

Ergebnisbericht **0642-5377**

Auftrag **Deklaration von Boden
i.S.d. TR LAGA (2004 / Boden)**

Objekt **Bodenhalden
Bredentiner Weg, Weg zum Friedhof
18273 Güstrow**

Auftraggeber **Barlachstadt Güstrow
Abt. Zentrales Gebäudemanagement
Baustraße 33
18271 Güstrow**

Auftragnehmer **BALANCE
Ingenieur- und Sachverständigen-Gesellschaft mbH
Friedhofsweg 45
18057 Rostock**

Rostock, 15.04.2019

1 Veranlassung / Auftrag

Auf einer Lagerfläche im Bredentiner Weg, Abzweig zum Friedhof in 18273 Güstrow wird seit den 1990er Jahren Bodenaushub gelagert, der vermutlich bei Baumaßnahmen zur Herstellung von Energiegräben angefallen ist. Zur Einstufung für die Entsorgung sind Untersuchungen bezüglich der Zusammensetzung der Haufwerke und Deklarationsanalysen durchzuführen.

Bei den Haufwerken handelt es sich um ein zentrales, fast rechteckiges Haufwerk 1, das durch Bäume und Strauchwerk intensiv bewachsen ist und ca. 2.600 m³ Material umfasst und um ein Haufwerk 2, dass möglicherweise später entstanden ist, und das Haufwerk 1 zu $\frac{3}{4}$ wallartig umgibt (ca. 700 m³).

Die Stadt Güstrow (Auftraggeber – AG) erteilte der Balance Ingenieur- und Sachverständigen-Gesellschaft mbH (Auftragnehmer – AN) den Auftrag, in einer Erstuntersuchung festzustellen, ob sich Hinweise auf Einschränkungen der Verwertbarkeit ergeben und zur Festlegung ggf. weiterer Untersuchung zur abschließenden Deklaration der Haufwerke.

2 Umfang der Untersuchungen

Begehung: Die unterzeichnende Bearbeiterin hat die Ablagerungen am 22.02.2019 in Augenschein genommen und Probenentnahmen durchgeführt.

Probenentnahmen: Im nordöstlichen Teil von Haufwerk 1 wurden mittels Bagger zwei Schürfe angelegt. Im westlichen Teil sind für die Probenentnahmen mehrere Schürfe manuell mit dem Spaten angelegt worden. Im südlichen und östlichen Teil von Haufwerk 2 wurden mit dem Bagger insgesamt 9 Schürfe angelegt (siehe Anlage 1).

Probenentnahmen: Probenentnahmen für die orientierende Bodenuntersuchung erfolgten in Anlehnung an die TR LAGA PN98. Es wurden folgende Mischproben entnommen und analysiert:

5377 MP1: Mischprobe aus den Baggerschürfen S1 und S2 aus nord-östlichem Bereich von Haufwerk 1

5377 MP2: Mischprobe aus allen Baggerschürfen (S3-S11) von Haufwerk 2

5377 MP3: Mischprobe aus den oberflächlichen manuellen Schürfen aus dem westlichen Bereich von Haufwerk 1.

Jede Mischprobe setzt sich aus 10 Einzelproben zusammen. Die Verpackung der Mischproben erfolgte in staubdichten PE-Beuteln. Es wurden jeweils ca. 2 l Probenvolumen am 25.02.2019 an das Labor versendet.

Analysen: 3 Mischproben analysiert. Parameter gemäß TR LAGA Boden (2004). Analyse durch die Wessling GmbH. Analyseverfahren und Ergebnisse siehe Prüfberichte in der Anlage 4.

Asbestbruchstücke wurden lediglich visuell untersucht und vor Ort belassen. Der visuelle Asbestnachweis kann bei diesem Material auch ohne analytische Verfahren als sicher gelten.

3 Befund visueller Untersuchungen

Haufwerk 1 bildet eine zentrale, fast rechteckige Ablagerung, die durch Bäume und Strauchwerk intensiv bewachsen ist und ca. 2.600 m³ Material umfasst. Die Ablagerungen sind ca. 1,5 bis 2 m hoch aufgeschüttet worden. Das Volumen wird auf ca. 2600 m³ geschätzt (ohne Vegetation). Das Wurzelwerk des Bewuchses ist teilweise schon so stark ausgeprägt, dass es die Herstellung von manuellen Schürfen erheblich erschwert. Das über die Schürfe aufgeschlossene Material besteht überwiegend aus lehmigem Sand mit geringen Anteilen von Natursteinen und Bauschutt (< 5%), sowie aus vereinzelt Verunreinigungen aus Glas- und Kunststoffbruchstücken. An der Haufwerkbasis im Bereich der Schürfe 1 und 2 nimmt der Bauschuttanteil deutlich zu und überschreitet 10%. Im westlichen Teil sind oberflächliche Verunreinigung mit Siedlungsabfällen, Holz, Bauschutt und Kunststoff ersichtlich.

Haufwerk 2 wird durch eine Art Wall gebildet, der Haufwerk 1 zu ca. $\frac{3}{4}$ umgibt. Haufwerk 2 besteht ebenfalls aus Bodenaushub und ist in weiten Teilen bewachsen. Die Höhe beträgt im Mittel ca. 1,8 m. Das Volumen wird auf ca. 700 m³ geschätzt. Es handelt sich um lehmigen Sand mit ca. 5% Verunreinigungen aus Bauschutt, Holz, Kunststoff, Glas. Im Schurf 10 sind zwei große Bruchstücke gewellter Asbestzementplatten nachgewiesen worden. Im südöstlichen Bereich befinden sich an der Haufwerksoberfläche zwischen den Schürfen 7 und 8 großflächige Abfallablagerungen aus Asbestzementbruch, Dachpappe, Holz, Kühlschränken und weiteren Siedlungsabfällen wie Sperrmüll.

