Stadt Naunhof

Markt 1
04683 Naunhof

Revitalisierung des ehemaligen Sachsenpelz-Geländes in Naunhof

4129001 – Baubeschreibung Kanalrückbau

[TMA]

Verfasser:
Verfasser:
Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
Schachtstraße 1
01705 Freital
Telefon: 0 351 64987-0
Telefax: 0 351 64987-99
E-Mail: dresden@born-ermel.de
Internet: www.born-ermel.de

BORN ERMEL Ingenieure

Inhaltsverzeichnis Seite

1 Allgemeine Beschreibung der Leistungen 1

2 Angaben zur Baustelle 4

2.1 Auflagen durch Trinkwasserschutzzone IIIA / Restriktionen 4
2.2 Beweissicherung für zu erhaltende Leitungen / Bauwerke 4
2.3 Zielzustand nach unterirdischem Rückbau 6
2.4 Vorliegender Kenntnisstand zu unterirdischen Bauwerken und Kanälen 7

3 Kontaminationsprofile 10

3.1 Kanalhaltungen und unterirdische Bauwerke 10
3.2 Boden 11

4 Angaben zur Ausführung 12

4.1 Allgemeines zum Bauablauf 12
4.2 Sanierungsziele Bodenaustausch 14
4.3 Sanierungsbereiche 16
4.3.1 Teilbereich A (ehem. Gebäude 3/1 B, 3/1, 3/1 A) 16
4.3.2 Teilbereich B (Bauwerkskomplex großes Doppelbecken) 17
4.3.3 Teilbereich D (Gebäude 16 Klärbecken) 19
4.3.4 Teilbereich E (ehem. Gebäude 13) 21
4.3.5 Teilbereich F (ehem. Gebäude 4, 11, 12, 17) 21
4.3.6 Teilbereich G (ehem. Gebäude 7, 9) 22
4.3.7 Teilbereich H (Geb. 6 Getränkemarkt) 22
4.4 Verfahren des Aushubs / Ausbaus 22
4.5 Lagerung und Behandlung des Aushubmaterials 23
4.6 Rückverfüllung und Flächenwiederherstellung 23
4.7 Abfallrecht 24
4.7.1 Baubegleitende Deklarationsanalytik 24
4.7.2 Abfallnachweisführung 25
4.7.3 Überlassungspflichtige Abfälle 25
4.8 SiGe-Koordination 25
4.9 Örtliche Bauüberwachung 25
4.10 Rodung / Baumschutz 25
4.11 Vermessung 25

5 Arbeitsschutz 27

5.1 Grundlagen 27
5.2 Arbeitsschutzrelevante Schadstoffe 29
5.3 Schwarz-Weiß-Trennung 30
5.4 Baustelleneinrichtung Arbeitsschutz 31
5.4.1 Arbeitnehmer 31
5.4.2 Anwohnerschutz 33
6 Bauzeitenplan 35

Anlagen

A N L A G E 1:

Lageplan Medien Bestand

A N L A G E 2:

Bericht TV-Inspektion

A N L A G E 3:

Lageplan Zukünftige Bebauung (RÜB)

A N L A G E 4:

Lageplan Unterirdische Bauwerke

A N L A G E 5:

Lageplan Sanierungszonen Los 2

A N L A G E 6:

Lageplan Niveau Erdplanum

Tabellenverzeichnis Seite

Tabelle 1: Sanierungszielwerte für Feststoffe für Sohl- und Stoßbeprobungen der unterirdischen Bauwerke 15
Tabelle 2: Sanierungszielwerte für das Bodeneluat für Sohl- und Stoßbeprobungen der unterirdischen Bauwerke 16
Tabelle 3: Ergebnisse der abfallrechtlichen Deklaration des Bauwerkskomplex mit dem großen Doppelbecken 18
Tabelle 4: Ablaufplan für den unterirdischen Rückbau 35

Abbildungsverzeichnis Seite

Abbildung 1: Unterteilung der Sanierungszonen und Ausführungsreihenfolge 2
Abbildung 2: Ausschnitt aus dem Entwurf des Bebauungsplans der Innenentwicklung gemäß § 13a "Gewerbegebiet Alte Beuchaer Straße" (Stand: 15.03.2023, ohne Maßstab). 7
Abbildung 3: Lage des Bauwerkskomplex mit dem großen Doppelbecken und Lage der KRB von BUC 2019 18
Abbildung 4: Ausführungszeichnung des Klärbeckens inkl. Zuführung – Schnittansicht. 19
Abbildung 5: Ausführungszeichnung des Klärbeckens inkl. Zuführung – Draufsicht. 20
Abbildung 6: Aufteilung der Schwarz-Weiß-Bereiche 31

1 Allgemeine Beschreibung der Leistungen

Im Rahmen der Revitalisierung des ehemaligen Sachsenpelz GmbH in Naunhof, Alte Beuchaer Straße 9, werden aktuell Sanierungsarbeiten durchgeführt, um dort zukünftig ein Gewerbegebiet einzurichten. Der Abriss der Hochbauten (Los 1) ist bereits beendet und es soll nachfolgend in Teilbereichen eine thermische Bodensanierung (Los 2) erfolgen.

Als nächster Schritt sind alle auf dem Flurstück befindlichen Altkanäle und unterirdischen Bauwerke zu entfernen. Dies soll zunächst ohne Eingriff in den Grundwasserhorizont erfolgen. Ausgenommen ist der Bereich der Sanierungszone für die thermische Sanierung des LHKW - Schadensbereiches.

Zu berücksichtigen sind die Erfordernisse der zukünftigen Bebauung.

Aufgrund der nicht umfänglich bekannten Lage sowie der (Teil-)Überdeckung der unterirdischen Bauwerke mit voraussichtlich kontaminierten Auffüllungen und Sohlen sind die Bodenbereiche nach organoleptischen Charakteristika separat abzuziehen und zu beproben. Die Baugruben bleiben bis zur Freigabe der Verfüllung offen.

Die Sanierung im Bereich der unterirdischen Bauwerke muss daher innerhalb der Sanierungsabschnitte jeweils in Teilschritten erfolgen:

Generelles Ablaufschema

1) Suchschachtung auf Grundlage des Lageplans in Abstimmung mit der öBÜ unter Berücksichtigung des aktuellen Geländereliefs / Ansatz an bereits aufgegrabenem Kanal / Schachtbauwerk
2) Abschnittweises nachgraben, Einsetzen Verbaukästen, mit getrennter Ablagerung Oberboden (sofern vorhanden) / Auffüllung über Kanal / Bauwerk inkl. Trennung nach organoleptischen Auffälligkeiten / Kanal- bzw. Bauwerksabbruch / auffälliges Sohl- und Stoßmaterial
    - Verwendung von Verbauboxen / geböschte Baugrube nach Absprache mit öBÜ
    - Bei Wasserzuflüssen Einstellung der Arbeiten, Setzen von Verbau / Sicherung der Baugrube)
3) Haufwerkbeprobung (Boden, Bauschutt durch den AN nach DepV oder EBV), Entsorgung o. schichtentreuer Wiedereinbau nach Freigabe Sohle
4) Sohlbeprobung + Vermessung durch BUC / Abstimmung LRA
5) Freigabe Verfüllung durch LRA

6) Verfüllung der Baugruben Gem. BBodSchV mit BM-0 oder unbelastetem Material aus Haufwerk

Die Teilbereiche und deren Reihenfolge in der Ausführung sind in **Abbildung 1** dargestellt.

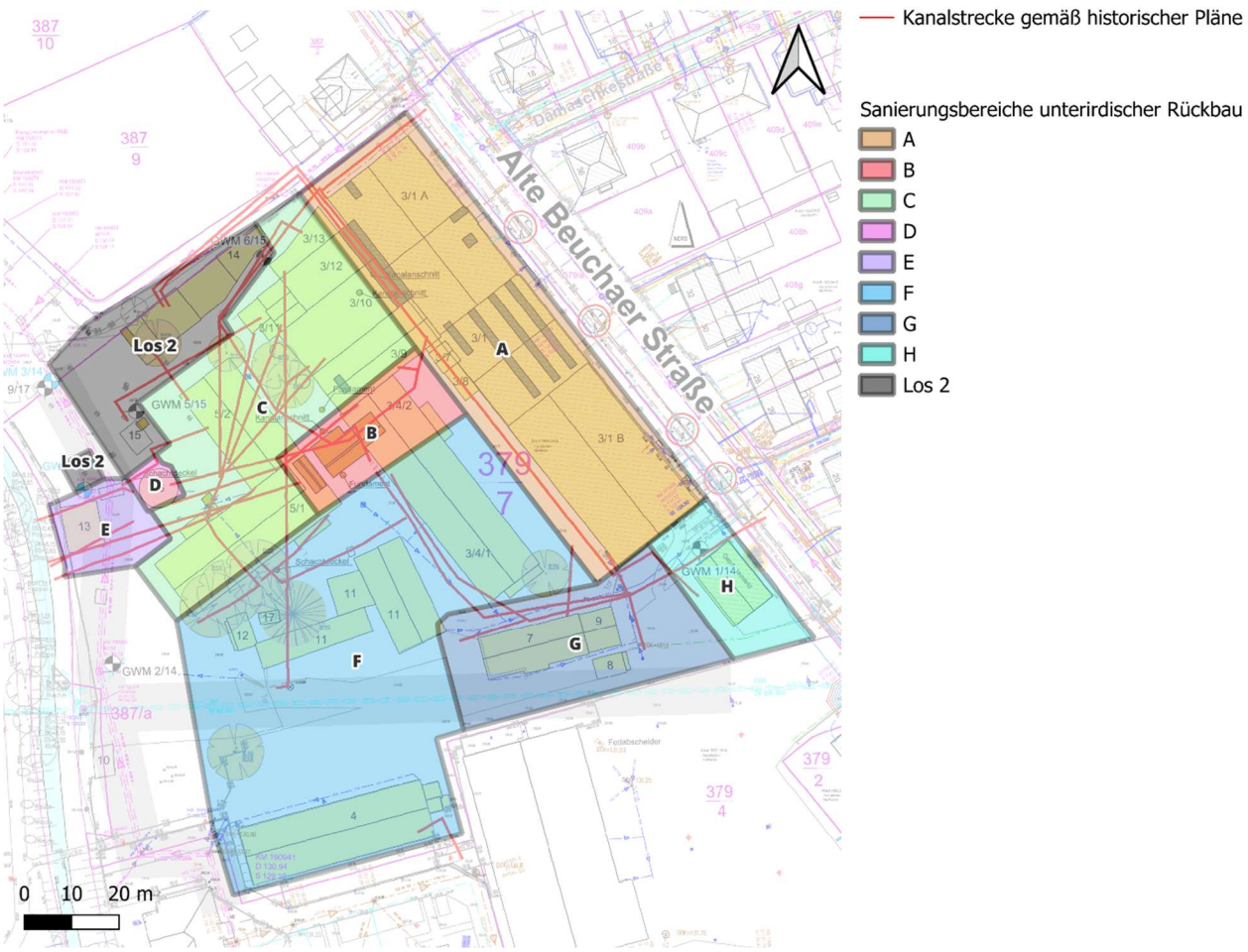

Abbildung 1: Unterteilung der Sanierungszonen und Ausführungsreihenfolge

Der erste Teilabschnitt des Rückbaus (A) liegt am Kanalscheitel, dem gemäß Höhenniveau der ehem. Bodenplatte voraussichtlich am höchsten gelegenen Kanal, im Sanierungsbereich 1 (ehem. Geb. 3/1 A, 3/1, 3/1 B). Beim oberirdischen Abbruch wurden direkt unter der Bodenplatte Kanäle gefunden und entfernt (siehe **Kapitel 4.3.1**), weitere Kanäle vom südwestlich parallel zu den Gebäuden verlaufenden, verzeichneten Kanal sind nicht auszuschließen und im Rahmen dieses Teilabschnittes zu bearbeiten. Aufgrund des zur Parthe hinabfallenden Geländes ist hier mit dem höchsten Abstand vom Grundwasser zu rechnen und daher keine Verzögerungen durch Wasserhaltungsmaßnahmen zu erwarten.

