

**Kapazitätserweiterung Biologie
Klärwerk Rosental in Leipzig
Belebungsbecken E
Fachtechnische Begleitung
Erdaushub/Abfallentsorgung**

AUSHUBKONZEPTION

Version 30.08.2024

Projekt-Nr.:

19 - 191

Auftraggeber:



Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH
Johannissgasse 7/9
04103 Leipzig

Auftragnehmer:

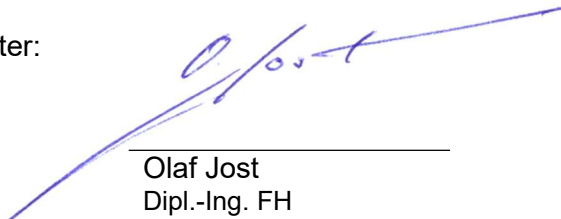


Hubert Beyer
Umwelt Consult GmbH
Strümpellstraße 6
04289 Leipzig


Datum:

30.08.2024

Bearbeiter:



Olaf Jost
Dipl.-Ing. FH



Thomas Obermeyer
M. Sc. Geow.

Inhaltsverzeichnis	Seite
ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	3
TABELLENVERZEICHNIS	3
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	3
1 VERANLASSUNG.....	4
2 ZUSAMMENFASSUNG VORLIEGENDER ERGEBNISSE /2/	5
3 KONZEPTION ZUR FACHTECHNISCHE BEGLEITUNG ERDAUSHUB / ABFALLENTSORGUNG	7
3.1 Zielstellung	7
3.2 Erläuterung zu den geplanten Arbeiten.....	7
3.2.1 Allgemeine Angaben.....	7
3.2.2 Probenahme.....	8
3.2.3 Probenahme vor Baubeginn der Baumaßnahme	9
3.2.4 Baubegleitende Probenahmen (nicht verunreinigte Teilflächen)	9
3.2.5 Baubegleitende Probenahmen (kontaminierter Bereich).....	10
3.2.6 Analytik.....	10
3.2.7 Auswertung der Untersuchungsergebnisse	11
3.2.8 Kampfmittelüberprüfungen.....	11
3.2.9 Zeitlicher Ablauf der Untersuchungen.....	11
3.2.10 Hinweise zum Bauablauf	11
4 ABFALLENTSORGUNG	13
4.1 Allgemeine Angaben.....	13
4.2 Hinweise zur Entsorgung gefährlicher Abfälle.....	14
4.3 Erzeugerdaten	14
5 FACHBAULEITUNG	15
5.1 Probenahme	15
5.2 Abfallrechtliche Begleitung.....	16
6 ARBEITS- UND GESUNDHEITSSCHUTZ	17
7 QUELLENVERZEICHNIS.....	21

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Grafische Darstellung der abfallrechtlichen Einstufung /5/	5
Abbildung 2	Rasterplan mit Koordinatenliste und Flächenangaben.....	8

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Übersicht der zu entsorgenden Aushub- und Rückbaumaterialien	13
Tabelle 2	Erzeugerdaten.....	14
Tabelle 3	Übersicht zu den spezifischen TOP Schutzmaßnahmen für den auftretenden Hauptgefährstoff MKW	18

Abkürzungsverzeichnis

AT 4	Biologische Abbaubarkeit der TS in der OS innerhalb von 4 Tagen
AVV	Abfallverzeichnisverordnung
BGR	Berufsgenossenschaftliches Regelwerk
DepV	Deponieverordnung
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
eANV	elektronisches Abfallnachweisverfahren
EBV	Ersatzbaustoffverordnung
ETRS89	Europäisches Terrestrisches Referenzsystem 1989
GB 21	Gasbildungsrate - Bildung von Biogas in mindestens 21 Tagen bestimmt
LAGA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall
MantelV	Mantelverordnung
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
NachwV	Nachweisverordnung
PAK	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
TOC	total organic carbon = gesamter organischer Kohlenstoff
TRGS	Technische Regeln für Gefahrstoffe
WHO	World Health Organization (Weltgesundheitsorganisation)
ZKS	Zentrale Koordinierungsstelle Abfall

1 Veranlassung

Im Zusammenhang mit der Erweiterung der Anlagenkapazität des Klärwerkes Rosental soll ein aufeinander abgestimmter Ausbau der Biologie und der Mechanik erfolgen.

Bei den geplanten Baumaßnahmen zur Kapazitätserweiterung der Biologie fallen erhebliche Mengen Erdaushub an. Die zu entsorgenden Gesamtmengen betragen etwa 40.000 m³ bzw. 72.000 t.

Der überwiegende Teil davon muss für die Herstellung der Baugrube für das Belebungsbecken E ausgehoben werden. Neben ca. 31.600 m³ bzw. 58.600 t Erdaushub fallen im Rahmen Maßnahme auch etwa 1.400 m³ bzw. 3.400 t Bauschutt aus dem Abbruch unterirdischer Bauwerksreste an. Daraus resultiert eine Gesamtmenge an Aushub- bzw. Rückbaumaterialien von ca. 33.000 m³ bzw. 62.000 t.

Auf der Grundlage von mehreren Baugrunduntersuchungen /1//2//3/ sowie der Auswertung der Ergebnisse der hier durchgeführten chemischen Analysen des aufgeschlossenen Bodens erfolgte die Planung /4/ und Durchführung von Baggerschürfen zur weiteren Präzisierung dieser Untersuchungen.

In diesem Rahmen erfolgten im Jahr 2020 umfangreiche Beprobungen, Deklarationsuntersuchungen, die Dokumentation der aufgeschlossenen Bodenschichten und vorgefundener unterirdischer Bauwerksreste sowie die Darstellung des Grundwasserverhaltens in den Schurfgruben /5/.

Im Ergebnis der Untersuchungen wurden einerseits stark differierende chemische Belastungen bei den anstehenden Aushubmassen nachgewiesen. Andererseits ergab die augenscheinliche Prüfung der betreffenden Materialien starke Inhomogenitäten sowie auffällige Materialzusammensetzungen. Eine größere Aushubkubatur wurde aufgrund hoher Schadstoffkonzentrationen als kontaminierter Bereich eingestuft.

Die bei den Untersuchungen ermittelten Daten sind wesentlicher Bestandteil für das Leistungsverzeichnis - Erdbau.

2 Zusammenfassung vorliegender Ergebnisse /5/

Die aus den Bodenuntersuchungen /5/ resultierenden abfallrechtlichen Einstufungen sind nachfolgend grafisch dargestellt und auf der folgenden Seite zusammengefasst und erläutert.