4 Analytischer Befund

5377 MP1: Überschreitung des Zuordnungswertes der Einbauklasse Z1 für TOC und PAK.

5377 MP2: geringfügige Überschreitung des Zuordnungswertes der Einbauklasse Z1 für PAK.

5377 MP3: Überschreitung des Zuordnungswertes der Einbauklasse Z1 für TOC.

Der ausführliche analytische Befund mit allen Einzelwerten ist der Anlage 4 zu entnehmen.

5 Schlussfolgerungen

Nach der ersten groben Charakterisierung der Haufwerke ist folgendes festzustellen:

1. Es sind die primär entstandenen Haufwerke von offensichtlich sekundär abgelagerten Abfällen zu unterscheiden. Die Abfallablagerungen konzentrieren sich auf den westlichen Bereich der Haufwerke 1 und 2 und einen Abschnitt des Haufwerkes 2, der sich zwischen den Schürfen S7 und S8 befin-

det (siehe Anlage 1). In den sekundären Ablagerungen sind asbesthaltige Bestandteile nachgewiesen worden. Zudem ist davon auszugehen, dass auch Abfälle von Sperr- und Dachpappen Asbest enthalten. Sekundäre Ablagerungen sind gesondert zu erfassen und zu entsorgen. Sekundär abgelagerte Abfälle mit nachgewiesenen oder vermuteten Asbestanteilen (Dachpappen) sind unsortiert auf eine DK-III-Deponie zu entsorgen. Gegebenenfalls ist durch gutachterliche Bewertung festzustellen, ob einzelne Fraktionen dieser gemischten Abfälle separiert und verwertet werden können.

2. In den primär entstandenen Haufwerken ist an einer Stelle Asbestzementbruch nachgewiesen worden. Eine Verbreitung von Asbestzementbruch in anderen Haufwerksteilen ist damit zunächst nicht auszuschließen. Dieser Umstand ist unbedingt abzuklären, da asbesthaltige Abfallbestandteile weder behandelt werden dürfen, noch gegenwärtig Verwertungsmöglichkeiten bestehen. Die Frage nach der Art und Weise einer entsprechenden Prüfung erfordert eine gesonderte gutachterliche Einschätzung und eine anschließende Abstimmung sowohl mit der Arbeitsschutz- als auch der Abfallbehörde (LAGuS Rostock und StALU Mittleres Mecklenburg).
3. Nach bisherigem Untersuchungsstand können Bodenablagerungen ohne Asbestanteile und mit Fremdstoffen unter 5 % verwertet werden (Einbauklasse Z2). Allerdings ist die Zahl der bisher analysierten Proben nicht repräsentativ. Es sollten mindestens 2 Proben das Haufwerk 2 charakterisieren und mindestens 5 Proben das Haufwerk 1.
4. Offensichtlich ist die Materialzusammensetzung zumindest in Teilen des Haufwerks 1 heterogen (höherer Bauschuttanteil an der Basis als in den oberen Bereichen). Bereiche mit Bauschuttanteilen über 5% sind über die TR LAGA Bauschutt zu deklarieren.
5. Aus den Schlussfolgerungen nach den Nummern 1 bis 4 ergibt sich die Überlegung, vor weiteren Analysen die Haufwerke zu separieren. Zunächst sollte der Bewuchs abgezogen und gesondert entsorgt werden. Anschließend sollte unter gutachterlicher Begleitung eine Aufnahme und gleichzeitige Einteilung der Abfälle in folgende Fraktionen erfolgen:
 - a) Sekundärablagerungen, asbestbelastet,
 - b) Sekundärablagerungen, nicht asbestbelastet,
 - c) Primärablagerungen, sichtbar asbestbelastet,
 - d) Primärablagerungen aus Boden, scheinbar nicht asbestbelastet,
 - e) Primärablagerungen aus Bauschutt, scheinbar nicht asbestbelastet.

Die Fraktionen nach a) bis c) bedürften keiner weiteren Deklarationsanalyse und sind nach gutachterlicher Einschätzung unmittelbar einer Deponie (a und c) der Deponieklasse III bzw. einer Sortieranlage (b) zuzuführen.

Die Fraktionen nach d) und e) sind auf Haufwerken zu je 500 m³ zu sammeln und zunächst einer Asbestanalyse nach VDI 3876 zu unterziehen, um den visuellen Eindruck der Asbestfreiheit analytisch zu

bestätigen. Wird der Nachweis der Asbestfreiheit erbracht, sind im dann noch erforderlichen Maß Deklarationsanalysen nach TR LAGA Boden bzw. TR LAGA Bauschutt durchzuführen. Stellt sich heraus, dass eine Asbestbelastung vorliegt, kann unter Verzicht auf eine Deklarationsanalyse eine Ablagerung auf einer DK III erfolgen, oder nach einer Analyse nach Deponieverordnung ggf. auch eine Deponierung auf einer DK I oder DK II.