Die weitere Reihenfolge der Bauausführung ist durch die hier umgesetzte Nummerierung B bis H festgelegt. Nach dem Aushub verbleiben die Baugruben bis zur Freigabe der Verfüllung offen. In dem Zeitraum sind diese Areale voraussichtlich aufgrund kleinteiliger Baugruben nicht überfahrbar. Sobald Freigaben zur Verfüllung von Sohlen vorliegen, sind diese vorrangig umzusetzen, um befahrbare Flächen zu schaffen.
Haufwerke sind auf noch nicht sanierten Teilbereichen zu lagern. Sind diese Flächen nicht ausreichend, so sind Aushubmassen in Containern auf den bereits sanierten Bereichen bis zur Klärung des Entsorgungsweges zu lagern.

Kanalhaltungen, die auf benachbarte Grundstücke übergehen, werden an der Grundstücksgrenze abgemauert und eingemessen.

In der TV-Inspektion des wurden kleinere Abzweige dokumentiert. Der AZV Parthe hat keine Kenntnis darüber, was an den Seitenzuläufen angeschlossen ist. Werden diese Seitenzuläufe angetroffen, sind diese in Abstimmung mit dem Abwasserzweckverband zu verschließen.

Zwei der nördlichen Abzweige passen mit der Lage zweier Altkanäle überein, die beiden südlichen Abzweige weisen im näheren Umfeld jedoch keine verzeichneten Altkanäle auf.

Sind zur Gewährleistung der Transporte auf der Baustelle witterungsbedingt temporäre Baustraßen zu errichten, ist das auf der Baustelle lagernde RC-1-Material zu verwenden. Dabei ist ein Mengenaufmaß zu erstellen. Nach Beendigung der Baumaßnahmen zum Kanalrückbau sind die ggf. hergestellten Baustraßen zu beräumen und der Betonbruch ordnungsgemäß und nachweislich zu entsorgen.

2 Angaben zur Baustelle

Die Arbeiten werden als Folgeleistung zum Los 1, dem oberirdischen Abbruch der Gebäude der ehem. Sachsenpelz mbH vereinbart. Die Bedingungen der Baustelle gelten wie in der Bau- und Leistungsbeschreibung beschrieben. Der Baufortschritt ist in Bauprotokollen fortlaufend dokumentiert.

Wesentliche Auflagen insbesondere für Arbeiten mit Eingriff in den Boden werden hier erläutert.

2.1 Auflagen durch Trinkwasserschutzzone IIIA / Restriktionen

Durch die Lage des Untersuchungsgebietes in der Trinkwasserschutzzone IIIA (TWSZ IIIA) werden besondere Anforderungen an die Sanierung gestellt.

Bauarbeiten und Eingriffe in den Boden sind so zu gestalten, dass die Gefahr einer Verunreinigung des Grundwassers ausgeschlossen bzw. minimiert wird. Dazu sind Eingriffe mit den zuständigen Sachgebieten des LRA abzustimmen.

Die Schachtarbeiten sind bei Erreichen des aktuellen Grundwasserstandes sofort einzustellen.

Die wiedereinzubauenden Materialien müssen gem. EBV im Bereich bei TWSZ IIIA der Klasse BM-0 entsprechen. Vor Einbau ist mit Vorlage des Eignungsnachweises eine Freigabe durch das LRA zu erwirken.

Eine Beschädigung der Grundwassermessstellen durch bauliche Eingriffe oder Erschütterungen ist ebenfalls auszuschließen.

2.2 Beweissicherung für zu erhaltende Leitungen / Bauwerke

Die Anlagen des AZV Parthe auf dem Gelände der ehemaligen Sachsenpelz GmbH und der näheren Umgebung stehen unter Bestandsschutz. Beschädigungen durch Erschütterungen oder bauliche Eingriffe sind auszuschließen.

Auf dem Gelände verläuft außerdem eine Trinkwasserleitung der KWL (siehe **Anlage 1**). Sowohl die Trinkwasserleitung als auch der Mischwasserkanal des AZV Parthe überschneiden die bisher bekannten Kanäle voraussichtlich teilweise.

Der Mischwasserkanal wurde 2003 erbaut. Zum Bau des Mischwasserkanals sind beim AZV Parthe keine Unterlagen (Fotodokumentation o. Ä.) vorhanden. Das vorlaufend zur Baumaßnahme erstellte Baugrundgutachten sowie eine Altlastenuntersuchung liegen vor.

Aufgrund der Einbautiefe bei 1,0-2,5 m u GOK wurden in diesem Zuge wahrscheinlich die Altkanäle in Richtung Chemikalienlager (Geb. 13) gekappt (siehe **Anlage 4**). Die exakten Tiefen und Lage der Kanäle sind nicht bekannt. Es ist ein Abstand von mindestens 0,5 m zur Kanalaußenkante der Anlagen des AZV Parthe und der KWL bei den Trink- und Mischwasserkanälen einzuhalten.

Es sind entsprechende Schutzmaßnahmen für die Trinkwasserleitung und den Mischwasserkanal zu planen und auszuführen.

Auf dem nördlich angrenzendem Flst. 387/4 liegen weitere bauliche Anlagen des AZV Parthe. Es wurde vom AZV Parthe kein expliziter Sicherheitsabstand festgelegt, jedoch drauf verwiesen, dass die Asphaltstraße sowie die Kanäle bei Beschädigung repariert werden müssten.

Es wird daher ein Sicherheitsabstand von 0,5 m zu den oberirdischen baulichen Anlagen des AZV Parthe festgelegt, analog zu dem vom AZV geforderten Mindestabstand von 0,5 m zum Mischwasserkanal.

Im Rahmen der Abbrucharbeiten im Areal um den Mischwasserkanal wurde für das Los 1 eine TV-Inspektion im August 2024 durchgeführt (**Anlage 1)**, diese kann als Beweissicherung für den Zustand vor Beginn der Arbeiten verwendet werden.

Ein auf Grundlage der TV-Inspektion durch den AZV Parthe aktualisierter Plan des Mischwasserkanals ist in **Anlage 3** aufgeführt. Der Mischwasserkanal verläuft im nördlichen Bereich (Haltung KM190967 – 190667) in einem Rechtsbogen, dies ist bei der Bodensanierung zu berücksichtigen und in der **Anlage 3** nicht zeichnerisch dargestellt.

Nach Abschluss der Arbeiten ist durch eine weitere TV-Inspektion der Zustand des Mischwasserkanals festzustellen.

2.3 Zielzustand nach unterirdischem Rückbau

Der Entwurf des Bebauungsplans (siehe **Abbildung 2**) sieht eine Nachnutzung mit „stillem“ Gewerbe (Lagerhäuser, Verwaltungsgebäude usw.) vor.

Das Erdplanum für den frostsicheren Aufbau (ca. 65 cm) der Erschließungsstraße liegt im Anschlussbereich zur Alten Beuchaer Straße bei ca. 130,9 m NHN sowie im Bereich des Wendehammers bei ca.130,5 m NHN. Das nach dem Kanalrückbau zu erreichende Niveau des Erdplanums ist in **Anlage 6** dargestellt.

Im Bereich des geplanten Regenrückhaltebeckens liegt das ehemalige Klärbecken (Geb. 16), welches bis zur geplanten Gründungstiefe abgebrochen und verfüllt werden muss. Das Regenrückhaltebecken hat eine geplante Beckensohle bei ca. 128,96 m NHN zzgl. 0,5 m Unterbau. Die Verfüllung und der Abbruch des Klärbeckens müssen bis auf 128,61 m NHN stattfinden.

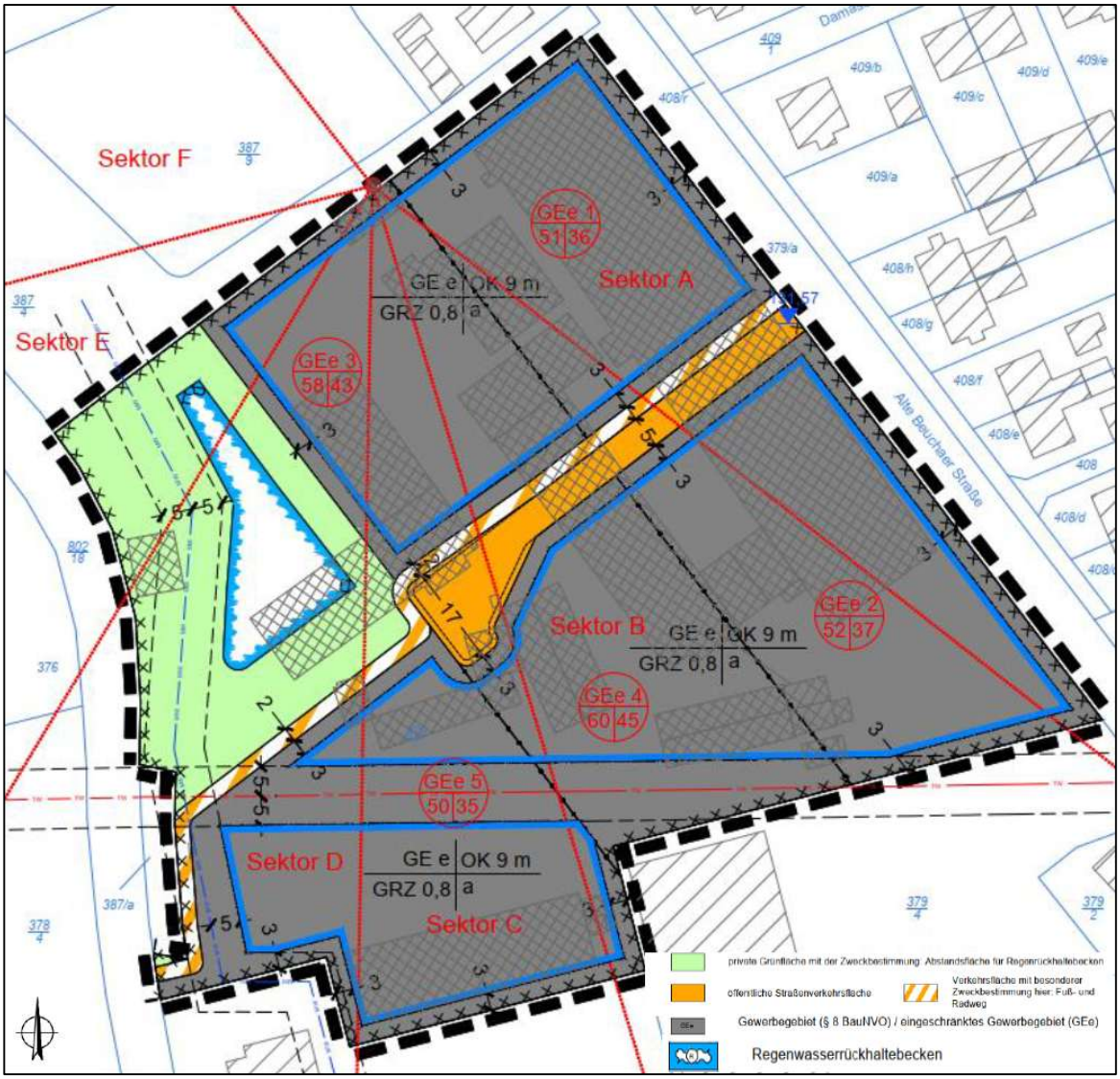

Abbildung 2: Ausschnitt aus dem Entwurf des Bebauungsplans der Innenentwicklung gemäß § 13a "Gewerbegebiet Alte Beuchaer Straße" (Stand: 15.03.2023, ohne Maßstab).