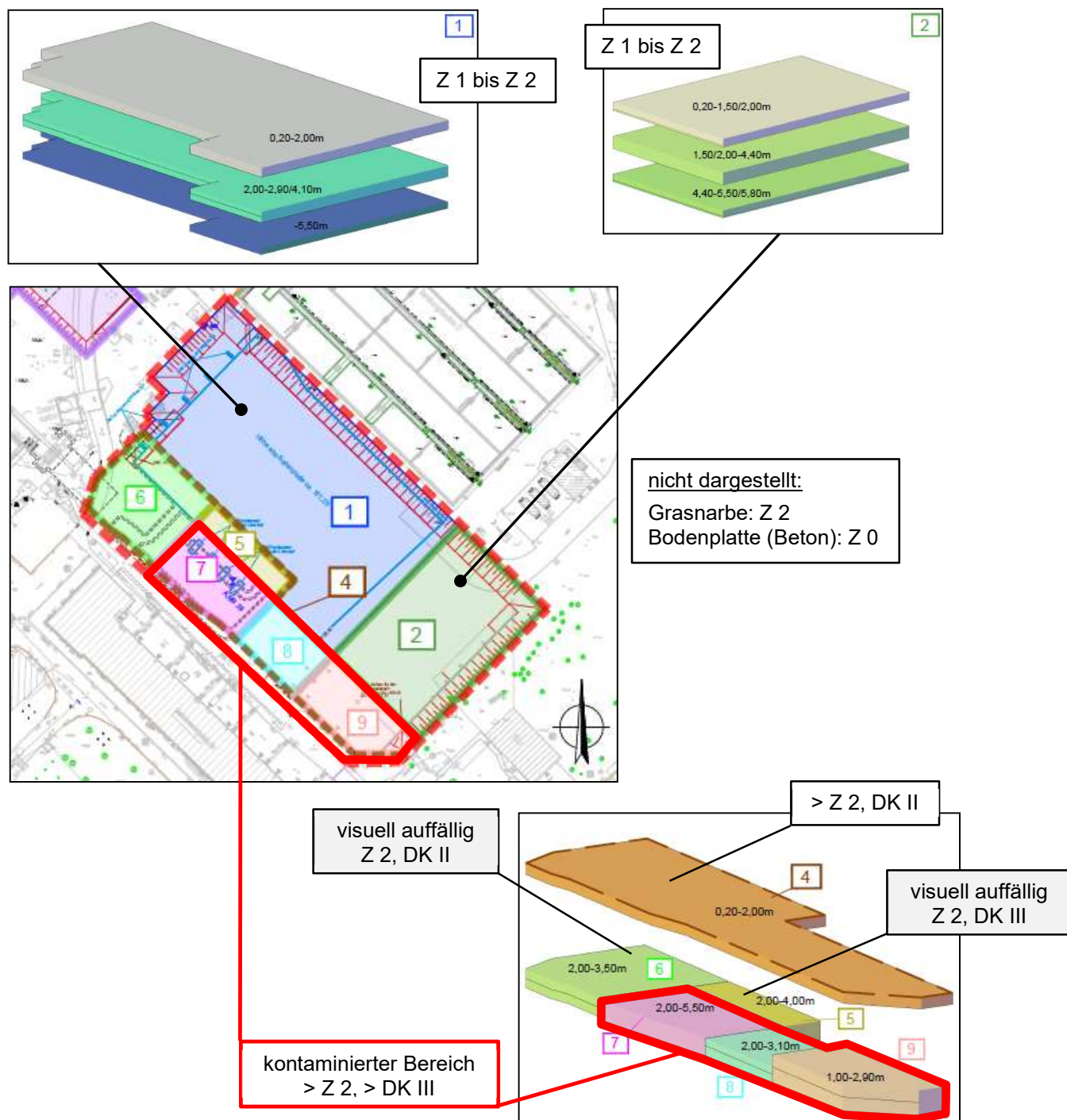


Abbildung 1 Grafische Darstellung der abfallrechtlichen Einstufung /5/

Untersuchungsbereiche 1 und 2

- In den Untersuchungsbereichen 1 und 2 wurde in den untersuchten Schichten überwiegend abfallrechtlich unauffälliges Material erkundet. Die chemischen Belastungen des untersuchten Aushubes liegen im Bereich der Zuordnungsklasse Z 1 bis Z 2 der LAGA – TR Boden [2004] /6/. Verursachende Parameter waren PAK, Sulfat, einige Schwermetalle sowie in einer Probe der pH-Wert.
- Hier konnte auch der Beton der ehemaligen Bodenplatte durchörtet, beprobt und begutachtet werden. Der Beton wies z.T. starke Armierungen auf und hatte teilweise einen dünnen schwarzen Belag. Die untersuchte Betonprobe war jedoch unauffällig (Z 0 gem. LAGA – TR Bauschutt (2003)) /7/.
- Bei den Proben des unter der Bodenplatte aufgeschlossenen Gründungspolsters (vermutlich Flussskies bzw. Liefermaterial) waren keine visuellen Auffälligkeiten festzustellen. Den beiden analysierten Proben sind die Zuordnungsklassen Z 1 bzw. Z 2 gem. LAGA Boden zuzuweisen.

Untersuchungsbereich 3

- Die Analyse der Grasnarbe (0,00 – 0,20 m) von der gesamten Fläche des Baubereiches Belebungsbecken E ergab einen etwas erhöhten PAK – Wert, der eine Einstufung des Materials in die Einbauklasse Z 2 zur Folge hat.

Untersuchungsbereich 4

- In den Flächen mit Kontaminationsverdacht war der obere Bodenhorizont (0,20 bis 2,00 m) visuell unauffällig. Bei den chemischen Untersuchungen wurden jedoch für die Parameter PAK und Sulfat etwas erhöhte Werte ermittelt, die eine Einstufung dieser Bodenschicht als Material > Z 2 gem. LAGA – TR Boden erfordern.