Balance Ingenieur- und Sachverständigen-Gesellschaft mbH

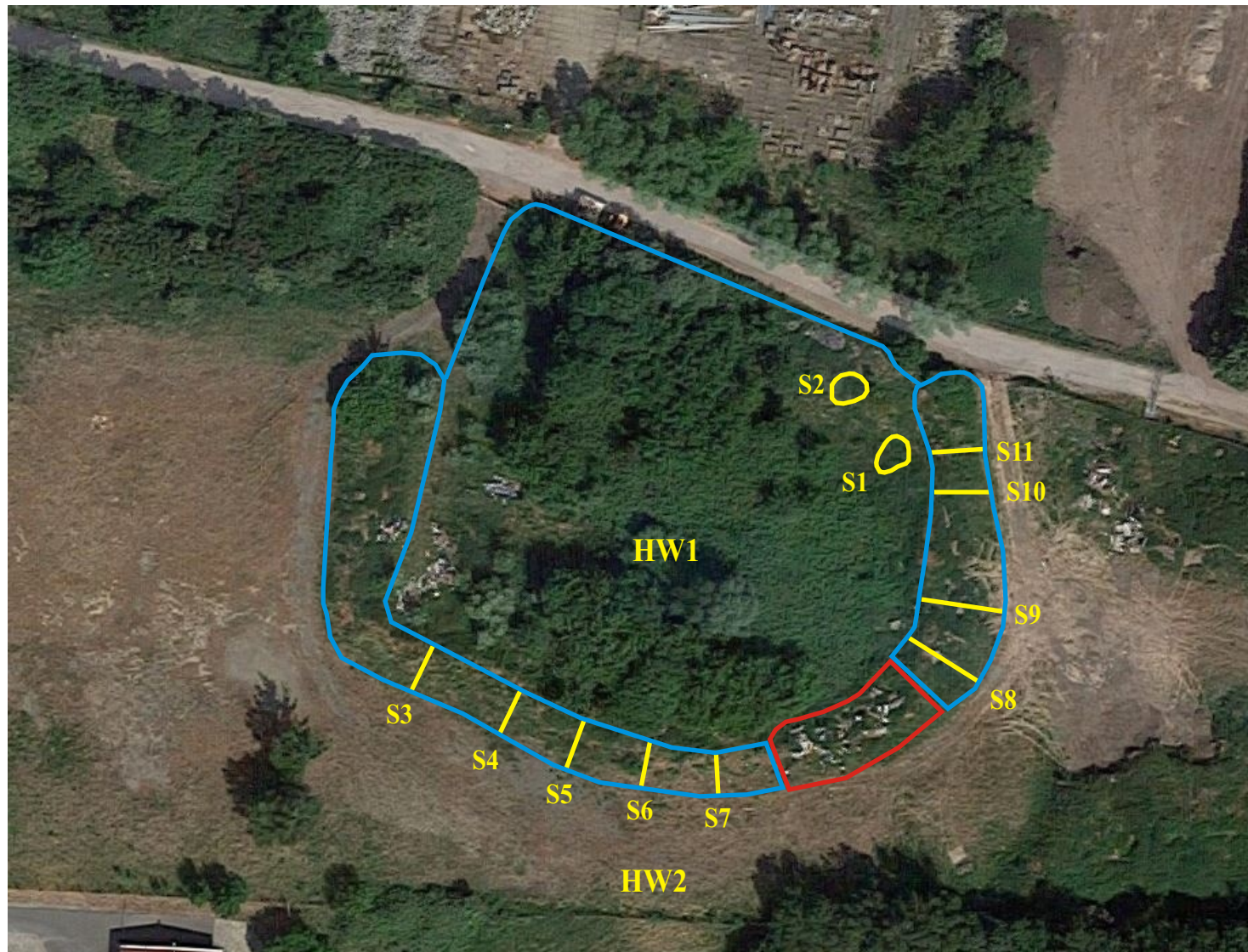

Andreas Fricke
Dipl.-Geol.
ö.b.u.v. Asbest-Sachverständiger




Bearbeiter: Ramona Kuhn
Dipl.-Ing.

Anlagen:

- Anlage 1: Lageplan
- Anlage 2: Probenentnahmeprotokoll (3 Seiten)
- Anlage 3: Fotodokumentation
- Anlage 4: Prüfbericht über die Bestimmung der Parameter gemäß TR LAGA (2004/Boden)



S1-11 Schurf 1-11

HW Haufwerk

**Abfallablagerungen mit
Asbestzement**



Quelle: Googlemaps

Anhang C

Probenahmeprotokoll

Friedhofsweg 45
18057 Rostock

A. Allgemeine Angaben

Anschriften

- | | | |
|---|--|---|
| 1 | Veranlasser / Auftraggeber:
Stadtamt Güstrow, Abt. Zentrales
Gebäudemanagement | Betreiber / Betrieb: |
| 2 | Landkreis / Ort / Straße:
Baustraße 33, 18271
Güstrow | Objekt / Lage:
Güstrow, Schwarzer Straße /
Straße zum Friedhof, 18273 Güstrow |
| 3 | Grund der Probenahme: Abfalldeklaration, Entsorgung | |
| 4 | Probenahmetag / Uhrzeit: 22.02.2019, 8 ¹⁵ - 10 ³⁰ | |
| 5 | Probenehmer / Dienststelle / Firma: Z. Kuhn / Balance GUST | |
| 6 | Anwesende Personen: teilweise Hr. Meyer, Stadtamt Güstrow | |
| 7 | Herkunft des Abfalls (Anschrift): "aus
"Energieröhrer", sonst keine Angabe | |
| 8 | Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen: / | |
| 9 | Untersuchungsstelle: | |