2.4 Vorliegender Kenntnisstand zu unterirdischen Bauwerken und Kanälen

Auf dem Gelände der ehem. Sachsenpelz GmbH gibt es einen Bestand an unterirdischen Leitungen und Kanälen. Diese sind seit mehreren Jahren nicht mehr in Betrieb. Die einzigen Ausnahmen bilden die o. g. Trinkwasserleitung sowie der o.g. Mischwasserkanal.

Eine auf dem Gelände verlaufende Gasleitung wurde im Zuge der Abbrucharbeiten von Los 1 außer Betrieb genommen und mithilfe von Kopflöchern getrennt. Die außer Betrieb genommene und gespülte Gasleitung befindet sich noch im Untergrund.

Als Datengrundlage liegen folgende Pläne vor:

- Gebäudebestand mit Leitungen und Kanälen vom 19.05.1989
- Gebäudebestand um 1954
- Gebäudebestand 1967 mit Ergänzungen für 1961, 1972, 1981 und 1993
- Gebäudesteckbriefe teils mit Grundrissen, insbesondere Ausführungszeichnung zu Gebäude 16 (Klärbecken)
- Koordinierungsplan

Ergänzend dazu sind Schachtdeckel, im Zuge des Abrisses der Hochbauten angeschnittene Kanäle und angetroffene unterirdische Bauwerke aufgezeichnet worden.

Der derzeit bekannte Bestand unterirdischer Bauwerke, Leitungen und Kanäle ist **Anlage 4** zu entnehmen.

Aufgrund der Lageungenauigkeiten, abweichender oder teils nicht in den historischen Plänen konsistent eingezeichneten Haltungen ist eine Orientierung überwiegend nur anhand der ehemaligen Gebäude oder an bereits angeschnittenen und verzeichneten Haltungen oder Schächten zu bewerkstelligen.

Es ist kein Rückbau einzelner Haltungen oder unterirdischer Bauwerke während der verschiedenen Phasen der Nutzung bekannt, daher wird davon ausgegangen, dass die Gesamtheit der Haltungen und unterirdischen Bauwerke im Untergrund noch vorhanden ist.

Auf dem Grundstück sind mehrere Straßeneinläufe verzeichnet, welche aufgrund der Nutzungshistorie durch das Fassen von Industrieabwässern voraussichtlich kontaminationsrelevant sind. Diese Straßeneinläufe werden mit den dazugehörenden Leitungen ebenfalls zurückgebaut.

Besonders kontaminationsrelevante Kanalstrecken (verunreinigt durch Chromgerbstoffe, Chemikalien, Autowaschwasser usw.) sind im Bereich der ehemaligen Gebäude 5/1 und 5/2 sowie im Bereich der ehemaligen Gebäude 3/1 A, 3/1, 3/9, 3/10, 3/11, 13, 16 zu erwarten und in **Kapitel 4.3** weiter beschrieben.

Voraussichtlich gering- oder unbelastete Kanalhaltungen sind im Bereich um die Gebäude 7 und 9 (Wohngebäude) zu erwarten.

Beim Rückbau der Bodenplatten im Los 1 wurden unterirdische Bauwerke und Kanäle angetroffen.

Im Bereich der Gebäude 3/10 und 3/1 A wurden zwei gemauerte Kanäle in Richtung Alte Beuchaer Straße verlaufend bei ca. 1,0 m u GOK angeschnitten. Die darüberliegenden Auffüllungen wiesen eine auffällige grüngraue Färbung auf.

Im Areal von den ehemaligen Gebäuden 5/1 und 3/4/2 sowie der dazwischenliegenden Freifläche wurde ein unterirdisches Bauwerk freigelegt. Unterhalb der Bodenplatte des ehemaligen Gebäudes 3/4/2 wurde ein mit Sedimenten gefülltes Doppelbecken freigelegt. An diesem schließen sich südwestlich Mauern mit einer dazu parallel angeordneten markanten Teilung durch eine ca. 0,8 m breite Wand an. Unterhalb des ehemaligen Gebäudes 5/1 befindet sich mit einem Tiefenversatz von ca. 2 m ein kleineres gemauertes Bauwerk mit einem Kanal (Durchmesser ca. 20 cm).
Eine Unterkante des Bauwerks konnte nicht abgeleitet werden. Wahrscheinlich liegt ab ca. 1,7 m u GOK die Bodenplatte des unterirdischen Bauwerks.

3 Kontaminationsprofile

3.1 Kanalhaltungen und unterirdische Bauwerke

Die Analysen der Auffüllungen über den beiden gemauerten Kanälen unterhalb der Bodenplatten von Gebäude 3/1 A und des ehem. Geb. 3/10 zeigten Überschreitungen der Besorgnis- und Prüfwerte für Chrom (gesamt) im Feststoff mit 12.000 mg/kg TR. Im Eluat wurden die Prüfwerte für Chrom (VI) und Blei überschritten. Die Dringlichkeitswerte für Grundwasser (abweichender Ort der Beurteilung) wurden für Chrom (gesamt) bis zu 2,5-fach, für Benzo(a)pyren bis zu 24-fach, für Dibenzo(a,h)anthracen bis zu 3-fach und für die Summe der PAK nach EPA bis zu 9-fach in den Analysenergebnissen der Auffüllungen sowie des Bauschutts (S3/10_SO_Kies) überschritten.

Für die übrigen unterirdischen Bauwerke und Kanalhaltungen liegen keine Analysen vor. Es wird mit nutzungsspezifischen Kontaminationen, wie Chrom (gesamt), Chrom (VI), Chemikalienrückstände sowie Gerbereiabfallprodukte (Tierhaare, in geringem Maße LHKW usw.) gerechnet.

Im Rahmen von Erkundungsarbeiten wurde eine Bohrung (71B, Bereich den großen Doppelbeckens) zufällig in einen Kanal abgeteuft. Dabei wurde der Kanal ab 130 m NHN bei ca. 1,45-1,60 m uGOK angetroffen. Darin wurden Abfälle, Haare mit einem beißenden Geruch vorgefunden. Die aus diesem Bereich analysierte Probe eine Chrom (gesamt) - Konzentration von 2.400 mg/kg TR auf. Die Probe aus dem oberen Bereichen 0,15-0,80 m uGOK wies Konzentrationen von Trichlorethen, Trichlormethan und Chrom oberhalb der Besorgniswerte für Industrie- und Gewerbegrundstücke der Sächsischen Bewertungshilfen auf. Die nordöstlich davon abgeteufte Bohrung KRB 71A wies im oberflächennahen Bereich von 0,3-0,6 m uGOK eine Chrom-Konzentration von 1.000 mg/kg TR auf.

Es ist daraus für diesen Bereich sowie für die umgebenden Auffüllungen, Sohlen und Stöße eine Kontamination, zumindest für die Parameter Chrom ges., PAK und lokal LHKW zu erwarten. Eine Differenzierung der Oxidationsstufen bzw. die Bestimmung von Chrom (VI) wurde nicht durchgeführt.

3.2 Boden

Im Folgenden wird eine Zusammenfassung der Schadstoffbelastung aufgeführt, detaillierte Beschreibungen sind der Sanierungsuntersuchung Teil II zu entnehmen.

Die mit LHKW befrachteten Beckensedimente weisen **außerhalb der Sanierungszonen** im Bereich 0,0-2,5 m uGOK einen mittleren LHKW-Gehalt von 0,05 mg/kg und im Bereich 2,5-6,5 m uGOK 46,2 mg/kg auf.

In den Sanierungszonen neben dem Beton-Kontaktwasserbecken im Bereich der ehemaligen Entfettungsanlagen (Gebäude 14) wurde eine Maximalkonzentration von 7.550 mg/kg LHKW (KB9/23) und nordöstlich des Chemikalienlagers 1 sowie westlich der ehem. Pumpstation (kleines Doppelbecken als Haupteintragsort, S8) eine Maximalkonzentration von 8.533 mg/kg LHKW gemessen. Beide Analysen wiesen über 98% TRI auf.

In der Sanierungszone 2 liegen punktuell hohe Schwermetallbelastungen vor von bis zu 19.000 mg/kg Blei.

Außerhalb der Sanierungszonen sind keine Anhaltspunkte auf Kontaminationen im Rahmen der Sanierungsuntersuchungen für Los 2 gefunden worden.

Bei den Rückbauarbeiten von Los 1 traten mit 12.000 mg/kg Chrom (gesamt) belastete Auffüllungen oberhalb von Kanälen auf.

Die Sanierungszonen für das Los 2 sind nach aktuellem Abstimmungstand vorgesehenen Sanierungsvariante, thermische in-situ Bodensanierung für Sanierungszone 1 und Bodenaushub für Sanierungszone 2 in **Anlage 5** dargestellt.

4 Angaben zur Ausführung

4.1 Allgemeines zum Bauablauf

Das bereits ausgeführte Los 1 umfasste den oberirdischen Rückbau bis zur Geländeoberkante inklusive der Fundamente. Durch den oberirdischen Rückbau sind bereits Abschnitte von teilweise produktionsrelevanten Altkanälen und Becken mit Kontaminationen standorttypischer Schadstoffe freigelegt worden.

Im noch anstehenden Los 2 sind die Sanierung des LHKW-Hauptschadens (Sanierungszone 1) mit einem thermischen in-situ-Verfahren sowie vorlaufenden unterirdischen Rückbauarbeiten, Oberflächenentsiegelungen und die Sanierung einer lokalen Verunreinigung mit Schwermetallen (Sanierungszone 2) über konventionellen Bodenaushub von 2 m u GOK. Diese Maßnahmen werden vollumfänglich im Los 2 realisiert.

Im Zuge einer Beseitigung aller Schadstoffquellen und der späteren Erschließung in Los 3 ist ein vollständiger Rückbau der unterirdischen Bausubstanz außerhalb der Sanierungszonen notwendig.

Diese Arbeiten beinhalten den Großteil des Flurstücks mit bekannten Kanalhaltungen und Bauwerken außerhalb der Sanierungszonen und kann unmittelbar nach Beendigung des oberirdischen Abbruchs und Abtransport der Haufwerke aus dem oberirdischen Abbruch des Loses 1 stattfinden und nutzt die Zeit bis zur Ausschreibung und Vergabe der Leistungen von Los 2.

Der Rückbau der unterirdischen Bausubstanz wird in Teilabschnitten umgesetzt. Innerhalb der Teilabschnitte wird über bereits freigelegte oder bekannte Kanalbereiche und unterirdische Bauwerke der Rückbau begonnen.

Grundsätzlich ist die Disposition des Bauablaufes über die Baubeschreibung geregelt. Wenn geänderte Randbedingungen oder Funde unterirdischer Bauwerke diesen beeinträchtigen, ist zwischen dem LRA, dem AG, der öBÜ und der Baufirma ein geänderter Bauablauf anzustimmen.

Die durch den unterirdischen Rückbau entstandenen Baugruben bleiben aufgrund der Analysendauer der Sohlbeprobungen und der nachfolgenden Freigabe zur Verfüllung durch das LRA voraussichtlich bis zu 2 Wochen offen. Um die Stabilität der Baugruben über diesen Zeitraum und die Befahrung der Randbereiche durch Baumaschinen zu gewährleisten sind diese unmittelbar zu verbauen.

Unterirdische Bauwerke, die nicht unmittelbar an dem Tag der Freilegung abgebrochen werden können, sind zur Vermeidung von Verdünnung / Auswaschung / Überlaufen von Stoffen abzudecken.

Nach aktuellem Kenntnisstand liegen die unterirdischen Bauwerke oberhalb des Grundwasserspiegels bzw. maximal im Grundwasserschwankungsbereich. Werden Zuflüsse innerhalb der Baugrube festgestellt oder ist es absehbar, dass das unterirdische Bauwerk im Grundwasserschwankungsbereich / grundwasserführenden Bereich liegt, ist der Bereich mittels Verbau (z.B. Trägerbohlwand) zu sichern.

Bauwerke und Kanäle im Grundwasser bzw. Grundwasserschwankungsbereich, die einer Wasserhaltung bedürfen, werden im Nachgang zurückgebaut.

Nutzungsspezifische Verunreinigungen werden separiert. Dies geschieht, indem je Kanalhaltung oder unterirdischem Bauwerk und organoleptischer Auffälligkeiten neue Haufwerke für Boden und Bauschutt angelegt werden und abfallrechtlich untersucht. Die Sohlen und Stöße werden ebenfalls nach Kanalhaltung / Bauwerk untergliedert und beprobt. Bei Kanalhaltungen > 30 m sind in Abstimmung mit dem LRA und der öBÜ eine Aufgliederung in Teilbereiche abzustimmen.

Es ist vorgesehen, die Grundfläche der ehemaligen Gebäude 7, 9 und 4 als Umschlagplatz und Bereitstellungsfläche für Bauschutt und Haufwerke aus Boden zu verwenden. In diesen Bereichen sind keine Kanäle verzeichnet und gemäß historischen Unterlagen wurden auch keine kontaminationsrelevanten Handlungen dort durchgeführt.

Um die voraussichtlich benötigten Kapazitäten zu schaffen, sind die aus dem Gebäuderückbau inkl. Rückbau der Bodenplatten (außer in Sanierungszone 1) abgelagerten Haufwerke aus Bauschutt und belasteten Boden vor Beginn der Rückbauarbeiten der unterirdischen Bausubstanz zu entsorgen.

Die auf dem Grundstück verlaufende Trinkwasserleitung und der Mischwasserkanal sind zu erhalten. In unmittelbarer Nähe dieser ist erschütterungsarm zu arbeiten.

Sofern in die Sanierungszone verlaufende Kanäle im Rahmen der Bearbeitung der Teilbereiche aufgefunden werden, sind diese zu belassen, einzumessen und in Los 2 zu entfernen.

Kanäle die über die Grundstücksgrenze hinausgehen werden abgemauert.

4.2 Sanierungsziele Bodenaustausch

Die Kontamination des Bodens ist infolge von Leckagen aus den Kanälen im Laufe der Nutzungsgeschichte und Verwendung von Chemikalien nicht auszuschließen. Um eine Gefährdung der Schutzgüter Mensch und Grundwasser auszuschließen, ist die Beprobung der Kanalsohlen und -stöße im Zuge des unterirdischen Rückbaus vorgesehen.

Bei einer Überschreitung des nutzungsbezogenen Eingreifwertes für das Schutzgut Mensch (oberste 10 cm) und/oder des grundwasserbezogenen Prüfwertes erfolgt ein Bodenaustausch (TWSZ III A).

Als nutzungsbezogene Prüfwerte werden die Prüfwerte der BBodSchV für Industrie- und Gewerbegrundstücke sowie für das Sickerwasser am Ort der Beurteilung herangezogen. Diese Vorgehensweise ist analog zu den mit dem Landratsamt Leipzig abgestimmten und bisher angewendeten Bewertungskriterien für die Bauwerkssohlen.

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Lagepläne der Kanäle und unterirdischen Bauwerke sind die relevanten Kubaturen unter Anwendung des Untersuchungsumfangs erst mit fortschreitendem Aushub und Analytik eingrenzbar.
Im Zuge des Rückbaus erfolgt eine Probenahme/Analytik der lateral und vertikal angrenzenden Sohlen und Stöße durch BUC. Bei der Beprobung sind unter anderem leichtflüchtige Stoffe zu erwarten, eine entsprechend angepasste Probenahme ist zu berücksichtigen.

Bei Prüfwertüberschreitungen erfolgt jeweils ein weiterer Aushub. Durch die vorgesehene Stoß- und Sohlflächenbeprobung ist sichergestellt, dass keine relevanten Restbelastungen im Boden verbleiben.

Die in der nachfolgende **Tabelle 1** sowie **Tabelle 2** dargestellten Prüfwerte stellen gleichzeitig die Maximalwerte der Sanierungszielwerte dar.

Tabelle 1: Sanierungszielwerte für Feststoffe für Sohl- und Stoßbeprobungen der unterirdischen Bauwerke

Parameter	**Einheit**	**Prüfwerte/ Prüfwertvorschläge Industrie- und Gewerbegrundstücke (Tiefe: 0 – 0,1 m)**
Arsen	mg/kg TR	140
Blei	mg/kg TR	2.000
Cadmium	mg/kg TR	60
Chrom (gesamt)	mg/kg TR	200 [1)]
Chrom (VI)	mg/kg TR	130 [1)]
Kupfer	mg/kg TR	15.000 [2)]
Nickel	mg/kg TR	900
Quecksilber	mg/kg TR	100
Zink	mg/kg TR	50.000 [2)]
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	1.000 [2)]
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	400
Dichlormethan	mg/kg TR	2
Tetrachlormethan	mg/kg TR	100
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	180
Trichloräthen	mg/kg TR	5
Tetrachlorethen	mg/kg TR	25
Trichlormethan	mg/kg TR	0,5
Benzol	mg/kg TR	0,4
Toluol	mg/kg TR	120
Ethylbenzol	mg/kg TR	30
Summe Xylole	mg/kg TR	100
Naphthalin	mg/kg TR	100
Acenaphthylen	mg/kg TR	1.200
Acenaphthen	mg/kg TR	1.200
Fluoren	mg/kg TR	1.200
Anthracen	mg/kg TR	1.200
Fluoranthen	mg/kg TR	1.200
Pyren	mg/kg TR	1.200
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	120
Chrysen	mg/kg TR	1.200
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TR	12
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TR	120
Benzo(a)pyren [3)]	mg/kg TR	5
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	12
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	1.200
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	120
Summe 6 PCB	mg/kg TR	40

[1)] Bei Überschreitung der Prüfwerte für Chrom (gesamt) ist der Anteil an Chrom (VI) zu messen und anhand der Prüfwerte für Chrom VI zu bewerten

[2)] Prüfwertvorschlag für Park- und Freizeitanlagen, keine Werte für Industrie- und Gewerbegrundstücke vorhanden

[3)] Leitparameter für PAK gesamt

Tabelle 2: Sanierungszielwerte für das Bodeneluat für Sohl- und Stoßbeprobungen der unterirdischen Bauwerke

Parameter	**Einheit**	**Prüfwert BBodSchV Sickerwasser Ort der Beurteilung (Tiefe ≥ 0,0 m)**
Arsen	mg/l	0,01
Blei	mg/l	0,01
Cadmium	mg/l	0,003
Chrom (gesamt)	mg/l	0,05 [1)]
Chrom (VI)	mg/l	0,008 [1)]
Kupfer	mg/l	0,05
Nickel	mg/l	0,02
Quecksilber	mg/l	0,001
Zink	mg/l	0,6
KW-Index C10-C40	mg/l	0,2
Naphthalin und Methylnaphthaline	µg/l	2
Summe PAK nach EPA	µg/l	0,2
Summe PCB	µg/l	0,01

[1)] Bei Überschreitung der Prüfwerte für Chrom (gesamt) ist der Anteil an Chrom (VI) zu messen und anhand der Prüfwerte für Chrom VI zu bewerten

4.3 Sanierungsbereiche

4.3.1 Teilbereich A (ehem. Gebäude 3/1 B, 3/1, 3/1 A)

In den ehemaligen Produktionsgebäuden der Sachsenpelz GmbH sind im Zuge der Rückbauarbeiten der oberirdischen Bausubstanz Kanäle freigelegt und abgeschnitten worden.

Während der oberirdischen Rückbaumaßnahmen des **Gebäudes 3/1 A** wurden zwei gemauerte Kanäle mit umlagernden, Chrom (gesamt) – und Blei belasteten Auffüllungen sowie ein Kanal aus Steinzeug gefunden und zurückgebaut. Die Sohlen und Stöße sind abgetragen worden und entsprechen den Prüfwerten nach BBodSchV.

Im Bereich des ehem. **Gebäudes 3/1** wurde drei oberflächennahe Kanäle direkt unterhalb der Bodenplatte bzw. dem Bodenplattenaufbau vorgefunden und zurückgebaut. Der Bodenplattenaufbau wies grünliche Verfärbungen auf.

Die Kanäle mit teils braunen und gelben Verfärbungen sowie faserige Ablagerungen wiesen Überschreitungen für Chrom (gesamt) und KW-Index von bis zu dem 30-fachen des Prüfwertes BBodschV Boden-Mensch (Industrie- und Gewerbefläche) auf.

Diese Kanäle waren in den historischen Plänen nicht verzeichnet. Es ist also beim unterirdischen Rückbau mit weiteren nicht verzeichneten Kanalhaltungen mit ähnlichen Kontaminationen zu rechnen. Werden nicht verzeichnete Kanäle angeschnitten, werden diese ebenfalls entfernt und die Sohlen sowie Stöße beprobt.

Im Bereich des ehemaligen **Gebäudes 3/1 B** wurden im Rahmen der oberirdischen Rückbauarbeiten keine Kanäle oder unterirdischen Bauwerke angeschnitten.

Auf Grundlage der Funde und der Nutzungshistorie ist hier mit Kontaminationen von Schwermetallen, Kohlenwasserstoffen und PAK zu rechnen. Es sind entsprechende Arbeitsschutzmaßnahmen zu berücksichtigen.

Haufwerke und offen liegende, organoleptisch auffällige Auffüllungen sind täglich abzudecken, sodass keine Auswaschung oder Verwehung stattfinden kann.

Staubbindemaßnahmen in Form von einer Bewetterung durch Sprühnebel sind im Bedarfsfall umzusetzen. Eine Befeuchtung zur Staubbindung mit signifikanter Bildung von Sickerwasser ist aufgrund des Auswaschungspotenzials der Kontaminanten nicht zulässig.

Es ist eine Staubschutzlage zur Seite der Alten Beuchaer Straße 11 sowie auf die Längsseite der Alten Beuchaer Straße an den Bauzäunen anzubringen.

4.3.2 Teilbereich B (Bauwerkskomplex großes Doppelbecken)

Der kleinere Schacht des Schachtbauwerks, bestehend aus drei Beton-Schächten, im Bereich von der ehem. Trianlage wurde geöffnet. Der Schacht ist ca. 2,3 m tief, es stehen ca. 30 cm organoleptisch unauffälliges Wasser darin. Zu dem größeren, angrenzenden Schacht besteht eine Rohrverbindung bei ca. 1,1 m uGOK, ein weiteres Rohr geht in Richtung NW bei 1,4 m uGOK ab.

