

Projektnummer: 20-La-097

**Sanierungsuntersuchung  
einer Altlast  
im Neubaugebiet Springbach Höfe  
Paderborn**

Auftraggeber:           Stadt Paderborn  
                                  Amt für Umweltschutz und Grünflächen  
  
                                  30095 Paderborn

Bearbeiter:            **Andreas Lampe**  
                                  (Dipl.-Ing. (FH) Technischer Umweltschutz)  
  
                                  Von der IHK Lippe zu Detmold öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger  
                                  für Sanierung (Bodenschutz und Altlasten, Sachgebiet 5)

Detmold, im Juni 2021

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1. Vorgang und Aufgabenstellung .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Darstellung der Standortverhältnisse .....</b>	<b>2</b>
<b>3. Schutz- und Sanierungsziele .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Machbarkeitsstudie.....</b>	<b>5</b>
4.1 Grundsätzliche Vorüberlegungen .....	5
4.2 Sanierungsszenarien .....	6
4.2.1 Vorauswahl geeigneter Sanierungsverfahren .....	6
4.2.2 Sanierungsszenario 1: Komplette Auskoffierung und Entsorgung.....	7
4.2.3 Sanierungsszenario 2: Teilauskoffierung + Umlagerung in ein SBW .....	9
4.3 Zusammenfassende Bewertung der Sanierungsszenarien .....	11
<b>5. Sanierungsziel / Sanierungsvorschlag.....</b>	<b>12</b>
<b>6. Verwendete Gutachten und Literatur .....</b>	<b>13</b>
<b>7. Anlagen .....</b>	<b>14</b>

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Lage der Altlast im Baugebiet .....	2
Abbildung 2:	Altlastenfläche am 30.07.2020.....	2
Abbildung 3:	Altlastengrenze nach [1] .....	3
Abbildung 4:	Altlastenfläche im aktuellen B-Plan.....	3
Abbildung 5:	Überblick Sanierungsverfahren.....	6
Abbildung 6:	Lageplan Sanierungsszenario 1.....	7
Abbildung 7:	Lageplan Sanierungsszenario 2.....	9

## 1. Vorgang und Aufgabenstellung

Mit Schreiben vom 31.07.2020 wurde die Dr. Kerth + Lampe Geo-Infometric GmbH von der Stadt Paderborn mit einer Detail- und Sanierungsuntersuchung einer Altablagerung im Baufeld 207 im Neubaugebiet Springbach Höfe beauftragt.

Die Stadt Paderborn hat mit Aufstellung des Bebauungsplans 300 – Springbach Höfe für den Bereich zwischen *Driburger Straße*, *George-Marshall-Ring* und *Im Goldgrund* ein Gebiet für unterschiedliche Nutzungen mit überwiegender Wohnbebauung ausgewiesen. Im Baufeld 107 befindet sich eine anthropogene Altablagerung, bei der aufgrund von Erkenntnissen aus vorangegangenen Untersuchungen sowie den Ergebnissen der Detailuntersuchung [1] die Einstufung als Altlast erfolgte.

Aufgrund des Vorhandenseins einer Altlast sind die zur Erfüllung der Pflichten nach § 4 Abs. 3 des BBodSchG [2] geeigneten, erforderlichen und angemessenen Maßnahmen für eine Sanierung zu ermitteln und anhand der Vorgaben des Anhang 3 Punkt 1 der BBodSchV [3] zu beleuchten.

Im Rahmen der durchzuführenden Sanierungsuntersuchung sollen mögliche Sanierungsvarianten mit Kosten-Wirksamkeits-Betrachtungen entwickelt und daraus resultierend einen Sanierungsvorschlag abgeleitet werden.

Der Bericht zur Sanierungsuntersuchung wird hiermit vorgelegt.

## 2. Darstellung der Standortverhältnisse

Das Neubaugebiet Springbach Höfe befindet sich am östlichen Stadtrand von Paderborn, nördlich der B 64.



Abbildung 1: Lage der Altlast im Baugebiet

Das nachfolgende Foto zeigt den Zustand der Altlastenfläche am 30.07.2020:



Abbildung 2: Altlastenfläche am 30.07.2020

Entsprechend der Untersuchungsergebnisse im Rahmen der Detailuntersuchung in 2020 [1] weist die Altlast eine Flächengröße von rund 1.500 m<sup>2</sup> auf.

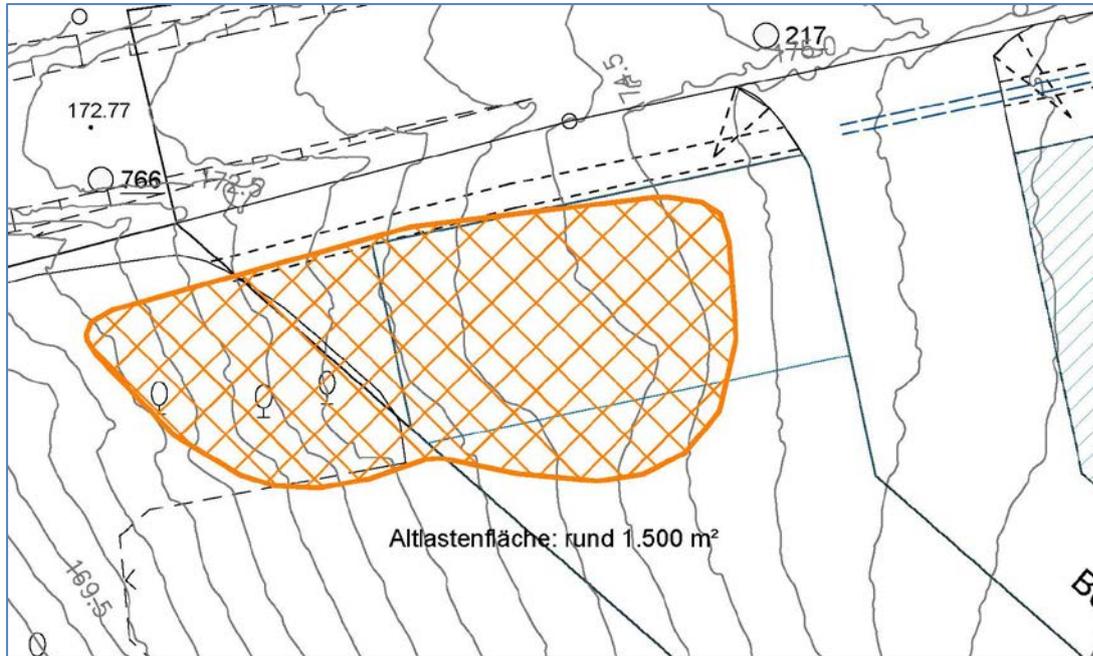


Abbildung 3: Altlastengrenze nach [1]



Abbildung 4: Altlastenfläche im aktuellen B-Plan

### 3. Schutz- und Sanierungsziele

Für die hier zu betrachtende Altlast sind von Seiten der zuständigen Behörde bisher keine Schutz- und Sanierungsziele festgelegt worden.

Generell sollen durch die Sanierung im Hinblick auf die vorhandenen Schadstoffbelastungen Austräge zum Schutz des Grundwassers soweit wie möglich unterbunden bzw. minimiert werden.