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

- 10 Abfallart / Allgemeine Beschreibung: HL1: lehmiger Sand, mit geringer Anteile von Natursteinen,
Bauschutt < 5 Masse %, verteilt Kunststoff- und Glasstücke *1 *2
- 11 Gesamtvolumen / Form der Lagerung: HL1 = ca. 2600 m³, HL2: ca. 700 m³
- 12 Lagerungsdauer: > 5 Jahre
- 13 Einflüsse auf das Abfallmaterial (z.B. Witterung, Niederschläge): Regen, Sonne, Wind, Frost
- 14 Probenahmegerät und -material: Bagger, Schaufel, Spaten

*1 Innerbereich Süd-West Seite: einige Hügel, sandiger Lehm

*2 HL2: "Löß" vom HL1: lehmiger Sand, mit Splittsteinen (Bauschutt, Natur, Kunststoff, Glas, Organik, Lehm) 5- Masse % gesamt

15 Probenahmeverfahren: mit der Haufwerksbeurteilung

16 Anzahl der Einzelproben: 30 Mischproben: 3 Sammelproben:

Sonderproben (Beschreibung):

17 Anzahl der Einzelproben je Mischprobe: 10

18 Probenvorbereitungsschritte: Anlegen von Baggelschurke

19 Probentransport und -lagerung: im PE-Beutel

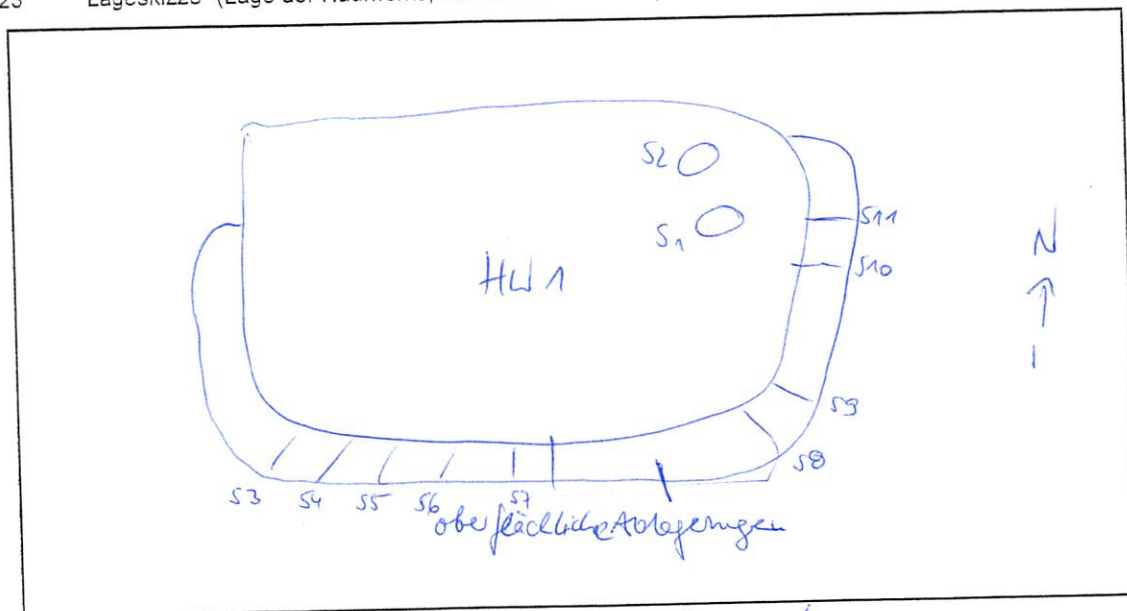
Kühlung (evtl. Kühltemperatur): ✓

20 Vor-Ort-Untersuchung: ✓

21 Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen: HW1: stark und fast vollständig bewachsen; Boden unterhalb der Ablagerung (OKG) mit hohem Biegelanteil *3

22 Topographische Karte als Anhang? ja ☐ nein ☐ Hochwert: Rechtswert:

23 Lageskizze (Lage der Haufwerke, etc. und Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude u.s.w.):



24 Ort: Gütersloh Unterschrift(en): Probenehmer: Pk

Datum: 22.02.2019 Anwesende / Zeugen:

*3 HW2: süd-östlicher Bereich, großflächig Ablagerungen mit A2 Bruch, Dackpappe, Mott, Siedlungsabfälle

Anhang C

Probenliste

Datum: 22.02.2019

Projekt: 5377

Lokalität: Gristrau

Probenehmer: P. Kuhn

Proben-Nr.	Art der Probe	Proben-gefäß	Proben-Volumen [in l]	Haufwerk-volumen [in m³]	Abfallart	Farbe Geruch Konsistenz	Größe der Komponente Körnung [in mm]	Herkunft Anlieferer	Proben-Lokalität	Bemerkung
MP 1	MP	PE-Beutel	2	ca. 2600	Boden	hellbraun-braun leicht muffig	150	E.A.	HW 1	
						fest, feucht			S1 + S2	
MP 3	MP	PE-Beutel	2	ca. 2600 L³	Boden	dunkelbraun	100	E.A.	HW 1	
						—			S-W-Seite	
MP 2	MP	PE-Beutel	2	ca. 700	Boden	fest, trocken dunkelbraun	200	E.A.	HW 2	
						—			S3 - S11	
						fest, trocken				