Bei den Abrisstätigkeiten im Gelände Sachsenpelz ist im Bereich der ehemaligen Gebäude 5/1 und 5/2 eine unterirdische, gemauerte Grube (Tiefe ca. 2 m) mit Verbindung zu einer Leitung angeschnitten und auch teilweise schon abgetragen worden. Innerhalb der Leitung sind schwarze Ablagerungen erkennbar.

Bei Erkundungsmaßnahmen 2019 wurden bei 1,4-1,7 m u. GOK in der KRB 71 B (siehe **Abbildung 3**) Kanalrückstände angetroffen. Es ist daher anzunehmen, dass ein Großteil der Leitungen, um dieses Bauwerk in diese Tiefenlage einzuordnen ist.

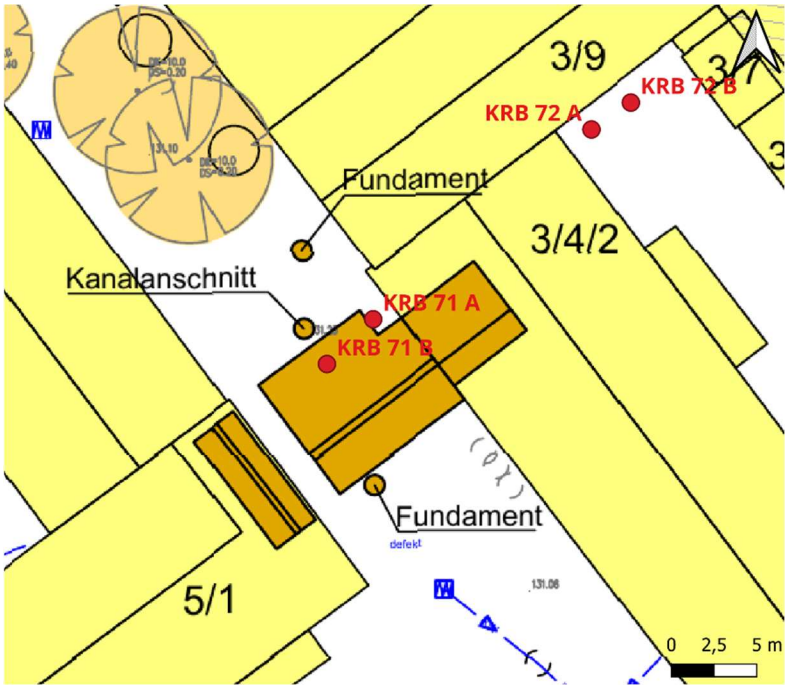

Abbildung 3: Lage des Bauwerkskomplex mit dem großen Doppelbecken und Lage der KRB von BUC 2019

Aufgrund der Analysenergebnisse mit hohen TOC-Gehalten der beprobten Sedimente (**Tabelle 3**) aus dem Bauwerkskomplex ist es wahrscheinlich, dass es sich um Anlagen zur Fäkalschlammreinigung handelt.

Tabelle 3: Ergebnisse der abfallrechtlichen Deklaration des Bauwerkskomplex mit dem großen Doppelbecken

Probenahmeort	**Abfallrechtliche Einstufung**	**Grund**
Sedimentprobe großes Doppelbecken	DK III	TOC 5,5 %
Sedimentprobe tief liegendes Bauwerk im Bereich 5/1	DK III	TOC 5,81 %, Sb 0,286 mg/l (DK II wäre Sb = 0,07 mg/l)
Auffüllungen oberhalb des mittleren Abschnitts	> Z 2	Sulfat 276 mg/l

In diesem Areal ist es möglich, dass die Sohle im Grundwasserschwankungsbereich liegt und Grundwasserhaltungsmaßnahmen erforderlich werden. Im Falle eines Grundwasseranschnitts ist die Baugrube zu sichern.

Teilbereich C (ehem. Gebäude 5/1, Teile Geb. 5/2, 3/9, 3/10, 3/12, 3/13)

Im Bereich des ehemaligen Gebäudes 5/2 verlaufen gemäß historischen Plänen mehrere kontaminationsrelevante Kanalhaltungen (z. B. Chrom, Chromfarben).

Bei den Rückbauarbeiten in Los 1 wurden oberflächennahe Fernwärmekanäle gefunden und entfernt. Es befindet sich ein Betonbauwerk (wahrscheinlich ein ehem. Rechen) südöstlich des Klärbeckens.

Kanäle wurden nur beim Rückbau des Gebäudes 3/10 angeschnitten und im Zuge des Rückbaus der Bodenplatte ausgebaut und entsorgt.

Ein möglicher Startpunkt des Rückbaus ist ein Schacht südlich von dem ehem. Gebäude 5/1 oder wird über Suchschachtungen festgelegt.

4.3.3 Teilbereich D (Gebäude 16 Klärbecken)

Die Kläranlage (Geb. 16) war wahrscheinlich nie voll funktionsfähig. Im Jahr 1991 konnten erhöhte Schadstoffgehalte in der Parthe auf die nicht funktionsfähige Kläranlage zurückgeführt werden und führten zu einer Stilllegung dieser. Der Verlauf dieser Kanäle ist anhand vorliegender Pläne für das Grundstück zusammengefasst in **Abbildung 1** ersichtlich.
In diesen Kanalhaltungen sind erhöhte Schadstoffgehalte (Chrom) zu erwarten.

Aufgrund der Lage des Klärbeckens im Bereich des geplanten Regenrückhaltebeckens ist der Abbruch bis auf 128,5 m NHN (ca. 2,56 m uGOK) vorgesehen. In den Ausführungszeichnungen (Schnitt siehe **Abbildung 4**, Draufsicht siehe **Abbildung 5** des Klärbeckens sind die Einbautiefe sowie die Höhenlage des Überlaufs und die flächige Dimension ersichtlich.

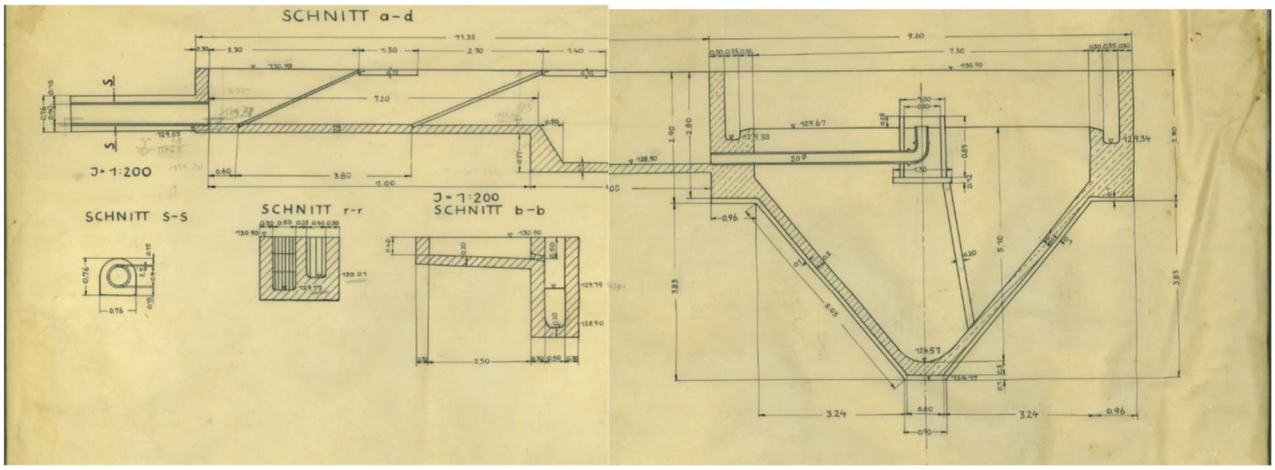

Abbildung 4: Ausführungszeichnung des Klärbeckens inkl. Zuführung – Schnittansicht.

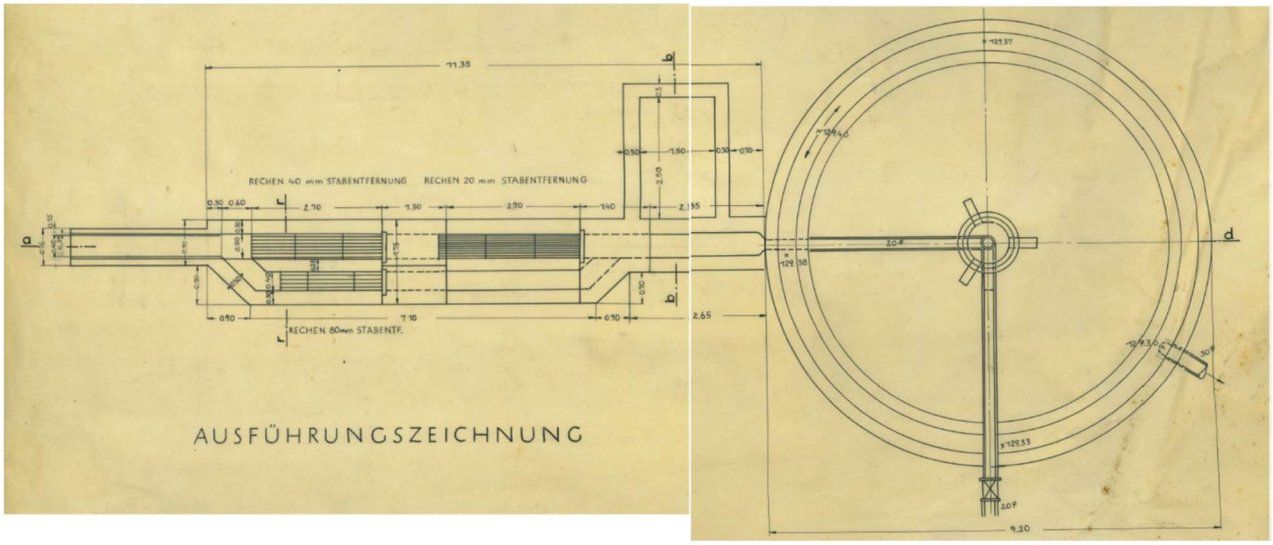

Abbildung 5: Ausführungszeichnung des Klärbeckens inkl. Zuführung – Draufsicht.

Die beim Teilabbruch entstehende Baugrube tangiert im nördlichen Bereich Sanierungszone 1 (LHKW-Schaden).

Nach derzeitigem Kenntnisstand sind die LHKW-Konzentrationen außerhalb der SZ 1 vernachlässigbar gering, jedoch ist aufgrund der Abbruchtiefe und der erwartungsgemäß inhomogenen Auffüllungen nicht auszuschließen, dass Ausgasungen stattfinden.

Die Stöße sind in dem Bereich mit einer luft- und wasserdichten Folie gegen auftretende Ausgasungen abzudecken. Während der Aushubarbeiten sind Abfluftlutten mitzuverwenden. Nach Freigabe der Sohle wird die Folie unmittelbar vor der Verfüllung der Baugrube wieder entfernt.

Aufgrund der Nähe zum westlich verlaufenden Mischwasserkanal ist erschütterungsarm arbeiten. Ein Verbau zur Sicherung des Mischwasserkanals (z.B. Trägerbohlwand) ist aufgrund der Abbruchtiefe des Klärbeckens (ca. 2,56 m uGOK) und der Lage des Mischwasserkanal in Bereich 1,0-2,5 m uGOK einzukalkulieren.