Untersuchungsbereiche 5 bis 9

- Das Material des im darunter anstehende Horizontes (> 2,00 m) war durchweg visuell und olfaktorisch auffällig. Neben einem nicht definierbaren öl- bzw. kraftstoffähnlichen, teils modrig, fauligen Geruch war die Auffüllung von grauer bis schwarz-grauer Farbe.
- Insbesondere in den Untersuchungsbereichen 7 – 9 wurden große Mengen klärschlammähnliches Material (vermutlich Klärschlamm und Rechengut) aufgeschlossen. Die umfangreichen organischen Beimengungen spiegeln sich in den hier ermittelten TOC – Werten (11,9 bis 24,5 Ma%) wider. Diese liegen deutlich über dem Grenzwert der Deponieklasse III (6,0 Ma%) der Deponieverordnung /8/. Zur Prüfung der Deponierbarkeit dieser Chargen erfolgten ergänzende Untersuchungen des Brennwertes und des AT4 – Wertes. Bei zwei der untersuchten Proben werden die Vorgaben der Deponieverordnung für den Brennwert (6.000 J/g) überschritten. Bei einer Probe liegt der festgestellte Brennwert nur geringfügig unter dem vorgenannten Grenzwert. Die Ablagerung des Materials auf einer Deponie ist daher nicht mehr möglich.
- Darüber hinaus waren bei dem vorgenannten Material fasrige Bestandteile deutlich erkennbar. Die Prüfung auf Kanzerogenität viel jedoch negativ aus. Die Fasern sind organischen Ursprungs.
- Bisher nicht bekannte Bauwerksreste (Betonquader, Bodenplatte aus Beton) wurden in den Untersuchungsbereichen 8 (Tiefe 2,00/3,00m) und 9 (Tiefe 2,90 m) angetroffen.

3 Konzeption zur Fachtechnische Begleitung Erdaushub / Abfallentsorgung

3.1 Zielstellung

Gegenstand der Konzeption ist die Gewährleistung kontinuierlicher Aushub- und Rückbauarbeiten bei der Herstellung der Baugrube für das geplante Belebungsbecken E unter Berücksichtigung der durch die ausführende Firma gewählten Baulogistik.

Hierfür werden sowohl unmittelbar vor Beginn der Baumaßnahme als auch baubegleitend die anstehenden Aushubmassen und Rückbaumaterialien auf der Grundlage der geltenden abfallrechtlichen Regelungen beprobt und deklariert. Besondere Berücksichtigung findet hierbei auch die am 01.08.2023 in Kraft getretene Mantelverordnung /9/.

Zum Zeitpunkt der bereits im Jahre 2020 durchgeführten Untersuchungen erfolgte die abfallrechtliche Einstufung ausschließlich nach den damals geltenden Regelwerken (LAGA-TR) /6//7/, Erlassen („Recyclerlass“) /10/ und Verordnungen (Deponieverordnung) /8/.

Mit der erneuten Deklaration erfolgt einerseits eine Erweiterung des untersuchten Parameterumfangs um die Werte der Mantelverordnung gemäß Artikel 1 (Ersatzbaustoffverordnung – EBV). Andererseits soll auch den allgemein geltenden Regelungen der Abfallentsorger und Deponien entsprochen werden, die aufgrund ihrer Zulassungen oder der internen Qualitätssicherungsmaßnahmen häufig nur Deklarationsanalysen akzeptieren, die nicht älter als 6 Monate sind. Außerdem wird überwiegend von den Entsorgungsanlagen aller angefangenen 500 m³ bzw. 1.000 t des angelieferten Materials eine Deklarationsanalytik gefordert. Die Anzahl der aktuell durchzuführenden Analysen wird bei den geplanten Untersuchungen dementsprechend angepasst.

Darüber hinaus sind besondere Maßnahmen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes zu beachten. Grund hierfür sind großflächige Kontaminationen im Untergrund, die bei den bereits durchgeführten Untersuchungen lokalisiert und bewertet wurden. Für Arbeiten in diesem Bereich werden die umzusetzenden Maßnahmen in einer gesonderten Unterlage (Arbeits- und sicherheitsplan /12/) dargestellt.

3.2 Erläuterung zu den geplanten Arbeiten

Die im Rahmen der fachtechnischen Begleitung vorgesehenen Arbeiten werden nachfolgend dargestellt und erläutert.

Für die Ausführung dieser Leistungen wird durch die Leipziger Wasserwerke ein fachlich geeignetes und entsprechend zertifiziertes Ingenieurbüro beauftragt. Durch dieses erfolgt die Koordinierung der damit in Zusammenhang stehenden Maßnahmen, die Probenahmen sowie die Beauftragung und Auswertung aller Deklarationsanalysen.

3.2.1 Allgemeine Angaben

- Auf der Grundlage der vorliegenden Ergebnisse aus dem Jahr 2020 /5/ erfolgt die Erstellung eines Beprobungs- und Maßnahmenplans für die Untersuchungen unmittelbar vor Beginn der Baumaßnahme sowie für die baubegleitende Analytik.
- Die Beprobung und Deklarationsanalytik erfolgt flächen- und teufenbezogen.

- Für die eindeutige Zuordnung der Proben wird das Baufeld in etwa gleichgroße Raster unterteilt. Berücksichtigung findet hier auch die Aufteilung der Baugrube entsprechend den Untersuchungen aus dem Jahr 2020.
- Für die Lage der Raster im Bereich der geplanten Baugrube wurde ein CAD – Plan mit Koordinatenliste erstellt. Die Koordinaten definieren Anfangs- und Endpunkte der Rasterlinien.