Anlage 2

zum Bericht 0642 5377

Probenentnahmeprotokoll

Anlage 3: Fotodokumentation

zum Bericht 0642 5377

Seite 1 von 2



Bild 1: HW 1



Bild 2 HW 1, Schurf 1



Bild 3: HW 1, Schurf 2



Bild 4: HW 1, Ansicht von Nord-Westen



Bild 5: HW 2, Nord-West-Seite



Bild 6: HW 2, Süd-Ost-Seite

Anlage 3: Fotodokumentation

zum Bericht 0642 5377

Seite 2 von 2



Bild 7: HW 2, Ostseite



Bild 8: HW 2, Schurf 3



Bild 9: HW 2, Schurf 6



Bild 10: HW 2, Schurf 10



Bild 11: Detail zu Bild 10, Asbestzementbruch

Anlage 4

zum Bericht 0642 5377

***Prüfbericht der Wessling GmbH
über die Bestimmung von***

***Parametern i.S.d. TR LAGA Boden (2004)
Mindestumfang***

in Materialproben

Anlage 4.1

Projekt 0642 5377

Seite 1 von 6

Ausführlicher Befund

gemäß

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen/Reststoffen
- Technische Regeln - (TR LAGA Boden vom 05.11.2004)

Probe 5377MP1 - Boden

Analyseergebnisse im Feststoff

Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Tabelle II 1.2-2 und Tabelle II 1.2-4)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z 1	Z 2	Z 0*	ZK
Arsen	mg/kg TS	3,6	10	45	150	15 ⁴⁾	Z 0
Blei	mg/kg TS	28	40	210	700	140	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	0,24	0,4	3	10	1 ⁵⁾	Z 0
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	8,4	30	180	600	120	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	16	20	120	400	80	Z 0
Nickel	mg/kg TS	10	15	150	500	100	Z 0
Thallium	mg/kg TS	n.a.	0,4	2,1	7	0,7 ⁶⁾	-
Quecksilber	mg/kg TS	0,26	0,1	1,5	5	1	Z 1
Zink	mg/kg TS	87	60	450	1500	300	Z 1
Cyanide gesamt	mg/kg TS	n.a.	-	3	10	-	-
TOC	Masse%	1,6	0,5(1,0) ³⁾	1,5	5	0,5(1,0) ³⁾	Z 2
EOX	mg/kg TS	<0,5	1	3 ¹⁾	10	1 ¹⁾	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₂₂)	mg/kg TS	<20	100	300	1000	200	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg TS	<20	100	600	2000	400	Z 0
BTX	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
LHKW	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
PCB ₆	mg/kg TS	n.a.	0,05	0,15	0,5	0,1	-
PAK ₁₆	mg/kg TS	13	3	3(9) ²⁾	30	3	Z 2
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,53	0,3	0,9	3	0,6	Z 1

* Verfüllung von Abgrabungen

1) bei Überschreitung ist Ursache zu prüfen

2) für >3 und ≤ 9 mg/kg Ausnahmeregelung

3) bei C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse%

4) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand und Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 20 mg/kg.

5) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand und Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,5 mg/kg.

6) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand und Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,0 mg/kg.

Anlage 4.1

Projekt 0642 5377

Seite 2 von 6

Analyseergebnisse im Eluat gemäß DIN 38414 S 4 (filtriert)

Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Tabelle II 1.2-3 und Tabelle II 1.2-5)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	ZK
ph-Wert		7,7	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	60,1	250	250	1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	2,5	30	30	50	100 ⁷⁾	Z 0
Sulfat	mg/l	7,6	20	20	50	200	Z 0
Cyanid	µg/l	n.a.	5	5	10	20	-
Arsen	µg/l	<10	14	14	20	60 ⁸⁾	Z 0
Blei	µg/l	<10	40	40	80	200	Z 0
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z 0
Chrom (gesamt)	µg/l	<3	12,5	12,5	25	60	Z 0
Kupfer	µg/l	5	20	20	60	100	Z 0
Nickel	µg/l	<2	15	15	20	70	Z 0
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,5	<0,5	1	2	Z 0
Zink	µg/l	5	150	150	200	600	Z 0
Phenolindex	µg/l	n.a.	20	20	40	100	-

⁷⁾ bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300mg/l

⁸⁾ bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

n.n. nicht nachgewiesen n.b. nicht bestimmbar n.a. nicht analysiert

Bewertung: Das untersuchte Material ist der Zuordnungs-kategorie Z2 zuzuordnen.

Anlage 4.1

Projekt 0642 5377

Seite 3 von 6

Probe 5377MP2 - Boden

Analyseergebnisse im Feststoff

Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Tabelle II 1.2-2 und Tabelle II 1.2-4)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z 1	Z 2	Z 0*	ZK
Arsen	mg/kg TS	3,7	10	45	150	15 ⁴⁾	Z 0
Blei	mg/kg TS	19	40	210	700	140	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	0,13	0,4	3	10	1 ⁵⁾	Z 0
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	9,4	30	180	600	120	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	12	20	120	400	80	Z 0
Nickel	mg/kg TS	6,9	15	150	500	100	Z 0
Thallium	mg/kg TS	n.a.	0,4	2,1	7	0,7 ⁶⁾	-
Quecksilber	mg/kg TS	0,08	0,1	1,5	5	1	Z 0
Zink	mg/kg TS	53	60	450	1500	300	Z 0
Cyanide gesamt	mg/kg TS	n.a.	-	3	10	-	-
TOC	Masse%	1,5	0,5(1,0) ³⁾	1,5	5	0,5(1,0) ³⁾	Z 1
EOX	mg/kg TS	<0,5	1	3 ¹⁾	10	1 ¹⁾	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₂₂)	mg/kg TS	<20	100	300	1000	200	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg TS	<20	-	600	2000	400	Z 0
BTX	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
LHKW	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
PCB ₆	mg/kg TS	n.a.	0,05	0,15	0,5	0,1	-
PAK ₁₆	mg/kg TS	4,6	3	3(9) ²⁾	30	3	Z 2
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,44	0,3	0,9	3	0,6	Z 1