Im Klärbecken ist ein Kaltanstrich sichtbar. Um den Kontakt mit dem Grundwasser zu verhindern, wird der Restkörper mit einem wasserundurchlässigen Flüssigboden / Beton bis 128,5 m NHN verfüllt.

Um das Hineinfallen von Betonbruch im Zuge des Teilabbruchs sowie Eindringen von Grundwasser durch Beschädigung des Betonkörpers in den Restkörper zu vermeiden, wird die Verfüllung mit Beton vorab realisiert.

Vor Beginn der Rückbauarbeiten an dem Betonkörper ist dieser leerzupumpen. Das Wasser ist zu entsorgen. Die anfallende Wassermenge ist ungefähr mit 4 m^2 zu beziffern.

Der Betonkörper ist bis zum geplanten Niveau von 128,5 m NHN mit Beton währen des Abbruchs vom Teilabschnitt 1 aufzufüllen und aushärten zu lassen. Im Anschluss wird der Teilabbruch realisiert. Der verbleibende Betonkörper wird eingemessen.

Nach Verfestigung des Flüssigbodens / Betons ist die Baugrube mit nicht belastetem Boden zu verfüllen, um ein für Los 2 nutzbares Relief bereitzustellen.

4.3.4 Teilbereich E (ehem. Gebäude 13)

Das Chemikalienlager hatte keine Anbindung an Kanäle, es verlaufen jedoch abgehend vom Klärbecken im Bereich 4 (**Kapitel 4.3.4**) Haltungen bis in den Gewässerstreifen der Parthe. Im Gewässerrandstreifen sind die Zuläufe vom Sachsenpelz-Gelände vollständig zurückzubauen.

Beim Bau des Mischwasserkanals 2003 wurden vermutlich bereits Teile der Kanäle abgebrochen, es liegt jedoch keine Dokumentation der Bauarbeiten vor. Es ist daher möglich, dass einzelne Bereiche der Haltungen nicht mehr existieren.

4.3.5 Teilbereich F (ehem. Gebäude 4, 11, 12, 17)

Es sind auf den historischen Plänen Haltungen verzeichnet, welche wahrscheinlich nur häusliches Abwasser und Regenwasser betreffen. Daher ist in diesem Teilbereich nur eine geringe Kontamination zu erwarten und keine Einordnung in den Schwarzbereich notwendig.
Im Zuge der oberirdischen Rückbauarbeiten wurden keine Kanäle angeschnitten.

Die Oberflächenbefestigung (Pflaster) ist vor Beginn der unterirdischen Rückbauarbeiten zu entfernen und zu entsorgen, um nicht verzeichnete, oberflächennahe Haltungen mitzuerfassen. Dabei ist insbesondere auf die dadurch voraussichtliche beschränkte Überfahrbarkeit des Mischwasserkanals (Kanalscheitel ca. 1 m uGOK) des AZV Parthe zu achten und Beschädigungen zu vermeiden.

Es ist zu beachten, dass in diesem Areal eine Trinkwasserleitung verläuft, welche nicht zu beschädigen ist.

4.3.6 Teilbereich G (ehem. Gebäude 7, 9)

Die Kanäle im Bereich um das Wohngebäude Geb. 7, 9 sind voraussichtlich nicht belastet. Das Gebäude unterlag gemäß den vorliegenden Unterlagen keinen kontaminationsrelevanten Nutzungen („Seitengebäude“, seit 1920 Wohngebäude) und weist aufgrund dessen nur ein geringes bis kein Kontaminationspotential auf.

Im Zuge der Rückbauarbeiten wurde ein Kanal bei ca. 1,0 m uGOK nördlich des Gebäudes 7 angeschnitten (siehe **Anlage 4**).

Es sind ist die Oberflächenbefestigung (Pflaster) vor Beginn der unterirdischen Rückbauarbeiten zu entfernen und zu entsorgen, damit nicht verzeichnete, oberflächennahe Haltungen erfasst werden können.

4.3.7 Teilbereich H (Geb. 6 Getränkemarkt)

Die Bausubstanz des ehem. Getränkemarktes ist nach Beendigung des Industriebetriebs auf dem Gelände entstanden und weist voraussichtlich keine Kontaminationen auf. Das Gebäude wird mit Fundament abgebrochen.

Die Gasleitung nördlich des Gebäudes wurde bereits über Kopflöcher getrennt und gespült.
Die Wasser- und Stromleitungen müssen vor Beginn des Abbruchs getrennt werden.

4.4 Verfahren des Aushubs / Ausbaus

Baugruben mit einer Tiefe > 1,25 m u. GOK werden mit Hilfe von vertikalen Grabenverbaugeräten ausgeführt. Ein Abböschen der Baugruben ist nicht zulässig, Ausnahmen in Abhängigkeit von Lage und Größe der zu erwartenden Baugrube sind mit der öBÜ festzulegen.

Der Sicherheitsabstand von 0,5 m ist zu den zu schützenden baulichen Anlagen (Straße Alte Beuchaer Straße, Anlagen und Kanäle des AZV Parthe) zwingend einzuhalten.

Organoleptisch auffällige Schichten in der Baugrube sind durch Entscheidung der öBÜ sofort abzutragen und auf separaten Haufwerken mit Planen abzudecken oder in geschlossenen Containern zu lagern.

Sohlen werden nach Kanal-/ Bauwerksabbruch und Abzug organoleptisch auffälliger Bereiche nicht abgedeckt, da voraussichtlich keine signifikante Auswaschungsgefahr von Schadstoffen

besteht und Bereiche, die nicht unterhalb von Bodenplatten lagen, bereits mehrere Jahrzehnte Auswaschungsprozessen unterliegen

4.5 Lagerung und Behandlung des Aushubmaterials

Oberboden und unauffälliger Aushub werden jeweils separat als Haufwerke gelagert.

Organoleptisch auffälliges Material wird nach Charakteristika und vermuteten Schadstoffen auf separaten Haufwerken gelagert, durch den AN beprobt und abgedeckt oder in geschlossenen Containern bis zur Entsorgung oder dem Wiedereinbau gelagert.

Pastöses oder flüssiges Material ist ausschließlich in geschlossenen Containern zu lagern.

Die abfallrechtliche Beprobung erfolgt schnellstmöglich durch den AN und ist in den Einheitspreisen einzukalkulieren.

Sofern ein Wiedereinbau möglich ist, wird das Material bis zur Freigabe der Sohle der entsprechenden Baugrube gelagert. Ist kein Wiedereinbau vor Ort möglich sind die Haufwerke schnellstmöglich durch den AN in Abstimmung mit dem LRA zu entsorgen.

4.6 Rückverfüllung und Flächenwiederherstellung

Aufgrund der Lage in einer Trinkwasserschutzzone IIIA ist nur BM-0 gem. EBV für die Rückverfüllung der Baugruben nach BBodSchV zu verwenden.

Die Haufwerksbeprobung erfolgt durch den AN. Probenahme und Analysen werden nicht gesondert vergütet und sind in den Positionen zu berücksichtigen.

Die lokal erstellten Haufwerke müssen ebenfalls den Anforderungen BM-0 entsprechen, um einem Wiedereinbau zugeführt werden zu können.
Bei Anlieferung von Fremdmaterial ist ein Eignungsnachweis mindestens 2 Wochen vor Einbau der zuständigen Behörde vorzulegen.

Der Einbau erfolgt nach Freigabe der Sohle und ggf. der Stöße durch das LRA.

Das eingebaute Material im Tiefenbereich von 1,0-5,0 m uGOK ist mit dem Bagger in Einzellagen von 0,5 m anzudrücken.

Im oberflächennahen Bereich (0,0-1,0 m uGOK) ist unter Berücksichtigung der Belange für die Erschließung geeignetes Material anzuliefern und mittels lagenweiser zu Verdichtung einzubauen. Die Mindesteinbaugrenzwerte von $E_{V2} > 45$ MN /m² und $D_{PR} \geq 97$ % sind einzuhalten.

Das herzustellende Höhenniveau der Wiederauffüllung stellt das Erdplanum der Erschließung dar ist in **Anlage 6** dargestellt. Das Gelände soll gleichmäßig vom Anschlusspunkt der Erschließungsstraße der Alten Beuchaer Straße von 130,9 m NHN zur Parthe hin bis auf. 130,4 m NHN abfallen.

4.7 Abfallrecht

4.7.1 Baubegleitende Deklarationsanalytik

Es erfolgen baubegleitende Deklarationsanalysen (z.B. Materialbeprobung aus Containern oder unmittelbare Bausubstanzbeprobung).

Das Material wird nach der Analyse nach DepV oder EBV eingeordnet und entsprechend der zutreffenden AVV nach Freigabe durch die Sanierungsüberwachung des AG entsorgt.

Haufwerke aus Oberboden, Boden und Bauschutt werden nach organoleptischen Parametern separat gelagert.

Es ist darauf zu achten, dass durch die Lagerung des ausgehobenen Bodens und Bauschutts (Altkanäle, Becken usw.) keine Kontaminationen in den Untergrund verschleppt werden. Organoleptisch unauffälliges Material ist auf einer abgedichteten BE-Fläche zu lagern und mit einer wasserdichten Folie abzudecken, oder aber in geschlossenen Containern. Organoleptisch Die für die Zwischenlagerung und den Transport zur Entsorgung erforderlichen geschlossenen Container sind in den Einheitspreisen der Entsorgungspositionen einzukalkulieren.

Material mit organoleptischen Auffälligkeiten (z. B. faserige Bestandteile, Verfärbungen, Geruch) sind in Rücksprache mit der öBÜ bis zur Klärung der Verwertungs- oder Entsorgungswege auf der BE-Fläche gesichert in geschlossenen Container oder vollständig mit einer wasserdichten Plane abgedeckt zu lagern.

4.7.2 Abfallnachweisführung

Die Abfallnachweisführung für gefährliche Abfälle mit chargenbezogenen Mengen von über 20 Tonnen erfolgt auf elektronischem Weg. Zur Umsetzung des elektronischen Nachweisverfahrens ist seitens des AG (Abfallerzeuger) hierfür die Umsetzung über das Länder-EANV-Verfahren mittels eines Verfahrensbevollmächtigten des AN vorgesehen. Der Verfahrensbevollmächtigte fertigt vorab sämtliche Entsorgungsnachweise und Begleitscheine auf Basis der Angaben des AN zu den avisierten Entsorgungsanlagen (Verwertungs- und Entsorgungskonzept des AN).

Der Nachweis einer fachgerechten Materialentsorgung erfolgt über Kopien der Entsorgungs-unterlagen (Kopie Wiegeschein bei nicht gefährlichen Abfällen/ Kopie Wiegeschein sowie Kopie vollständig signierter Begleitschein bzw. Übernahmeschein bei gefährlichen Abfällen).

4.7.3 Überlassungspflichtige Abfälle

Es besteht eine Überlassungspflicht an den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger ZAW. Die betroffenen Abfallarten sind dem Positiv- und dem Ausschlusskatalog des Entsorgungsträgers zu entnehmen.

4.8 SiGe-Koordination

Die Leistungen der SiGe-Koordination werden durch die Dr. Born - Dr. Ermel GmbH erbracht.

4.9 Örtliche Bauüberwachung

Die Leistungen der örtlichen Bauüberwachung werden durch die Dr. Born - Dr. Ermel GmbH erbracht.