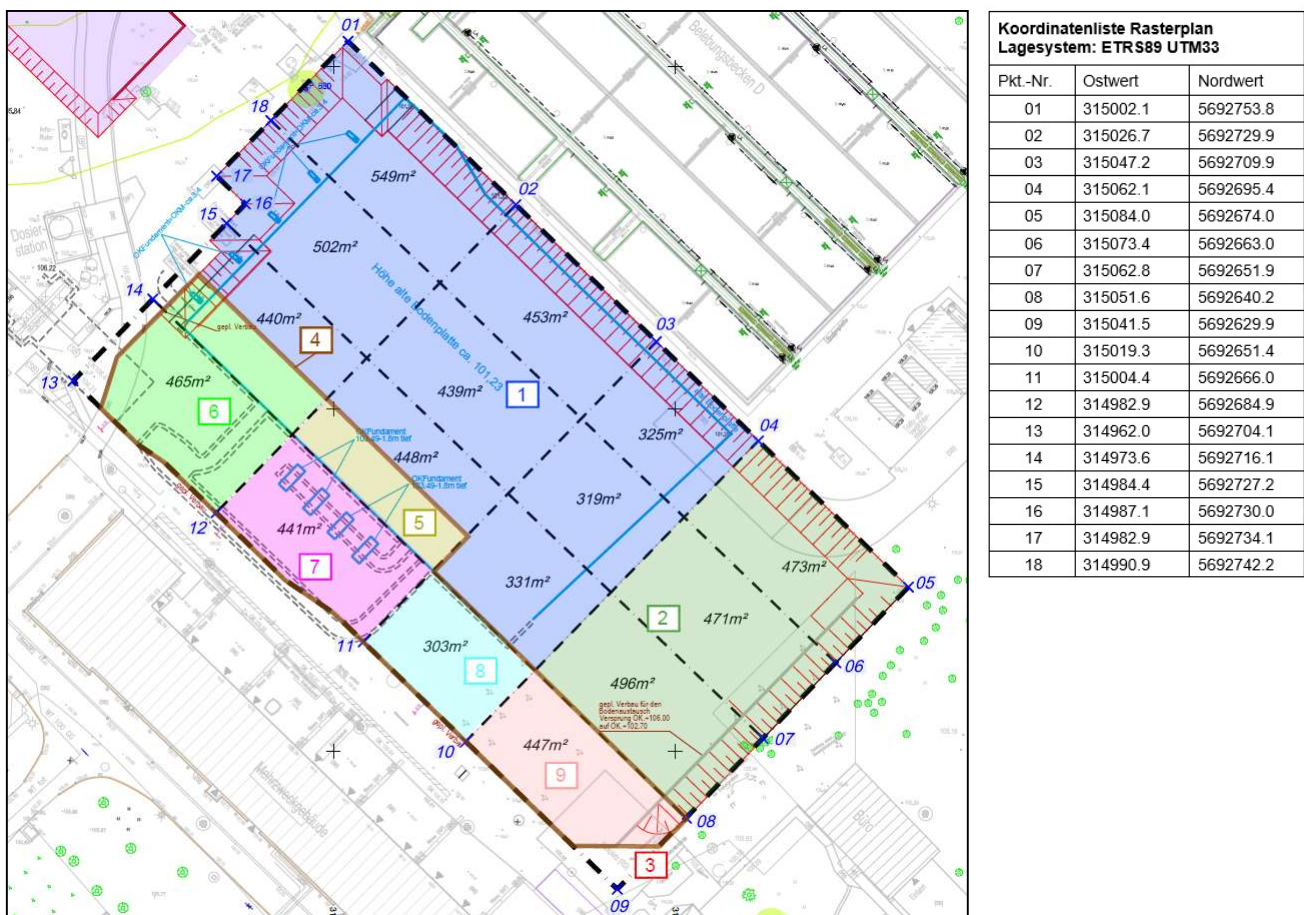


Abbildung 2 Rasterplan mit Koordinatenliste und Flächenangaben

3.2.2 Probenahme

- Für die Aufschlussarbeiten werden generell Baggerschürfe angelegt. Diese sind gleichmäßig in den Rastern zu verteilen.
- Je Raster sollten mindestens 2 Schürfe angelegt werden.
- Die Entnahme der Bodenproben erfolgt vom ausgehobenen Material (Haufwerke) gemäß LAGA – PN 98 /11/ durch einen entsprechend zertifizierten Probenehmer.

3.2.3 *Probenahme vor Baubeginn der Baumaßnahme*

- Die Probenahme erfolgt in einem **1. Schritt** zeitigsten 6 Monate vor Beginn der Aushubarbeiten. Hierdurch soll die in Abschnitt 3.1 dargestellte Aktualität der Analysen gewährleistet werden.
- Die Leistungen für die Aufschlussarbeiten werden gesondert ausgeschrieben und unabhängig von der Bauausführung vergeben.
- Die Beprobung erfolgt für den Horizont 0,00/0,20 m – 2,00 m unter GOK.
- Die daraus resultierenden Kubaturen betragen je nach Größe der Rasterfläche zwischen ca. 600 m³ bis 1.100 m³.
- Die Anzahl der zu untersuchenden Laborproben wird in Abhängigkeit der jeweiligen Aushubkubatur festgelegt (vgl. Abschnitt 3.1). Die Mindestanzahl der Proben sollte 2 jedoch nicht unterschreiten.
- Über den Kontaminationsflächen erfolgt vorsorglich eine separate Beprobung.
- Vorhandener Bewuchs ist vor der Beprobung bzw. vor dem Erdaushub vollständig zu entfernen.
- Für die obere Bodenschicht (0,00 m – 0,20 m) erfolgt eine gesonderte Beprobung und Analytik größerer Raster.
- Gemäß der Untersuchung aus dem Jahr 2020 ist bei der Beprobung des Horizonts bis 2,00 m unter GOK nicht mit dem Zutritt von Grundwasser zu rechnen.
- Für den Fall, dass bisher nicht bekanntes, auffälliges Bodenmaterial aufgeschlossen wird, hat eine gesonderte Beprobung mit entsprechender Dokumentation zu erfolgen.
- Die Schürfe sind mit dem ausgehobenen Material wieder zu Verschließen und soweit möglich der Ausgangszustand wieder herzustellen.

3.2.4 *Baubegleitende Probenahmen (nicht verunreinigte Teilflächen)*

- In einem **2. Schritt** ist vorgesehen unmittelbar nach Aushub der ersten Raster des Horizonts 0,00/0,20 m – 2,00 m das freigelegte Material sukzessive im Rahmen des Baufortschritts zu beproben.
- Die Baggerschürfe sind durch die bauausführende Firma auszuführen.
- Die Vorgehensweise bei der baubegleitenden Probenahme ist vor Beginn der Aushubarbeiten der ausführenden Firma zu erläutern und mit dieser abzustimmen.
- Die zu beprobende Bodenschicht ab 2,00 m unter GOK wird zum Teil großflächig durch die noch vorhandene Bodenplatte aus Beton horizontal begrenzt. Je nach Lage im Baufeld liegt die OK Bodenplatte bei -2,90 m bis -4,10 m unter der derzeitigen GOK.
- Sofern möglich ist in diesem Schritt der Beton der Bodenplatte mitzubeprobieren. Es sind entsprechende Abschlagproben mittels Aufbruchhammer durchzuführen. Gleiches gilt für weitere vorgefundene Bauwerksreste.
- Die Unterteilung in Rasterfelder sollte beibehalten werden.
- Für die nicht verunreinigten Teilflächen außerhalb der vorhandenen Bodenplatte (Untersuchungsbereich 2, vgl. Abbildung 1) wird eine separate Beprobung (Horizont -2,00 m bis -4,00 m) erfolgen.

- Nach Rückbau der Bodenplatte und der Bauwerksreste ist der Horizont UK Bodenplatte bzw. ab – 4,00 m unter GOK (Bereich nicht verunreinigter Teilflächen außerhalb der Bodenplatte) bis zur Aushubsohle zu deklarieren.
- Hier ist im Bereich der ehemaligen Bodenplatte gegebenenfalls die Rasterfeldgröße, die Beprobungstiefe sowie die Zusammenstellung und Anzahl der zu untersuchenden Laborproben der vorgefundenen Situation anzupassen. Grund hierfür ist, dass im Jahr 2020 aus diesem Horizont nur geringe Probenmengen entnommen werden konnten (Behinderung durch Bodenplatte).