* Verfüllung von Abgrabungen

⁹⁾ bei Überschreitung ist Ursache zu prüfen

¹⁰⁾ für >3 und ≤ 9 mg/kg Ausnahmeregelung

¹¹⁾ bei C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse%

¹²⁾ Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand und Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 20 mg/kg.

¹³⁾ Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand und Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,5 mg/kg.

¹⁴⁾ Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand und Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,0 mg/kg.

Anlage 4.1

Projekt 0642 5377

Seite 4 von 6

Analyseergebnisse im Eluat gemäß DIN 38414 S 4 (filtriert)

Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Tabelle II 1.2-3 und Tabelle II 1.2-5)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	ZK
ph-Wert		7,7	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	80,6	250	250	1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	2,3	30	30	50	100 ⁷⁾	Z 0
Sulfat	mg/l	7,8	20	20	50	200	Z 0
Cyanid	µg/l	n.a.	5	5	10	20	-
Arsen	µg/l	<10	14	14	20	60 ⁸⁾	Z 0
Blei	µg/l	<10	40	40	80	200	Z 0
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z 0
Chrom (gesamt)	µg/l	<3	12,5	12,5	25	60	Z 0
Kupfer	µg/l	6	20	20	60	100	Z 0
Nickel	µg/l	<2	15	15	20	70	Z 0
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,5	<0,5	1	2	Z 0
Zink	µg/l	5	150	150	200	600	Z 0
Phenolindex	µg/l	n.a.	20	20	40	100	-

¹⁵⁾ bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300mg/l

¹⁶⁾ bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

n.n. nicht nachgewiesen n.b. nicht bestimmbar n.a. nicht analysiert

Bewertung: Das untersuchte Material ist der Zuordnungs-kategorie Z2 zuzuordnen.

Anlage 4.1

Projekt 0642 5377

Seite 5 von 6

Probe 5377MP3 - Boden

Analyseergebnisse im Feststoff

Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Tabelle II 1.2-2 und Tabelle II 1.2-4)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z 1	Z 2	Z 0*	ZK
Arsen	mg/kg TS	4	10	45	150	15 ⁴⁾	Z 0
Blei	mg/kg TS	20	40	210	700	140	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	0,15	0,4	3	10	1 ⁵⁾	Z 0
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	8,9	30	180	600	120	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	25	20	120	400	80	Z 1
Nickel	mg/kg TS	8,6	15	150	500	100	Z 0
Thallium	mg/kg TS	n.a.	0,4	2,1	7	0,7 ⁶⁾	-
Quecksilber	mg/kg TS	0,08	0,1	1,5	5	1	Z 0
Zink	mg/kg TS	84	60	450	1500	300	Z 1
Cyanide gesamt	mg/kg TS	n.a.	-	3	10	-	-
TOC	Masse%	1,7	0,5(1,0) ³⁾	1,5	5	0,5(1,0) ³⁾	Z 2
EOX	mg/kg TS	<0,5	1	3 ¹⁾	10	1 ¹⁾	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₂₂)	mg/kg TS	<20	100	300	1000	200	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg TS	22	100	600	2000	400	Z 0
BTX	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
LHKW	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
PCB ₆	mg/kg TS	n.a.	0,05	0,15	0,5	0,1	-
PAK ₁₆	mg/kg TS	1,8	3	3(9) ²⁾	30	3	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,13	0,3	0,9	3	0,6	Z 0

* Verfüllung von Abgrabungen

¹⁷⁾ bei Überschreitung ist Ursache zu prüfen

¹⁸⁾ für >3 und ≤ 9 mg/kg Ausnahmeregelung

¹⁹⁾ bei C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse%

²⁰⁾ Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand und Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 20 mg/kg.

²¹⁾ Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand und Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,5 mg/kg.

²²⁾ Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand und Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,0 mg/kg.

Anlage 4.1

Projekt 0642 5377

Seite 6 von 6

Analyseergebnisse im Eluat gemäß DIN 38414 S 4 (filtriert)

Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Tabelle II 1.2-3 und Tabelle II 1.2-5)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	ZK
ph-Wert		7,6	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	62,4	250	250	1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	2,9	30	30	50	100 ²³⁾	Z 0
Sulfat	mg/l	7	20	20	50	200	Z 0
Cyanid	µg/l	n.a.	5	5	10	20	-
Arsen	µg/l	<10	14	14	20	60 ²⁴⁾	Z 0
Blei	µg/l	<10	40	40	80	200	Z 0
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z 0
Chrom (gesamt)	µg/l	<3	12,5	12,5	25	60	Z 0
Kupfer	µg/l	8	20	20	60	100	Z 0
Nickel	µg/l	<2	15	15	20	70	Z 0
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,5	<0,5	1	2	Z 0
Zink	µg/l	13	150	150	200	600	Z 0
Phenolindex	µg/l	n.a.	20	20	40	100	-

²³⁾ bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300mg/l

²⁴⁾ bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

n.n. nicht nachgewiesen n.b. nicht bestimmbar n.a. nicht analysiert

Bewertung: Das untersuchte Material ist der Zuordnungs-kategorie Z2 zuzuordnen.