4.10 Rodung / Baumschutz

Die nach derzeitigem Kenntnisstand erforderlichen Rodungsarbeiten wurden bereits im Rahmen der Rückbau- und Abbrucharbeiten des Los 1 ausgeführt.

4.11 Vermessung

Die Sanierungszone 1 sowie vorab abgestimmte Eckpunkte ehemaliger Gebäude werden vor Beginn der unterirdischen Rückbauarbeiten durch den AN vermessen und abgesteckt.

Der verbleibende und verfüllte Teil des Klärbeckens (Gebäude 16) wird nach Abschluss des Sanierungsabschnitts durch den AN eingemessen. Die Vermessungsdaten werden dem Erschließungsplaner übergeben.

Die Sohlen der zurückgebauten unterirdischen Bauwerke werden im Rahmen der Probenahme durch BUC vermessen.

5 Arbeitsschutz

5.1 Grundlagen

Zur Sicherstellung der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes kommen die „Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit in kontaminierten Bereichen“ (BGR 128 bzw. TRGS 524), die TRGS 555, die BaustellV, die BetriebSichV sowie die ArbStättV mit den dazugehörigen ASR zur Anwendung und sind zwingend zu beachten.

Da aufgrund der Tätigkeiten und des möglichen, räumlich unbekannt verteiltem Schadstoffspektrums unter Umständen ein direkter Hautkontakt und Ausgasungen von LHKW zu besorgen ist, hat der AN für seine im Schwarzbereich tätigen Mitarbeiter eine Vorsorgeuntersuchung und weitere Untersuchungen gem. AMR 2.1 „Fristen für die Veranlassung/das Angebot von arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen“ zu veranlassen.

Die arbeitsmedizinische Vorsorge umfasst:

- Atemschutzgeräte der Gruppe II (LHKW-Ausgasungen Grenzbereich zur Sanierungszone)
- Chrom-VI- Verbindungen
- Tetrachlorethen und Trichlorethen (ehem. G26.2 und G40 – krebserzeugende Gefahrstoffe)

Sämtliche Rückbau- und Erdarbeiten von entsprechend gefahrstoffhaltigen Materialien sind hierbei ausschließlich nur von fachlich und gesundheitlich geeigneten Arbeitnehmern bzw. durch ein zertifiziertes Fachunternehmen, unter Beachtung von spezifischen Arbeitsschutzanforderungen sowie unter Berücksichtigung der Objektzustände auszuführen.

Die entsprechende Fach- und Sachkunde ist vom bauausführenden Betrieb nachzuweisen.

Die Leistungen des unterirdischen Rückbaus schadstoffbelasteter Bereiche in den hier ausgewiesenen Arbeitsbereichen verstehen sich zudem immer einschließlich:

- Gewährleistung aller organisatorischer Arbeitsschutzmaßnahmen gemäß der TRGS 524 durch den bauausführenden Betrieb (u.a. Abgrenzung/Abschottung der Arbeitsbereiche und Verhinderung von Staubaufwirbelung)
- Anzeige „Arbeiten in kontaminierten Bereichen“ (Original an BG, Kopie an Arbeitsschutzbehörde) durch den bauausführenden Betrieb
- Erstellung eines AN-eigenen spezifischen Arbeits- und Sicherungsplanes (A+S-Plan) inklusive der spezifischen Gefährdungsbeurteilung nach den geltenden und gefahrstoffspezifischen Regelwerken und in Abhängigkeit der eingesetzten

Rückbautechnologien, Betriebsanweisungen sowie Nachweise der personellen und sicherheitstechnischen Ausstattung (Sachkunde gemäß DGUV 101-004, arbeitsmedizinische Vorsorge u. ä.) sowie Übersendung dieser Unterlagen an die Arbeitsschutzbehörde vor Beginn der Maßnahme

- Erstellen von der Maßnahme angepassten Betriebs- und Arbeitsanweisungen für die eingesetzten Arbeitnehmer sowie deren schriftliche Unterweisung vor Ausführungsbeginn und das Vorhalten der Unterlagen auf der Baustelle,
- Dokumentation der Unterweisungen der Arbeitnehmer,
- Trennung/ Kennzeichnung von Schwarz-Weiß-Bereichen in der Bauausführung,
- Gewährleistung sicherheitstechnischer Maßnahmen gemäß der TRGS 524 durch den bauausführenden Betrieb (u.a. Lüftungsmaßnahmen)
- Einsatz von Maßnahme angepassten Planen und Abdeckungen oder Bereitstellung und Einsatz von Absturzsicherung sowie Verbau
- Gewährleistung persönlicher Arbeitsschutz- und Hygienemaßnahmen durch den bauausführenden Betrieb (u.a. Bereitstellung von Persönlicher Schutzausrüstung für alle zum Rückbau von Material mit Schadstoffbelastungen durch Chrom (gesamt), Chrom(VI) und in Teilbereichen der Sanierungsfelder LHKW-Ausgasungen eingesetzten Arbeitnehmer, (Mindestumfang: für die Schadstoffe geeignete Schutzhandschuhe, zugelassener Einweg-Schutzoverall/ Staubschutzanzug mit CE Kennzeichnung, Atemschutzgeräte der Gruppe II)
- Bereithaltung von persönlicher Arbeitsschutzausrüstung für mind. 3 Behördenvertreter zur regelmäßigen Baustellenkontrolle
- Bereitstellung von Waschmöglichkeiten und getrennten Aufbewahrungsmöglichkeiten für Straßen- und Arbeitskleidung)
- Freilegung/ Demontage des Materials unter Einhaltung der Emissions- und Arbeitsschutzmaßnahmen mit geeigneten Mitteln und Geräten (emissionsarme Arbeitsweise) sowie unter Beachtung der jeweiligen Objektgegebenheiten bzw. des statischen Objektzustandes
- fachgerechtes Aufnehmen und Ablagerung entsprechend der vermuteten Kontamination (tierisches Material in geschlossenen Container, organoleptisch auffälliges Material mit Plane abdecken)
- Transport des Materials aus den Arbeitsbereichen und Bereitstellung zur Entsorgung
- Fachgerechte Entsorgung auf Nachweis bei zugelassenen Entsorgungsanlagen

5.2 Arbeitsschutzrelevante Schadstoffe

Als arbeitsschutzrelevante Schadstoffe sind Schwermetalle, insbesondere Chrom (III) und Chrom (VI) in Form von Stäuben sowie im Areal um die Sanierungszone 1 (Los 2) zu erwartende gasförmige LHKW zu erwarten. Zusätzlich sind die genannten Schadstoffe in Grund- oder Baugrubenwasser in gelöster Form zu erwarten.

Es wurden vor Ort tierische Rückstände (Fellreste u. Ä.) im Zuge der oberirdischen Rückbauarbeiten im Bereich der Bodenplatten und der angeschnittenen Altkanäle gefunden. Diese wurden zur Klärung des Verdachtes auf Milbrand-Erreger durch das Labor Spiez untersucht. Der Befund des Labors Spiez weist alle 10 auf Milzbrand untersuchten Proben als negativ aus. Die tierischen Rückstände sind mit dem umgebenden Boden großzügig auszubaggern und in geschlossenen Containern zu lagern und einer geeigneten thermischen Entsorgung zuzuführen.

LHKW können eine explosionsfähige Atmosphäre erzeugen, daher ist die Konzentration in den Baugruben durchgehend zu überwachen. Oberhalb ist aufgrund der atmosphärischen Luftbewegung nicht von einer Anreicherung aus dem ausgasenden Boden bis in den explosionsfähigen Bereich zu rechnen.

Als Sicherheitsmaßnahme wird ein direkt anzeigendes Warngerät, wie einen Mehrfachgasmonitor zur Anzeige der EX-OX-TOX-Grenzen durchgehend in den potenziell betroffenen Baugruben installiert.

Die Konzentration brennbarer Gase und Dämpfe (EX) muss für die Durchführung von Arbeiten bei < 20 %[2] der Unteren Explosionsgrenze (UEG; Alarmschwelle), ein Voralarm ist bei 10 %[2] zu setzen[1].

Ein Voralarm ist für einen Sauerstoffgehalt < 20,9 Vol.-%[2] (OX) vorgesehen und die Ursache des verringerten Sauerstoffgehaltes zu prüfen. Für die Durchführung von Arbeiten sind >19 Vol.-%[2] Sauerstoff (Alarmschwelle) notwendig.

Gesundheitsgefährliche Konzentration giftiger Gase, Dämpfe, Stäube (TOX) müssen < 10 %[2] (Alarmschwelle) des Arbeitsplatzgrenzwertes betragen.

Die Baugrube ist bei Alarm umgehend zu verlassen und eine Abluftansaugung mittels Abluftlutten bis zum Erreichen einer ungefährlichen Atmosphäre durchzuführen.

[1] DGUV Regel 101-004 Kontaminierte Bereiche, aktualisierte Fassung Feburar 2006

5.3 Schwarz-Weiß-Trennung

Die Ausweisung eines Schwarz- und Weißbereiches ist bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen notwendig und daher hier anzuwenden.

Die Schwarz- und Weißbereiche sind mit Bauzaun abzugrenzen. Zwischen Schwarz- und Weißbereich ist eine mit Bauzaun hergestellte Zwangsführung zu gewährleisten, die den Zugang zum Schwarzbereich nur über den Grau- und Weißbereich und den vorgesehenen Arbeitsschutzanlagen (Stiefelwaschanlage usw.) zulässt.

Anpassungen an die räumliche Ausdehnung des jeweiligen Schwarzbereiches werden in Abhängigkeit von den organoleptischen Befunden vorgenommen.

Diese Anpassungen sind mit dem SiGeKo bzw. der örtlichen Bauüberwachung des AG abzustimmen und das Umsetzen bzw. Erweitern des Schwarzbereiches in die entsprechenden Positionen einzukalkulieren.

Die Aufteilung der Schwarz-Weiß-Bereiche ist in **Abbildung 6** ersichtlich. Der Schwarzbereich umfasst den Aushub von Sanierungsbaugruben zum Rückbau unterirdischer Bauten, Kanäle o. Ä. in produktionsrelevanten Bereichen sowie Bereichen mit Funden tierischen Materials (Teilbereiche 3, 2). Außerdem zählen Bereiche die an die Sanierungszone 1 (Los 2) grenzen aufgrund der nicht auszuschließenden Ausgasungen von LHKW (Teilbereiche 3, 16) zum Schwarzbereich.

Containerabstellflächen sowie Bereiche zur Materialablage sind im Graubereich auf der ausgewiesenen BE-Fläche im Bereich des ehem. Gebäudes 4 ausgewiesen. In dem Areal sind gemäß vorliegenden Unterlagen keine weiteren unterirdischen Bauwerke / Kanäle zu erwarten. Ist dieser Bereich dann zur Entsiegelung und dem Rückbau ggf. angetroffener Bauwerke dran, ist die bis dahin freizugebene BE-Erweiterungsfläche des zuerst zu bearbeitenden Teilabschnitts A zu nutzen.

Im Weißbereich ist der Schwarz-Weiß-Container aufzustellen sowie eine Reifenwaschanlage mit Abwasserfassung für die spätere Zuführung zur Wasserreinigungsanlage.

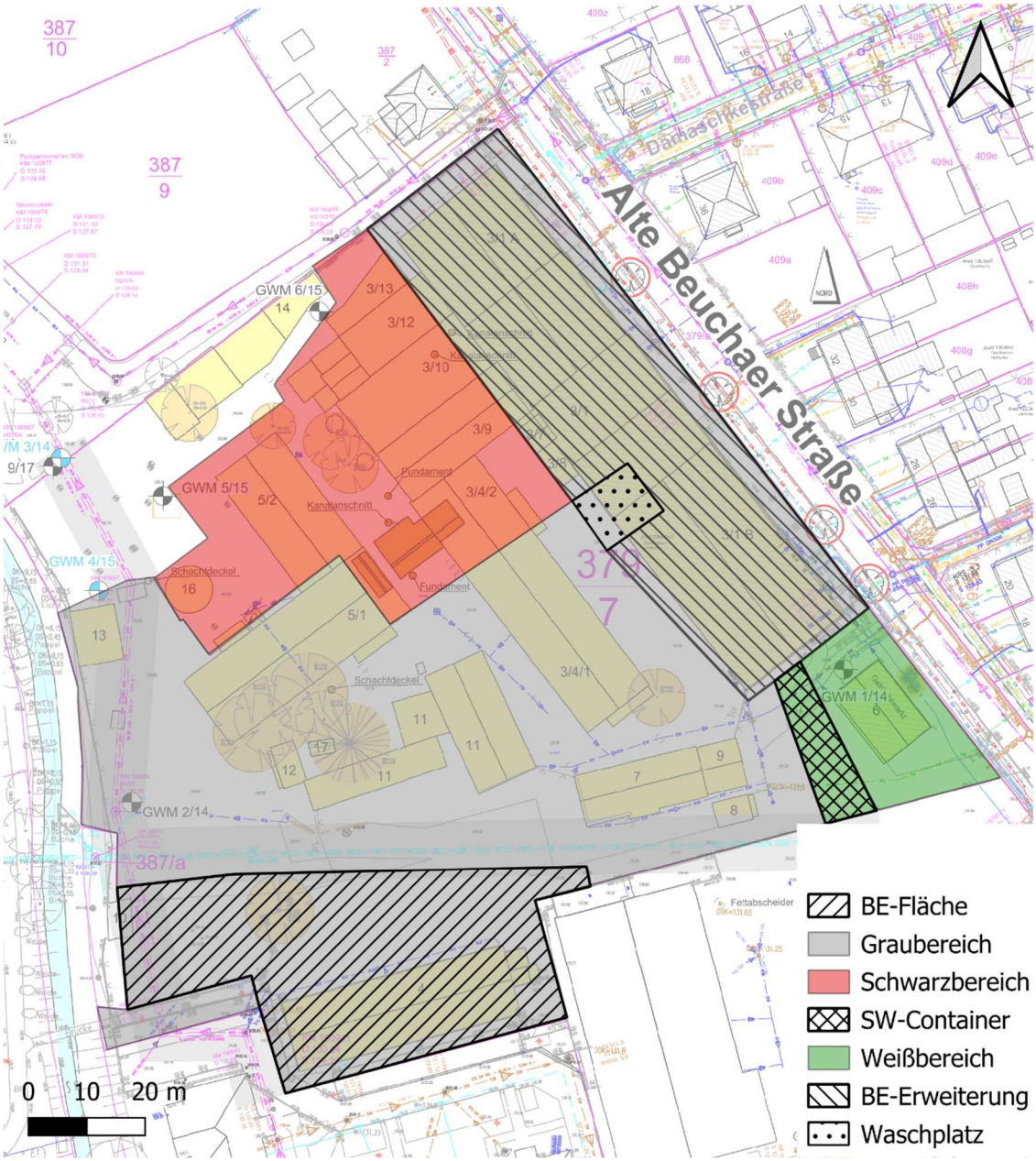

Abbildung 6: Aufteilung der Schwarz-Weiß-Bereiche

5.4 Baustelleneinrichtung Arbeitsschutz

5.4.1 Arbeitnehmer

Die Anlage wird nach Arbeitsstättenrichtlinie so dimensioniert, dass alle Beschäftigten auf der Baustelle die Schwarz-Weiß-Anlage nutzen können. Es wird eine Dreiraum-Anlage mit Umkleideraum als Weißzone, Waschgelegenheiten/WC als Sanitärbereich sowie mit einem

Umkleide-raum als Schwarz-Bereich vorgesehen. Im Umkleideraum ist eine Holzbank ohne Rückenlehne als Raumteiler vorzusehen.

Eine Feuchtreinigung der S/W-Anlage ist arbeitstäglich (nach Ende der Arbeiten) durchzuführen, bei starker Verschmutzung und auf Anweisung der örtlichen Bauüberwachung des AG auch mehrmals täglich. Es wird darauf hingewiesen, dass Reinigungsarbeiten im Schwarzbereich der S/W-Anlage ausschließlich durch das befähigte Personal des AN durchzuführen sind.

Personen dürfen den Schwarz-Bereich ausschließlich über die S/W-Anlage betreten und wieder verlassen. Eine entsprechende Zwangsführung wird mit Bauzaun-Elementen eingerichtet. Für das Betreten und Verlassen des Schwarzbereiches durch das Personal sind folgende Punkte zu beachten:

- Das Anlegen der Schutzkleidung findet im S/W-Container statt.
- Vor dem Verlassen des Schwarzbereiches werden die Stiefel mittels einer dort aufzustellen-den mobilen Stiefelwaschanlage gereinigt.
- vor Betreten des S/W-Containers werden die Stiefel mittels der stationären Stiefelwaschanlage vollständig gereinigt und die Schutzanzüge in einen bereitstehenden Container entsorgt.

Im Schwarzbereich eingesetzte Baumaschinen (i. W. Bagger) sind mit einer für die Schadstoffe **geeigneten Filteranlage gemäß DGUV 201-004** auszustatten.

Arbeiter und Maschinenführer innerhalb der in Bearbeitung befindlichen Sanierungszonen haben für Havariefälle ein Set geeignete Arbeitsschutzkleidung für den Fall einer grenzwertüberschreitenden LHKW-Ausgasung mit sich zu führen.

Die auf der Baustelle zu benutzende Arbeitsschutzausrüstung umfasst:

- Chemikalienbeständiger Overall
- Schutzhandschuhe
- Atemschutzgerät als Vollmaske mit Gasfilter f. LHKW (o. Halbmaske + Augenschutz; mitzuführen; Benutzung im Havariefall)
- Schutzschuhe mindestens S 3
- Multigasdetektor mit sofortiger Anzeige

Arbeiten in Baugruben sind zunächst unter Anwendung der ausgewiesenen Arbeitskleidung durchzuführen, sind die Vor-Ort gemessenen Werte unterhalb der Grenzwerte, können die Maßnahmen gem. A+S-Plan angepasst werden.

Weitere Spezifizierungen sind im Arbeits-Sicherheitsplan aufzuführen und die Eignung der Schutzmaßnahmen gemäß der zu erwartenden Exposition anzugeben.

Zur Emissionsvermeidung ist eine Absaugung der auftretenden Emissionen zu installieren und zur Reinigung der abgeführten Abluft eine Ablufterfassung und -reinigung zu installieren.

Die mobile Abluftanlage kann nach Wahl des AN am Standort positioniert werden. Über bewegliche Abluftleitungen und Lutten in ausreichender Länge sind er kontinuierlich abzusaugen.

Die abgesaugte Luft ist mittels einer zweistufigen Aktivkohlfilteranlage (Arbeitsfilter + Polizeifilter) mit Staubabscheidung zu reinigen. Die Abluft ist über eine Lutte abzuführen und messtechnisch mittels PID arbeitstäglich zu überwachen. Bei Nachweis einer organischen Luftbelastung sind die Filter auszutauschen.

In den Baugruben wird die Luftzusammensetzung durchgehend mit einem EX-OX-TOX-Messgerät überwacht und bei Überschreitung der Grenzwerte sind die Arbeiten sofort einzustellen und die Baugrube ist zu verlassen. Die Luftansaugung ist dann bis zur Anpassung der Luftzusammensetzung durchgehend ohne Personal in der Baugrube zu betreiben.

5.4.2 Anwohnerschutz

Während der Bauarbeiten gelten für den Betrieb von Baumaschinen auf der Baustelle allgemeine Lärmimmissionsrichtwerte nach AVV Baulärm:

Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind,
tagsüber 65 dB (A) nachts 50 dB (A)

Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind,
tagsüber 60 dB (A) nachts 45 dB (A)

Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind,
tagsüber 55 dB (A) nachts 40 dB (A)

Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind,
tagsüber 50 dB (A) nachts 35 dB (A)

Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten
tagsüber 45 dB (A) nachts 35 dB (A)

Als Nachtzeit gilt die Zeit von 20 Uhr bis 7 Uhr.

Offene Stöße in dem Areal werden nach täglichem Arbeitsende mit luftdichten Planen abgedeckt und beschwert, um unkontrollierte Ausgasungen zu verhindern.
Staubemissionen werden durch Staubschutzplanen am gesamten Bauzaun um das Gelände minimiert.

Bei Bedarf sind staubende Flächen ausschließlich mit Wassernebel zu bewettern, um eine Auswaschung von Schadstoffen in tiefere Horizonte zu minimieren.

Während der Sanierungsmaßnahmen sollte der Grenzwert von **100 µg/m³** als Mittelwert über 7 Tage für **Tetrachlorethen** für die Außenluft, in Anlehnung an die Innenraumgrenzwerte der 2. BImschV § 16 (gemessen mittels Messeinheiten am Bauzaun) und AIR eingehalten werden.

Es werden Gasmesssysteme mit Warnsignal beim Überschreiten der Grenzwerte von 100 µg/m³ für jeweils TRI und PER in den sensiblen Bereichen installiert. Dazu gehören die Stöße zur Sanierungszone 1 (Los 2) sowie die nördliche Grundstücksgrenze.

Bei Überschreitung der Grenzwerte wird die Ausgasung über Lutten mit Abluftreinigungsanlage gefasst.

6 Bauzeitenplan

Der zeitliche Ablauf der Sanierungsmaßnahmen gestaltet sich nach aktuellem Kenntnisstand wie in **Tabelle 4** dargestellt.

Dabei sind synergetische Effekte durch Bearbeiten anderer Teilabschnitte während der Wartezeiten infolge von Sohlbeprobungen und deren Analytik berücksichtigt.

Durch die diverse Nutzung und unvollständige Dokumentation der verbliebenen unterirdischen Bauwerke in den Altunterlagen kann es durch unerwartete Funde zu einer Verlängerung der Sanierungsdauer kommen.

Tabelle 4: Ablaufplan für den unterirdischen Rückbau

Arbeiten	Wochen
Vorbereitende Maßnahmen	1
Rückbau, Beprobung, Verfüllung Teilbereiche	6
Abbruch, Verfüllung Klärbecken (Gebäude 16)	2
Puffer (Verzögerungen bei der Analytik)	1
Beräumung BE	1
Gesamt	**11**

Aufgestellt: Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
Dresden, den 11.06.2025 TMA i. A.

Geprüft: Dresden, den 11.06.2025 SCHN ppa.

BORN | ERMEL | Ingenieure

A N L A G E 1:

Lageplan
Medien Bestand

BORN ERMEL Ingenieure

A N L A G E 2:

Bericht
TV-Inspektion

BORN | ERMEL | Ingenieure

A N L A G E 3:

Lageplan
Zukünftige Bebauung (RÜB)

BORN ERMEL Ingenieure

A N L A G E 4:

Lageplan
Unterirdische Bauwerke

BORN ERMEL Ingenieure

A N L A G E 5:

Lageplan
Sanierungszonen Los 2

BORN ERMEL Ingenieure

A N L A G E 6:

Lageplan
Niveau Erdplanum