP (30-60 cm)
				Probenahmedatum/ -zeit		17.08.2017	17.08.2017	17.08.2017
				Probennummer		017184289	017184290	017184291
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)								
PCB 28	AN	LG004	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382	0,01	mg/kg TS	-	< 0,01	-
PCB 52	AN	LG004	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382	0,01	mg/kg TS	-	< 0,01	-
PCB 101	AN	LG004	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382	0,01	mg/kg TS	-	< 0,01	-
PCB 153	AN	LG004	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382	0,01	mg/kg TS	-	< 0,01	-
PCB 138	AN	LG004	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382	0,01	mg/kg TS	-	< 0,01	-
PCB 180	AN	LG004	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382	0,01	mg/kg TS	-	< 0,01	-
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382		mg/kg TS	-	(n. b.) ¹⁾	-
PCB 118	AN	LG004	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382	0,01	mg/kg TS	-	< 0,01	-
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382		mg/kg TS	-	(n. b.) ¹⁾	-
Elemente aus dem Ammoniumnitratextrakt (Fraktion < 2 mm)								
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,025	mg/kg TS	0,089	< 0,025	< 0,025
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,0025	mg/kg TS	0,0033	< 0,0025	0,0025
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,0025	mg/kg TS	0,0033	< 0,0025	0,0035

Erläuterungen

BG: Bestimmungsgrenze

Lab.: Kürzel des durchführenden Labors

Akk.: Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 - Wesseling

Sack + Temme GbR
Büro für Altlasten und Ingenieurgeologie
Neulandstraße 6
49084 Osnabrück

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01744082
Prüfberichtsnummer: AR-17-AN-018159-01
Auftragsbezeichnung: Rheine, Ehem. Deponie Hummeldorf
Anzahl Proben: 6
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 17.08.2017
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 22.08.2017
Prüfzeitraum: 22.08.2017 - 31.08.2017

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Jessica Bossems
Prüfleiterin
Tel. +49 2236 897 202

Digital signiert, 01.09.2017
Jessica Bossems
Prüfleitung



Probenbezeichnung	TF 1 (0-30cm)	TF 1 (30-60cm)	TF 2 (0-30cm)
Probenahmedatum/ -zeit	17.08.2017	17.08.2017	17.08.2017
Probennummer	017181489	017181490	017181493

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	AN		DIN 19747:2009-07		kg	0,7	2,5	0,8
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747:2009-07			nein	nein	nein

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	83,7	84,8	82,5
--------------	----	-------	--------------	-----	-------	------	------	------

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 17380	0,5	mg/kg TS	0,8	1,6	< 0,5
-----------------	----	-------	------------------	-----	----------	-----	-----	-------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,8	mg/kg TS	5,5	6,3	4,8
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	2	mg/kg TS	29	67	24
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	0,3	0,5	0,2
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	14	16	11
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	15	23	32
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	8	13	7
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846	0,07	mg/kg TS	0,07	0,29	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	79	412	107

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	AN	LG004	DIN EN 13137	0,1	Ma.-% TS	2,2	2,6	1,3
EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039	40	mg/kg TS	< 40	82	< 40

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	TF 1 (0-30cm)	TF 1 (30-60cm)	TF 2 (0-30cm)
Probenahmedatum/ -zeit	17.08.2017	17.08.2017	17.08.2017
Probennummer	017181489	017181490	017181493

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,06	0,11	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,18	0,28	0,09
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,14	0,22	0,07
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,09	0,17	0,06
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,09	0,18	0,08
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,19	0,38	0,15
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,10	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,10	0,16	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,10	0,19	0,07
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,10	0,19	0,06
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	1,05	1,98	0,58
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	1,05	1,98	0,58

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	0,01	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	0,01	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	0,02	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	0,02	(n. b.) ¹⁾

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4

pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5			7,1	7,7	7,6
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C4		°C	25,5	25,2	21,5
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888	5	µS/cm	187	244	227

Anionen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4

Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	2,5	18	4,9
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005

				Probenbezeichnung		TF 1 (0-30cm)	TF 1 (30-60cm)	TF 2 (0-30cm)
				Probenahmedatum/ -zeit		17.08.2017	17.08.2017	17.08.2017
				Probennummer		017181489	017181490	017181493
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4								
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,002	0,001	< 0,001
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,005	mg/l	0,007	0,007	0,012
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,001	0,002	0,002
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4								
Phenolindex, wasserdampfllüchtig	AN	LG004	DIN EN ISO 14402	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010

Probenbezeichnung	TF 2 (30-60cm)	TF 3 (0-30cm)	TF 3 (30-60cm)
Probenahmedatum/ -zeit	17.08.2017	17.08.2017	17.08.2017
Probennummer	017181494	017181497	017181498

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	AN		DIN 19747:2009-07		kg	2,8	0,7	2,7
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747:2009-07			nein	nein	ja

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	85,4	85,1	87,0
--------------	----	-------	--------------	-----	-------	------	------	------

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 17380	0,5	mg/kg TS	1,2	< 0,5	1,1
-----------------	----	-------	------------------	-----	----------	-----	-------	-----

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,8	mg/kg TS	6,3	3,5	4,1
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	2	mg/kg TS	1120	15	46
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	0,4	< 0,2	0,2
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	21	9	15
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	43	10	18
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	16	5	9
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846	0,07	mg/kg TS	0,15	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	489	37	64

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	AN	LG004	DIN EN 13137	0,1	Ma.-% TS	1,6	2,1	1,0
EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17	1,0	mg/kg TS	1,7	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039	40	mg/kg TS	82	< 40	< 40

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	TF 2 (30-60cm)	TF 3 (0-30cm)	TF 3 (30-60cm)
Probenahmedatum/ -zeit	17.08.2017	17.08.2017	17.08.2017
Probennummer	017181494	017181497	017181498

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,06
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,26	< 0,05	0,40
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,09	< 0,05	0,09
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,68	< 0,05	0,47
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,51	< 0,05	0,32
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,40	< 0,05	0,16
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,37	< 0,05	0,18
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,73	< 0,05	0,26
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,21	< 0,05	0,08
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,36	< 0,05	0,12
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,37	< 0,05	0,12
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,10	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,34	< 0,05	0,12
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	4,42	(n. b.) ¹⁾	2,38
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	4,42	(n. b.) ¹⁾	2,38

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	0,04	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	0,02	< 0,01	0,04
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	0,02	< 0,01	0,02
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	0,03	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	0,03	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	0,02	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308		mg/kg TS	0,16	(n. b.) ¹⁾	0,06
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308		mg/kg TS	0,16	(n. b.) ¹⁾	0,06

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteluat nach DIN EN 12457-4

pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5			7,8	7,7	7,8
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C4		°C	23,8	25,0	25,4
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888	5	µS/cm	279	208	193

Anionen aus dem 10:1-Schütteluat nach DIN EN 12457-4

Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	1,9	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	38	3,0	9,6
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005

				Probenbezeichnung		TF 2 (30-60cm)	TF 3 (0-30cm)	TF 3 (30-60cm)
				Probenahmedatum/ -zeit		17.08.2017	17.08.2017	17.08.2017
				Probennummer		017181494	017181497	017181498
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
Elemente aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4								
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,001	< 0,001	< 0,001
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,022	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,005	mg/l	0,007	0,006	< 0,005
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,003	0,001	0,001
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,01	mg/l	0,03	< 0,01	< 0,01
Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4								
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN	LG004	DIN EN ISO 14402	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010

Erläuterungen

BG: Bestimmungsgrenze

Lab.: Kürzel des durchführenden Labors

Akk.: Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.