Als **Schutzziel** kann formuliert werden:

- **Minimierung des Schadstoffeintrags (Chrom VI / Chromat) in das Grundwasser**

Als **Sanierungsziel** ist zu benennen:

- **Auskoffnung der Altablagerung oder Sicherung des schadstoffbelasteten Bodens innerhalb der Sanierungsfläche durch eine Oberflächenabdichtung**

Hinsichtlich des bekannten Gefährdungspotentials im Altdeponat wird auf die Ergebnisse der Detailuntersuchung [1] verwiesen.

Die in [1] durchgeführte orientierende Deklarationsanalyse an einer Mischprobe (Bezeichnung „MP 5“) wurde aus allen Kleinrammbohrungen mit angetroffenem Altdeponat zusammengestellt.

Der Laborbericht liegt als Anlage 4.1 bei.

Der Wertevergleich der Laborbefunde mit den Grenzwerten der Deponieverordnung (siehe Anlage 4.2) ergab insgesamt eine Einstufung als DK I-Material. Hierbei wurden die sehr hohen Befunde für TOC und Glühverlust nicht berücksichtigt, da diese aufgrund der organoleptischen Ansprache des Probenmaterials sehr wahrscheinlich auf elementaren Kohlenstoff zurückzuführen und somit nicht relevant für eine Deponierung sind.

Für die im Rahmen der Sanierung am Aushubmaterial durchzuführende Deklaration ist ergänzend der ROC zu untersuchen oder alternativ der AT 4 + Brennwert. Um die Entsorgung auf einer DK I-Deponie dann endgültig umzusetzen, wird noch eine Einzelfallzustimmung seitens der Genehmigungsbehörde der entsprechenden Deponie benötigt.

## 4. Machbarkeitsstudie

### 4.1 Grundsätzliche Vorüberlegungen

Prinzipiell sind unterschiedliche technische Maßnahmen denkbar, die das Gefährdungspotential der Altlast Springbach Höfe mindern oder beseitigen können. Die Unterschiede beziehen sich sowohl auf

- die Technik,
- die Kosten und
- die Wirksamkeit

der zu betrachtenden Sanierungsverfahren.

Zur Bewertung ist ein Vergleichsmaßstab erforderlich, der für alle Sanierungsverfahren in gleichem Maße gilt und der ein verständliches und nachvollziehbares Ergebnis erzielt.

### Technische Machbarkeit

Im ersten Schritt ist die technische Machbarkeit als solche zu prüfen, da nur solche Varianten vergleichbar sind, die technisch machbar sind und prinzipiell gleiche technische Standards erfüllen.

Alle Sanierungsverfahren werden daraufhin geprüft, ob sie zur Lösung des Problems geeignet und für den besonderen Fall technisch durchführbar sind. Nach Durchlauf dieses Rasters werden die übrig gebliebenen Verfahren einer weiteren Bewertung unterzogen.

### Kosten-Wirksamkeits-Betrachtungen

Die Bewertung der technischen Lösung erfolgt durch einen Vergleich der Kosten und der Wirksamkeit. Dieses ermöglicht es, auch sehr unterschiedliche Sanierungsansätze vergleichbar zu machen. Diese Kosten-Wirksamkeits-Betrachtungen können dann in einem Diagramm als Relation dargestellt werden.

## 4.2 Sanierungsszenarien

### 4.2.1 Vorauswahl geeigneter Sanierungsverfahren

Die nachfolgende Abbildung gibt einen Überblick hinsichtlich möglicher technischer Lösungen zur Sanierung.

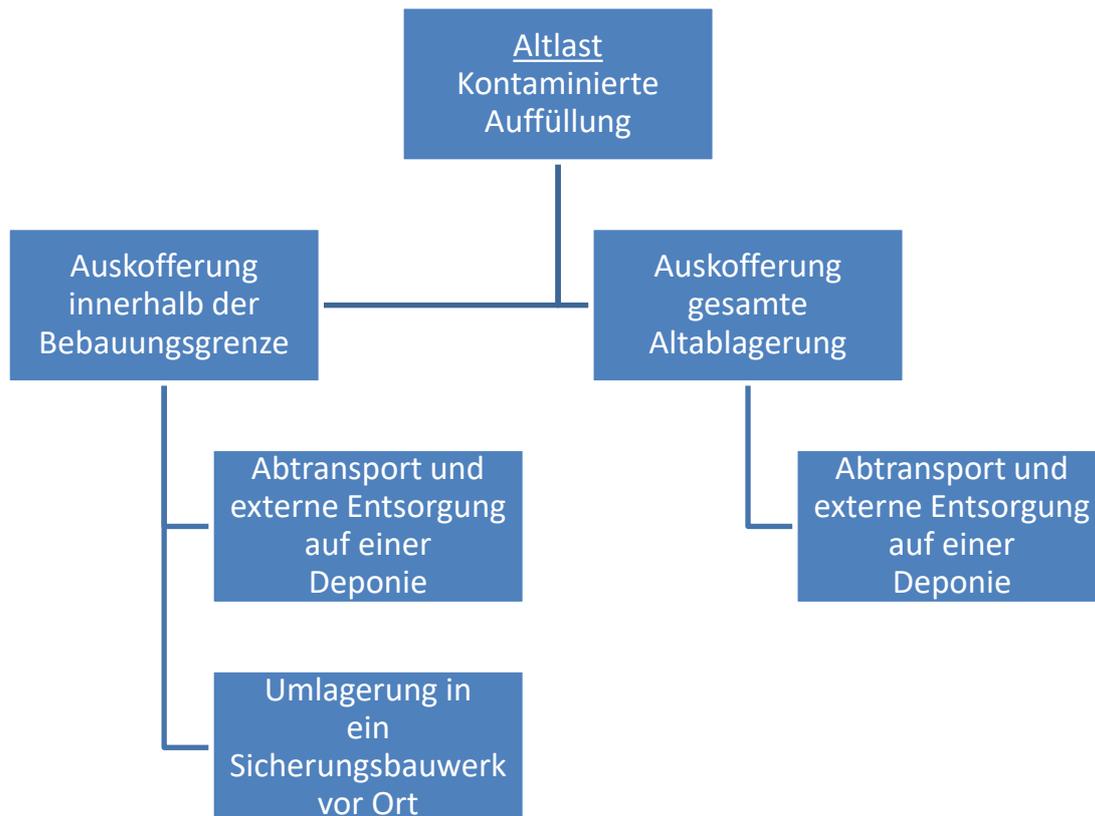


Abbildung 5: Überblick Sanierungsverfahren

Folgende Sanierungsszenarien werden nachfolgend betrachtet:

#### 4.2.2 Sanierungsszenario 1: Komplette Auskoffering und Entsorgung

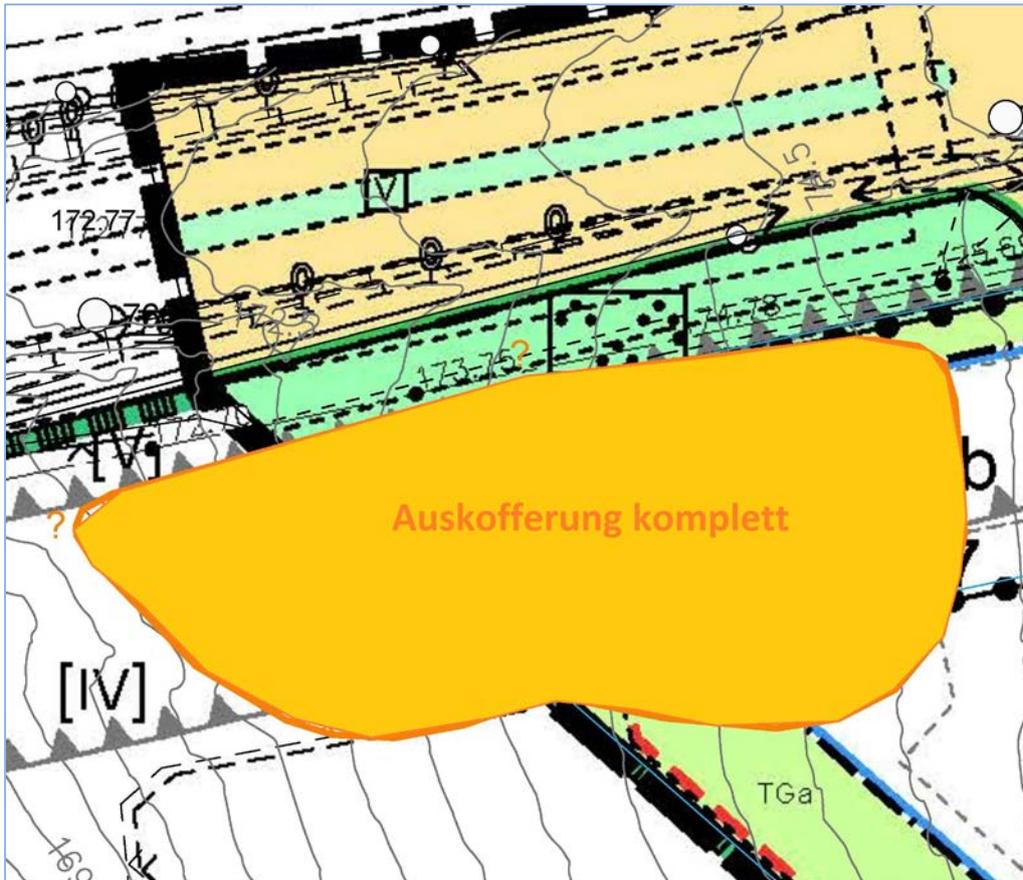


Abbildung 6: Lageplan Sanierungsszenario 1

##### 4.2.2.1 Beschreibung der Maßnahme

Die Auskoffering der Altablagerung innerhalb der Sanierungsfläche kann generell mit einem Kettenbagger erfolgen.

Die Festlegung der Auskofferingstiefen erfolgt unter Zugrundelegung der Bohrerergebnisse im Rahmen der Detailuntersuchung [1] bis zur Endteufe der Auffüllung.

Sanierungsfläche gesamt	1.500 m <sup>2</sup>
Auskofferingstiefe:	im Mittel 4,5 m

Auskofferingsmenge:	=	6.750 m <sup>3</sup>
---------------------	---	----------------------

Im Vergleich zur Lagerungsdichte von Sanden 1,16 – 1,70 g/cm<sup>3</sup>, Schluffen 1,17 – 1,63 g/cm<sup>3</sup> und Lehmen 1,20 – 2,00 g/cm<sup>3</sup> [4] wird im vorliegenden Fall folgende Lagerungsdichte angesetzt:

**1,8 t/m<sup>3</sup>**

Auskoffermenge (6.750 m<sup>3</sup> x 1,8 t/m<sup>3</sup>): = rund 12.150 t

Das Sanierungsszenario 1 gliedert sich in folgende Schritte:

- Aushub der Altablagerung innerhalb der Sanierungsfläche
- Transport des Aushubs zur Bereitstellungsfläche für den Abtransport
- Laden des Aushubs auf Sattelzüge
- Transport zu einer DK I-Deponie (siehe Anlage 4.2)

#### 4.2.2.2 Genehmigungsrechtliche Aspekte

Alle genehmigungsrechtlichen Belange können über die Erstellung eines Sanierungsplanes und dessen Verbindlichkeitserklärung abgedeckt werden.

#### 4.2.2.3 Kostenschätzung

Der belastete Boden muss bei einer externen Entsorgung voraussichtlich auf einer DK I-Deponie entsorgt werden. Die Entsorgungskosten liegen aktuell samt Transport bei rund 65 €/t netto. Für eine Auskoffermenge 12.150 t ergeben sich somit **Entsorgungskosten von rund 790.000 € netto bzw. 940.000 € brutto.**

Die Kostenschätzung zum Sanierungsszenario I „Auskoffnung + externe Entsorgung“ ist in Anlage 3.1 enthalten.

**Die geschätzten Gesamtkosten belaufen sich auf rund 1,33 Mio € brutto.**

#### 4.2.2.4 Fachliche Bewertung

Durch die Auskoffnung und den Abtransport des belasteten Altdeponats kann sichergestellt werden, dass es nicht mehr zu einem Eintrag von Chromat in das Grundwasser kommen kann. Dieses Sanierungsszenario weist daher insgesamt eine hohe Wirksamkeit auf.

Die Wirkdauer dieses Sanierungsszenarios ist unbegrenzt, da sich das Altdeponat nach erfolgter Sanierung nicht mehr am Standort befindet. Eine Nachsorge ist nicht erforderlich.

#### 4.2.3 Sanierungsszenario 2: Teilauskoffertung + Umlagerung in ein SBW

- Auskoffertung der Altdeponierung innerhalb der Bebauungsgrenze zzgl. 5 m Arbeitsstreifen
- Teilumlagerung des Aushubmaterials in ein Sicherungsbauwerk (kurz: SBW) mit einer Oberflächenabdichtung (kurz: OFAD)
- Entsorgung der Restaushubmengen auf einer DK I-Deponie

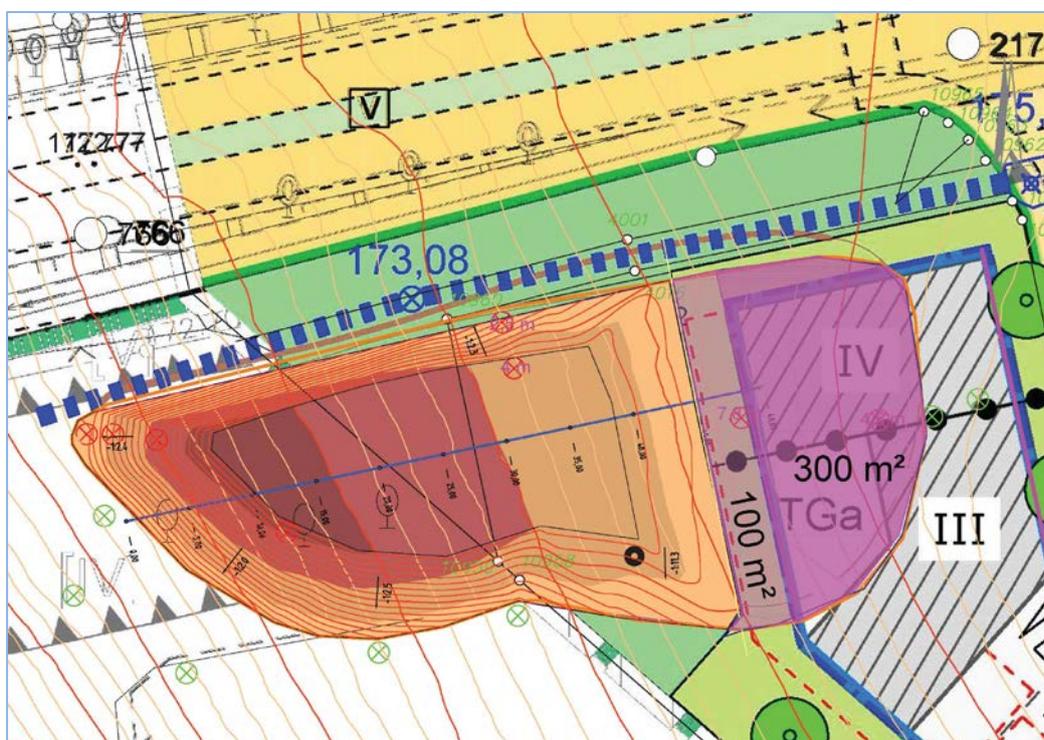


Abbildung 7: Lageplan Sanierungsszenario 2

##### 4.2.3.1 Beschreibung der Maßnahme

Das Sanierungsszenario 2 gliedert sich in folgende Schritte:

- Abtragen des belasteten Altdeponats innerhalb der Bebauungsgrenze zzgl. 5 m Arbeitsstreifen
- Umlagern des ausgekofferten Materials auf die Fläche des geplanten Sicherungsbauwerks (kurz: SBW), lagenweiser, verdichteter Einbau
- Bau einer Oberflächenabdichtung auf das SBW aus einer Kunststoffdichtungsbahn
- Andecken der Oberfläche des SBW mit einer 0,5 m starken Bodenschicht zur Rekultivierung der Fläche mittels Graseinsatz

Details zum Aufbau des Sicherungsbauwerkes sind im Regelprofil in Anlage 2.5 dargestellt.

Ein Sicherungsbauwerk ist innerhalb der Sanierungsfläche bzw. auf einer belasteten Teilfläche zu errichten, um die Vorgaben des NRW-Erlasses „Vollzugshinweise zu den räumlichen Grenzen des Sanierungsplans n. § 13 BBodSchG“ zur Einhaltung des Verschlechterungsverbot zu erfüllen.

#### 4.2.3.2 Genehmigungsrechtliche Aspekte

Das sogenannte bodenschutzrechtliche Sicherungsbauwerk ist in einer Verbindlichkeitserklärung nach § 13 Abs. 5 des BBodSchG zu genehmigen, da das kontaminierte Aushubmaterial innerhalb der Altlastenfläche verbleiben wird.

Alle anderen genehmigungsrechtlichen Belange können über die Erstellung eines Sanierungsplanes und dessen Verbindlichkeitserklärung abgedeckt werden.

#### 4.2.3.3 Kostenschätzung

Die Kostenschätzung zum Sanierungsszenario 2 „Teilauskoffnung + Umlagerung in ein SBW“ ist in Anlage 3.2 enthalten.

Demnach liegen die Sanierungskosten bei rund **300.000 € brutto**.

#### 4.2.3.4 Fachliche Bewertung

Durch die Teilauskoffnung und Umlagerung des belasteten Aushubs aus der Altablagerung in ein SBW bzw. durch die Entsorgung einer Teilaushubmenge<sup>1</sup> auf einer DK I-Deponie kann sichergestellt werden, dass es nicht mehr zu einem Eintrag von Chromat in das Grundwasser kommt. Dieses Sanierungsszenario weist daher eine hohe Wirksamkeit auf.

Hinsichtlich der langfristigen Wirksamkeit des SBW ist zu beachten, dass dessen Funktion (Dichtigkeit) quasi ewig gewährleistet werden muss, womit Überwachungs-, Unterhaltungs- und ggf. irgendwann Reparaturmaßnahmen erforderlich sind.

Die Wirkdauer dieses Sanierungsszenarios ist daher nicht unbegrenzt und eine Nachsorge erforderlich.

---

<sup>1</sup> Menge, die aus Planungsgründen nicht in das SBW eingebaut werden kann

### 4.3 Zusammenfassende Bewertung der Sanierungsszenarien

In der nachfolgenden Tabelle 1 wird eine zusammenfassende Bewertung der Sanierungsszenarien gegeben.

Tabelle 1 Zusammenfassende Bewertung der Sanierungsszenarien

Szenario	Kosten (brutto) [€]	Wirksamkeit	Nachsorgeaufwand
1 Komplette Auskoffe- rung und externe Entsor- gung	- 1.330.000	++ hohe Wirksamkeit im Hinblick auf die Ver- minderung von Schad- stoffeinträgen in das Grundwasser	+ keine Nachsorge notwendig
2 Teilauskoffe- rung und Umla- gerung in ein SBW	+ 300.000	++ hohe Wirksamkeit im Hinblick auf die Ver- minderung von Schad- stoffeinträgen in das Grundwasser	- Nachsorge notwendig Überwachung SBW hin- sichtlich Funktion der KDB Verhinderung von Sukzes- sion auf der OFAD durch jährliches Entfernen von Sträuchern und Bäumen

**Hinsichtlich der Kosten-Wirksamkeit ist das Sanierungsszenario 2 deutlich po-  
sitiver, als das Sanierungsszenario 1 zu beurteilen.**

## 5. Sanierungsziel / Sanierungsvorschlag

Ziel der Sanierung ist in erster Linie die vollständige Beseitigung der Gefahren, die von den festgestellten Schadstoffen für die Umwelt ausgehen. Der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit ist bei den erforderlichen Maßnahmen zu berücksichtigen.

Nach der Gesetzeslage (BBodSchG § 4 [1]) besteht die Verpflichtung, „den Boden und Altlasten sowie durch schädliche Bodenveränderungen oder Altlasten verursachte Verunreinigung von Gewässern so zu sanieren, dass dauerhaft keine Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den einzelnen oder die Allgemeinheit entstehen. Hierzu kommen bei Belastungen durch Schadstoffe neben Dekontaminations- auch Sicherungsmaßnahmen in Betracht, die eine Ausbreitung der Schadstoffe langfristig verhindert.“

Konkrete Sanierungsziele für den Standort sind bisher von Seiten des Kreises Paderborn als zuständiger Behörde nicht formuliert worden.

Aus gutachterlicher Sicht wird als Zielsetzung für die Sanierung vorgeschlagen, durch geeignete und verhältnismäßige technische Maßnahmen sicherzustellen, dass nach Abschluss der Maßnahmen die erhöhten Chromat-Gehalte im Altdeponat zu keinem Austrag in das Grundwasser führen können.

Zur Erreichung des Sanierungsziels schlagen wir folgende Maßnahmen vor:

### **SANIERUNGSVORSCHLAG:**

- **Auskoffern der Altlast innerhalb der Bebauungsgrenze**
- **Umlagerung und Sicherung des ausgekofferten Materials in einem Sicherungsbauwerk vor Ort**
- **Entsorgung des überschüssigen Aushubmaterials auf einer DK I-Deponie**

Das Sicherungsbauwerk (kurz: SBW) wird innerhalb der Sanierungsfläche auf einer belasteten Teilfläche errichtet. Die Vorgaben des NRW-Erlasses „Vollzugshinweise zu den räumlichen Grenzen des Sanierungsplans n. § 13 BBodSchG“ zur Einhaltung des Verschlechterungsverbot werden somit erfüllt.

Mit der Umsetzung dieser Sanierungsmaßnahmen wird das belastete Altdeponat komplett von der zu bebauenden Fläche entfernt und damit das Sanierungsziel kostenwirtschaftlich erreicht.

Der Wiedereinbau von Aushubmaterial erfolgt auf der Grundlage dieses Sanierungsplans ordnungsgemäß und schadlos i. S. v. § 7 Abs. 3 KrWG.

### Genehmigungserfordernisse

Für folgende Regelungsbereiche sind behördliche Zulassungserfordernisse erkennbar:

- **Bodenrecht / Untere Bodenschutzbehörde (Kreis Paderborn):**  
Bodenschutzrechtliche Genehmigung für die Sanierungsmaßnahme insgesamt im Rahmen der Verbindlichkeitserklärung des Sanierungsplanes

Detmold, den 07. Juni 2021

Dr. Kerth + Lampe Geo-Infometric GmbH

Andreas Lampe  
(Dipl.-Ing. (FH) Technischer Umweltschutz)

## 6. Verwendete Gutachten und Literatur

- [1] DR. KERTH + LAMPE GEO-INFOMETRIC GMBH (2020): Detailuntersuchung der Altablagerung im Neubaugebiet Springbach Höfe, Paderborn.
- [2] BUNDES- BODENSCHUTZGESETZ (BBODSCHG) (1998): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten. Fassung vom 17. März.1998. BGBl. I 1998 S. 502; 2001 S. 2331; 09.12.2004 S. 3214; 24.02.2012 S. 212.
- [3] BUNDES-BODENSCHUTZ- UND ALTLASTENVERORDNUNG. (BBODSCHV) (1999): Fassung vom 12. Juli 1999. BGBl. I S. 1554; 23.12.2004 S. 3758; 29.07.2009 S. 2542; 31.07.2009 S. 2585; 24.02.2012 S. 212.
- [4] SCHACHTSCHNABEL / SCHEFFER (2002): Lehrbuch der Bodenkunde (15. Auflage Ausg.). Heidelberg, Spektrum Verlag.

## 7. Anlagen

---

Anlage 1	Pläne
----------	-------

---

Anlage 1.1	Übersichtsplan
Anlage 1.2	Lageplan <u>Sanierungsszenario 2</u> „Teilauskoffierung und Umlagerung in ein Sicherungsbauwerk“
Anlage 1.3	Geländeschnitt
Anlage 1.4	Regelprofil Sicherungsbauwerk

---

Anlage 2	Kostenschätzungen
----------	-------------------

---

Anlage 2.1	Kostenschätzung <u>Sanierungsszenario 1</u> „Komplette Auskoffierung + externe Entsorgung“
Anlage 2.2	Kostenschätzung <u>Sanierungsszenario 2</u> „Teilauskoffierung und Umlagerung in ein Sicherungsbauwerk“

---

Anlage 3	Deklarationsanalyse Altdeponat
----------	--------------------------------

---

Anlage 3.1	Laborbericht MP 5 aus [1] / LAGA TR Boden und DepV
Anlage 3.2	Wertevergleich DepV

Projektnummer: 20-La-097

**Sanierungsuntersuchung  
einer Altlast  
im Neubaugebiet Springbach Höfe,  
Paderborn**

**Anlagen**

Detmold, im Juni 2021

Projektnummer: 20-La-097

## **Anlage 1**

Pläne

Detmold, im Juni 2021

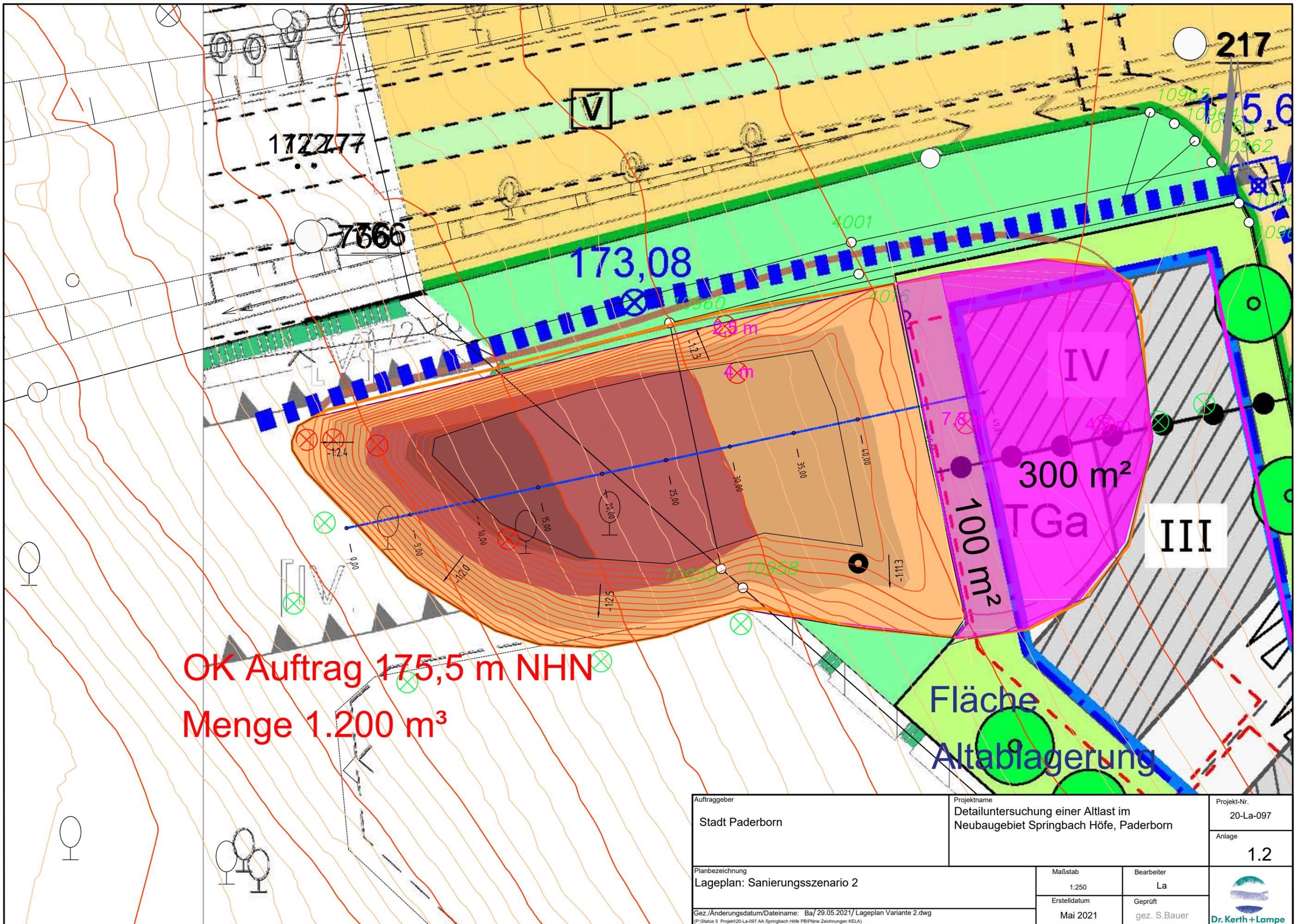
Paderborn

VDOP



Altablagerung

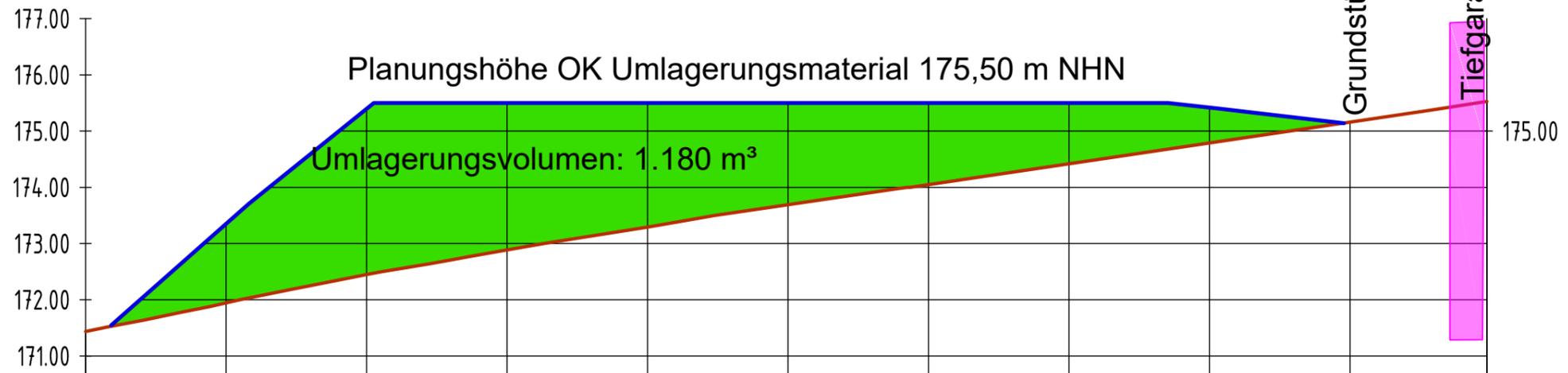
Auftraggeber Stadt Paderborn Amt für Umweltschutz und Grünflächen 30095 Paderborn		Projektname Sanierungsuntersuchung einer Altlast im Neubaugebiet Springbach Höfe, Paderborn		Projekt-Nr. 20-La-097
Planbezeichnung Übersichtsplan Kartenhintergrund: Land NRW (2018) - Datenlizenz Deutschland - dl-de/by-2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2.0) - vorläufige Digitale Orthophotos (DOP) https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_vdop Gez./Änderungsdatum/Dateiname: Ba/15.09.2020/Übersichtsplan.dwg (P:\Status 5 Projekt\20-La-097 AA Springbach Höfe PB\Anlagen\Endgültig)		Maßstab 1 : 10 000	Bearbeiter La	Anlage 1.1
		Erstelldatum Juni 2021	Geprüft gez. A. Lampe	 Dr. Kerth + Lampe



OK Auftrag 175,5 m NHN  
 Menge 1.200 m<sup>3</sup>

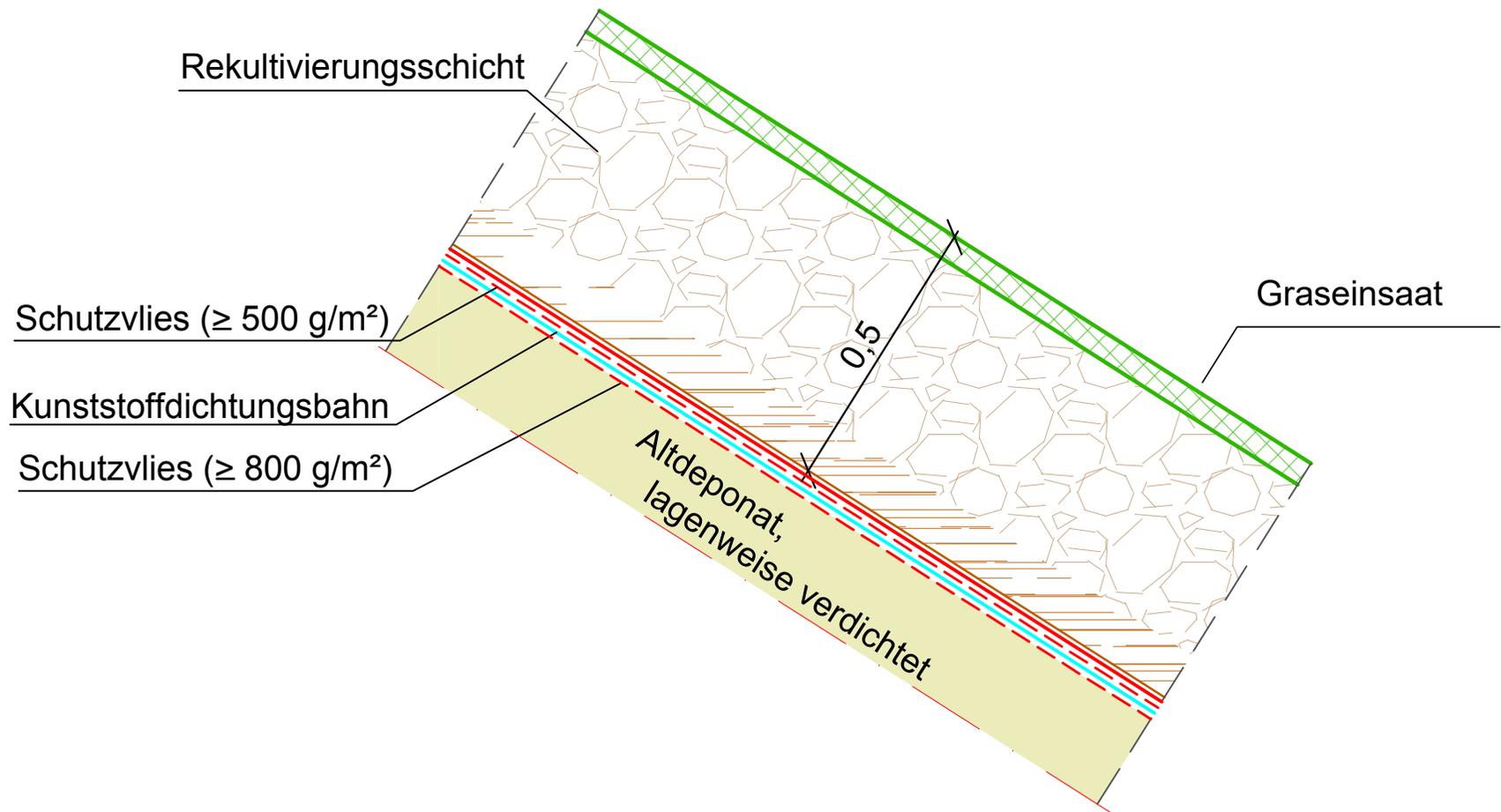
Auftraggeber <b>Stadt Paderborn</b>		Projektname Detailuntersuchung einer Altlast im Neubaugebiet Springbach Höfe, Paderborn		Projekt-Nr. 20-La-097
Planbezeichnung <b>Lageplan: Sanierungsszenario 2</b>		Maßstab 1:250	Bearbeiter La	Anlage <b>1.2</b>
Gez./Änderungsdatum/Dateiname: Ba/ 29.05.2021/ Lageplan Variante 2.dwg <small>(P:\Status 5 Projekt\20-La-097 AA Springbach Höfe PBIPläne Zeichnungen KELA)</small>		Erstellungsdatum Mai 2021	Geprüft gez. S.Bauer	 <b>Dr. Kerth + Lampe</b>

# Geländeschnitt West - Ost



Istzustand Vermessung	171.94	172.45	172.89	173.29	173.69	174.05	174.42	174.79	175.16
Stationierung	0+005.00	0+010.00	0+015.00	0+020.00	0+025.00	0+030.00	0+035.00	0+040.00	0+045.00

Auftraggeber <b>Stadt Paderborn</b>		Projektname <b>Detailuntersuchung einer Altlast im Neubaugebiet Springbach Höfe, Paderborn</b>		Projekt-Nr. 20-La-097
				Anlage <b>1.3</b>
Planbezeichnung <b>Geländeschnitt</b>		Maßstab -	Bearbeiter La	
Gez./Änderungsdatum/Dateiname: Ba/29.05.2021/Lageplan Variante 2.dwg <small>(P:\Status 5 - Projekt\20-La-097 AA Springbach Höfe PBI\Pläne Zeichnungen KELA)</small>		Erstelldatum Mai 2021	Geprüft gez. S.Bauer	
 <b>Dr. Kerth + Lampe</b>				



Auftraggeber <b>Stadt Paderborn</b>	Projektname <b>Sanierungsuntersuchung einer Altlast im Neubaugebiet Sprigbach Höfe, Paderborn</b>		Projekt-Nr. <b>20-La-097</b>
			Anlage <b>1.4</b>
Planbezeichnung <b>Regelprofil Sicherungsbauwerk</b>	Maßstab -	Bearbeiter La	
Gez./Änderungsdatum/Dateiname: <small>(P:\Status 5 Projekt\18-La-073 LSW BG Lerchenweg Delbrück\Anlagen\Endgültig)</small>	Erstellungsdatum Juni 2021	Geprüft gez. A. Lampe	
			 <b>Dr. Kerth + Lampe</b>

Projektnummer: 20-La-097

## **Anlage 2**

Kostenschätzungen

Detmold, im Juni 2021

<b>Szenario 1 Komplette Auskoffierung und externe Entsorgung</b>					
<b>Position</b>	<b>Kurztext</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Einheit</b>	<b>EP</b>	<b>GP</b>
<b>1</b>	<b>Baustelleneinrichtung</b>				
<b>1.1</b>	<b>Baustelleneinrichtung</b>				
1.1.10	Baustelleneinrichtung	1	psch	10.000,00	10.000,00
1.1.20	Bürocontainer für Objektüberwachung	1	psch	5.000,00	5.000,00
1.1.30	Schwarz-Weiß-Anlage	1	psch	3.000,00	3.000,00
1.1.40	Baustraße herstellen / beseitigen, 4 m breit	100	lfdm.	60,00	6.000,00
1.1.50	Bauzäune aufstellen etc.	250	lfdm.	7,00	1.750,00
<b>1.2</b>	<b>Arbeitsschutz</b>				
1.2.10	Umsetzung Arbeits- und Sicherheitsplan	1	psch	2.000,00	2.000,00
<b>1.3</b>	<b>Verkehrssicherung</b>				
1.3.10	Verkehrssicherungsmaßnahmen	1	psch	1.500,00	1.500,00
1.3.20	Verunreinigungen beseitigen	1	psch	5.000,00	5.000,00
<b>2</b>	<b>Sanierungsarbeiten</b>				
<b>2.1</b>	<b>Auskoffierung Altdeponat</b>				
2.1.10	Aushub von Altdeponat (Boden, Bauschutt, Schlacken etc.), Aushubmaterial für das Laden zum Abtransport in Haufwerken seitlich bereitstellen, Freigabe erst nach Deklarationsanalyse 1.500 m <sup>2</sup> -> Auskoffierung im Mittel 4,5 m tief = m <sup>3</sup> Gesamtmenge = rund 6.750 m <sup>3</sup>	6.750	m <sup>3</sup>	5,00	33.750,00
2.1.20	Transport zur Bereitstellungsfläche	6.750	m <sup>3</sup>	3,00	20.250,00
<b>2.2</b>	<b>Abtransport und Entsorgung</b>				
2.2.10	Laden, Abtransport und Entsorgung des schadstoffbelasteten Aushubmaterials zu einer DK I-Deponie	12.150	t	65,00	789.750,00
<b>2.3</b>	<b>Bodenverfüllung</b>				
2.3.10	Aushubbereich wieder mit geeignetem, verdichtungsfähigen Boden/Schotter, lagenweise verdichtet, auffüllen	3.000	m <sup>3</sup>	20,00	60.000,00
<b>3</b>	<b>Sonstige Kosten</b>				
3.1.10	Sanierungsplan erstellen	1	Stück	8.000,00	8.000,00
3.1.20	A+S-Plan	1	Stück	1.000,00	1.000,00
3.1.30	Vorbereiten und Mitwirken bei der Vergabe	1	Stück	4.000,00	4.000,00
3.1.40	Bauoberleitung / Objektdokumentation	1	Stück	5.000,00	5.000,00
3.1.50	Örtliche Bauüberwachung	1	Stück	15.000,00	15.000,00
	<b>Zwischensumme</b>				<b>971.000,00</b>
	<b>zzgl. Unvorhergesehenes 15%</b>				<b>145.650,00</b>
	<b>Nettosumme</b>				<b>1.116.650,00</b>
	<b>zzgl. 19 % Ust.</b>				<b>212.163,50</b>
	<b>Bruttosumme</b>				<b>1.328.813,50</b>



Projektnummer: 20-La-097

## **Anlage 4**

Deklarationsanalyse Altdeponat

Detmold, im Juni 2021

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

**Dr. Kerth + Lampe GmbH**  
**Walter-Bröker-Ring 17**  
**32756 Detmold**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02037779**  
**Prüfberichtsnummer: AR-20-AN-032688-01**

**Auftragsbezeichnung: 20-La-097**

**Anzahl Proben: 1**  
**Probenart: Boden**  
**Probenahmedatum: 30.07.2020**  
**Probenehmer: Auftraggeber**

**Probeneingangdatum: 05.08.2020**  
**Prüfzeitraum: 05.08.2020 - 12.08.2020**

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 enthält eine qualifizierte elektronische Signatur 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 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Tizian Bajon  
Prüfleiter  
Tel. +49 2236 897 205

Digital signiert, 13.08.2020  
Tizian Bajon  
Prüfleitung



<b>Probenbezeichnung</b>	<b>MP 5 LAGA Dep.V</b>
<b>Probenahmedatum/ -zeit</b>	<b>30.07.2020</b>
<b>Probennummer</b>	<b>020156671</b>

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

**Probenvorbereitung Feststoffe**

Probenbegleitprotokoll	AN					siehe Anlage
Probenmenge inkl. Verpackung	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07		kg	4,5
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			Ja
Rückstellprobe	AN		Hausmethode	100	g	1270

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	79,2
--------------	----	-------	-----------------------	-----	-------	------

**Anionen aus der Originalsubstanz**

Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN ISO 17380: 2006-05	0,5	mg/kg TS	0,7
-----------------	----	-------	------------------------	-----	----------	-----

**Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01<sup>#</sup>**

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	40,9
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	868
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	1,6
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	40
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	179
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	64
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	0,76
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	0,3
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	981

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

Glühverlust (550 °C)	AN	LG004	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	17,0
TOC	AN	LG004	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	16
EOX	AN	LG004	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	1,4
Extrahierbare lipophile Stoffe	AN	LG004	LAGA KW/04: 2019-09	0,02	Ma.-% TS	0,04
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	93

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>MP 5 LAGA Dep.V</b>
<b>Probenahmedatum/ -zeit</b>	<b>30.07.2020</b>
<b>Probennummer</b>	<b>020156671</b>

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

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

Benzol	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	0,13
Toluol	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	0,20
Ethylbenzol	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	1,1
o-Xylol	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	0,55
Summe BTEX	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	1,98
Isopropylbenzol (Cumol)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Styrol	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,50 <sup>1)</sup>
Summe BTEX + Styrol + Cumol	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	1,98

**LHKW aus der Originalsubstanz**

Dichlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) <sup>2)</sup>

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>MP 5 LAGA Dep.V</b>
<b>Probenahmedatum/ -zeit</b>	<b>30.07.2020</b>
<b>Probennummer</b>	<b>020156671</b>

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
<b>PAK aus der Originalsubstanz</b>						
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,6
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,0
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,21
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,5
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	6,9
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,8
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	10
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	6,5
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	5,3
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	4,9
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	7,4
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,2
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	3,6
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,7
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,66
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,4
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	59,7
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	58,1

**PCB aus der Originalsubstanz**

PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	0,02
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	0,02
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	0,04
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	0,04

**Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

pH-Wert	AN	LG004	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,6
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	25,3
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	1620
Wasserlöslicher Anteil	AN	LG004	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	1,53
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	AN	LG004	DIN EN 15216: 2008-01	150	mg/l	1500

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>MP 5 LAGA Dep.V</b>
<b>Probenahmedatum/ -zeit</b>	<b>30.07.2020</b>
<b>Probennummer</b>	<b>020156671</b>

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

**Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Fluorid	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,2	mg/l	0,6
Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	880
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	AN	LG004	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005

**Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Antimon (Sb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,005
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003
Barium (Ba)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,083
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005
Molybdän (Mo)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,012
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,004
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002
Selen (Se)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	0,05

**Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	AN	LG004	DIN EN 1484: 2019-04	1,0	mg/l	1,8
Phenolindex, wasserdampflich	AN	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	< 0,010

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

# Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> Die angewandte Bestimmungsgrenze weicht von der Standardbestimmungsgrenze (Spalte BG) ab aufgrund von Matrixstörungen.

<sup>2)</sup> nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

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

## Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

**Probennummer** 020156671  
**Probenbeschreibung** MP 5 LAGA Dep.V

### Probenvorbereitung

Probenehmer	Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	Nein
Fremdstoffe (Menge):	0,0 g
Fremdstoffe (Art):	nein
Siebrückstand > 10mm:	Ja
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.	
Probenteilung / Homogenisierung durch:	Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe:	1270 g

### Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) \*\*\*\*)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

- \*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte  
 \*\*) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen  
 \*\*\*) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen  
 \*\*\*\*) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

angewendete Vergleichstabelle: DepV, DK 0 - III (04.07.2020)

Bezeichnung	Einheit	BG	MP 5 LAGA D	DK 0	DK I	DK II	DK III
Probennummer			020156671				
<b>Anzuwendende Klasse(n):</b>			<b>über DK III</b>				
Probenvorbereitung							
Probenmenge inkl. Verpackung	kg		4,5				
Fremdstoffe (Menge)	g		0,0				
Rückstellprobe	g	100	1270				
Probenbegleitprotokoll			siehe Anlage				
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz							
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	79,2				
Glühverlust (550 °C)	Ma.-% TS	0,1	17,0	3	3	5	10
TOC	Ma.-% TS	0,1	16	1	1	3	6
Feststoffkriterien aus der Originalsubstanz							
Benzol	mg/kg TS	0,05	0,13				
Toluol	mg/kg TS	0,05	0,20				
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05	< 0,05				
m-/p-Xylol	mg/kg TS	0,05	1,1				
o-Xylol	mg/kg TS	0,05	0,55				
Styrol	mg/kg TS	0,05	< 0,50				
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	0,05	< 0,05				
Summe BTEX + Styrol + Cumol	mg/kg TS		1,98	6			
PCB 28	mg/kg TS	0,01	< 0,01				
PCB 52	mg/kg TS	0,01	< 0,01				
PCB 101	mg/kg TS	0,01	< 0,01				
PCB 153	mg/kg TS	0,01	0,02				
PCB 138	mg/kg TS	0,01	0,02				
PCB 180	mg/kg TS	0,01	< 0,01				
PCB 118	mg/kg TS	0,01	< 0,01				
Summe PCB (7)	mg/kg TS		0,04	< 1			
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	< 40				
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	93	500			
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	1,6				
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	1,0				
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	0,21				
Fluoren	mg/kg TS	0,05	1,5				
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	6,9				
Anthracen	mg/kg TS	0,05	2,8				
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	10				
Pyren	mg/kg TS	0,05	6,5				
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,05	5,3				
Chrysen	mg/kg TS	0,05	4,9				
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	7,4				
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	2,2				
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	3,6				
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	0,05	2,7				
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	0,05	0,66				
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	0,05	2,4				
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	mg/kg TS		59,7	30			
Schwerflüchtige lipophile Stoffe	Ma.-% TS	0,02	0,04	0,1	0,4	0,8	4

Eluatkriterien nach DIN EN 12457-4: 2003-01							
pH-Wert			7,6	5,5 - 13	5,5 - 13	5,5 - 13	4 - 13
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	mg/l	1,0	1,8	50	50	80	100
Phenolindex, wasserdampflich	mg/l	0,010	< 0,010	0,1	0,2	50	100
Arsen (As)	mg/l	0,001	0,003	0,05	0,2	0,2	2,5
Blei (Pb)	mg/l	0,001	0,001	0,05	0,2	1	5
Cadmium (Cd)	mg/l	0,0003	< 0,0003	0,004	0,05	0,1	0,5
Kupfer (Cu)	mg/l	0,005	< 0,005	0,2	1	5	10
Nickel (Ni)	mg/l	0,001	0,004	0,04	0,2	1	4
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,0002	< 0,0002	0,001	0,005	0,02	0,2
Zink (Zn)	mg/l	0,01	0,05	0,4	2	5	20
Chlorid (Cl)	mg/l	1,0	< 1,0	80	1500	1500	2500
Sulfat (SO4)	mg/l	1,0	880	100	2000	2000	5000
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	mg/l	0,005	< 0,005	0,01	0,1	0,5	1
Fluorid	mg/l	0,2	0,6	1	5	15	50
Barium (Ba)	mg/l	0,001	0,083	2	5	10	30
Chrom (Cr)	mg/l	0,001	< 0,001	0,05	0,3	1	7
Molybdän (Mo)	mg/l	0,001	0,012	0,05	0,3	1	3
Antimon (Sb)	mg/l	0,001	0,005	0,006	0,03	0,07	0,5
Selen (Se)	mg/l	0,001	0,003	0,01	0,03	0,05	0,7
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	150	1500	400	3000	6000	10000