WESSLING GmbH, Haynauer Str. 60, 12249 Berlin

Balance Ingenieur- und
Sachverständigen-gesellschaft mbH
Frau Ramona Kuhn
Friedhofsweg 45
18057 RostockGeschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: T. Rehausen
Durchwahl: +49 30 77 507 441
Fax: +49 30 77 507 444
E-Mail: Till.Rehausen
@wessling.de

Prüfbericht

Auftrag Nr. 5373

Prüfbericht Nr.	CBE19-004076-2	Auftrag Nr.	CBE-01586-19	Datum	11.03.2019
Probe Nr.	19-031118-01				
Eingangsdatum	26.02.2019				
Bezeichnung	5377 MP 1 - Boden				
Probenart	Boden				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1 x PE				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	25.02.2019				
Untersuchungsende	05.03.2019				

In der Originalsubstanz

Probe Nr.	19-031118-01	
Bezeichnung	5377 MP 1 - Boden	
Farbe	OS	braun
Aussehen	OS	Erde



Prüfbericht Nr.	CBE19-004076-2	Auftrag Nr.	CBE-01586-19	Datum	11.03.2019
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Probenvorbereitung

Probe Nr.	19-031118-01		
Bezeichnung	5377 MP 1 - Boden		
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	984
Frischmasse der Messprobe	g	OS	116
Königswasser-Extrakt		TS	01.03.2019
Feuchtegehalt	%	TS	13,6

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	19-031118-01		
Bezeichnung	5377 MP 1 - Boden		
Trockenrückstand	Gew%	OS	86,4

Summenparameter

Probe Nr.	19-031118-01		
Bezeichnung	5377 MP 1 - Boden		
EOX	mg/kg	TS	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<20
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	<20
TOC	Gew%	TS	1,6

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.	19-031118-01		
Bezeichnung	5377 MP 1 - Boden		
Arsen (As)	mg/kg	TS	3,6
Blei (Pb)	mg/kg	TS	28
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	0,24
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	8,4
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	16
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	10
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	0,26
Zink (Zn)	mg/kg	TS	87



Prüfbericht Nr.	CBE19-004076-2	Auftrag Nr.	CBE-01586-19	Datum	11.03.2019
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	19-031118-01		
Bezeichnung	5377 MP 1 - Boden		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,06
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,06
Acenaphthen	mg/kg	TS	0,07
Fluoren	mg/kg	TS	0,17
Phenanthren	mg/kg	TS	2,2
Anthracen	mg/kg	TS	0,27
Fluoranthren	mg/kg	TS	3,1
Pyren	mg/kg	TS	2,2
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,64
Chrysen	mg/kg	TS	1,2
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	0,64
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	0,56
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,53
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	0,12
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	0,75
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,70
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	13,0



Prüfbericht Nr.	CBE19-004076-2	Auftrag Nr.	CBE-01586-19	Datum	11.03.2019
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.	19-031118-01		
Bezeichnung	5377 MP 1 - Boden		
pH-Wert	W/E		7,7
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	19,1
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	60,1

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	19-031118-01		
Bezeichnung	5377 MP 1 - Boden		
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	2,5
Sulfat (SO ₄)	mg/l	W/E	7,6

Elemente

Probe Nr.	19-031118-01		
Bezeichnung	5377 MP 1 - Boden		
Arsen (As)	µg/l	W/E	<10
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<10
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,5
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<3,0
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	5,0
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<2,0
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2
Zink (Zn)	µg/l	W/E	5,0



Prüfbericht Nr.	CBE19-004076-2	Auftrag Nr.	CBE-01586-19	Datum	11.03.2019
Probe Nr.	19-031118-02				
Eingangsdatum	26.02.2019				
Bezeichnung	5377 MP 2 - Boden				
Probenart	Boden				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1 x PE				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	25.02.2019				
Untersuchungsende	05.03.2019				

In der Originalsubstanz

Probe Nr.	19-031118-02	
Bezeichnung	5377 MP 2 - Boden	
Farbe	OS	braun
Aussehen	OS	Erde



Prüfbericht Nr.	CBE19-004076-2	Auftrag Nr.	CBE-01586-19	Datum	11.03.2019
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Probenvorbereitung

Probe Nr.	19-031118-02		
Bezeichnung	5377 MP 2 - Boden		
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	994
Frischmasse der Messprobe	g	OS	106
Königswasser-Extrakt		TS	01.03.2019
Feuchtegehalt	%	TS	5,3

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	19-031118-02		
Bezeichnung	5377 MP 2 - Boden		
Trockenrückstand	Gew%	OS	94,7

Summenparameter

Probe Nr.	19-031118-02		
Bezeichnung	5377 MP 2 - Boden		
EOX	mg/kg	TS	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<20
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	<20
TOC	Gew%	TS	1,5

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.	19-031118-02		
Bezeichnung	5377 MP 2 - Boden		
Arsen (As)	mg/kg	TS	3,7
Blei (Pb)	mg/kg	TS	19
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	0,13
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	9,4
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	12
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	6,9
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	0,08
Zink (Zn)	mg/kg	TS	53