3.2.5 Baubegleitende Probenahmen (kontaminierter Bereich)

- Ebenfalls separat ist die Schicht ab ca. – 2,00 m unter GOK im kontaminierten Bereich zu beproben.
- Aufgrund der Kontamination sind bei der Probenahme auf dieser Fläche alle technischen, organisatorischen und persönlichen Schutzmaßnahmen (TOP – Schutzmaßnahmen) durch alle Beteiligten einzuhalten (vgl. Abschnitt 6). Darüber hinaus sind alle Vorgaben des Arbeits- und Sicherheitsplans /12/ umzusetzen.
- Auch in diesem Fall ist die Rasterfeldgröße und Beprobungstiefe der vorgefundenen Situation anzupassen. Gleiches gilt für die Zusammenstellung, den Analyseumfang und der Anzahl der zu untersuchenden Laborproben.
- Es ist zu beachten, dass hier noch unterirdische Bauwerke/Bauwerksreste vorhanden sind. Diese sollten ebenfalls beprobt werden. Auch hier sind entsprechende Abschlagproben mittels Aufbruchhammer durchzuführen

3.2.6 Analytik

Für die entnommenen Proben sind folgende Untersuchungsprogramme vorgesehen.

- **Auffüllung/Boden:** Parameterspektrum der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) /9/ für Boden/Baggergut, Materialwerte nach Anlage 1, Tabelle 3, Spalten 3-5 in Verbindung mit den ergänzenden Parametern der LAGA-TR [2004] für Boden /6/.
- **Bauwerksreste:** Parameterspektrum der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) auf die Materialwerte für geregelte Ersatzbaustoffe nach Anlage 1, Tabelle 1, Spalten 3-5 in Verbindung mit den ergänzenden Parametern der LAGA-TR [2003] für Bauschutt /7/.
- **bei Überschreitung der LAGA – Grenzwerte oder Auffälligkeiten:** ergänzende Untersuchung nach Deponieverordnung (DepV) /8/.
- **bei Überschreitung des TOC – Grenzwertes der DepV:** AT4, Brennwert, GB 21
- **Material aus kontaminiertem Bereich ⇒ Verbrennung:** anlagenspezifische Parameter der vorgesehenen Entsorgungsanlage.

3.2.7 Auswertung der Untersuchungsergebnisse

Zu den durchgeführten Analysen werden entsprechende Kurzbewertungen mit folgendem Inhalt angefertigt:

- Bewertung der Untersuchungsergebnisse gemäß dem aktuellen Abfall- und Gefahrstoffrecht;
- Verwertungsempfehlungen, Vergabe Abfallschlüsselnummer/Abfallbezeichnung gemäß AVV /13/;
- Benennung erforderlicher Genehmigungen / Nachweise für die Entsorgung;
- bei Erfordernis: Hinweise zum Arbeitsschutz und Gesundheitsschutz;
- Anfertigung Probenahmeprotokoll gemäß LAGA PN 98 /11/.

3.2.8 Kampfmittelüberprüfungen

Im Bereich der ehemaligen Bodenplatte wird bei der Beprobung in die Auffüllung über der Bodenplatte eine Kampfmittelüberprüfung nicht für erforderlich gehalten.

Außerhalb dieser Flächen sowie bei Eingriffen in das Erdreichs unterhalb der Bodenplatte sind die Arbeiten durch den Kampfmitteldienst zu begleiten.

Bei Arbeiten im kontaminierten Bereich sind auch durch den Mitarbeiter des Kampfmitteldienstes alle Anforderungen des Arbeits- und Sicherheitsplan umzusetzen. Die nachfolgend aufgeführten Pflichtvorsorgeuntersuchungen müssen nachgewiesen werden:

- Tätigkeiten mit Gefahrstoffen – (G 40 – Krebserregende und erbgutverändernde Stoffe allgemein);
- Atemschutz (G 26 – Atemschutzgeräte).

3.2.9 Zeitlicher Ablauf der Untersuchungen

Für die baubegleitenden abfallrechtlichen Untersuchungen und deren Auswertung sind folgende Zeiträume einzuplanen.

- | | |
|---|----------------|
| • Zeitpunkt der Probenahme bis zum Vorliegen der Ergebnisse des Analyselabors (LAGA, EBV, DepV), incl. Kurzbewertung: | 7 Arbeitstage |
| • zusätzliche Bestimmung des Brennwertes incl. Probenvorbereitung: | 2 Arbeitstage |
| • zusätzliche Bestimmung des AT 4 incl. Probenvorbereitung: | 6 Arbeitstage |
| • zusätzliche Bestimmung der GB 21 incl. Probenvorbereitung: | 23 Arbeitstage |

3.2.10 Hinweise zum Bauablauf

Die Baugrube des Belebungsbeckens E wird zum Teil von einem rückverankerten Trägerbohlwandverbau gesichert. Diesbezüglich ist die Aushublogistik unter Berücksichtigung des geplanten Baugrubenverbau von der Baufirma zu konzipieren. Darüber hinaus ist durch die bauausführende Firma die Aushublogistik so zu planen, dass für die Kampfmittelüberprüfung, die Probenahme und Analytik sowie die Auswertung der Ergebnisse die erforderlichen Zeiträume zur Verfügung stehen.

Durch die bauausführende Firma ist zu berücksichtigen, dass der Bodenaushub für das Belebungsbecken E nicht durchgängig erfolgen kann. Es ist mit Unterbrechungen im Zuge der

Herstellung der rückverankerten Trägerbohlwand, der Durchführung/Auswertung der Bodenanalysen und der Kampfmitteluntersuchungen zu rechnen.

Das auszuhebende Erdreich wird vorlaufend zu den Aushubarbeiten entsprechend des Aushubfortschrittes, gemäß Rasterplan beprobt. Die Aushubarbeiten in dem jeweiligen beprobten Raster können erst nach Vorliegen der Analysenergebnisse und der Festlegung des Entsorgungsweges fortgesetzt werden. Eine Zwischenlagerung von Aushubmaterial auf dem Baustellengelände ist nicht möglich.

Der vorgesehene zeitliche Ablauf der Deklarationsuntersuchungen, unter Berücksichtigung der angegebenen Auswertungszeiträume der Ergebnisse, ist dem Kapitel 3.2.9 zu entnehmen und bei der Planung der Aushublogistik zu beachten.

Kampfmittelüberprüfungen erfolgen vor der Herstellung der Trägerbohlwand für die einzubringenden Träger sowie baubegleitend für die Rückverankerungen der Trägerbohlwand.

Für den Aushub der Baugrube werden fortlaufend horizontweise Flächensondierung durchgeführt.

Die Kampfmitteluntersuchungen (als bauseitiges Gewerk) sind von der Baufirma frühzeitig anzufordern. Die Ausführungszeiträume sind bei der Planung der Aushublogistik zu berücksichtigen.

4 Abfallentsorgung

4.1 Allgemeine Angaben

Nach den derzeit vorliegenden Ergebnissen gemäß /2/ sind bei der Herstellung der Baugrube die anfallenden Aushub- und Abbruchmaterialien im Wesentlichen in folgende Chargen zu unterteilen:

Tabelle 1 Übersicht der zu entsorgenden Aushub- und Rückbaumaterialien

Charge	Material	abfallrechtliche Einstufung	Einstufung nach § 3 AVV /13/	Menge (gerundet)
1	Erdaushub/Auffüllung, visuell und olfaktorisch <u>unauffällig</u>	≤ Z 2 gem. LAGA Boden /6/	nicht gefährlicher Abfall	38.500 t
2	Grasnarbe	Z 2 gem. LAGA Boden	nicht gefährlicher Abfall	2.500 t
3	Erdaushub/Auffüllung, visuell und olfaktorisch <u>auffällig</u>	Z 2 bis > Z 2 gem. LAGA Boden DK II bis DK III gem. DepV /8/	nicht gefährlicher Abfall	10.500 t
4	Beton	Z 0 gem. LAGA Bauschutt /7/	nicht gefährlicher Abfall	3.500 t
5	Auffüllung, kontaminierter Bereich	> Z 2 gem. LAGA Boden > DK III gem. DepV	gefährlicher Abfall	7.500 t
Gesamtmenge				62.500 t

- **Chargen 1 – 4:** Das Material der Chargen 1 bis 4 wird durch den AN_{BAU} transportiert und entsorgt.
- **Charge 5:** Für das kontaminierte Material der Charge 5 erfolgt durch den AN_{BAU} lediglich der Transport zu Entsorgungsanlage. Der Entsorgungsweg wird durch die Leipziger Wasserwerke vorgegeben. Grundlage hierfür bildet eine europaweite Ausschreibung für die Entsorgungsleistungen. Die Transportleistungen für das Material von der Baustelle zur Entsorgungsanlage werden durch den AN_{BAU} erbracht.

4.2 Hinweise zur Entsorgung gefährlicher Abfälle

Bei der Entsorgung gefährlicher Abfälle sind die Anforderungen der Elektronischen Nachweisführung gemäß Nachweisverordnung (NachwV) Teil 2, Abschnitt 4 /15/ zu erfüllen. Das bedeutet, dass der Transport und die Entsorgung von gefährlichen Abfällen nur von Unternehmen durchgeführt werden können, die in ihrer Funktion bei der Zentralen Koordinierungsstelle Abfall (ZKS) registriert sind und die für die Entsorgung erforderlichen Dokumente elektronisch erstellen, bearbeiten, kommunizieren und signieren können.

Darüber hinaus sind die betreffenden Aushubmaterialien unmittelbar nach dem Verladevorgang auf dem Transportfahrzeug abzuladen oder in abdeckbaren Containern zu transportieren.

Beim Umgang mit den kontaminierten Materialien sind alle technischen, organisatorischen und persönlichen Schutzmaßnahmen (TOP – Schutzmaßnahmen) einzuhalten. Darüber hinaus sind alle Vorgaben des Arbeits- und Sicherheitsplans /12/ umzusetzen.

4.3 Erzeugerdaten

Durch die Stadt Leipzig, Amt für Umweltschutz wurde für die Baumaßnahmen im Klärwerk Rosental eine baustellenbezogene Abfallerzeugernummer mit den nachfolgenden Daten erteilt /16/.

Tabelle 2 Erzeugerdaten

Bauherr / Abfallerzeuger	Anfallstelle / Betriebsstätte
Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH	Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH Ausbau Klärwerk Rosental
Johannisgasse 7/9	Am Sportforum 20
04103 Leipzig	04105 Leipzig
Abfallerzeugernummer (Prüfziffer)	S13E01933 (6)

5 Fachbauleitung

5.1 Probenahme

Gegenstand der Fachtechnischen Begleitung Erdaushub / Abfallentsorgung sind im Wesentlichen die nachfolgend aufgeführten Leistungen:

- Mitwirkung bei der Erstellung des Leistungsverzeichnisses für die Durchführung von Probenahme und Baggerschürfen vor Beginn der Baumaßnahme.
- Koordinierung der Probenahmen vor Beginn der Baumaßnahme sowie der baubegleitenden Untersuchungen in Abstimmung mit dem Bauherrn und der Bauleitung/-überwachung.
- Koordinierung / Prüfung der Absteckung der Rasterfelder für die Probenahme (Vermessung erfolgt durch den Bauherrn).
- Einweisung und Koordinierung der ausführenden Firma bei der Herstellung der Baggerschürfe.
- Festlegung der Aufschlusspunkte und Aushubhorizonte in den jeweiligen Rastern.
- Ständige Überwachung und Dokumentation der Aushubarbeiten.
- Fachgerechte Entnahme von Boden- und Materialproben für die Deklarationsuntersuchungen gemäß LAGA – PN 98 /11/.
- Dokumentation der Probenahme gemäß /11/ sowie Erfassung der aufgeschlossenen Schichten.
- Erfassung und Dokumentation von Auffälligkeiten (z.B. Verunreinigungen, eintretendes Grundwasser usw.) und Bauwerksresten.
- Zusammenstellung des Probematerials zu repräsentativen, flächen- und horizontbezogenen Mischproben.
- Ermittlung der Kubaturen für die jeweiligen Raster
- Erarbeitung eines Ergebnisberichtes zu den Beprobungen vor Beginn der Baumaßnahme sowie Anfertigung von Kurzbewertungen für die baubegleitenden Untersuchungen mit folgendem Inhalt:
 - Beschreibung und Dokumentation der durchgeführten Maßnahmen;
 - Anfertigung von Probenahmeprotokollen gemäß LAGA PN 98;
 - Bewertung der Untersuchungsergebnisse gemäß den Vorgaben im Land Sachsen, abfallrechtliche Einstufung;
 - Angaben von Verwertungsempfehlungen, Vergabe Abfallschlüsselnummer gemäß Abfallverzeichnisverordnung /13/, Benennung erforderlicher Genehmigungen/Nachweise für die Entsorgung;
 - tabellarische Darstellung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse;
 - falls erforderlich: Hinweise zum Arbeitsschutz und Gesundheitsschutz;
 - Darstellung von Belastungsbereichen in entsprechenden Lageplänen.