Prüfbericht Nr.	CBE19-004076-2	Auftrag Nr.	CBE-01586-19	Datum	11.03.2019
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	19-031118-02		
Bezeichnung	5377 MP 2 - Boden		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,06
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,06
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,06
Fluoren	mg/kg	TS	<0,06
Phenanthren	mg/kg	TS	0,42
Anthracen	mg/kg	TS	0,07
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,83
Pyren	mg/kg	TS	0,73
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,29
Chrysen	mg/kg	TS	0,45
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	0,30
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	0,20
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,44
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,06
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	0,54
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,33
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	4,60



Prüfbericht Nr.	CBE19-004076-2	Auftrag Nr.	CBE-01586-19	Datum	11.03.2019
-----------------	----------------	-------------	--------------	-------	------------

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.			19-031118-02
Bezeichnung			5377 MP 2 - Boden
pH-Wert	W/E		7,7
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	18,9
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	80,6

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.			19-031118-02
Bezeichnung			5377 MP 2 - Boden
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	2,3
Sulfat (SO ₄)	mg/l	W/E	7,8

Elemente

Probe Nr.			19-031118-02
Bezeichnung			5377 MP 2 - Boden
Arsen (As)	µg/l	W/E	<10
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<10
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,5
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<3,0
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	6,0
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<2,0
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2
Zink (Zn)	µg/l	W/E	5,0



Prüfbericht Nr.	CBE19-004076-2	Auftrag Nr.	CBE-01586-19	Datum	11.03.2019
Probe Nr.	19-031118-03				
Eingangsdatum	26.02.2019				
Bezeichnung	5377 MP 3 - Boden				
Probenart	Boden				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	1 x PE				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	25.02.2019				
Untersuchungsende	05.03.2019				

In der Originalsubstanz

Probe Nr.	19-031118-03	
Bezeichnung	5377 MP 3 - Boden	
Farbe	OS	braun
Aussehen	OS	Erde



Prüfbericht Nr.	CBE19-004076-2	Auftrag Nr.	CBE-01586-19	Datum	11.03.2019
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Probenvorbereitung

Probe Nr.	19-031118-03		
Bezeichnung	5377 MP 3 - Boden		
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	988
Frischmasse der Messprobe	g	OS	112
Königswasser-Extrakt		TS	01.03.2019
Feuchtegehalt	%	TS	11,1

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	19-031118-03		
Bezeichnung	5377 MP 3 - Boden		
Trockenrückstand	Gew%	OS	88,9

Summenparameter

Probe Nr.	19-031118-03		
Bezeichnung	5377 MP 3 - Boden		
EOX	mg/kg	TS	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<20
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	22
TOC	Gew%	TS	1,7

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.	19-031118-03		
Bezeichnung	5377 MP 3 - Boden		
Arsen (As)	mg/kg	TS	4,0
Blei (Pb)	mg/kg	TS	20
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	0,15
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	8,9
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	25
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	8,6
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	0,08
Zink (Zn)	mg/kg	TS	84



Prüfbericht Nr.	CBE19-004076-2	Auftrag Nr.	CBE-01586-19	Datum	11.03.2019
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	19-031118-03		
Bezeichnung	5377 MP 3 - Boden		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,06
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,06
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,06
Fluoren	mg/kg	TS	<0,06
Phenanthren	mg/kg	TS	0,28
Anthracen	mg/kg	TS	<0,06
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,34
Pyren	mg/kg	TS	0,31
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,13
Chrysen	mg/kg	TS	0,17
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	0,10
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	0,09
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,13
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,06
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	0,16
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,08
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	1,80



Prüfbericht Nr.	CBE19-004076-2	Auftrag Nr.	CBE-01586-19	Datum	11.03.2019
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.			19-031118-03
Bezeichnung			5377 MP 3 - Boden
pH-Wert	W/E		7,6
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	18,9
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	62,4

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.			19-031118-03
Bezeichnung			5377 MP 3 - Boden
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	2,9
Sulfat (SO ₄)	mg/l	W/E	7,0

Elemente

Probe Nr.			19-031118-03
Bezeichnung			5377 MP 3 - Boden
Arsen (As)	µg/l	W/E	<10
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<10
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,5
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<3,0
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	8,0
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<2,0
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2
Zink (Zn)	µg/l	W/E	13

**Abkürzungen und Methoden**

Aussehen, Farbe, Geruch (F)	WES 088
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A
Königswasser-Extrakt vom Feststoff	DIN ISO 11466 (1997-06) ^A
Feuchtegehalt	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A
Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen	DIN EN 14346 Verf. A (2007-03) ^A
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)	DIN 38414 S17 (2017-01) ^A
Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC)	DIN EN 14039 (2005-01) ^A
Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)	DIN ISO 10694 (1996-08) ^A
Metalle/Elemente in Feststoff	DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A
Quecksilber	DIN ISO 16772 (2005-06) ^A
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	DIN 38414 S23 (2002-02) ^A
pH-Wert in Wasser/Eluat	DIN 38404-5 (2009-07) ^A
Leitfähigkeit, elektrisch	DIN EN 27888 (1993-11) ^A
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A
Quecksilber in Wasser/Eluat (AAS)	DIN EN 1483 (2007-07) ^A
OS	Originalsubstanz
TS	Trockensubstanz
W/E	Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin

Dieser Prüfbericht ersetzt Prüfbericht CBE19-004076-1 vom 05.03.2019.

Till RehausenDipl.-Ing. Technischer Umweltschutz
Projektleiter