5.2 Abfallrechtliche Begleitung

- Teilnahme an Bauberatungen und Abstimmung mit den zuständigen Behörden;
- Überwachung von Aushub, Rückbau und Entsorgung;
- Koordinierung der Entsorgung gefährlicher Abfälle (kontaminierter Bereich);
- Durchführung des elektronischen Abfallnachweisverfahrens (eANV) bei der Entsorgung gefährlicher Abfälle;
- Prüfung der vom AN BAU gewählten Entsorgungswege;
- Mitwirkung bei der Erstellung der Entsorgungsdokumente für nicht gefährliche Abfälle;
- Prüfung der durch den AN BAU übergebenen Entsorgungsdokumente;
- Unterstützung der örtlichen Bauüberwachungen bei der Mengenerfassung, Mengenprüfung und -bilanz;
- Umsetzung behördlicher Forderungen zu abfallrechtlichen und bodenschutzrechtlichen Belangen (z.B. Abfallbilanzen, Prüfung von Restbelastungen).

6 Arbeits- und Gesundheitsschutz

Nach den durchgeführten Untersuchungen sind bei den geplanten Aushubarbeiten die Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) als maßgebender Hauptkontaminant zu nennen. Sehr hohe MKW – Konzentrationen wurden vor allem im kontaminierten Bereich (vgl. Abbildung 1) nachgewiesen.

Bei den kurzkettigen Kohlenwasserstoffen ($< C_{20}$) handelt es sich um leichtflüchtige, organoleptisch auffällige Verbindungen. Bei Mineralölen der Kettenlängen $> C_{20}$ handelt es sich um langkettige Verbindungen, welche organoleptisch weniger auffällig sind, jedoch kanzerogen wirken können /23/.

Aufgrund der Zusammensetzung der Kohlenwasserstoffe muss von einer Brennbarkeit ausgegangen werden, gleichzeitig kann es bei Austritt zur Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre kommen. Da die MKW zum Teil schwerer als Luft sind, kann es bei Aushub von Gruben zur Anreicherung kommen, was bei geringem Luftaustausch zwangsläufig zu erhöhter Brand- und Explosionsgefahr führt. Langzeitiger Hautkontakt kann zudem Reizungen und Entzündungen hervorrufen /23/.

Beim Aushub des kontaminierten Materials ist somit von den folgenden möglichen Gefährdungen auszugehen:

- Austreten von leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffen;
- Bildung von explosionsfähiger Atmosphäre;
- Reizungen von Haut und Atemwegen durch Kontakt mit Mineralölkohlenwasserstoffen;
- Gefahr der Verschleppung von Gefahrstoffen in nicht belastete Bereiche
z. B. mit Geräten, Kleidungsstücken oder Fahrzeugen.

Durch entsprechende technische, organisatorische und persönliche Schutzmaßnahmen ist die Exposition mit gefährlichen Stoffen und die Gefährdung von Exponierten auf ein Minimum zu beschränken.

Die erforderlichen Schutzmaßnahmen sind in Abhängigkeit von der geplanten Aushubtechnologie festzulegen. Erfahrungsgemäß sind beim Umgang mit den vorgefundenen Schadstoffen mindestens die nachfolgend aufgeführten Maßnahmen erforderlich.

Ausführlich werden alle einzuhaltenden Maßnahmen im vorliegende Arbeits- und Sicherheitsplan /12/ beschrieben,

Tabelle 3 Übersicht zu den spezifischen TOP Schutzmaßnahmen für den auftretenden Hauptgefahrstoff MKW

Technische Schutzmaßnahmen

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Bestimmungen der Gefahrstoffverordnung /18/ TRGS 905 /17/ und DGUV Regel 101-004 /19/ (ehem. BGR 128) bzw. TRGS 524 /20/ sind in ihrer jeweils aktuellen Version einzuhalten;• Einrichtung von Schwarzbereichen: Abgrenzung/ räumliche Trennung der Arbeitsbereiche, Kennzeichnung der kontaminierten Bereiche;• beim Betreten oder Arbeiten in gefährdeten Bereichen müssen entsprechende Sicherheitsmaßnahmen (mobile Gasmessgeräte, explosionsgeschützte Gerätschaften) getroffen werden;• Messung Sauerstoffmangel, Ex-Atmosphäre;• Messtechnische Baubegleitung: Schwellenwert: 50 mg/m³ Luft;• Dekontaminationsanlagen: SW-Anlage, Reifen- und Stiefelwaschanlage sind vorzusehen;• Schutzbelüftung der Baumaschinen, umgebungsluftunabhängig;• Filteranlage auf Baumaschinen;• Türen und Fenster geschlossen halten, Fahrer bleiben in den Fahrerkabinen• Direktverladung des Materials in abdeckbare Container oder Auflieger;• Entsorgung der Gefahrstoffe als gefährlicher Abfall, Dokumentation der Entsorgung gemäß Nachweisverordnung• bei Erfordernis, Zwischenlagerung des Materials in der Baugrube als Haufwerk mit Folie sichern und abdecken, ggf. auf geeigneter Vorhaltefläche;• Explosionsgeschützte elektrische Betriebsmittel verwenden;• Verhinderung der Entzündung einer explosionsfähigen Atmosphäre, d. h. Maßnahmen gegen elektrostatische Aufladung treffen, Erden aller Teile, die sich gefährlich aufladen können;• Feuerlöscheinrichtung bereitstellen, geeignete Löschmittel sind ABC Löscher;• Der Gebrauch von offenem Licht und Feuer sowie das Benutzen von funkenbildenden Geräten ist zu unterlassen;• ausreichend Waschgelegenheiten vorhalten;• Behördlich bestätigte Erlaubnis des Beförderers der Abfälle gemäß § 54 KrWG /14/ hat vorzuliegen;• Verbleib der verwendeten Maschinen und Werkzeuge während der Arbeiten in den gesicherten Bereichen;• Aufhebung der Schutzmaßnahmen erst nach Freigabe der Arbeitsbereiche. |
|--|

Forts. Tabelle 3 Übersicht zu den spezifischen TOP Schutzmaßnahmen für den auftretenden Hauptgefährstoff MKW

Organisatorische Schutzmaßnahmen

- Arbeiten im kontaminierten Bereich müssen durch den AN (Bau) generell bei der Berufsgenossenschaft angemeldet werden.
- Kennzeichnung der kontaminierten Bereiche;
- für die Aushub- und Rückbauarbeiten kontaminierter Bereiche sind entsprechende Gefährdungsbeurteilungen und Betriebsanweisungen (in der Sprache der Beschäftigten) sowie eine Abbruchanweisung durch den AN (Bau) zu erstellen.
- es hat eine Unterweisung der Beschäftigten zu erfolgen (zu Beginn der Baumaßnahme).
- den Exponierten ist eine arbeitsmedizinische Untersuchung anzubieten.
- Exponierte haben nachfolgende arbeitsmedizinische Pflichtuntersuchung nachzuweisen
 - G 26 – Atemschutzgeräte ab Gruppe 2 der Atemschutzgeräte
 - G 40 – Krebserregende und erbgutverändernde Stoffe allgemein.
- Zahl der Exponierten ist möglichst gering zu halten.
- Der Transport gefährlicher Abfälle darf nur von Unternehmen mit einer Einsammel- und/oder Transportgenehmigung unter Beachtung des Abfallrechts durchgeführt werden.
- Die Nachweisführung der Entsorgung gefährlicher Abfälle hat mittels elektronischem Abfallnachweisverfahrens (eANV) zu erfolgen.
- Die Entsorgung ist gemäß NachwV /15/ zu dokumentieren.
- Unbefugten ist das Betreten durch Verbotsschilder zu untersagen.
- Verbot von Alleinarbeit.
- Kennzeichnung der verschließbaren Container.
- Kennzeichnung der Arbeitsbereiche/Schutz vor Zutritt Unbefugter.

Forts. Tabelle 3 Übersicht zu den spezifischen TOP Schutzmaßnahmen für den auftretenden Hauptgefährstoff MKW

Persönliche Schutzmaßnahmen

- Körperschutz: staubdichte Schutzkleidung Kat. 3, Typ 5/6, bei Kontakt mit Wasser Typ 4, Kopfschutz, Fußschutz (S 3);
- Atemschutz: Halbmasken mit Gas-Filter oder höherwertig – Gebläseunterstützung empfohlen Kennfarbe braun; Tragezeiten für Atemschutzgeräte beachten;
- Hautschutz: Schutzhandschuhe müssen gegen vorliegenden Stoff ausreichend Schutz bieten, getragene Handschuhe vor dem Ausziehen vorreinigen, gut belüftet aufbewahren; Hautschutzsalbe verwenden;
- Augenschutz: Gestellbrille mit Seitenschutz;
- Nach Beendigung der Arbeiten und/oder vor Eintritt in die Aufenthaltsräume/Sanitärcontainer ist PSA abzulegen und in dichte Behälter zu verschließen;
- exponierte Personen (z.B. bei Tätigkeiten in Baugrube) sind mit Warngeräten auszustatten, die das Entstehen von Sauerstoffmangel/explosiver Atmosphäre anzeigen.

Hinweis: Beim Tragen von Atemschutz und Schutzkleidung sind die Tragezeitbegrenzungen nach DGUV Regel 112-190 /22/ (BGR 190) „Benutzung von Atemschutzgeräten“ zu beachten. Benutzte Schutzkleidung ist fachgerecht zu entsorgen.

7 Quellenverzeichnis

- /1/ Bodenuntersuchungen Klärwerk Rosental Leipzig, Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH vom 29.09.2016.
- /2/ Ergänzende Bodenuntersuchungen Klärwerk Rosental Leipzig, Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH vom 20.10.2017.
- /3/ Ergänzende Bodenuntersuchung Klärwerk Rosental in Leipzig, Recherche zur Entsorgung verunreinigter Aushubmassen, (Ergänzung zum Ergebnisbericht vom 20.10.2017), Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH vom 12.01.2018.
- /4/ Kapazitätserweiterung Biologie Klärwerk Rosental in Leipzig, Beprobungs- und Maßnahmenplan zur Deklaration anstehender Aushubmassen, Hubert Beyer Umwelt Consult vom 22.11.2019.
- /5/ Kapazitätserweiterung Biologie Klärwerk Rosental in Leipzig, Abfallrechtliche und bodenmechanische Untersuchungen von anstehendem Erdaushub, Hubert Beyer Umwelt Consult vom 30.10.2020.
- /6/ Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen und Abfällen, Teil II Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden) vom 05.11.2004.
- /7/ Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen, Technische Regeln – LAGA vom 06.11.2003.
- /8/ Verordnung über Deponien und Langzeitlager DepV – Deponieverordnung, vom 27.04.2009, zuletzt geändert am 09.07.2021.
- /9/ Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung (MantelV), vom 09.07.2021 (BGBl. I Nr. 43 veröffentlicht am 16.07.2021).
- /10/ „Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial“, Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft vom 11.01.2006, zuletzt geändert am 09.01.2020, gültig bis 31.07.2023.
- /11/ LAGA PN 98, Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen, Stand Mai 2019.
- /12/ Kapazitätserweiterung Biologie Klärwerk Rosental in Leipzig, Abfallrechtliche und bodenmechanische Untersuchungen von anstehendem Erdaushub, Arbeits- und Sicherheitsplan, Hubert Beyer Umwelt Consult, Version 24.04.2024.
- /13/ Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis – Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV vom 10.12.2001, zuletzt geändert am 30.06.2020.
- /14/ Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen – KrWG – Kreislaufwirtschaftsgesetz vom 24.02.2012, zuletzt geändert am 02.03.2023.
- /15/ NachwV – Nachweisverordnung. Verordnung über die Nachweisführung bei der Entsorgung von Abfällen vom 20.10.2006, zuletzt geändert am 28. 04. 2022.

- /16/ Erteilung einer Erzeugernummer für die Entsorgung von Abfällen, AZ.: 36.20.12.01-2024/001502, Stadt Leipzig, Amt für Umweltschutz vom 01.08.2024.
- /17/ TRGS 905, Technischen Regeln für Gefahrstoffe, Verzeichnis krebserzeugender, keimzellmutagener oder reproduktionstoxischer Stoffe, Ausgabe März 2016, zuletzt geändert und ergänzt am 13.07.2021.
- /18/ Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) vom 26.11.2010, zuletzt geändert am 21. Juli 2021.
- /19/ DGUV Regel 101-004 - Kontaminierte Bereiche – Berufsgenossenschaftliche Regel für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (BGR) (bisher BGR 128), April 1997, aktualisierte Fassung vom Februar 2006.
- /20/ Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 524 – Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen, Februar 2010, zuletzt geändert am 19.12.2011.
- /21/ Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 900 – Arbeitsplatzgrenzwerte, Januar 2006, zuletzt geändert am 17.06.2024.
- /22/ DGUV Regel 112-190 (BGR 190) Benutzung von Atemschutzgeräten (bisher BGR/GUV-R 190), November 2021.
- /23/ GESTIS Stoffdatenbank der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung.