

ANLAGE 5 ZU

ANPASSUNG AN SANIERUNGSPLAN NACH § 13 BBODSCHG / § 6 BBODSCHV – TEIL B

Gewässeraufweitung - Hochwasserschutz Gernsbach –
Maßnahme GE6

Stadt Gernsbach

22. FEBRUAR 2021

A large, solid orange geometric shape, resembling a stylized triangle or a section of a larger triangle, is positioned in the bottom right corner of the page. It is composed of two main triangular sections meeting at a diagonal line. A thin white horizontal line crosses the page, passing through the orange shape.

Ansprechpartner

JUDITH ZWIGL
Dipl.-Geol.

M 0171-5518750
E judith.zwigl@arcadis.com

Arcadis Germany GmbH
Griesbachstraße 10
76185 Karlsruhe
Deutschland

INHALT

1	VERANLASSUNG, AUFGABENSTELLUNG	8
1.1	Veranlassung	8
1.2	Aufgabenstellung	8
2	VERWENDETE UNTERLAGEN	10
2.1	Vorliegende Gutachten	10
2.2	Verordnungen, Leitfäden, Karten, Literatur	10
3	STANDORTVERHÄLTNISSE	12
3.1	Geographische Lage und Nutzung	12
3.2	Geologische Standortsituation	13
3.2.1	Anthropogenes Auffüllmaterial	13
3.2.2	Natürlich gewachsener Boden	13
3.3	Hydrogeologische Standortsituation	14
3.3.1	Grundwasser	14
3.3.2	Oberflächengewässer	14
3.4	Standorthistorie	14
3.5	Geplante Baumaßnahme	14
3.6	Grunddienstbarkeiten und Wegerechte	15
3.7	Kampfmittel	15
3.8	Verkehrerschließung	15
4	GETROFFENE BEHÖRDLICHE ENTSCHEIDUNGEN UND GESCHLOSSENE ÖFFENTLICH-RECHTLICHE VERTRÄGE	16
5	DARSTELLUNG DER GEFAHRENLAGEN	17
5.1	Bisherige Untersuchungen	17
5.2	Schadensbild	19
5.2.1	Boden	19
5.2.2	Grundwasser	19
5.2.3	Gewässer und Gewässerbett der Murg	20

5.3	Gefährdungsabschätzung	20
5.3.1	Wirkungspfad Boden - Mensch	21
5.3.2	Wirkungspfad Boden – Grundwasser	21
5.3.3	Wirkungspfad Boden – Gewässer	21
5.4	Ergebnisse der abfalltechnischen Voruntersuchungen	22
6	SANIERUNGSZIELE	27
7	DARSTELLUNG DER DURCHZUFÜHRENDEN MAßNAHMEN	28
7.1	Darstellung der Maßnahme	28
7.2	Einwirkungsbereich der Altlast und benötigte Flächen	29
8	ELEMENTE UND ABLAUF DER ERDBAUMAßNAHME	30
8.1	Beschreibung des Bauablaufs	30
8.2	Vorbereitende Maßnahmen und Arbeiten	31
8.2.1	Erkundung Leitungssituation und deren Ausbau bzw. Sicherung	31
8.2.2	Erkundung der Kampfmittelsituation, Kampfmittelfreiheit	31
8.2.3	Rodung von Gehölzen und Sträuchern	31
8.3	Bauablaufrelevante Maßnahmen	32
8.3.1	Baustelleneinrichtung	32
8.3.2	Zu- und Abfahrt / Baubüro	32
8.3.3	Schwarz-Weiß-Bereiche	33
8.4	Abtrags- und Logistikkonzept	33
8.5	Erdarbeiten	34
8.5.1	Hochwasserschutz	34
8.5.2	Beschreibung der Vorzugsvariante gemäß Erläuterungsbericht zur Vorplanung [D 6]	35
8.5.3	Bodenabtrag	35
10.775 ¹⁾		36
8.5.4	Bodenumlagerungen im Geltungsbereich des Sanierungsplans	36
8.6	Entsorgung	36
8.6.1	Gewährleistung ordnungsgemäße Entsorgung / Dokumentation	36
8.6.1.1	Einsatz Entsorgungsfachbetrieb	36
8.6.1.2	Genehmigungswege Entsorgung	36
8.6.1.3	Dokumentation Entsorgungsunterlagen / Nachweisbuch	36
8.6.1.4	Elektronische Nachweisführung eANV	37
8.6.2	Abfälle aus dem Bodenabtrag	39
8.6.3	Abfälle aus dem Baustellenbetrieb	40
8.7	Hydraulische Sicherung durch Grundwasserentnahme	40
8.8	Arbeits- und Immissionsschutzmaßnahmen	41

8.9	Arbeitsschutzmaßnahmen	41
8.9.1	Zielsetzung – allgemeine Anforderungen an Schutzmaßnahmen	41
8.9.2	Anzeige gem. Baustellenverordnung (BaustellV)	41
8.9.3	Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan (SiGe-Plan) gem. BaustellV	41
8.9.4	Gestellung des Sicherheitskoordinators SiGeKo gem. BaustellV	41
8.9.5	Anzeige gem. DGUV-Regel 101-004 bei Berufsgenossenschaft	41
8.9.6	Arbeits- und Sicherheitsplan (ArSi-Plan) gem. DGUV-Regel 101-004	42
8.9.7	Gestellung des Arbeitssicherheitskoordinators ArSiKo gem. DGUV-Regel 101-004	42
8.9.8	Arbeiten im Kontaminierten Bereich gemäß TRGS 524 (Planung ArSi-/ SiGe-Koordination)	42
8.9.9	Bauzeitenplan	42
8.9.10	Betriebsanweisung - Notfallplan	43
8.9.11	Baustelleneinrichtungsplan	43
8.9.12	Verkehrsrechtliche Belange	43
8.9.12.1	Verkehrsregelung Baustellenein-/ausfahrt	43
8.9.12.2	Verkehrsführung Zu-/Abtransporte (Schwerlastverkehr)	43
8.9.13	Arbeitsanweisung	43
8.9.14	Hygienekonzeption hinsichtlich SARS CoV 2-Pandemie	44
8.9.15	Vorläufige Gefährdungsbeurteilung und Festlegung Schutzmaßnahmen	44
8.9.16	Technisch-organisatorische Maßnahmen	44
8.9.17	Persönliche Schutzausrüstung - PSA	45
8.9.18	Vorsorgeuntersuchung	46
8.9.19	Kennzeichnung der Baustelle	46
8.9.20	Einweisungen / Unterweisungen / Sicherheitsbelehrungen	46
8.9.21	Folgen von Beanstandungen	47
8.10	Emissions- und Immissionsschutzmaßnahmen	47
8.10.1	Vorbemerkungen	47
8.10.2	Vorläufige Analyse potenzieller Immissionspfade	47
8.10.3	Öffentlichkeitsarbeit	48
8.10.4	Technisch-organisatorische Maßnahmen	48
9	TECHNISCHE AUSGESTALTUNG DER MAßNAHMEN	50
9.1.1	Technische Ausgestaltung der Bodenabdeckung an Böschungen und Bermen	50
9.1.2	Materialbedarf Bodenabdeckung Böschungen und Bermen	52
9.1.3	Bleibende Gehölze und Neubepflanzungen	52
10	BEHÖRDLICHE ZULASSUNGSERFORDERNISSE	53
11	EIGENKONTROLLMAßNAHMEN IM RAHMEN DER BAUMAßNAHME	54
11.1	Untersuchungen zur Dokumentation des Ist-Zustandes	54
11.2	Gewässerbeprobung (Murg)	54

11.3	Überwachung Anlieferung Fremdmaterial	54
11.4	Sanierungsbegleitende Messungen zum Arbeits- und Immissionsschutz	55
12	EIGENKONTROLLMAßNAHMEN IM RAHMEN DER NACHSORGE	56
13	BETROFFENE NACH § 12 BBODSCHG	57
14	DARSTELLUNG DES ZEITPLANS	58
IMPRESSUM		59

TABELLEN

Tabelle 1	Allgemeine Standortdaten	12
Tabelle 2	Bisherige Untersuchungen	17
Tabelle 3	Gemessene Zulaufkonzentrationen zur Reinigungsanlage 2019 [D 9]	19
Tabelle 4	Abfallrechtliche Einstufung der angetroffenen Bodenmaterialien	23
Tabelle 5	Benötigte Flächen zur Abwicklung der Baumaßnahme	29
Tabelle 6	Mengenermittlung	36
Tabelle 7	Abfälle aus Bodenabtrag, Bezeichnung nach AVV	39
Tabelle 8	Vorabestufung in Zuordnungskategorien nach VwV [D 15] bzw. DepV [D 17]	40
Tabelle 9	Abfälle aus dem Baustellenbetrieb	40
Tabelle 10	Mächtigkeit der Bodenabdeckungen	50

ABBILDUNGEN

Abbildung 1	Lageplan Belastungsklassen Tiefe 0 – 0,6 m	25
Abbildung 2	Lageplan Belastungsklassen Tiefe 0,6 – 1,6 m	25
Abbildung 3	Lageplan Belastungsklassen Tiefe 1,6 – 2,6 m	25
Abbildung 4	Lageplan Belastungsklassen Tiefe 2,6 – 3 m	26
Abbildung 5	Lageplan entsprechend Optimierung 10 m Variante [D 6]	28
Abbildung 6	Regelprofil Gewässeraufweitung [D 6]	29
Abbildung 7	Baustelleneinrichtung	32
Abbildung 8	Lageplan mit graphischer Darstellung der Bodenabdeckmächtigkeiten	51

ANLAGEN

Anlage 1: Übersichtslageplan

Anlage 2.1: Lageplan Optimierung 10 m Variante

Anlage 2.2: Querprofile Optimierung 10 m Variante

Anlage 2.3: Regelprofil Optimierung 10 m Variante

Anlage 3.1: Lageplan Belastungsklassen 0 – 0,6 m Tiefe

Anlage 3.2: Lageplan Belastungsklassen 0,6 – 1,6 m Tiefe

Anlage 3.3: Lageplan Belastungsklassen 1,6 – 2,6 m Tiefe

Anlage 3.4: Lageplan Belastungsklassen 2,6 – 3,0 m Tiefe

Anlage 4.1: Tabellarische Zusammenstellung: Ergebnisse Detailuntersuchung VwV Boden

Anlage 4.2: Tabellarische Zusammenstellung: Ergebnisse Detailuntersuchung DepV

Anlage 4.3: Tabellarische Zusammenstellung: Ergebnisse Detailuntersuchung BBodSchV

1 VERANLASSUNG, AUFGABENSTELLUNG

1.1 Veranlassung

Auf dem ehemaligen Werksstandort Gernsbach der Pfeiderer AG, Bleichstr. 37 in 76593 Gernsbach (Flurst.-Nr. 236, 236/8, 236/9) existieren aufgrund der ehemaligen Nutzung als Sägewerk mit Holzimprägnierung Verunreinigungen des Bodens und des Grundwassers.

Eine 1998 durch das Landratsamt Rastatt beauftragte Gefahrverdachtserkundung erhärtete den Verdacht einer Boden- und Grundwasserverunreinigung. Das Gelände wurde daraufhin durch die Pfeiderer Infrastrukturtechnik GmbH eingehend untersucht, als Ergebnis der Untersuchungen wurde ein Sanierungsbedarf festgestellt. Sämtliche durchgeführte Untersuchungen sind in dem Sanierungsplan aus 2005 [D 5] zusammenfassend dargestellt.

Die Anlage zur Sanierung des Grundwassers ging im Januar 2007 in den Regelbetrieb und läuft seitdem kontinuierlich.

Die Krause Projektgesellschaft Nr. 10 plant mit dem Erwerb eine Umnutzung der ehemaligen Gewerbefläche „Pfeiderer-Areal“ und wird damit die Sanierungsverpflichtung von der Pfeiderer Infrastrukturtechnik & Co. KG übernehmen. Die Umnutzung umfasst die Errichtung eines Wohn- und Handelsquartiers einschließlich entsprechender infrastruktureller Anschlüsse an die umgebende Stadtstruktur sowie diverse Park- und Freizeitangebote.

Unabhängig der geplanten Umnutzung des Geländes strebt die Stadt Gernsbach eine Verbesserung der Hochwassersituation für die Murg auf dem gesamten Gemarkungsbereich an. Durch die Beratenden Ingenieure Wald + Corbe erfolgte im November 2019 die Ausarbeitung einer Machbarkeitsstudie [D 4], in der auf Grundlage hydraulischer Berechnungen Schwachstellen entlang der Murg analysiert und entsprechende Lösungsvarianten vorgeschlagen wurden. Die Schwachstellenanalyse zeigte eine Einengung des vorhandenen Abflussquerschnittes im Bereich des ehemaligen Pfeiderer-Geländes. Durch eine Aufweitung der Murg um bis zu etwa zehn Meter auf einer Länge von rund 370 m können die Wasserspiegellagen oberstromig deutlich abgesenkt werden. Die Aufweitung umfasst eine Fläche von insgesamt etwa 7.000 m².

Im Zusammenhang mit der Gewässeraufweitung wird ein zusätzliches Retentionsvolumen geschaffen, das den erforderlichen Ausgleich für die geplante Bebauung auf dem ehem. Pfeiderergelände nach § 78 WHG sicherstellt [D 6].

Im Rahmen dieser geplanten Aufweitung fallen grob geschätzt bis ca. 11.000 m³ Aushubmaterial an, für das, vergleichbar dem Material aus dem angrenzenden Brachgelände, deutliche Schadstoffbelastungen anzunehmen waren. Im Rahmen der durchgeführten Detailuntersuchung zur weitergehenden Abgrenzung der Schadstoffquelle und der Ermittlung der allgemeinen Beschaffenheit des Murguferbereiches [D 7] konnte diese Annahme bestätigt werden.

1.2 Aufgabenstellung

Durch die geplante Rückverlegung der aktuellen Böschungslinie um rd. 10 m in das Hinterland wird über weite Bereiche in belastete Auffüllungsmaterialien des vorhandenen Auffüllungskörpers eingegriffen.

Im Zuge der Maßnahme erfolgt somit ein großflächiger Abtrag belasteten Auffüllmaterials aus der ungesättigten Bodenzone in deren Rahmen das anfallende Bodenmaterial fachgerecht zu entsorgen ist.

Da die Maßnahme direkt an das Gewässer Murg angrenzt sind baubegleitend Vorkehrungen gegen eintretende Hochwasserereignisse bzw. Sedimentaustrag zu treffen.

Im Rahmen der geplanten Gewässeraufweitung werden Bodenmaterialien freigelegt, die sich bis dato innerhalb des Auffüllungskörpers befanden. Für die neu entstehenden Böschungen und Bermen sind

Maßnahmen zu treffen, die eine Gefährdung der Schutzgüter über die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Grundwasser bzw. Boden-Gewässer ausschließen lassen.

Die Aushubarbeiten stellen keine gemäß BBodSchG notwendigen Sanierungstätigkeiten dar. Der 2005 für verbindlich erklärte Sanierungsplan bleibt hinsichtlich Sanierungsmethode und Sanierungsziele von der Maßnahme unberührt.

Das vorliegende Dokument gilt ausschließlich in Kombination mit dem Bericht zur Anpassung des Sanierungsplans Teil B [D 11] und ergänzt diesen für den Bereich der Maßnahme GE6, Gewässeraufweitung ehem. Pfeiderer-Areal.

2 VERWENDETE UNTERLAGEN

2.1 Vorliegende Gutachten

- [D 1] BV Flächenreaktivierung Wörthgarten (ehem. „Pfleiderer-Areal“), Bleichstr. 37, Gernsbach: Sanierungsplan nach BBodSchV. – Kom-pakt GmbH, 29.04.2019.
- [D 2] BV Flächenreaktivierung Wörthgarten (ehem. „Pfleiderer-Areal“), Bleichstr. 37, Gernsbach: Erkundungsplanung. – Kom-pakt GmbH, 21.08.2019.
- [D 3] BV Flächenreaktivierung Wörthgarten (ehem. „Pfleiderer-Areal“), Bleichstr. 37, Gernsbach: Anlage 1, Schurfdokumentation 26-27.08.2019. – Kom-pakt GmbH, 03.10.2019.
- [D 4] Machbarkeitsstudie zur Verbesserung des Hochwasserschutzes an der Murg in Gernsbach – Bereich Gewässer I. Ordnung – Erläuterungsbericht. – WALD + CORBE Consulting GmbH, Hügelsheim. Nov. 2019.
- [D 5] Werkstandort Pfleiderer, Bleichstraße 37, Gernsbach, Bericht: Sanierungsplan nach BBodSchV. Arcadis Consult GmbH - Stand: 28.02.2005.
- [D 6] Hochwasserschutz an der Murg in Gernsbach, hier: Hochwasserschutzmaßnahme GE6 – Vorplanung. Wald + Corbe Beratende Ingenieure – Stand: Oktober 2020.
- [D 7] Bebauungsgebiet „Im Wörthgarten“ - Ergebnisse der Detailuntersuchung. Arcadis Germany GmbH – Stand: 02.04.2020.
- [D 8] Bebauungsgebiet „Im Wörthgarten“ - Ergebnisse der Sediment- und Gewässeruntersuchungen der Murg. Arcadis Germany GmbH - Stand: 19.10.2020.
- [D 9] Werkstandort Pfleiderer - Sanierungsbegleitende Überwachung Zeitraum Januar bis Dezember 2019. Arcadis Germany GmbH – Stand: 25.05.2020.
- [D 10] Vorentwurf Bericht zu Angaben des Vorhabenträgers zur Allgemeinen UVP-Pflicht. Arguplan – Stand: 07.10.2020.
- [D 11] Anpassung Sanierungsplan nach BBodSchV vom 28.02.2005 Teil B – Flächenrevitalisierung. Kom-pakt GmbH – Stand 13.11.2020 (Vorabzug).

2.2 Verordnungen, Leitfäden, Karten, Literatur

- [D 12] Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 5 Absatz 30 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) geändert worden ist.
- [D 13] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), die zuletzt durch Artikel 5 Absatz 31 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) geändert worden ist.
- [D 14] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (September 2008): Untersuchungsstrategie Grundwasser – Leitfaden zur Untersuchung bei belasteten Standorten; Altlasten und Grundwasserschadensfälle 42.
- [D 15] Umweltministerium Baden-Württemberg (2007): Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV Boden, 2007).
- [D 16] Umweltministerium Baden-Württemberg: Handlungshilfe organische Schadstoffe auf Deponien, Stand Mai 2012.
- [D 17] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV), Stand 2013.

- [D 18] Handlungshilfe Neue Deponieverordnung, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg - LUBW, Stand 2012.
- [D 19] LAGA - Technische Hinweise zur Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit, Stand 4. Dezember 2018
- [D 20] Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg (Juni 2019): Schreiben zur Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit.
- [D 21] Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG), Stand 2013.
- [D 22] Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes (Wasserhaushaltsgesetz – WHG), Stand 2013.
- [D 23] LAGA – Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (2001): LAGA PN 98 - Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen.
- [D 24] Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV), Stand 2012.
- [D 25] Verordnung über die Nachweisführung bei der Entsorgung von Abfällen (Nachweisverordnung – NachwV), Stand 2012.
- [D 26] Verordnung der Landesregierung zur Verbesserung der Luftqualität in Gebieten mit hoher Luftschadstoffbelastung (Luftqualitätsverordnung-Baumaschinen); 11.03.2017.
- [D 27] Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm; 26. August 1998.
- [D 28] Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft; 24.07.2002.
- [D 29] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen – AVV Lärm; 19.08.1970.
- [D 30] Baustellenverordnung; 10.06.1998; zuletzt geändert am 15.11.2016.
- [D 31] DGUV Regel 101-004 - Kontaminierte Bereiche (bisher: BGR 128); aktualisierte Fassung Februar 2006.
- [D 32] Handlungsempfehlungen, Ministerialblatt für das Land NRW – Nr. 24, 27.05.2005.
https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_show_anlage?p_id=4701
- [D 33] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (September 2008): Untersuchungsstrategie Grundwasser – Leitfaden zur Untersuchung bei belasteten Standorten; Altlasten und Grundwasserschadensfälle 42.
- [D 34] Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung – OGewV). - Stand: 19.06.2020.
- [D 35] Verbindlichkeitserklärung des Sanierungsplans Teil A (Anpassung Sanierungsplan aus 2005) gemäß § 13 BBodSchG; Pfeleiderer-Areal Gernsbach. – LRA Rastatt, 28.09.2020.
- [D 36] Stellungnahme LRA Rastatt: Ehem. Pfeleiderer-Areal – Gewässeraufweitung; Ergebnisse der Sediment- und Gewässeruntersuchungen; Sanierungsplan Teil B. 04.12.2020.

3 STANDORTVERHÄLTNISSE

3.1 Geographische Lage und Nutzung

Die geographische Lage und Nutzung des Sanierungsgebietes ehem. Pfeleiderer-Areal geht aus Bericht [D 7] hervor.

Der Übergangsbereich zwischen dem aufgelassenen Gewerbestandort und dem Flusssufer der Murg stellt sich als meist dicht mit Sträuchern und Ufergehölzen bewachsene Böschung dar. Der etwa 10 m breite abzutragende Geländestreifen zwischen der aktuell vorhandenen wallartigen Erhebung am Top der Böschung und der zukünftigen Grenze der Revitalisierungsfläche ist meist von Hecken- und Grasbewuchs gekennzeichnet. Die Uferlinie wird geprägt von zahlreichen prägenden Gehölzen, die zum Teil auch erhalten werden sollen.

Das einzige noch vorhandene Bauwerk stellt der aktuell noch in Betrieb befindliche Trafoturm dar, der spätestens im Rahmen der Revitalisierung des ehemaligen Firmengeländes rückgebaut sein muss. Über diesen Trafoturm wird aktuell noch die Stromversorgung der Gebäude am gegenüberliegenden, westlichen Murgufer sichergestellt.

Die Lage des Geländes geht aus dem Umgebungsplan in Anlage 1 hervor.

Tabelle 1 Allgemeine Standortdaten

Anschrift	Bleichstraße 37 76593 Gernsbach
Eigentümer	Krause Projektgesellschaft Nr. 10 mbH
Flurst.-Nr.	80, 236/9, 236/8, 236/3
Mittlere Geländehöhe aktuell	Ca. 160 m ü. NN (ca. 2,0 m über dem Niveau der Murg)
Wasserspiegel der Murg (08.07.2020, aus [D 6])	Ca. 157,80 m ü. NN
Wasserspiegel WSP HQ100 (aus [D 6])	Ca. 162,2 m ü. NN
Koordinaten	HW 54 03 548 RW: 34 51 187
Zuständiges Umweltamt	Landratsamt Rastatt – Umweltamt Am Schlossplatz 5 76437 Rastatt

3.2 Geologische Standortsituation

Auf Basis der vorliegenden Unterlagen [D 1] lässt sich für den Böschungsbereich folgender Aufbau des Untergrundes darstellen:

- 0 – max. 2,30 m u. GOK: Anthropogene Auffüllung/Aufschüttung
Kiese und Steine mit z. T. Schlacken, Glasscherben, Bauschutt und
Ziegelbruchresten bis 0,8 m u. GOK
rotbraune feinsandige umgelagerte Mittelsande bis ca. 1,6 m u. GOK, mit z.
T. Ziegelbruchresten
- bis max. 3,4 m u. GOK: Teilweise Feinsande mit wechselndem Schluffanteil
- von 0,8 bis 4,0 m,
max. bis 6,0 m u. GOK: Murgschotter (schlecht sortierte Sande, Kiese und Steine)
- ab ca. 4,0 m bis 6,0 m u. GOK: Rotliegend-Sandstein (rötlich/grünlicher Arkosesandstein des Rotliegenden)

3.2.1 Anthropogenes Auffüllmaterial

Die im Vorfeld zur Gewässeraufweitung durchgeführten Untersuchungen zeigten i. W. anthropogene Aufschüttungen sehr heterogener Zusammensetzung [vgl. [D 7].

Die Auffüllungen im **südlichen Geländeabschnitt** (vgl. Detailuntersuchung [D 7], Baggerschürfe S2019-1, S2019-2, S2019-3, S2019-4, S2019-5) setzen sich im Wesentlichen aus schwach kiesigen bis steinigen Sanden (mit Flussgeröllen bis Ø 500 mm) mit einem Fremdstoffanteil (Ziegel, Keramik, Beton, Glas) von bis zu 5 % zusammen.

Im **mittleren Geländeabschnitt** (vgl. Detailuntersuchung [D 7], Baggerschürfe S2019-6, S2019-7, S2019-8, S2019-9) nimmt der Fremdstoffanteil z. T. deutlich zu (tw. Lagen mit bis zu 40 %). Die sandigen Auffüllungen sind oft lagenweise durchsetzt von Ziegel- und Betonbruch, Betonformteilen, Schwarzdeckenresten, Glas, Keramik tw. PVC, Kabelresten, Stahlschrott, Stahlseilen und Holz.

Auch die Auffüllungen des **nördlichen Abschnittes** (vgl. Detailuntersuchung [D 7] Baggerschürfe S2019-11, S2020-1, S2020-2, S2020-3, S2020-4) weisen einen hohen Fremdstoffanteil von tw. bis zu 40 % auf, wobei sich in den genannten Schürfen der wesentlichste Fremdstoffanteil auf die oberen 1,0 bis 1,5 m konzentriert. Bei den vorgefundenen Fremdstoffen handelt es sich auch hier i. W. um Betonblöcke, Ziegelbruch, Schlacke, Glasscherben sowie Bauschutt allgemein.

3.2.2 Natürlich gewachsener Boden

Der die anthropogenen Aufschüttungen in unterschiedlichen Tiefen unterlagernde natürlich gewachsene Boden setzt sich aus Feinsanden mit wechselndem Schluffanteil in Wechsellagerung mit schlecht sortierten Sanden, Kiesen und Steinen (Murgschotter) zusammen.

Der Rotliegend-Sandstein folgt ab einer Tiefe von ca. 4,0 m bis 6,0 m u. GOK (rötlich/grünlicher Arkosesandstein des Rotliegenden).

3.3 Hydrogeologische Standortsituation

3.3.1 Grundwasser

In den Murgschottern existiert ein geringmächtiger Grundwasserleiter mit einer Grundwassermächtigkeit von etwa 2 m [D 1]. Der Grundwasserflurabstand liegt zwischen 1,6 und 3 m u. GOK. Die großräumige Grundwasserfließrichtung verläuft von Südost nach Nordwest.

Im südlichen Geländeabschnitt herrschen vorwiegend effluente Verhältnisse in Richtung Murg vor, im nördlichen Bereich stark wechselnde effluente und influente Verhältnisse.

Ausführliche Informationen zur Grundwassersituation und zu den Fließverhältnissen können Kapitel 2.4 des vorliegenden Hauptberichtes zur Anpassung des Sanierungsplans Teil B entnommen werden.

3.3.2 Oberflächengewässer

Die Murg stellt im Planungsraum ein Gewässer 1. Ordnung dar. Der Aufweitungsbereich befindet sich im Überschwemmungsbereich eines 100-jährigen Hochwassers [D 4]. Die Gewässerstruktur ist im Vorhabenbereich gemäß [D 6] stark verändert. Ufernah verläuft in der Eingriffsfläche der bereits erwähnte Hochwasserdamm [D 10].

3.4 Standorthistorie

Auf dem Gelände wurde gemäß [D 5] von 1858 bis 1952 ein Imprägnierwerk zur Konservierung von Holz betrieben. Dabei kamen Quecksilber (II)-chlorid (Verfahren nach Kyan), Steinkohlenteeröl sowie Arsenhaltige Salze zur Anwendung. Durch eine historische Erkundung des Geländes (vgl. [D 1]) konnten die ehemaligen Standorte der Imprägnieranlagen (Kyanbecken, Teerölimprägnieranlage) mit hinreichender Genauigkeit ermittelt werden.

In der Historie erfolgten z. T. größere Umbauten, wodurch Schadstoffverunreinigungen über das gesamte Grundstück verteilt wurden. Insbesondere in den Jahren 1954 bis 1956 wurden durch den Standortumbau zum Betonschwellenwerk größere Erdbewegungen getätigt. Nahe der ehemaligen Kyanbecken sind die Schadstoffgehalte z. T. wesentlich höher als in größerer Entfernung. Dies ist plausibel, da im Zuge vergangener Baumaßnahmen belastete Bodenmaterialien ortsnahe umgelagert wurden.

Detaillierte Informationen zur Standorthistorie gehen aus [D 1] hervor.

3.5 Geplante Baumaßnahme

Im Bereich des ehem. Pfeleiderer-Areals ist der vorhandene Abflussquerschnitt eingeengt. Durch eine Aufweitung der Murg bis zu etwa zehn Meter auf einer Länge von rund 370 m (an der Engstelle ist über eine Länge von rund 100 m eine größere Aufweitung vorgesehen) können die Wasserspiegellagen oberstromig deutlich abgesenkt werden. Die geplante Aufweitung umfasst eine Fläche von insgesamt etwa 7.000 m².

Die Gewässeraufweitung beginnt entsprechend der Vorplanung [D 6] direkt unterstromig des Auslaufs aus dem Mühlkanal Sägmühle und erstreckt sich auf einer Länge von ca. 370 m.

Die Aufweitung der Murg beginnt etwa 25 cm oberhalb der Mittelwasserlinie, das Gewässerbett ist von der Maßnahme nicht betroffen [D 6]. An die Murg schließt sich eine Berme mit einer Querneigung von ca. 3 % zur Wasserseite an. Die Böschungen werden im Verhältnis ca. 1:2,5 angelegt. Entlang der Böschungsoberkante bzw. als Bermenweg ist ein Unterhaltungsweg mit einer Fahrbreite von 3,0 m (zzgl.

jeweils 0,25 m Bankett) vorgesehen (vgl. [D 6]). Zur Verbesserung des Wegeplanums ist eine Kalkung des Weguntergrundes eingeplant.

Die Gehölze der Bestandsböschung müssen weitestgehend gerodet werden. Nach Durchführung der Maßnahme ist eine Bepflanzung von einzelnen Gehölzgruppen in der Berme vorgesehen. Auf den letzten 40 m in Richtung Norden können die vorhandenen Gehölze entlang der Mittelwasserlinie erhalten bleiben (vgl. Anlage 2.1, Anlagenbezeichnung Arcadis).

Im Rahmen dieser geplanten Aufweitung fallen grob geschätzt bis ca. 11.000 m³ Aushubmaterial an, für das, vergleichbar dem Material aus dem angrenzenden Brachgelände, deutliche Schadstoffbelastungen zu erwarten sind. Sämtlicher Bodenabtrag ist einer fachgerechten Verwertung / Entsorgung zuzuführen.

Der neu entstandene Böschungsbereich soll durch entsprechend ausgebildete Rekultivierungsschichten abgedeckt werden.

Der zur Sicherstellung des Hochwasserschutzes erforderliche landseitige Geländeauftrag erfolgt im Rahmen der geplanten Erschließung durch den Investor. Der Geländeauftrag erfolgt so, dass im Endausbauzustand ein Hochufer entsteht.

3.6 Grunddienstbarkeiten und Wegerechte

Der Trafo-Turm liegt am Rande des Aushubbereiches und wird vom Aushub betroffen. Der Trafo-Turm wurde aus versorgungstechnischen Gründen bislang nicht zurückgebaut. Der Rückbau erfolgt durch die Krause Projektgesellschaft Nr. 10 mbH und muss vor Beginn der Maßnahme erfolgen.

3.7 Kampfmittel

Durch den Kampfmittelbeseitigungsdienst Baden-Württemberg wurde 2005 eine multitemporale Luftbildauswertung ausgeführt. Eine weitere Abfrage erfolgte 2019 über das Büro Wald + Corbe im Zuge der Erarbeitung einer Machbarkeitsstudie zur Murgerweiterung [D 4].

Die Luftbildauswertung ergab keine Anhaltspunkte, die weitere Maßnahmen erforderlich machen. Dennoch können Blindgänger nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden.

3.8 Verkehrserschließung

Für alle An-/Abfahrten zur Baustelle für Transportfahrzeuge gelten die Anforderungen aus Kapitel 12.3.12, [D 11], diese werden in diesem Bericht nicht mehr explizit aufgeführt

4 GETROFFENE BEHÖRDLICHE ENTSCHEIDUNGEN UND GESCHLOSSENE ÖFFENTLICH-RECHTLICHE VERTRÄGE

Bezüglich der Untergrundverunreinigungen im Bereich der Kyanbecken existiert derzeit ein verbindlich erklärter Sanierungsplan [D 1].

5 DARSTELLUNG DER GEFAHRENLAGE

5.1 Bisherige Untersuchungen

Folgende Untersuchungen wurden bislang auf der Untersuchungsfläche (Bereich der geplanten Gewässeraufweitung) vorgenommen:

Tabelle 2 Bisherige Untersuchungen

Untersuchung	Ziel / Maßnahmen / Ergebnisse
	<u>Ziel der Untersuchung:</u> Durchführung einer Detailuntersuchung zur weitergehenden Abgrenzung der Schadstoffquelle auf dem ehem. Pfeiderer-Areal und der Klärung von Entsorgungsbedürfnissen für in Ufernähe zu bewegenden Bodenmaterialien. <u>Durchgeführte Maßnahmen:</u> Durchführung von zwölf Baggerschürfen bis auf eine Tiefe von max. 3,0 m u. GOK im Bereich der geplanten Gewässeraufweitung. Untersuchung maßgeblicher Bodenproben auf alle Parameter der VwV Boden, Tab. 6-1 [D 15] zzgl. der ergänzenden Parameter nach DepV [D 17]. <u>Ergebnisse:</u> - keine Hinweise auf einen Eintrag von Stoffen als Flüssigkeit in den Boden. Die Parameter Quecksilber, PAK und Arsen waren inhomogen verteilt in der Auffüllung vorhanden. - Nahe der ehemaligen Kyanbecken sind die Schadstoffgehalte z. T. wesentlich höher als in größerer Entfernung. Dies ist plausibel, da im Zuge vergangener Baumaßnahmen belastete Bodenmaterialien ortsnahe umgelagert wurden. - Die hohen Schadstoffgehalte sind im Wesentlichen auf aufgefüllte und umgelagerte Materialien beschränkt. In den Fällen, in denen natürlich anstehender Boden untersucht werden konnte, zeigten sich i. d. R. niedrigere Analysenwerte. - Die räumliche Schadstoffverteilung kann grob in zwei Bereiche unterschiedlicher Belastungsklassen unterteilt werden: Die Untersuchungsergebnisse der Bodenproben aus dem südlichen Geländeabschnitt (Baggerschürfe S2019-1, S2019-2, S2019-3, S2019-5) zeigen i. d. R. Ergebnisse die zu einer abfallrechtlichen Einstufung in die Verwertungsklasse ≤ Z 2 nach VwV Boden führen. Lediglich der Baggerschurf S2019-4 und S2019-6, der inmitten dieses südlichen Geländeabschnittes liegen, zeigten erhöhte Quecksilbergehalte im Feststoff sowie im Eluat, die eine Einstufung in die Einbauklasse > Z 2 nach VwV Boden bzw. die Deponieklasse DK 2 nach Deponieverordnung bedingen. Die Untersuchungsergebnisse der Bodenproben aus dem nördlichen Geländeabschnitt (Baggerschürfe S2019-7, S2019-8, S2019-11, S2020-1, S2020-2, S2020-3, S2020-4) zeigen hingegen i. d. R. Ergebnisse, die zu einer abfallrechtlichen Einstufung in die Verwertungsklasse > Z 2 nach VwV Boden führen. Nach Deponieverordnung sind die Materialien überwiegend in die Deponieklassen DK 2 und DK3, mit Tendenz zur Deponieklasse DK 3 einzustufen. Dabei wurden auf Höhe der ehemaligen Kyanbeckenstandorte (Schürfe S2020-1, S2020-2, S2020-3, S2020-4) erwartungsgemäß die höchsten Schadstoffgehalte mit Werten für Quecksilber von bis zu max. 876 mg/kg (S2020-2, Tiefe 0,6 bis 1,6 m u. GOK) identifiziert. Die Konzentrationen im Eluat korrelieren i. W. mit den Feststoffgehalten. Der anstehende Untergrund konnte lediglich durch Schurf S2020-4 in einer Tiefe von 1,2 bis 2,2 m u. GOK erschlossen werden. Die Feststoffgehalte für Quecksilber zeigen in diesem Fall eine deutliche abnehmende Tendenz, für die Eluate wurden dennoch auffällige Ergebnisse ermittelt.

Detailuntersuchung
Arcadis Germany GmbH [D 7]
02.04.2020

Untersuchung	Ziel / Maßnahmen / Ergebnisse
Sediment- und Gewässeruntersuchungen der Murg Arcadis Germany GmbH [D 8] 19.10.2020	<u>Ziel der Untersuchung:</u> Untersuchung und Beurteilung des stoffbezogenen Gefährdungspotentials für die Murg, ausgehend von den neu festgestellten Belastungen im Uferbereich, sowie des Stoffverhaltens bzw. der Toxizität der Stoffe für aquatische Organismen. Außerdem sollten die Untersuchungen dazu dienen, mögliche Beeinflussungen durch die Murguferrückverlegung erkennen und berücksichtigen zu können. <u>Durchgeführte Maßnahmen:</u> Entnahme von drei Sedimentmischproben an drei ausgewählten Stellen im Gewässerbett der Murg: - unterhalb des Wehres Brückenmühle, - auf Höhe des Kernschadenbereiches - im Staubereich oberhalb der Wehranlage der Fa. Glatfelter. Laboranalytische Untersuchung der Sedimentproben auf die Verdachtsparameter Schwermetalle zzgl. Arsen sowie PAK. Entnahme drei Gewässerproben für weitere Untersuchungen. Laboranalytische Untersuchung der Gewässerproben auf die Parameter Schwermetalle zzgl. Arsen sowie PAK. Hilfsweise Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse den Umweltqualitätsnormen für flussgebietsspezifische Schadstoffe zur Beurteilung des ökologischen Zustandes und Potenzials gemäß OGewV [D 34] sowie bei Sedimentproben den Vorsorgewerten nach BBodSchV [D 13] und bei Gewässerproben den GFS-Werten nach [D 33]. <u>Ergebnisse (vgl. auch Kapitel 0):</u> Die Ergebnisse der Sedimentproben zeigen keine Veränderung bzw. Beeinträchtigung der Wasserqualität. Die auf Höhe des ehem. Pfeleiderer Areals sowie abstromig im Bereich der Wehranlage Fa. Glatfelter entnommenen Sedimentproben zeigen im Vergleich zur oberstromig entnommenen Referenzprobe keine Auffälligkeiten. Die Ergebnisse der Gewässerproben zeigen keine Veränderung oder Beeinträchtigung der Wasserqualität, die vom Oberstrom zum Abstrom keine Veränderung aufweist. Ein Abgleich mit den GFS-Werten nach [D 33][D 13] zeigt keine Auffälligkeiten.

5.2 Schadensbild

5.2.1 Boden

Die durchgeführten Baggerschürfe [D 7] erfassen zum großen Teil auch noch die in Zukunft durch die Gewässeraufweitung neu entstehenden Böschungsbereiche.

Die festgestellten Schadstoffgehalte (i. W. Quecksilber, PAK und Arsen) überschreiten z. T. erheblich die nach BBodSchV geltenden Prüf- und Maßnahmenwerte für die zukünftig entstehende sensiblere Nutzung als Park- und Freizeitflächen. Aus Anlage 4.3 geht eine Bewertung der Ergebnisse nach BBodSchV hervor (nach[D 7]).

5.2.2 Grundwasser

Aus vergangenen Untersuchungskampagnen auf dem ehem. Werksgelände ist bekannt, dass ein Teil der Schadstoffe aus dem ungesättigten Bereich in das Grundwasser gelangt (vergleiche auch Kapitel 3.3 Anpassung Sanierungsplan Teil B sowie [D 1]).

Der Grundwasserabstrom wird seit Inbetriebnahme der Grundwasserreinigungsanlage hydraulisch gesichert. Aus vier auf dem ehem. Pfeleiderer-Gelände befindlichen Brunnen wird Wasser entnommen, in einer Grundwasserreinigungsanlage gereinigt und anschließend in die Murg eingeleitet.

Die Grundwassersanierung wurde mit der Verbindlicherklärung des Sanierungsplans vom 17.10.2005 vom Landratsamt Rastatt für verbindlich erklärt. Die Verbindlicherklärung umfasst auch die wasserrechtliche Erlaubnis.

Die Arsengehalte schwanken im Anlagenzulauf innerhalb der vergangenen 5 Jahre in einem Konzentrationsspektrum zwischen 7,81 bis 1.125,84 µg/l. Im Mittel wurden über den Zeitraum der vergangenen Jahre rd. 2,3 kg Arsen pro Jahr aus dem Grundwasser abgereinigt [D 1].

Seit 2007 werden aus vier Sanierungsbrunnen im Mittel rd. 7.000 - 7.800 m³/a Grundwasser entnommen und in einer Reinigungsanlage auf der nördlichen Grundstückshälfte gereinigt. Im Zulauf der Reinigungsanlage wurden im Laufe der letzten 5 Jahre Quecksilberkonzentrationen im Mittel zwischen rd. 90 bis rd. 180 µg/l ermittelt. Die PAK-Konzentrationen schwanken im gleichen Zeitraum zwischen „unter der Nachweisgrenze“ bis 11 µg/l. Der Sanierungserfolg wird in Jahresberichten dokumentiert. Im Mittel wurden pro Jahr rd. 870 g Quecksilber und rd. 350 g PAK aus dem Wasser entfernt

Insgesamt wurden im Jahr 2019 rd. 38,5 m³/Tag verunreinigtes Grundwasser entnommen. Die zulässige Entnahmemenge beträgt 72 m³/Tag [D 9]. Aus nachfolgender Tabelle gehen beispielhaft die gemessenen Zulaufkonzentrationen aus den Brunnen 1 bis 4 des Jahres 2019 hervor.

Tabelle 3 Gemessene Zulaufkonzentrationen zur Reinigungsanlage 2019 [D 9]

2019	05.01.	26.01.	28.02.	27.03.	27.04.	25.05.	29.06.	26.07.	02.09.	30.09.	04.11.	26.11.
Naphthalin [µg/l]	n.b.	0,42	n.b.	n.b.	0,24	n.b.	0,02	n.b.	0,01	0,03	0,12	0,87
PAK (EPA) o. N. [µg/l]	2,77	3,48	0,42	1,24	2,17	0,12	2,50	0,76	7,98	5,71	1,87	3,52
Hg [µg/l]	89	76	85	59	68	62	52	52	67	64	77	107
As [µg/l]	308	152	106	112	96	124	152	249	415	402	183	200

Weitere ausführliche Informationen sind in Kapitel 3.3 Anpassung Sanierungsplan Teil B [D 11] aufgeführt.

5.2.3 Gewässer und Gewässerbett der Murg

Zur Untersuchung und Beurteilung des stoffbezogenen Gefährdungspotenzials für die Murg sowie des Stoffverhaltens der Stoffe für aquatische Organismen wurden aus dem Flussbett der Murg an unterschiedlichen Stellen Sediment- und Gewässerproben entnommen (vgl. Tabelle 2).

Sedimentproben. Der Ergebnisvergleich mit den Umweltqualitätsnormen (UQN, [D 34]) zeigt, dass die ermittelten Feststoffgehalte die UQN für die flussgebietsspezifischen Parameter Arsen, Chrom, Kupfer und Zink deutlich unterschreiten.

Ein Abgleich der Ergebnisse mit den Vorsorgewerten nach BBodSchV [D 13] liefert keine Auffälligkeiten, die Vorsorgewerte werden deutlich unterschritten.

Die auf Höhe des ehem. Pfeleiderer Areals sowie abstromig im Bereich der Wehranlage Fa. Glatfelter entnommenen Sedimentproben zeigen im Vergleich zur oberstromig entnommenen Referenzprobe keine Auffälligkeiten.

Gewässerproben. Die Ergebnisse der im September 2020 entnommenen Gewässerproben zeigen keine Veränderung oder Beeinträchtigung der Wasserqualität, die vom Oberstrom zum Abstrom keine Veränderung aufweist [vgl. [D 8]].

Der Vergleich der Untersuchungsergebnisse mit den Umweltqualitätsnormen nach [D 34] zeigt, dass die ermittelten Konzentrationen die UQN für die Parameter Naphthalin, Blei, Cadmium und Nickel unterschreiten.

Für die Parameter PAK, Arsen, Chrom, Kupfer, Quecksilber und Zink sind JD-UQN ([D 34]) nicht definiert. Die vorgegebene Jahresdurchschnittskonzentration JD-UQN für Benzo[a]pyren liegt weit unter den Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser und ist mit den definierten DIN-Wasseranalysen nicht zu erreichen. Die OGewV verweist deshalb in der entsprechenden Fußnote darauf, dass der Gesamtgehalt auch aus Messungen des am Schwebstoff adsorbierten Anteils ermittelt werden kann. Benzo[a]pyren (BaP) hat eine geringe Löslichkeit und hohe Sorptionsneigung, somit eine sehr hohe Feststoffaffinität. Wenn ein Eintrag von BaP stattfinden würde, wären BaP-Gehalte im Sediment zu erwarten. Im vorliegenden Fall sind keine BaP im Sediment bestimmbar.

Die auf Höhe des ehem. Pfeleiderer Areals sowie abstromig im Bereich der Wehranlage Fa. Glatfelter entnommenen Gewässerproben zeigen im Vergleich zur oberstromig entnommenen Referenzprobe keine Auffälligkeiten. Ein Abgleich mit den GFS-Werten nach [D 33] zeigt keine Auffälligkeiten.

Auch die 2003 durchgeführten Gewässeruntersuchungen [D 5] lieferten unauffällige Ergebnisse.

5.3 Gefährdungsabschätzung

Im Rahmen der Detailuntersuchung [D 7] sowie Sediment- und Gewässeruntersuchung der Murg [D 8] wurden Gefährdungsabschätzungen für die Schutzgüter Mensch, Grundwasser / Gewässer über die Wirkungspfade Boden-Mensch, Boden-Grundwasser sowie Boden-Gewässer durchgeführt.

Im Folgenden werden die Gefährdungsabschätzungen zusammenfassend dargestellt. Die ausführlichen Untersuchungsergebnisse und Begründungen zur Gefährdungsabschätzung sind in [D 7] enthalten.

5.3.1 Wirkungspfad Boden - Mensch

Derzeitige Situation:

Bei dem untersuchten Geländeabschnitt handelt es sich um den Übergangsbereich eines aufgelassenen Gewerbestandes in den bewachsenen Böschungsbereich der Murg. Eine Gefährdung des Schutzgutes Mensch ist für diesen Abschnitt aus aktueller Sicht nicht zu besorgen.

Situation während der geplanten Baumaßnahme:

Während der Baumaßnahme erfolgt ein Eingriff in den z. T. erheblich belasteten Untergrund. Eine Gefährdung des Schutzgutes Mensch über den Wirkungspfad Boden – Mensch ist gegeben. Die erforderlichen Vorgaben zum Arbeitsschutz sind zu beachten, um eine entsprechende Gefährdung ausschließen zu können (vgl. Vorgaben in Kapitel 8.8).

Situation nach Uferrücknahme:

Eine Gefährdung des Schutzgutes Mensch könnte sich in Abhängigkeit zukünftiger Nutzungen nach erfolgter Rücknahme des Murgufers ergeben, wenn der offen gelegte Bodenbereich nicht dauerhaft abgedeckt oder anderweitig gesichert würde. Für den aktuellen Fall einer großflächigen Rücknahme sind entsprechende Abdeckmaßnahmen erforderlich, die in Kapitel 9.1.1 eingehend beschrieben werden.

5.3.2 Wirkungspfad Boden – Grundwasser

Derzeitige Situation:

Die Ausgangslage in Bezug auf den 2005 für verbindlich erklärten Sanierungsplan für das Gesamtgelände hat sich nicht geändert.

Situation während der geplanten Baumaßnahme:

Eine Mobilisierung von Schadstoffen durch Baggerarbeiten ist nicht zu erwarten, da die Baggerarbeiten ausschließlich in der ungesättigten Bodenzone stattfinden. Erdarbeiten im Böschungsbereich dürfen bei Murghochwasser nicht stattfinden. Ein erhöhter Austrag von Schadstoffen aus dem Maßnahmenbereich ist somit nicht zu erwarten.

Situation nach Uferrücknahme:

Im Rahmen der geplanten Uferrücknahme wird verunreinigtes Bodenmaterial entfernt und damit die Gesamtsituation verbessert. Die neu entstandenen Böschungen und Bermen werden entsprechend den Vorgaben nach BBodSchV [D 13] (vgl. auch Kapitel 9.1.1 dieses Berichtes) mit unbelastetem Bodenmaterial in erforderlicher Mächtigkeit abgedeckt. Höher belastete Abschnitte im nördlichen Maßnahmenbereich erhalten höhere Abdeckmächtigkeiten.

5.3.3 Wirkungspfad Boden – Gewässer

Derzeitige Situation:

Die aktuellen Untersuchungsergebnisse zeigen keine nachteiligen Veränderungen der Murgsedimente sowie des Gewässers infolge der vorhandenen bekannten Schadstoffbelastungen auf dem ehem. Pfeleiderer-Areal [D 8].

Situation während der geplanten Baumaßnahme:

Um eine Gefährdung aquatischer Organismen und Pflanzen ausschließen zu können ist ein Sedimenteintrag zu verhindern. Sedimenteinträge können über gewässerangrenzende Erdarbeiten oder durch Überflutung bei Hochwasser erfolgen. Ein Hochwasserschutz ist zu installieren (vgl. Kapitel 8.5.1) und es ist für ein unmittelbares Wiederandecken der freigelegten Böschungen und Bermen zu sorgen. In der Vorplanung ist eine Konkretisierung dieser Maßnahmen erforderlich.

Neben dem Eintrag von Schwebstoffen sind auch Schadstoffeinträge durch z. B. Betankungsvorgänge zu unterbinden. Entsprechende Vorsorgeeinrichtungen sind in ausreichender Anzahl vorzuhalten (vgl. Kapitel 8.5.1). Sämtliche Gerätschaften sind in arbeitsfreien Zeiten aus dem direkten Maßnahmenbereich zu entfernen und auf der befestigten Baustelleneinrichtungsfläche abzustellen.

Situation nach Uferrücknahme:

Eine Gefährdung des Schutzgutes Gewässer wäre nach erfolgter Rücknahme des Murgufers gegeben, wenn bei Hochwasser belastetes Feinkorn aus der frisch angeschnittenen Böschung abgetragen würde. Es ist deshalb der offen gelegte Bodenbereich zeitnah und dauerhaft durch Abdeckung zu sichern (vgl. Kapitel 9.1.1).

5.4 Ergebnisse der abfalltechnischen Voruntersuchungen

Im Rahmen der durchgeführten Schurfuntersuchungen [D 7] wurden die entnommenen Bodenproben hinsichtlich ihrer abfallrechtlichen Beschaffenheit untersucht und ihrer möglichen Verwertungs- und Entsorgungswege bewertet.

Als maßgebliches Kriterium in Bezug auf eine abfalltechnische Bewertung der Untersuchungsergebnisse werden in Baden-Württemberg die Zuordnungswerte der VwV für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial herangezogen [D 15].

Ist aufgrund erhöhter Schadstoffgehalte oder technisch nicht verwertbarer Bodenmaterialien eine Verwertung in technischen Bauwerken nicht möglich, muss eine Beseitigung auf einer Deponie in Erwägung gezogen werden.

Die Einstufung der Gefährlichkeit von Abfällen erfolgt in Baden-Württemberg nach den Technischen Hinweisen zur Einstufung von Abfällen (LAGA, [D 19] sowie dem ergänzenden Schreiben des Umweltministeriums vom 14.06.2019 [D 20].

Die angetroffenen Auffüllmaterialien sind auf Grundlage der vorliegenden Untersuchungsergebnisse folgenden Einbauklassen zuzuordnen. Eine detaillierte Aufschlüsselung nach Tiefe ist dem Bericht zur Detailuntersuchung [D 7] zu entnehmen.

Tabelle 4 Abfallrechtliche Einstufung der angetroffenen Bodenmaterialien

Baggerschurf	Aufschlusstiefe [m u. GOK]	Einstufung nach VwV Boden / DepV	Zuordnungsbestimmende Parameter
Baggerschürfe August 2019			
S2019/1	0 – 1,5 m	Z 2	Quecksilber (FS): 4,88 mg/kg Quecksilber (EL): 0,0012 mg/l
S2019/2	0, - 1,8	Z 1.2 – Z 2	PAK: 3,64 – 4,47 mg/kg Quecksilber (EL): 0,0009 – 0,0016 mg/l
S2019/3	0 – 2,0 m	Z 0 -> Z 2	PAK: 1,07 - 5,13 mg/kg Kupfer (FS): 495 mg/kg Quecksilber (EL): <0,0002 - 0,0007 mg/l
S2019/4	0 – 2,4 m	>Z 2 / DK 2	Quecksilber (FS): 8,77 – 10,3 mg/kg Quecksilber (EL): 0,0064 - 0,011 mg/l
S2019/5	0 – 1,6 m	Z 1.2 – Z 2	PAK (FS): 8,39 mg/kg Quecksilber (FS): 2,53 mg/kg
S2019/6	0 – 3,0 m	Z 0 -> Z 2 / DK3	PAK (FS): 1,15 – 32,1 mg/kg Quecksilber (FS): 0,98 – 16,3 mg/kg Quecksilber (EL): <0,0002 – 0,0311 mg/l
S2019/7	0 – 3,0 m	Z 2 -> Z 2 / DK 0-DK 2	PAK (FS): 3,18 – 64,6 mg/kg Quecksilber (FS): 4,6 – 20,2 mg/kg Kupfer (FS): 1.830 mg/kg Quecksilber (EL): 0,0003 – 0,0122 mg/l
S2019/8	0 – 3,0 m	>Z 2 / DK2 – DK 3	Quecksilber (FS): 22,6 - 109 mg/kg Kupfer (FS): 1.830 mg/kg Quecksilber (EL): 0,0089 – 0,0496 mg/l
S2019/11	0 – 3,0 m	>Z 2 / DK1 – DK3	PAK (FS): 20,8 – 62,2 mg/kg BaP (FS): 1,7 – 5,1 mg/kg Quecksilber (FS): 57,7 – 91,8 mg/kg Quecksilber (EL): 0,0072 – 0,106 mg/l
Baggerschürfe Februar 2020			
2020/1	0 – 2,70 m	Z 1.2 ->Z 2 / DK1 – DK3	PAK (FS): 6,54 - 139 mg/kg BaP (FS): 0,5 – 12 mg/kg Quecksilber (FS): 0,57 - 363 mg/kg Quecksilber (EL): <0,0002 – 0,253 mg/l
2020/2	0 – 2,3 m	>Z 2 / DK 3	PAK (FS): 0,21 – 15,1 mg/kg BaP (FS): <0,05 – 1,4 mg/kg Quecksilber (FS): 25 - 876 mg/kg Quecksilber (EL): 0,0202 – 0,399 mg/l
2020/3	0 – 2,2 m	Z2 ->Z 2 / DK3 ->DK3	PAK (FS): 0,82 – 65,8 mg/kg BaP (FS): 0,09 – 4,4 mg/kg Quecksilber (FS): 1,78 - 101 mg/kg Quecksilber (EL): <0,0002 – 0,605 mg/l
2020/4	0 – 2,2 m	>Z 2 / DK1 – DK 3	PAK (FS): 1,76 – 42,2 mg/kg BaP (FS): 0,16 – 3,5 mg/kg Quecksilber (FS): 1,1 - 342 mg/kg Quecksilber (EL): 0,0022 – 0,151 mg/l

Die durchgeführten Untersuchungen zur Einschätzung der Entsorgungswege zeigen i. d. R. hohe Belastungen durch Quecksilber, PAK und z. T. auch Arsen im Feststoff wie Eluat.

Die Untersuchungsergebnisse der Bodenproben aus dem **südlichen Geländeabschnitt** (Baggerschürfe S2019-1, S2019-2, S2019-3, S2019-5) zeigen i. d. R. Ergebnisse die zu einer abfallrechtlichen Einstufung in die **Verwertungsklasse $\leq$ Z 2 nach VwV Boden** [D 15] führen. Lediglich der Baggerschurf S2019-4 und S2019-6, zeigenerhöhte Quecksilbergehalte im Feststoff sowie im Eluat, die eine Einstufung in die Einbauklasse $>$ Z 2 nach VwV Boden bzw. die Deponieklasse DK 2 nach Deponieverordnung [D 17] bedingen. Die lokal erhöhten Werte zeigen die Inhomogenität der anthropogenen Auffüllung auf. Eine genauere Eingrenzung der erhöhten Schadstoffgehalte als in den Abbildungen 1 bis 4 aufgeführt, ist auf Basis der aktuellen Untersuchungsergebnisse nicht möglich.

Die Untersuchungsergebnisse der Bodenproben aus dem **nördlichen Geländeabschnitt** (Baggerschürfe S2019-7, S2019-8, S2019-11, S2020-1, S2020-2, S2020-3, S2020-4) zeigen hingegen i. d. R. Ergebnisse, die zu einer abfallrechtlichen Einstufung in die **Verwertungsklasse $>$ Z 2 nach VwV Boden** [D 15] führen. Nach Deponieverordnung [D 17] sind die Materialien überwiegend in die Deponieklassen DK 2 und DK3, mit Tendenz zur Deponieklasse DK 3 einzustufen.

In den Abbildungen 1 bis 4 sind die abfallrechtlichen Einstufungen für die einzelnen Tiefenlagen (0 – 0,6 m, 0,6 bis ca. 1,6 m, ca. 1,6 m bis ca. 2,6 m, ca. 2,6 bis 3,0 m u. GOK) dargestellt.

Die Grenzen der Schadstoffklassen in den jeweiligen Tiefenbereichen basieren auf den in der Machbarkeitsstudie [D 4] vorgegebenen Außengrenzen des durch die Rückverlegung des Murgufers betroffenen Bereiches. Die jeweilige Gerade zwischen zwei Punkten unterschiedlicher Belastungsklassen wurde so geteilt, dass 50 % der Strecke der einen Belastungsklasse und 50 % der Strecke der anderen Belastungsklasse zugeordnet wurden.

Neben der abfallrechtlichen Einstufung der Bodenmaterialien nach den Vorgaben der VwV Boden [D 15] sowie nach Deponieverordnung [D 17], welche für die abfallrechtliche Klärung der Entsorgungswege relevant sind, ist außerdem die Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit ein zentrales Element der Abfallwirtschaft [D 19][D 20]. Für gefährliche Abfälle besteht eine behördliche Andienungspflicht, was bedeutet, dass die zuständige Behörde (i. d. F. die Sonderabfallagentur Baden-Württemberg, SAA) über die vorgesehene Entsorgungsanlage zu informieren ist und diese zu genehmigen hat. Das Nachweisverfahren muss elektronisch abgewickelt werden.

Für Quecksilber wird zur Einstufung der Gefährlichkeit als Konzentrationsgehalt ein Wert von 500 mg/kg verwendet [D 20]. Dieser Wert wird in der Probe S2020 2/4 (Quecksilber 876 mg/kg) überschritten. Für gefährliche Stoffe im Eluat werden die Zuordnungswerte für Deponien der Klasse DK 2 herangezogen, ist einer der Zuordnungswerte erreicht oder überschritten, sind die Abfälle als gefährlich einzustufen. Die Konzentrationsgrenze für Quecksilber liegt nach [D 19] bei 0,02 mg/l. Die Bodenproben, die aufgrund der erhöhten Quecksilberkonzentration in die Klasse $>$ DK 2 einzustufen sind, erfüllen somit gleichermaßen auch das Gefährlichkeitskriterium.

Bei den durchgeführten Untersuchungen handelt es sich um punktuelle Aufschlüsse, die abschließende Untersuchungen im Vorfeld der geplanten Entsorgung / Verwertung nicht ersetzen können. Diese Untersuchungen werden i. d. R. nach Abtrag an den Haufwerken, die für die Durchführung der Untersuchungen zwischengelagert werden, durchgeführt. Der erforderliche Untersuchungsumfang muss mit den geplanten Annahmestellen abgestimmt werden (vgl. Kapitel 8.6).

Abbildung 1 Lageplan Belastungsklassen Tiefe 0 – 0,6 m

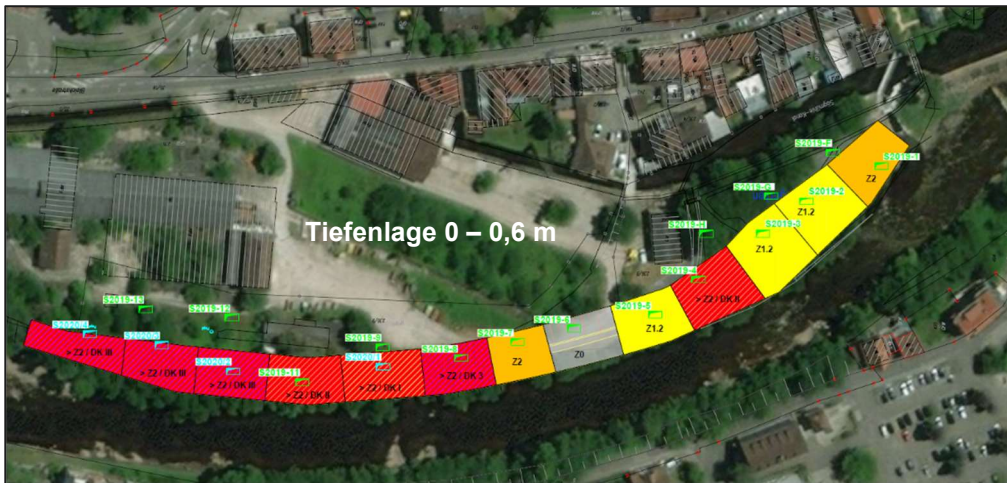


Abbildung 2 Lageplan Belastungsklassen Tiefe 0,6 – 1,6 m

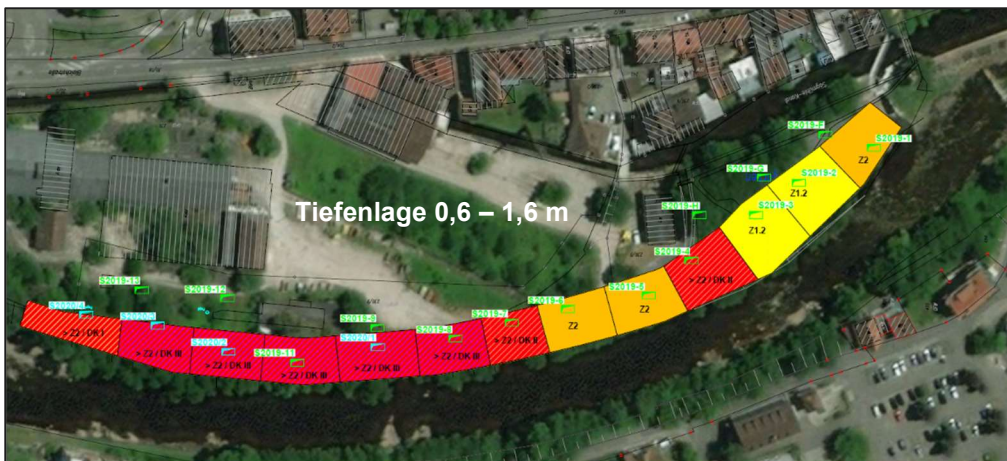


Abbildung 3 Lageplan Belastungsklassen Tiefe 1,6 – 2,6 m

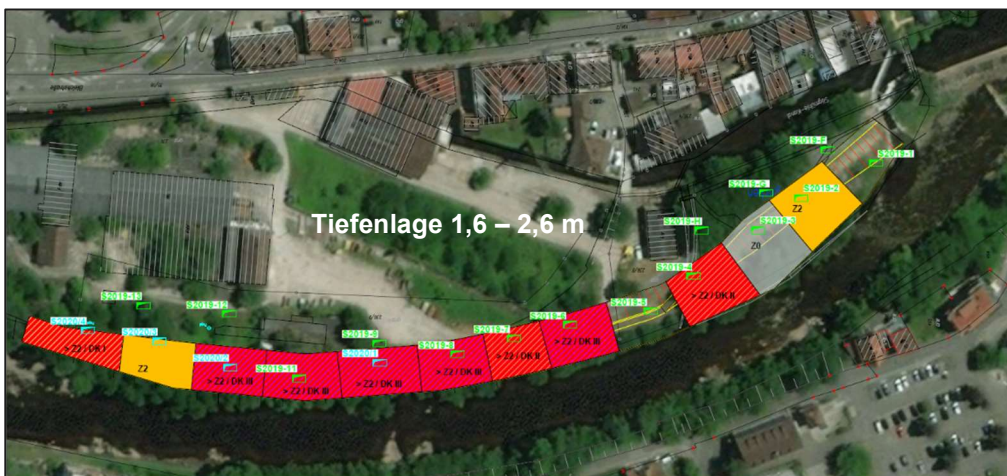
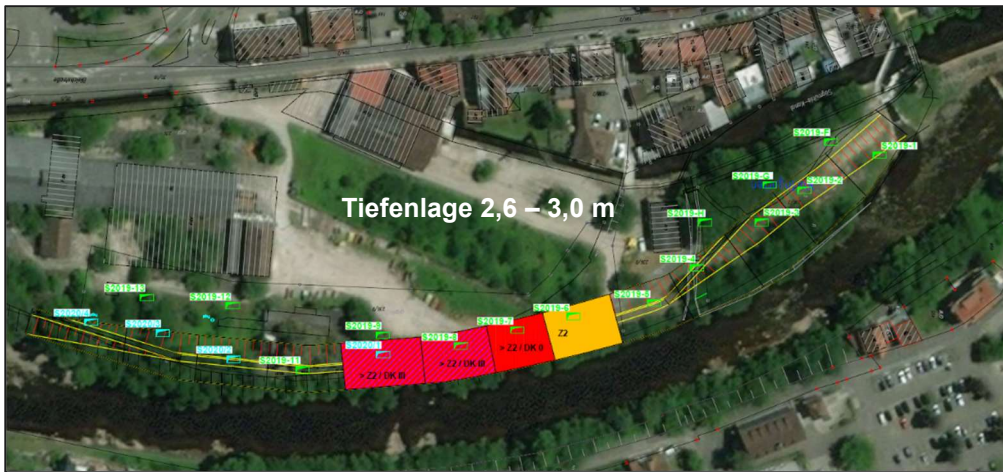


Abbildung 4 Lageplan Belastungsklassen Tiefe 2,6 - 3 m



6 SANIERUNGSZIELE

Da es sich bei der geplanten Gewässeraufweitung um eine Maßnahme zum Hochwasserschutz handelt und nicht um eine explizite Sanierungsmaßnahme, wird ein konkretes Sanierungsziel nicht angestrebt.

Durch den vorhabenbedingten Abtrag belasteter Böden führt die Gewässeraufweitung zu einer wesentlichen Verbesserung der Situation für die Schutzgüter Boden und Grundwasser / Gewässer.

7 DARSTELLUNG DER DURCHZUFÜHRENDEN MAßNAHMEN

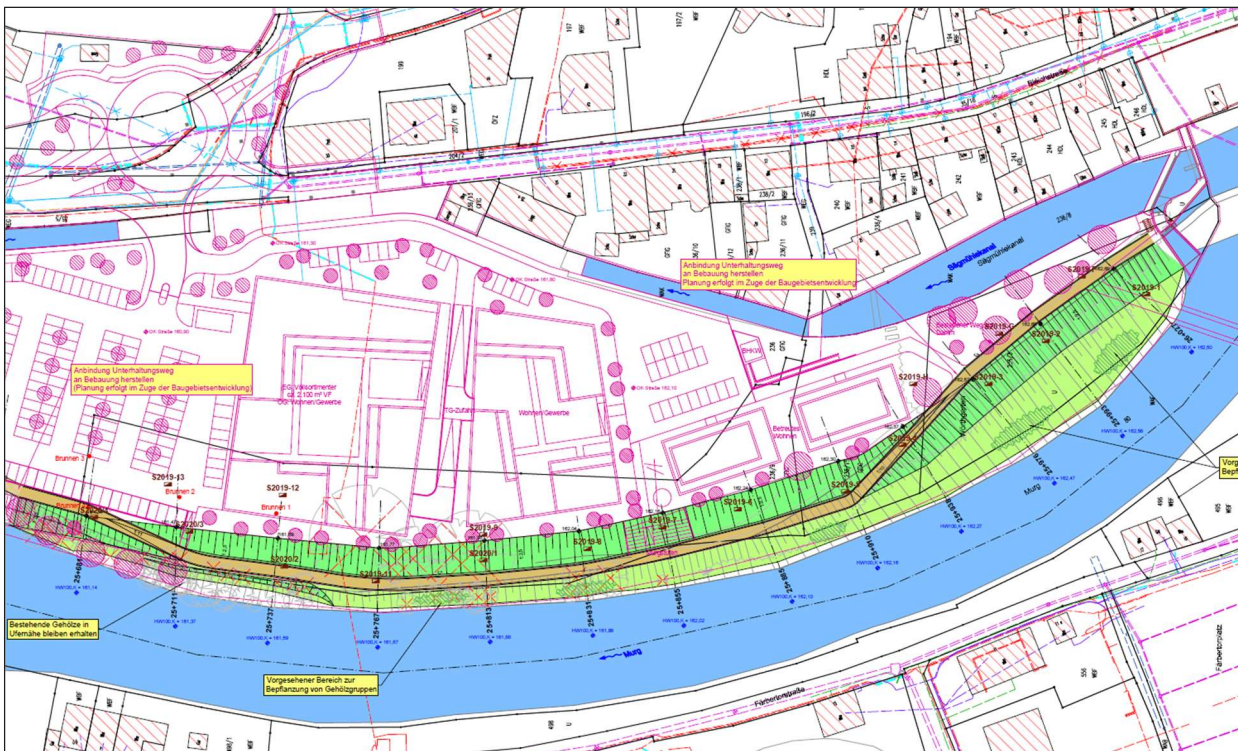
7.1 Darstellung der Maßnahme

Die Gewässeraufweitung beginnt entsprechend Vorplanung [D 6] direkt unterstromig des Auslaufs aus dem Mühlkanal Sägmühle und erstreckt sich auf einer Länge von ca. 370 m.

Durch die geplante Rückverlegung der aktuellen Böschungslinie um rd. 10 m in das Hinterland wird über weite Bereiche in belastete Auffüllungsmaterialien des vorhandenen Auffüllungskörpers eingegriffen.

Die Aufweitung der Murg erfolgt etwa 25 cm oberhalb der Mittelwasserlinie. In der nachfolgenden Abbildung ist der Bereich Gewässeraufweitung entsprechend [D 6] dargestellt.

Abbildung 5 Lageplan entsprechend Optimierung 10 m Variante [D 6]



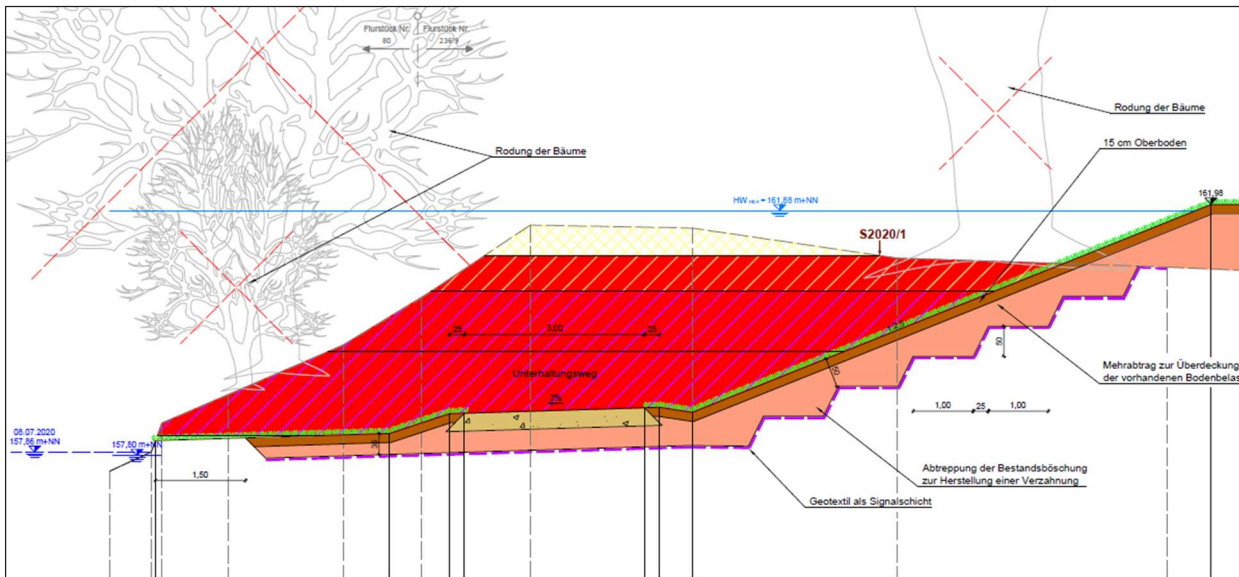
Im Zuge der Maßnahme erfolgt somit ein großflächiger Abtrag belasteten Auffüllungsmaterials aus der ungesättigten Bodenzone in dessen Rahmen das anfallende Bodenmaterial fachgerecht zu entsorgen ist.

Da die Maßnahme direkt an das Gewässer Murg angrenzt, sind baubegleitend Vorkehrungen gegen eintretende Hochwasserereignisse bzw. Sedimentaustrag zu treffen.

Im Rahmen der geplanten Gewässeraufweitung werden Bodenmaterialien freigelegt, die sich bis dato innerhalb des Auffüllungskörpers befanden. Für die neu entstehenden Böschungen und Bermen sind Maßnahmen zu treffen, die eine Gefährdung der Schutzgüter über die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Grundwasser bzw. Boden - Gewässer ausschließen lassen.

Aus Abbildung 6 geht das Regelprofil entsprechend Vorplanung [D 6]) hervor.

Abbildung 6 Regelprofil Gewässeraufweitung [D 6]



Die Aushubarbeiten stellen keine gemäß BBodSchG notwendigen Sanierungstätigkeiten dar. Der 2005 für verbindlich erklärte Sanierungsplan bleibt hinsichtlich Sanierungsmethode und Sanierungsziele von der Maßnahme unberührt.

7.2 Einwirkungsbereich der Altlast und benötigte Flächen

Der Bodenaushub beschränkt sich auf den von der Gewässeraufweitung betroffenen Abschnitt entlang der Murg (ca. 10 m x ca. 370 m, Fläche von ca. 3.700 m²). Die Aufweitung der Murg beginnt etwa 25 cm oberhalb der Mittelwasserlinie, das Gewässerbett ist von der Maßnahme nicht betroffen.

Im Rahmen dieser geplanten Aufweitung fallen grob geschätzt bis ca. 11.000 m³ Aushubmaterial an.

Neben dem eigentlichen Abtragsbereich werden noch weitere Flächen zu Abwicklung der Maßnahmen benötigt.

Tabelle 5 Benötigte Flächen zur Abwicklung der Baumaßnahme

Flurstück	Nutzung	Nutzungsdauer
80 236/3 236/8 236/9	Auf diesen Flurstücken befindet sich: der durch die Gewässeraufweitung betroffene Bauabschnitt	Während der gesamten Erdbaumaßnahme bis zur finalen Abdeckung der freigelegten Böschungsbereiche
236 236/3 236/8 236/9	Auf diesen Flurstücken befinden sich: - Baustelleneinrichtungsflächen - Not-Bereitstellungsflächen für Abfälle - Baustraßen, Fahrwege - Beladebereiche für LKW - Standort der Reifenwaschanlage	Während der gesamten Erdbaumaßnahme
204/2	Öffentliche Straßen: Bleichstraße, Fahrstraße als Zu-/Abfahrt zum Projektgelände.	Während der gesamten Erdbaumaßnahme

8 ELEMENTE UND ABLAUF DER ERDBAUMAßNAHME

8.1 Beschreibung des Bauablaufs

Folgender Bauablauf ist, teilweise zeitlich parallellaufend, vorgesehen (vgl. auch Rahmenzeitplan in Abbildung 9). Für die Bauausführung selbst wird zum aktuellen Zeitpunkt davon ausgegangen, dass keine parallelen Bautätigkeiten stattfinden, so dass die Baustellenzufahrt über die Bleichstraße sowie die Ausfahrt, über die noch im Zuge der Flächenrevitalisierung Instand zu setzende Behelfsbrücke, ohne Einschränkungen möglich ist. Sollte eine parallele Ausführung der Arbeiten geplant sein, muss der Ablauf entsprechend angepasst werden.

Aus Abbildung 7 geht ein vorläufiger Lageplan zur Baulogistik hervor, aus dem die nachfolgend beschriebenen Bereiche hervorgehen.

- Rodung der Gehölze / Sträucher in den relevanten Arbeitsabschnitten. Hierbei sind zwingend Ausschlusszeiten zu beachten, die Wurzelstöcke dürfen zu diesem Zeitpunkt noch nicht entfernt werden.
- Vorbereiten der Baustelleneinrichtungsflächen, Herstellung der Verkehrssicherung, Herstellung von Park- und Zugangsflächen,
- Baustelleneinrichtung, Baubüro mit Sozialräumen, Umlegung bzw. Erstellung von Versorgungsleitungen,
- Vorbereitung der Bereitstellungsfläche / Wasch- und Dekontaminationsfläche, Einrichtung der Reifenwaschanlage,
- Festlegung Schwarzbereich mit erhöhten Schutzanforderungen,
- Entfernen von Wurzelstöcken unter Beachtung erforderlicher Arbeitsschutzmaßnahmen,
- Errichtung des Hochwasserschutzes mittels sandbefüllter Bigbags (oder vergleichbarer Maßnahmen) entlang des Uferbereiches der Murg auf der Länge des kompletten Arbeitsbereiches, der von den Abtragsmaßnahmen betroffen ist (unter Festlegung von zwei Bauabschnitten, sich orientierend an Bodenbelastungen. Ggfs. sind bereits hierfür Aufstandsflächen vorzubereiten), in der Vorplanung sind hierzu genauere Aussagen zu treffen,
- Abschnittsweiser Bodenabtrag, jeweils unmittelbar bis auf Soll-Höhe der Ausführungsplanung, eine Baustraße kann im Bereich des Unterhaltungsweges hergestellt werden,
- verladen des Bodenmaterials auf LKWs ohne Haufwerksbildung. Abdecken der LKWs unmittelbar nach Beladen mit Plane. Ausfahrt der Fahrzeuge auf die öffentliche Straße zwingend über die Reifenwaschanlage zur externen genehmigten Bereitstellungsfläche,
- Bereitstellung des Aushubmaterials auf der externen Bereitstellungsfläche, Beprobung und Deklaration, Laden und Abtransport zur Entsorgung,
- Entnahme von Bodenproben aus den neu entstandenen Böschungs-/Bermenabschnitten zur Dokumentation der Ist-Belastungssituation,
- unmittelbar fortlaufendes Wiederandecken der Böschungen/Bermen entsprechend der jeweiligen rechtlichen sowie behördlich abgestimmten Vorgaben mit unauffälligem Bodenmaterial in jeweils erforderlicher Mächtigkeit (Einbau einer Grabesperre (Geogitter oder Geotextil), Aufbringen von Erosionsschutzmatten),
- Begrünen der neu angelegten Böschungen/Bermen durch Einsaat, Einpflanzen der Gehölze an vorgegebenen Stellen,
- Erstellung des Unterhaltungsweges,
- Entfernen der Bigbags nach Abschluss der Maßnahme bzw. des jeweiligen Bauabschnittes, Installation einer mobilen Hochwassersicherung (z. B. Kastenwand, Hochwasserwand) für den Zeitraum des Einbaus der Deckschicht bis zu deren Stabilisierung.

In den nachfolgenden Kapiteln werden die einzelnen Maßnahmen detailliert beschrieben. Ein vorläufiger Bauablaufplan der geplanten Maßnahmen in Form eines Rahmenzeitplanes kann Kapitel 14, Abbildung 8 entnommen werden.

8.2 Vorbereitende Maßnahmen und Arbeiten

Im Vorfeld der Erdarbeiten sind nachfolgend aufgeführte Arbeiten und Maßnahmen erforderlich.

8.2.1 Erkundung Leitungssituation und deren Ausbau bzw. Sicherung

Im Bereich der geplanten Gewässeraufweitung bestehen nach derzeitigem Kenntnisstand keine aktiven Leitungen. Der aktuell noch vorhandene Trafoturm liegt im Bereich der Erdbaumaßnahme zur Gewässeraufweitung und muss rechtzeitig vor Baubeginn außer Betrieb genommen werden.

Entlang der zukünftigen Böschungsoberkante befinden sich im Untergrund die Leitungsstränge der Sanierungsbrunnen zur Sanierungsanlage sowie deren Stromversorgung. Die Leitungen und die Sicherungsbrunnen werden vom Aushub nicht betroffen und werden zum Schutz mit Markierungen gekennzeichnet.

Die Zulaufleitungen sowie die Schächte der Sanierungsbrunnen sind vor Beginn der Baumaßnahme zu sichern und vor Zerstörung zu schützen. Eine Zustandsüberprüfung und Dokumentation zur Beweissicherung vor Beginn der Maßnahme ist sicherzustellen. Die Lage der Brunnen, Zulaufleitungen sowie der Sanierungsanlage geht aus Anlage 2.1 hervor.

Im Zuge der Ausführungsplanung sind die Angaben zu Leitungen, Kanälen etc. zu überprüfen und ggfs. erforderliche Maßnahmen mit den zuständigen Versorgungsträgern abzustimmen.

8.2.2 Erkundung der Kampfmittelsituation, Kampfmittelfreiheit

Nach einer Luftbildauswertung des Kampfmittelbeseitigungsdienstes vom 18.03.2005 gibt es keine Anhaltspunkte für das Vorhandensein von Bombenblindgängern. Nach Kenntnisstand des Kampfmittelbeseitigungsdienstes sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

8.2.3 Rodung von Gehölzen und Sträuchern

Für die geplante Entfernung der Gehölze (ohne Wurzelentfernung) im Bereich der Gewässeraufweitung auf den Flurstücken Nr. 80 und 236/9 ist nach Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) eine naturschutzrechtliche Genehmigung einzuholen.

Die Lage der geplanten Gehölzentfernungen geht aus Anlage 2.1 (Auszug aus Vorplanung [D 6], dort Anlage 2.4) hervor.

Für die Entfernung von Gehölzen gelten Ausschlusszeiten, die mit der zuständigen Fachbehörde abzustimmen sind. Gehölze deren Entfernung nicht erforderlich ist, sind vollständig zu erhalten. Die Gehölze, an denen als vorgezogene Ausgleichsmaßnahme Kästen für Fledermäuse und Vögel angebracht wurden, werden erhalten oder es werden Ersatzstellen für deren Anbringung abgestimmt.

Generell sind die verbleibenden Gehölze inkl. der Wurzelstöcke während der gesamten Baumaßnahme vollständig zu erhalten und nicht zu beschädigen.

8.3.3 Schwarz-Weiß-Bereiche

Aufgrund des vorhandenen Schadstoffpotentials müssen Arbeitsbereiche mit Schadstoffverunreinigungen von nicht verunreinigten Bereichen klar voneinander getrennt werden.

Das komplette Baufeld (Schwarzbereich) wird durch einen blickdichten Bauzaun gegen unbefugtes Betreten gesichert.

Der gesamte Abschnitt entlang der Gewässeraufweitung, die Bereitstellungsflächen für Geräte sowie die Be- und Entladeflächen werden zum Schwarz-Bereich erklärt. Das Betreten des Schwarz-Bereiches über die Baustellenein- und/oder -ausfahrt ist nicht zulässig und muss durch geeignete Maßnahmen, z. B. sich schließende Tore unterbunden werden.

Der gesamte Personaltransfer in und aus dem Schwarz-Bereich muss über eine Schwarz-Weiß-Anlage (3-Kammer Personenschleuse/S-W-Container) erfolgen. Die Abwässer der Schwarz-Weiß-Anlage bzw. der Stiefelwaschanlage sind über die Grundwasserreinigungsanlage auf dem Baugelände zu leiten oder fachgerecht zu entsorgen.

Der komplette Fahrzeugtransfer aus dem Schwarz-Bereich muss über Reifenwaschanlagen zwischen Schwarzbereich und Weißbereich abgewickelt werden. Abwässer der Reifenwaschanlage sind ebenso über die Wasserreinigungsanlage abzureinigen oder fachgerecht zu entsorgen. Die Reinigung der Bleichstraße muss durch regelmäßigen Einsatz einer Nasskehrmaschine gewährleistet sein, so dass es zu keinerlei Schadstoffverschleppung/-austragung in die Umgebung kommt. Auch optischen Verunreinigungen ist durch geeigneten Kehrmaschineneinsatz entgegenzuwirken, u.a. um die Akzeptanz der Baumaßnahme im Umfeld sicherzustellen.

8.4 Abtrags- und Logistikkonzept

Um Erosion an den abgetragenen Böschungen / Bermen auszuschließen, darf der Bodenabtrag für die Gewässeraufweitung nur in definierten Arbeitsabschnitten einer begrenzten Länge erfolgen. Nach dem jeweiligen Aushub ist ein fortlaufendes Abdecken der freigelegten Böschungen erforderlich.

Es ist vorgesehen, die Erdarbeiten vom nördlichen Rand der Maßnahme Gewässeraufweitung in Richtung Süden abzuwickeln, hierfür wird von etwa acht Abschnitten à etwa 45 bis 50 m Länge ausgegangen.

Nachfolgend erfolgt eine konzeptionelle Beschreibung der Bauphasen:

Vorbereitende Maßnahmen:

- Nach Festlegung und Installation des Schwarzbereiches mit erhöhten Schutzanforderungen (entsprechend Abbildung 7) kann mit dem Entfernen der noch im Untergrund befindlichen Wurzelstöcke begonnen werden. Die erforderlichen Arbeitsschutzmaßnahmen sind dabei zu beachten. Die Wurzelstöcke sind in einem ausreichend dimensionierten Container innerhalb des Schwarzbereiches zu lagern und einer fachgerechten Verwertung zuzuführen.
- Errichtung des Hochwasserschutzes mittels sandbefüllter Bigbags (oder vergleichbarer Maßnahmen, z. B. Kastenwände, Hochwasserwände) entlang des Uferbereiches der Murg auf der Länge des kompletten Arbeitsbereiches. Ggfs. sind hierfür Aufstandsflächen für die Bigbags vorzubereiten. Die Maßnahmen sind in der Vorplanung noch zu präzisieren.

Aushub-/Entsorgungsphase:

- Abschnittsweiser Abtrag des Bodenmaterials beginnend im nördlichen Teilbereich der Maßnahme, jeweils unmittelbar bis auf Soll-Höhe der Ausführungsplanung. Die zukünftige Bestandsböschung weist ein abgetrepptes Profil gemäß Anlage 2.3 bzw. Abbildung 6 auf, um eine Verzahnung mit dem

Abdeckmaterial zu gewährleisten. Eine Baustraße soll / kann im Bereich des Unterhaltungsweges hergestellt werden.

- Verladen des Bodenmaterials auf LKWs ohne Zwischenlagerung oder Haufwerksbildung. Abdecken der LKWs unmittelbar nach dem Beladen mit einer Plane/Abdeckung.
- Die Ausfahrt der LKW auf die öffentliche Straße läuft zwingend über die zwischen Schwarz- und Weißbereich zu installierende Reifenwaschanlage. Ziel ist die externe genehmigte Bereitstellungsfläche.
- Bereitstellung des Aushubmaterials auf der externen Bereitstellungsfläche, fachgerechte Beprobung und Deklaration, Laden und Abtransport zur Entsorgung,
- Vor dem Abdecken erfolgt die Entnahme von Bodenproben aus den neu entstandenen Böschungs-/Bermenabschnitten zur Dokumentation der Ist-Belastungssituation, die entnommenen Bodenproben werden auf die Verdachtsparameter Schwermetalle inkl. Arsen sowie PAK untersucht (vgl. Kapitel 11.1). Bei höheren Belastungswerten als zum aktuellen Zeitpunkt angenommen, ist die Abdeckmächtigkeit entsprechend in Tabelle 10 aufgeführten Angaben zu erhöhen.

Revitalisierungsphase:

- Unmittelbar fortlaufendes Abdecken der Böschungen/Bermen entsprechend der jeweiligen rechtlichen sowie behördlich abgestimmten Vorgaben mit unauffälligem Bodenmaterial in jeweils erforderlicher Mächtigkeit (Einbau eines Geotextils als Grabesperre (Beschreibung der Vorgaben und Maßnahmen in Kapitel 9.1.1),
- Die für eine Neupflanzung von Gehölzen vorgesehenen Bereiche sind mit entsprechend zusätzlich erforderlichen Bodenmächtigkeiten auszustatten.
- Die freigelegte Böschung ist, bis zum Vorliegen einer geschlossenen Vegetationsdecke (Rasen-/Grasansaat) unmittelbar nach Fertigstellung durch das flächendeckende Aufbringen von Erosionsschutzmatten zu sichern. Für den Zeitraum des Einbaus der Deckschicht bis zu deren Stabilisierung ist eine mobile Hochwassersicherung (z. B. Kastenwand, Hochwasserwand) zu installieren.
- Der Bodenabtrag sollte möglichst in einem Zeitraum erfolgen, in dem anschließend gute Bedingungen für die schnelle Entwicklung einer geschlossenen Vegetationsdecke bestehen.

8.5 Erdarbeiten

8.5.1 Hochwasserschutz

Aufgrund des direkten Angrenzens der Murg an das Projektgebiet sind für die Gewährleistung des Hochwasserschutzes ausreichende Maßnahmen zu einzuplanen.

Auf der gesamten Länge des Abgrabungsbereiches ist ein Hochwasserschutz durch sandbefüllte Bigbags oder gleichwertige Maßnahmen zu errichten, ggf. sind entsprechende Aufstandsflächen vorzubereiten.

Bei angekündigten Niederschlägen, die erhöhte Wasserstände der Murg erwarten lassen, sind Erdarbeiten im Nahbereich der Murg nicht möglich. Sämtliche Gerätschaften sind aus dem Bereich der Murgböschung bzw. den HQ100-Flächen zu entfernen. Diese Schritte sind ebenso in bauablauf- oder feiertagsbedingten Arbeitspausen zu beachten.

Ein Notfall-/Havarieplan ist im Vorfeld der Maßnahme zu erarbeiten.

Die Einsatzgeräte müssen mit biologisch abbaubaren Ölen (Hydraulikflüssigkeiten, Schmierstoffe) betrieben werden. Außerdem sind Auffangwannen und ausreichend Bindemittel vor- und bei Betankungsvorgängen bereit zu halten.

8.5.2 Beschreibung der Vorzugsvariante gemäß Erläuterungsbericht zur Vorplanung [D 6]

Die durch die Baumaßnahme entstehenden Böschungen und Bermen sind grundsätzlich standsicher nach geltenden Vorschriften und Normen herzustellen (vergleiche auch Vorplanung [D 6]).

Entsprechend den derzeit vorliegenden Planungen sind Böschungen geplant, die mit Neigungen im Verhältnis 1:2,5 hergestellt werden [D 6]. Die Berme wird mit einer Neigung von 3 % zur Wasserseite angelegt. Profilschnitte sind in Anlage 3 dieses Berichtes dargestellt bzw. gehen aus [D 6] hervor.

Der Abtrag für die Berme beginnt ca. 25 cm über der Mittelwasserlinie.

Von Süd nach Nord (entgegen des Bauablaufs, der von Norden nach Süden erfolgt) sind gemäß [D 6] folgende Maßnahmen geplant:

- Auf den ersten 70 m verläuft der Unterhaltungsweg etwa in der gleichen Lage wie der bisherige Wirtschaftsweg entlang der Böschungsoberkante. Die geplante Breite der Berme ist in diesem Bereich am größten und beträgt zwischen 10 – 15 m.
- Im Anschluss an diesen ersten Abschnitt wird stromabwärts Richtung unterstrom eine Rampe zur Abfahrt ins Murgvorland mit einer Neigung von ca. 1:10 hergestellt. Der Unterhaltungsweg verläuft dann auf einer Länge von ca. 190 m im Bereich der Berme.
- Um einer zukünftige Vernässung auch bei höheren Mittelwasserständen vorzubeugen wird die Schottertragschicht des Unterhaltungsweges auf die Abtragshöhe der Berme aufgebaut, sodass der Weg ca. 30 cm höher als die Berme liegt. Zur Verbesserung des Wegeplanums ist eine Kalkung vorgesehen.
- In diesem Abschnitt beträgt die Bermenbreite mit Unterhaltungsweg ca. 10 m. Die Gehölze auf der Bestandsböschung müssen weitestgehend gerodet werden.
- Nach Durchführung der Maßnahme ist eine Bepflanzung von einzelnen Gehölzgruppen in der Berme vorgesehen.
- Auf den letzten ca. 40 m in Richtung Norden können die vorhandenen Gehölze entlang der Mittelwasserlinie erhalten bleiben. Der Unterhaltungsweg liegt dann schon etwas höher und führt wieder mit einer Rampe auf das Niveau der geplanten Bebauung.
- Im Bereich von Murg-km 28+855 ist in der Planung des Bebauungsgebietes eine Treppenanlage als Zugang zum Murgvorland vorgesehen. Die Treppenanlage wird in der hier beschriebenen Gewässeraufweitung bisher nicht berücksichtigt oder geplant. Im Lageplan der Vorplanung sind diese Murgstufen nur nachrichtlich dargestellt.

Belange des Arbeitsschutzes sind im Zuge der Maßnahme ebenso zu berücksichtigen wie Belange des Immissionsschutzes.

8.5.3 Bodenabtrag

In Kapitel 5.1 sind die Ergebnisse der bisher im Bereich der Gewässeraufweitung durchgeführten Untersuchungen dargestellt. Im Abtragsbereich ist v. a. in der nördlichen Hälfte mit erheblichen Bodenverunreinigungen zu rechnen. Der Bodenabtrag soll abschnittsweise von Nord nach Süd erfolgen (vgl. Kapitel 8.4).

Entsprechend den durchgeführten Voruntersuchungen ergeben sich gemäß [D 6] folgende zusammengefasste Abtragsmengen. Der für das Aufbringen der erforderlichen Bodenabdeckungen erforderliche Mehrabtrag ist in der in Tabelle 6 genannten Abtgasmenge enthalten.

Die vorläufige Zuordnung zu den jeweiligen Entsorgungsklassen geht aus Kap. 8.6.2 hervor.

Tabelle 6 Mengenermittlung

Aushubbereich	Aushubvolumen [m ³]
---------------	------------------------------------

Gewässeraufweitung

10.775 ¹⁾

¹⁾ Der Mehraushub für die Verzahnung mit der Bestandsböschung sowie die Abdeckung von Böschung und Berme sind berücksichtigt.

Die tägliche Aushubleistung wird begrenzt durch die nachfolgende fortlaufende Abdeckgeschwindigkeit, die Leistung des Abfallabtransports, ggfs. die Annahmekapazität des Bereitstellungslagers, die Arbeitsschutzvorschriften, eine ggf. erforderliche Separierung beim Aushub sowie Witterungsverhältnisse und ggf. beengte Platzverhältnisse.

8.5.4 Bodenumlagerungen im Geltungsbereich des Sanierungsplans

Bodenumlagerungen im Sinne des Einbaus von im Rahmen der Sanierungsmaßnahmen ausgehobenen Böden an anderen Stellen innerhalb des Geltungsbereiches des Sanierungsplanes sind möglich, aber nicht vorgesehen.

Sämtliches Material wird nach Aushub zur abfalltechnischen Deklaration auf die externe Bereitstellungsfläche verbracht, beprobt und fachgerecht entsorgt.

8.6 Entsorgung

Die Planung und die Vorgaben zur Entsorgung wurden hinsichtlich der materiellen Vorgaben vereinbarungsgemäß von Teil B [D 11] ohne Änderung übernommen.

8.6.1 Gewährleistung ordnungsgemäße Entsorgung / Dokumentation

8.6.1.1 Einsatz Entsorgungsfachbetrieb

Mit den anstehenden Aushub- und Entsorgungsmaßnahmen wird ein zertifizierter Entsorgungsfachbetrieb betraut. Die Auswahl und Beauftragung eines entsprechenden Entsorgungsfachbetriebs werden erst nach Freigabe der vorliegenden Anpassung des bestehenden Sanierungsplans erfolgen.

8.6.1.2 Genehmigungswege Entsorgung

Der Entsorgungspfad für Material, welches auf Grund einer Deklaration als „gefährlicher Abfall“ eingestuft wird, muss durch die SAA (Sonderabfallagentur Baden-Württemberg GmbH - Welfenstraße 15, 70736 Fellbach; Tel.: 0711-951 961 0 – Ansprechpartner für den Landkreis Rastatt: Frau Frühsorger, Tel.: 0711-951 961 21) genehmigt werden.

8.6.1.3 Dokumentation Entsorgungsunterlagen / Abfallregister

Die ordnungsgemäße Entsorgung sämtlicher Aushubmassen oder Baurestmassen (Entsiegelung) ist im Sinne der [NachwV] in ihrer aktuellen Fassung zu dokumentieren.

Nach Abschluss der Aushubmaßnahme werden sämtliche Nachweise in Form eines Abfallregisters dem Bauherrn zur Prüfung und Verbleib vorgelegt.

Neben der Angabe der Finalentsorger (keine Zwischenstationen!) werden je Massenstrom jeweils Wiege- / Übernahme- / Begleitscheine, bei gefährlichen Abfällen die Entsorgungsnachweise im Nachweisbuch geführt bzw. zusammengefasst.

Zur besseren Übersicht werden je Massenstrom die entsorgten Gesamttonnagen parallel in Übersichtstabellen registriert.

Die Originalunterlagen verbleiben aus haftungsrechtlichen Gründen beim Bauherrn, Kopien der Unterlagen können zur Einsichtnahme und Prüfung übermittelt werden.

8.6.1.4 Elektronische Nachweisführung eANV

Die abfallrechtliche Nachweisführung hat gem. [NachwV] in ihrer aktuellen Fassung ab dem 01.04.2010 für die Nachweisführung zu nachweispflichtigen Abfällen (im Regelfall „gefährliche Abfälle“) digital zu erfolgen (elektronische Abfallnachweisverfahren - eANV).

Hierzu zählen sämtliche Dokumente zur Transport- und Verbleibskontrolle über eine elektronische Registerführung bis zur finalen Annahmestelle (Register bei der Zentralen Koordinierungsstelle der Länder - ZKS).

Der zu beauftragende Betrieb muss die entsprechende elektronische Ausrüstung besitzen (Signaturkarte für jeden im Bauablauf eingesetzten Signierberechtigten einschl. ausreichende Anzahl Kartenlesegeräte und mit entsprechender Software bestückte EDV-Gerätschaften auf der Baustelle).

Eine Signierung durch einen Entsorgungsfachbetrieb ist grundsätzlich möglich, soweit dieser vorab durch den Bauherrn entsprechend mit einer Vollmacht ausgestattet wird. Diese Vollmacht wird erteilt, sobald der betreffende Auftragnehmer beauftragt ist. (s. Kapitel „Einsatz Entsorgungsfachbetrieb“).

Vorgehensbeschreibung Deklaration / Bereitstellung

Grundsätzlich ist eine abfallrechtliche Einstufung (gefährlich / ungefährlich, Deponieklassen oder Verwertungszuordnungen) am Ort des Anfalls zu treffen.

Auf Grund der bereits beschriebenen Vorerkenntnisse sowie dem Umstand, dass weitergehende Eingrenzungen von „hot spots“ nicht zielführend sind, ist das anfallende Aushubmaterial vorsorglich als „gefährlicher Abfall“ einzustufen, welcher auf Deponien der Klasse DK I bis > DK III zu verbringen ist.

Das Vorgehen entspricht sinngemäß dem Vorgehen bei der abfallrechtlichen Zuordnung eines Haufwerks. Auch bei der Deklaration eines Haufwerks mittels mehrerer Proben erfolgt eine Zuordnung im Regelfall anhand der jeweils „negativsten“ Einzelanalyse.

Dieses Vorgehen widerspricht somit nicht den Ausführungen gem. § 9 [KrWG].

Auf Grundlage der VorabEinstufung am Anfallort als „gefährlicher Abfall“ kann das Material auf ein entsprechend genehmigtes Zwischenlager oder eine genehmigte Anlage verbracht und dort dann einer abfallrechtlichen Deklarationsbeprobung (Haufwerksbeprobung gem. [LAGA PN98]) unterworfen werden. Anhand dieses Ergebnisses kann dann eine abschließende Zuordnung zu einem konkreten Entsorgungspfad erfolgen.

Grundsätzlich muss durch den Entsorgungsfachbetrieb vor einem Transport von Aushub auf ein genehmigtes Zwischenlager / Anlage ein Entsorgungskonzept vorgelegt werden, aus dem die Entsorgungswege für alle sich ggf. aus der späteren Deklaration ergebenden Entsorgungswege erkennen lassen.

Absetzschlämme aus Absetzbecken oder aus der mobilen Reifenwaschanlage werden in abgedeckelten Mulden gesammelt und gebündelt deklariert.

Ausführungsbeschreibung

Prinzipiell erfolgt nach Aushub und direkter Verladung auf LKW (einschl. Abplanen der Ladefläche) der Transport auf das genehmigte Zwischenlager / Anlage des Entsorgungsfachbetriebs.

Die Größe der Haufwerke (100 m³ / 250 m³ / 500 m³ / 1.000 m³ etc.) wird vorab mit dem Entsorgungsfachbetrieb abgestimmt.

Vor dem Hintergrund der vorausgehenden Ausführungen, dass weder optisch noch geruchlich eine Differenzierung von Aushubmaterial in „gefährlich“ / „nicht gefährlich“ oder „hoch belastet“ / „gering belastet“ möglich ist, bietet eine Haufwerkshaltung mit moderaten Haufwerksvolumina die einzige Chance, überhaupt eine solche Differenzierung zu bewerkstelligen.

Eine gezielte vorsätzliche Verschneidung bei Aushub oder auf einem Zwischenlager ist auf Grund dieser fehlenden Differenzierungsmöglichkeiten vor Ort nicht möglich.

Die gutachterliche Begleitung des Bauherrn vergibt die entsprechenden Haufwerksbezeichnungen entsprechend dem Aushubfortschritt. Die Haufwerksbezeichnung ist später Bestandteil der Deklarationsproben aus dem betreffenden Haufwerk.

Das Material wird bei Befahrung des Zwischenlagers fuhrenweise verwogen, bis das vereinbarte Volumen bzw. die vereinbarte Masse pro Haufwerk erreicht ist. Diese Feststellung wird vom Zwischenlager der gutachterlichen Begleitung auf der Baustelle übermittelt (mobiltelefonisch), so dass am Aushubbereich die Haufwerksbezeichnungen für die Transporte entsprechend fortlaufend mit dem Aushub geändert werden können.

Ein fortlaufender Massenabgleich ist mit dem Aufmaß auf der Baustelle möglich (Plausibilitätsprüfung).

Ab Erreichen der jeweils abgestimmten Haufwerksvolumina auf dem Zwischenlager erfolgt dann durch die gutachterliche Begleitung des Bauherrn die Deklarationsbeprobung aus den betreffenden Haufwerken nach Vorgaben LAGA [PN 98].

Auf Grundlage der Ergebnisse der Deklarationsbeprobungen erfolgt anschließend seitens des Entsorgungsfachbetriebs die Abstimmung des Entsorgungspfades direkt mit den potenziellen Annahmestellen. Nach erfolgter Annahmeerklärung durch die finale Entsorgungsstelle wird der betreffende Entsorgungspfad – soweit eine Einstufung als „gefährlicher Abfall“ vorliegt – von der SAA genehmigt.

Die einzelnen deklarierten Haufwerke werden anschließend auf Grundlage der Ergebnisse der durchgeführten Deklarationsanalysen entsprechend ihrer Belastung entsorgt. Hierbei erfolgt die abfallrechtliche Einstufung der beprobten Haufwerke anhand der jeweils „negativsten“ Probe je Haufwerk.

Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, dass mit möglichst wenigen Unterbrechungen ausgehoben werden kann. Wartezeiten in Folge von Deklarationskampagnen in situ entfallen.

Der Zeitraum des Aushubs wird dadurch generell verkürzt. Dies wiederum wirkt sich auf die Expositionszeit für eingesetztes Personal und bezüglich des Umgebungsschutzes aus.

Voraussetzungen für den ausführenden Fachbetrieb

Mit dem Transport von gefährlichen Abfällen dürfen nur Unternehmen mit einer Beförderungserlaubnis nach § 54 KrWG oder Entsorgungsfachbetriebe beauftragt werden.

Des Weiteren muss ein zu beauftragender zertifizierter Entsorgungsfachbetrieb ein genehmigtes Zwischenlager besitzen bzw. auf ein solches Zugriff haben. Die Zertifizierungsunterlagen des beauftragten

Betriebs sowie die Genehmigungsunterlagen des Zwischenlagers werden vor Beginn der Quellsanierung der zuständigen Gewerbeaufsicht des Landratsamtes Rastatt vorgelegt.

Gem. § 54 Satz (3) KrWG sind zertifizierte Entsorgungsfachbetriebe von der Erlaubnispflicht bezüglich sammeln, makeln oder befördern selbst gefährlicher Abfälle ausgenommen, so dass auch formalrechtlich keine Bedenken, gegen das nachfolgend weiter beschriebene Vorgehen bestehen.

8.6.2 Abfälle aus dem Bodenabtrag

Im Zuge der Abtragsarbeiten im Bereich der Gewässeraufweitung ist mit folgenden Abfallarten nach AVV [D 24] zu rechnen.

Tabelle 7 Abfälle aus Bodenabtrag, Bezeichnung nach AVV

Bezeichnung nach AVV	Abfallschlüssel	
	Gefährliche Abfälle	Nicht gefährliche Abfälle
Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen	--	17 05 04
Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten	17 05 03*	--

Im Zuge der Gewässeraufweitung werden, auf Grundlage der Vorplanung und der bisher durchgeführten Erkundungen, eine Gesamtmenge an Bodenaushub von ca. 10.775 m³ erwartet. In nachfolgender Tabelle erfolgt eine Voreinstufung in Zuordnungskategorien nach VwV Boden [D 15] bzw. DepV [D 17], die auf den bisher vorliegenden Ergebnissen beruhen.

Für die Abschätzung der Aushubmengen wurden die Ergebnisse der durchgeführten Detailuntersuchung [D 7] sowie der Vorplanung [D 6] verschnitten. Die Grenzen der Schadstoffklassen in den jeweiligen Tiefenbereichen basieren auf den vorgegebenen Außengrenzen des durch die Gewässeraufweitung betroffenen Bereiches. Die jeweilige Gerade zwischen zwei Punkten unterschiedlicher Belastungsklassen (definiert durch die 2019 / 2020 durchgeführten Baggerschürfe) wurde so geteilt, dass 50 % der Strecke der einen Belastungsklasse und 50 % der Strecke der anderen Belastungsklasse zugeordnet wurden.

In der folgenden Tabelle werden die zu erwartenden Aushubmassen abfalltechnischen Zuordnungskategorien zugeordnet, dies kann bei gegenwärtigem Kenntnisstand nur vorläufig und grobgeschätzt erfolgen. Die den Abschätzungen zu Grunde liegenden Annahmen wurden erläutert.

Tabelle 8 Vorabestufung in Zuordnungskategorien nach VwV [D 15] bzw. DepV [D 17]

Zuordnungskategorie nach VwV bzw. DepV	Prozent [%]	Volumen [m³]	Tonnage (Umrechnungsfaktor 1,8 t/m³)
Z 0	ca. 6	ca. 650	ca. 1.170
Z 1.2	ca. 9	ca. 1.050	ca. 1.890
Z 2	ca. 25	ca. 2.675	ca. 4.815
>Z2 / DK 0	ca. 3	ca. 300	ca. 540
>Z2 / DK I	ca. 5	ca. 550	ca. 990
>Z2 / DK II	ca. 8	ca. 850	ca. 1.530
>Z2 / DK III	ca. 44	ca. 4.700	ca. 13.000
Summe	100	ca. 10.775	ca. 19.395

8.6.3 Abfälle aus dem Baustellenbetrieb

Im Zuge der geplanten Maßnahme zur Gewässeraufweitung entstehen neben dem kontaminierten Bodenaushub auch durch den Betrieb der verschiedenen Anlagen, wie z. B. der Bereitstellungsfläche oder der Baustelleneinrichtung Abfälle, die einer fachgerechten abfallrechtlichen Deklaration und Entsorgung zugeführt werden müssen. Der Verbleib ist für alle Abfälle, die die Baustelle verlassen, nachzuweisen.

In nachfolgender Tabelle sind die derzeit absehbaren Abfälle aufgelistet und klassifiziert nach Abfallverzeichnisverordnung (AVV [D 24]).

Tabelle 9 Abfälle aus dem Baustellenbetrieb

Bezeichnung nach AVV	Abfallschlüssel Gefährliche Abfälle	Abfallschlüssel Nicht gefährliche Abfälle
Feste Abfälle aus der Sanierung von Böden, z. B. Arbeitsschutzkleidung Abdeckplanen, Folien	15 02 02*	15 02 03
Schlämme aus der Sanierung von Böden z. B. aus Reifenwaschanlagen, Bereitstellungsflächen und Absetzanlagen	19 13 03*	19 13 04
Schlämme aus der Sanierung von Grundwasser z. B. Grundwasserreinigungsanlage	19 13 05*	19 13 06

8.7 Hydraulische Sicherung durch Grundwasserentnahme

Entfällt für den Bereich der Gewässeraufweitung.

8.8 Arbeits- und Immissionsschutzmaßnahmen

Die Planung und die Vorgaben Arbeits- und Immissionsschutzmaßnahmen wurden wegen der gleichen Gefährdungsbewertung vereinbarungsgemäß von Teil B [D 11] ohne Änderung übernommen.

8.8.1 Arbeitsschutzmaßnahmen

8.8.1.1 Zielsetzung – allgemeine Anforderungen an Schutzmaßnahmen

Auf Grund der Belastung des Untergrundes durch Quecksilber, PAK und Arsen stellen die geplanten Eingriffe in den Untergrund Arbeiten in kontaminierten Bereichen dar.

Die Arbeiten werden so geplant, dass keine Kontaminationen freigesetzt werden und die Belange des Arbeitsschutzes eingehalten werden.

Damit ist die Einhaltung entsprechender Formalia (u. A. diverse Anzeigepflichten) und Sicherheitsvorkehrungen zum Arbeits- und Umgebungsschutz erforderlich.

8.8.1.2 Anzeige gem. Baustellenverordnung (BaustellV)

Bei der Ausführung des Bauvorhabens sind die Baustellenverordnung und die allgemeinen Grundsätze (Maßnahmen des Arbeitsschutzes) nach § 4 des Arbeitsschutzgesetzes zu beachten.

Die Vorankündigung ist bei Erfüllung vorstehender Kriterien sichtbar auf der Baustelle auszuhängen und bei erheblichen Änderungen anzupassen. Die Vorankündigung erfolgt durch den AG bzw. in dessen Vertretung durch die gutachterliche Begleitung des Bauherrn.

8.8.1.3 Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan (SiGe-Plan) gem. BaustellV

Gemäß § 2 (3) BaustellV ist für eine Baustelle, auf welcher Beschäftigte mehrerer Arbeitgeber tätig werden, eine Vorankündigung zu übermitteln, oder werden auf einer Baustelle, auf der Beschäftigte mehrerer Arbeitgeber tätig werden, besonders gefährliche Arbeiten nach Anh. II der BaustellV durchgeführt, ist vor Einrichtung der Baustelle ein SiGe-Plan zu erstellen.

Diese Maßnahme im Rahmen der Zuständigkeitszuteilung gem. BaustellV gehört zu den Verpflichtungen des Bauherrn / AG. Der SiGe-Plan ist auf der Baustelle (Baubüro / Bürocontainer) auszuhängen.

Der zu erstellende SiGe-Plan wird durch den Bauherrn 2 Wochen vor Baubeginn an die zuständige Gewerbeaufsicht weitergeleitet.

8.8.1.4 Gestellung des Sicherheitskoordinators SiGeKo gem. BaustellV

Gem. § 3 (1) BaustellV ist auf Baustellen, auf denen Beschäftigte mehrerer Arbeitgeber tätig werden, einer oder mehrere Koordinatoren zu bestellen.

Diese Maßnahme im Rahmen der Zuständigkeitszuteilung gem. BaustellV gehört zu den Verpflichtungen des Bauherrn / AG. Name und Kontaktdaten des einzusetzenden SiGeKo wird der zuständigen Gewerbeaufsicht durch den Bauherrn mit dem SiGe-Plan vorab übermittelt.

8.8.1.5 Anzeige gem. DGUV-Regel 101-004 bei Berufsgenossenschaft

Bei den anstehenden Arbeiten zur Quellsanierung handelt es sich um Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen i. S. DGUV-Regel 101-004 (bisher: BGR 128).

Im vorliegenden Fall sind Untergrund und Grundwasser mit PAK, Quecksilber und Arsen belastet.

Neben Direktkontakt mit belastetem Erdreich bestehen zusätzliche Kontaminationspfade durch Staubexpositionen (vor allem im Falle trockener Wetterlagen). Die ausführende Fachfirma hat die

Sanierungsarbeiten in kontaminierten Bereichen spätestens 4 Wochen vor ihrem Beginn der für ihn zuständigen BG schriftlich anzuzeigen.

8.8.1.6 Arbeits- und Sicherheitsplan (ArSi-Plan) gem. DGUV-Regel 101-004

Gemäß DGUV-Regel 101-004 (bisher: BGR 128) ist bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen die Erstellung eines ArSi-Plans erforderlich. Erstellung erfolgt durch die ausführende Fachfirma bzw. durch den von ihr zu benennenden ArSiKo (vgl. Folgekapitel).

Da die Vorgaben aus ArSi- und SiGe-Plan in der Praxis Überschneidungen aufweisen, wird ein kombinierter SiGe-/ArSi-Plan erstellt. Grundsätzlich wird der Plan über der SiGeKo auf Stand gehalten, welcher im Rahmen der Bauherrnpflichten die Überwachung gem. TRGS 524 in persona mit übernehmen wird. Für konkrete Gewerke / Gefahrenlagen wird eine Zuarbeit durch den ArSiKo der ausführenden Fachfirma erfolgen.

8.8.1.7 Gestellung des Arbeitssicherheitskoordinators ArSiKo gem. DGUV-Regel 101-004

Die Gestellung eines Arbeitssicherheitskoordinators ArSiKo gem. DGUV-Regel 101-004 (bisher: BGR 128) ist entsprechend den vorausgehenden Ausführungen erforderlich. Die Beauftragung einer geeigneten Person gehört zu den Pflichten des Auftragnehmers (ausführende Fachfirma). Die verantwortliche Person ist bis kurzfristig vor Rückbaubeginn gegenüber dem Bauherrn zu benennen.

8.8.1.8 Arbeiten im kontaminierten Bereich gemäß TRGS 524 (Planung ArSi-/ SiGe-Koordination)

Bei den anstehenden Arbeiten handelt es sich, wie bereits in den beiden vorausgehenden Kapiteln festgestellt wurde, um „Arbeiten im kontaminierten Bereich“ wonach für die Bauherrnseite die TRGS 524 zur Anwendung kommt.

Im Sinne der TRGS 524 bzw. GefStoffV ist ein Bauherr / „Auftraggeber“ grundsätzlich verpflichtet, bei der Gefährdungsbeurteilung bzw. bei der Auswahl zu ergreifender Maßnahmen im Rahmen seiner Aufsichts- und Kontrollverpflichtungen den Auftragnehmer zu unterstützen.

Vor diesem Hintergrund ist eine Arbeits- und Sicherheitsplanung im Auftrag der Bauherrschaft im Vorfeld der Umsetzung des Sanierungsplans zu erstellen. In diesem sind auch die Vorgaben gem. ArbStättV zu berücksichtigen. Grundlage eines ArSi-/SiGe-Plans ist eine vorausseilende Gefahrenanalyse.

Der Kontrollverpflichtung des Bauherrn während der Maßnahme wird durch Einsatz eines Koordinators der Bauherrschaft Rechnung getragen.

Im Hinblick auf eine möglichst effiziente Umsetzung der Planungs- und Kontrollfunktionen im Verantwortungsbereich der Bauherrschaft sollten Planung und Koordination durch den SiGeKo gem. BaustellV in Personalunion übernommen werden.

In der Praxis greifen Sicherheitsmaßnahmen im Hinblick auf Gefährdungen nach BaustellV und TRGS 524 ineinander – zumal, wenn gefährliche Arbeiten gem. Anl. II BaustellV auf Grund der Existenz von Gefahrstoffen festzustellen sind.

Aus diesem Grunde ist im Vorfeld der Maßnahmen und in Ergänzung zu den Kapiteln „Gestellung des Sicherheitskoordinators SiGeKo gem. BaustellV“ und „Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan (SiGe-Plan) gem. BaustellV“ ein gemeinsamer „ArSi-/SiGe-Plan“ zu erstellen. Des Weiteren sind im Rahmen der Kontrollpflichten der Bauherrschaft örtliche Kontrollen durch einen „ArSi-/SiGeKo“ wahrzunehmen.

8.8.1.9 Bauzeitenplan

Vor Ausführungsbeginn ist seitens des ausführenden Fachfirma ein Bauzeitenplan vorzulegen.

Der Bauzeitenplan ist seitens der Fachfirma zur Einsichtnahme vor Ort vorzuhalten. Abhängig vom Sanierungsfortschritt ist der Bauzeitenplan zeitnah durch die Fachfirma an den Ist-Ablauf anzugleichen.

Der Bauzeitenplan wird der zuständigen Gewerbeaufsicht kurzfristig vor Einrichtung der Baustelle übermittelt. Änderungen am Bauzeitenplan werden entsprechend zeitnah ebenfalls direkt über das beauftragte Fachunternehmen an das Umweltamt übermittelt.

8.8.1.10 Betriebsanweisung - Notfallplan

Zum Ausführungsbeginn hat die ausführende Fachfirma einen Notfallplan vorzulegen, der an dem Baufortschritt unaufgefordert anzupassen ist. Der Notfallplan ist auf der Baustelle zur Einsicht vorzuhalten.

8.8.1.11 Baustelleneinrichtungsplan

Vor Ausführungsbeginn ist seitens der ausführenden Fachfirma ein Baustelleneinrichtungs-plan (BE-Plan) vorzulegen.

Der BE-Plan ist seitens der Fachfirma vorab mit der zuständigen Gewerbeaufsicht abzustimmen und zur Einsichtnahme vor Ort vorzuhalten. Abhängig vom Sanierungsfortschritt ist der BE-Plan zeitnah durch die Fachfirma an den Ist-Ablauf anzugleichen.

Weiterer wesentlicher Bestandteil des BE-Plans ist die Darstellung der Verkehrsführung des Baustellenverkehrs, der neben der allgemeinen Unfallvermeidung vor allem die Schwerpunkte

- Verladestellen entlang der Aushubbereiche
- Unterbindung von Materialverschleppungen auf öffentliche Verkehrswege

berücksichtigen muss.

8.8.1.12 Verkehrsrechtliche Belange

Verkehrsregelung Baustellenein-/ausfahrt

Vor dem Hintergrund, dass bei der aktuellen öffentlichen Verkehrsführung die Zufahrt zur Baustelle nur von Norden her über die Bleichstraße und die Abfahrt nur nach Süden in die Ortsmitte hinein von Gernsbach erfolgen kann, ist im Bereich der Baustellenein-/Ausfahrt die Installation einer temporären Baustellenampel und eine entsprechende Warnbeschilderung erforderlich.

Die hierzu erforderliche Verkehrsrechtliche Genehmigung muss frühzeitig vor Einrichtung der Baustelle durch das ausführende Fachunternehmen, welches dann auch die entsprechenden Auflagen zur Verkehrssicherung umsetzen muss, beantragt werden.

Verkehrsführung Zu-/Abtransporte (Schwerlastverkehr)

Eine Belastung des Innenstadtbereichs von Gernsbach durch Schwerlastverkehr von und zur Baustelle muss weitestgehend auf das Notwendigste beschränkt werden.

Auf Grund der vorhandenen Verkehrsführung lässt sich eine vollständige Verbannung des Lastverkehrs von und zur Baustelle aus dem Innenstadtbereich zwangsläufig nicht völlig unterbinden.

8.8.1.13 Arbeitsanweisung

Zum Baubeginn hat die ausführende Fachfirma eine Arbeitsanweisung für die anstehenden Aushub- / Entsorgungsarbeiten vorzulegen. Die Arbeitsanweisung ist auf der Baustelle zur Einsicht vorzuhalten.

8.8.1.14 Hygienekonzeption hinsichtlich SARS CoV 2-Pandemie

Bis zum Redaktionsschluss der vorliegenden Anpassung Teils B herrschen besondere Sicherheitsanforderungen auf Grund der SARS Cov 2-Pandemie („Covid 19“ / „Corona-Virus“).

Der mit den Arbeiten betraute AN hat bis 2 Wochen vor Beginn der Arbeiten eine Hygienekonzeption direkt mit der zuständigen Gewerbeaufsicht abzustimmen. Als Grundlage zur Konzeptionserstellung wird auf die seit August 2020 vorliegende „SARS-CoV-2-Arbeitsregel“ verwiesen.

Die Hygienekonzeption ist bereits im Rahmen der Baustelleneinrichtung bzw. der Installation von Sozialräumlichkeiten (Toiletten / Sozialcontainer / Schwarz-Weiß-Container) zu berücksichtigen.

Die Hygienekonzeption ist vor Ort zur Einsicht vorzuhalten. Das Personal ist entsprechend durch die örtliche Bauleitung des AN einzuweisen. Die vorstehenden Erfordernisse gelten auch für durch den AN eingesetzte Subunternehmen.

8.8.1.15 Vorläufige Gefährdungsbeurteilung und Festlegung Schutzmaßnahmen

Eine vorläufige Gefährdungsbeurteilung und abzuleitende Arbeitsschutzmaßnahmen basieren auf den Vorüberlegungen zur Umsetzung der Arbeiten im Rahmen der Kernschadenssanierung / Quellsanierung, der Aushubmaßnahmen zur Tiefgaragenbaugrube und den Eingriffen in das Murgufer.

Abhängig von den seitens der ausführenden Fachfirma vorgesehenen Arbeitsschritten und/oder Maschineneinsatzplanung muss diese Arbeitsbereichsanalyse durch den zu benennenden ArSiKo ggf. modifiziert werden.

Aus den obigen Ausführungen müssen folgende grundsätzliche Anforderungen an die „Persönliche Schutzausrüstung“ (PSA) gestellt werden um für das eingesetzte Personal ausreichend Schutz zu bieten vor:

- Spritzwasser (Hautresorption / orale Aufnahme)
- Direktkontakt (Hautresorption / orale Aufnahme)
- Feinpartikel (Auswehungen; inhalative und orale Aufnahme)

Dies wird technisch gewährleistet durch:

- - wasserdichter Fuß- und Handschutz sowie Arbeitsschutzbrillen
- - Einweganzüge (atmungsaktiv, spritzwasserdicht)
- - Atemschutz bzw. Baumaschinen mit filtergeschützter Kabine
- - Kopfschutz

Im Detail wird auf diese einzelnen personenbezogenen, technischen Maßnahmen in den nachfolgenden Kapiteln eingegangen.

8.8.1.16 Technisch-organisatorische Maßnahmen

Die Eingriffsbereiche in das Murgufer erfolgen innerhalb eines sogenannten „Schwarzbereichs“.

Dieser darf je Bauabschnitt über die Dauer der Maßnahmen nur durch eingewiesenes und arbeitsmedizinisch voruntersuchtes Personal der eingesetzten Fachfirma betreten werden. Eine Betretung und ein Verlassen dürfen nur über eine „Schwarz-Weiß-Schleuse“ / „Schwarz-Weiß-Container“ erfolgen.

Soweit Bagger oder sonstige Geräte den Schwarzbereich verlassen müssen (Reparaturen; spätestens zum Ende der Quellsanierung) müssen die Ketten / Räder von Anhaftungen gereinigt werden, um Verschleppungen ggf. kontaminierten Bodenmaterials in die Umgebung zu verhindern.

Bei Hochwasserereignissen werden die Aushubmaßnahmen unterbrochen und der Schwarzbereich geräumt. Baumaschinen werden grundsätzlich am Ende jedes Arbeitstages außerhalb der Arbeitsbereiche abgestellt.

8.8.1.17 Persönliche Schutzausrüstung - PSA

Persönliche Schutzausrüstung für alle Arbeiten, einschl. Umgang mit Schadstoffen ist seitens der eingesetzten Fachfirma für sein Personal für die Dauer der Maßnahme in ausreichender Zahl zur Verfügung zu stellen bzw. vorzuhalten. Gebrauchte PSA wird zentral in Plastikbeuteln gesammelt und seitens der Fachfirma ordnungsgemäß entsorgt.

Bei den nachfolgenden Detailangaben zur Ausführung einzelner Ausrüstungskomponenten handelt es sich im aktuellen Planungsstadium um Empfehlungen. Abhängig von den tatsächlich angetroffenen Randbedingungen können Modifizierungen möglich werden, die vom eingeschalteten ArSiKo der Fachfirma festzulegen sind.

- Mindestumfang (beispielsweise für Maschinisten, welche, während der Aushubarbeiten in den Geräten aktiv sind und nur zum Erreichen oder bei Verlassen der Geräte potenziellen Expositionen ausgesetzt sind):
- Kopfschutz gemäß E DIN EN 397
- Fußschutz gemäß DIN EN 345

erweiterter Mindestumfang in Abhängigkeit von den spezifischen Arbeitsvorgängen (i. W. Staubentwicklung, Direktkontakt, Spritzwasserschutz z. B. bei Wartung / Reinigung mobile Reifenwaschanlage) bzw. Arbeiten im Schwarzbereich.

- Schutzkleidung in atmungsaktiver und spritzwasserdichter Ausführung gemäß Regeln für den Einsatz von Schutzkleidung DGUV Regel 112-18 (exBGR 189 / exZH 1/ 700) bzw. EN13982-1 (Typ 5/6)
- Arbeitshandschuhe (BW-Nitril)
- Augenschutz / Arbeitsschutzbrillen mit Seitschutz gegen Spritzwasser;
- können bei Vollmasken entfallen
- Atemschutz gemäß DGUV Regel 112-190 (exBGR 190 / exZH 1/701), Voll- und Halbmasken
- Gefahrstoffspezifische Atemfilter (Hg-P3 / rot-weiß)
- Entsorgungsbehälter für abgelegte Schutzausrüstung

Tragzeitbegrenzungen beim Einsatz von Arbeitsschutzmaßnahmen sind zu beachten und in die entsprechenden Positionen einzukalkulieren.

Soweit Personal außerhalb des Schwarzbereichs eingesetzt wird, können einzelne Anforderungen auch gelockert werden, z. B.

- Atemschutz gemäß DGUV Regel 112-190 (exBGR 190 / exZH 1/701): Partikelfiltrierende Halbmaske mit / ohne Austrittsventil (FFP 3)
- Augenschutz wegen Spritzschutz kann entfallen
- Schutzkleidung, Fuß- und Handschutz werden jedoch beibehalten
- Kopfschutz (Helm) im Bereich „schwebender Lasten“; außerhalb von Bereichen mit „schwebenden Lasten“ nicht zwingend

Es wird darauf hingewiesen, dass an dieser Stelle lediglich die Mindestanforderungen gelistet werden. Die entsprechend den einschlägigen Vorschriften geforderten Ausrüstungen zum Personen- oder Umgebungsschutz für Arbeiten unter konkreten Gefährdungsbedingungen (v. A. gemäß DGUV-Regel 101-004/BGR 128, TRGS 519, TRGS 521) bleiben hiervon unberührt und müssen entsprechend ergänzend beachtet werden.

Abschließend zu diesem Kapitel wird gesondert auf die Situation von Maschinisten / Baggerfahrern eingegangen. Diese müssen auf dem Weg zu und von ihrem Gerät, soweit dies innerhalb des Schwarzbereichs betreten / verlassen wird die o. g. „Mindestausrüstung“ tragen. Da erst bei deren Einsatz alle weiteren Expositionen (Staub, Spritzwasser, herabfallendes Aushubmaterial) initialisiert werden. Auf Grund des Aufenthalts in der Fahrerkabine steht für diesen Arbeitsplatz vor allem eine Gefährdung durch belastete

Feinpartikel zu besorgen. Die eingesetzten Baumaschinen müssen insoweit Kabinen mit Filterausrüstung besitzen.

Für Behördenvertreter / offizielle externe Besucher ist zudem ein Mindestumfang von Einweganzügen, Atemschutz, Kopf-/Fuß-/Handschutz für mind. 6 Personen durchgängig vorzuhalten und nach Gebrauch zu ersetzen.

8.8.1.18 Vorsorgeuntersuchung

Das gesamte für die Baustelle vorgesehene Personal hat sich vor Ausführungsbeginn einer "Arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchung" gem. Verordnung [ArbMedVV] (vormals DGUV Vorschrift 6 / BGV A4; vormals VBG 100 - ab 31.12.2015 außer Kraft gesetzt) zu unterziehen.

Vorliegende Ausführungen dienen als allgemeine Hinweise bzw. sind als Empfehlungen zu betrachten. Soweit aus Nichtbeachtung der gesetzlichen Grundlagen oder Vorschriften der Berufsgenossenschaften (fehlende Nachweise über Voruntersuchungen oder sonstige Defizite beim Arbeitsschutz) Stilllegungen der Baustelle und Zeitverluste entstehen, wird explizit auf die Haftung des Auftragnehmers gegenüber dem Bauherrn verwiesen.

Erkenntnisse aus der vorliegenden Konzeption zu Belastungssituation aber auch Inaugenscheinnahmen der ausführenden Fachfirma müssen gem. [ArbMedVV] seitens der ausführenden Fachfirma in eine eigene Gefährdungsabschätzung einfließen. Diese ist ggf. in Folge neuerer Erkenntnisse während der Quellsanierung anzupassen.

8.8.1.19 Kennzeichnung der Baustelle

Zu den allgemeinen Sicherheitsvorkehrungen zählt auch die allgemeine Kennzeichnung der Baustelle. So ist diese nach innen und außen entsprechend zu kennzeichnen mittels:

- Verbotsszeichen V 10 DIN 4844 Teil 1; nach Merkblatt ZH 1/31 für Sicherheitszeichen: "Zutritt für Unbefugte verboten"
- Warnzeichen nach Anl. 2 TRGS 519 "Asbestfasern" (zumindest soweit gerade entsprechende Arbeitsschritte durchgeführt werden)
- Gebotszeichen für persönliche Schutzausrüstung nach Merkblatt für Sicherheitszeichen ZH 1/ 31 bereitstellen und für die Dauer der Baumaßnahme gut sichtbar anbringen (entsprechend DIN 4844/1 "Schutzhelm tragen"; "Atemschutz tragen", "Schutzschuhe tragen", "Schutzhandschuhe tragen"; "Schutzbekleidung tragen".

Vorstehende Verbots- / Warn- und Gebotszeichen sind in ausreichender Zahl an den Außengrenzen des Baufensters bzw. an neuralgischen Punkten innerhalb der Baustelle gut sichtbar anzubringen.

8.8.1.20 Einweisungen / Unterweisungen / Sicherheitsbelehrungen

Seitens des ausführenden Fachbetriebs ist sicher zu stellen, dass alle auf der Baustelle beschäftigten Personen in die auf der Baustelle an den jeweiligen Arbeitsorten geltende Betriebsanweisung, in den Gebrauch der Schutzausrüstung sowie nach § 20 GefStoffV unterwiesen werden.

Die Unterweisungen sind in Abhängigkeit des Baustandes in regelmäßigen Abständen zu wiederholen.

Die Teilnahme an Unterweisungen ist per Unterschrift der Beschäftigten zu belegen, die Einweisungslisten sind auf der Baustelle zur Einsichtnahme durch den sicherheitstechnischen Koordinator oder den jeweils zuständigen Behörden / Institutionen (Gewerbeaufsicht / BG) vorzuhalten.

8.8.1.21 Folgen von Beanstandungen

Es wird darauf verwiesen, dass es sich hierbei um eine Verpflichtung eines Betriebes gegenüber seinem eingesetzten Personal handelt.

Soweit durch Beanstandungen der zuständigen Behörden bzw. der BG auf Grund unzureichender Kennzeichnung oder unzureichender Erfüllung von Anforderungen des Arbeitsschutzes (betreffend fehlende Unterlagen oder unzureichende Schutzausrüstungen) Verzögerungen im Bauablauf auftreten, gehen diese zu Lasten des AN.

8.9 Emissions- und Immissionsschutzmaßnahmen

8.9.1 Vorbemerkungen

Neben den Gefährdungen für eingesetztes Personal sind auf Grund der Eigenschaften der maßgeblichen Kontaminanten auch Maßnahmen zum Schutz der Umgebung vorzunehmen.

Dem Lärmschutz wird unter Berücksichtigung der Arbeiten in einem Ortskern dahingehend Rechnung getragen, dass lediglich zu den, den gesetzlichen bzw. örtlichen Bestimmungen konformen Arbeitszeiten gemäß § 7 der [32. BImSchV] (werktags zwischen 07:00 – 20:00 h). gearbeitet wird. Des Weiteren ist die [AVV Baulärm] zu beachten.

Soweit besonders laute Geräte eingesetzt werden müssen, dürfen diese nur zwischen 09:00 – 13:00 h und zwischen 15:00 – 17:00 h eingesetzt werden.

8.9.2 Vorläufige Analyse potenzieller Immissionspfade

Im Zuge der geplanten Maßnahmen können Schadstoffe unter folgenden Bedingungen in die Umgebung gelangen:

- Auswehung aus offen liegenden Bodenmaterialien: die Möglichkeit von Auswehungen schadstoffhaltiger Feinpartikel besteht vor allem bei freigelegten Böschungen, welche längere Zeit ungesichert an der Oberfläche liegen und austrocknen können. Durch Windeinwirkung können ggf. belastete Feinanteile des Bodens in die Umgebung transportiert werden. Entsprechende Maßnahmen sind zu ergreifen.
- Auswaschungen aus offen liegenden Bodenmaterialien: durch Niederschlags- oder Hochwasser ist bei den frisch entsiegelten Aushubbereichen eine Mobilisierung von vorliegenden Schadstoffen in das Grundwasser oder Gewässer nicht auszuschließen. Entsprechende Maßnahmen sind zu ergreifen.
- Austrag von belastetem Boden durch Verschleppungen: Herabfallendes Aushubmaterial kann ggf. durch Ketten / Reifen nicht nur innerhalb des „Weißbereiches“ sondern auch bis auf öffentliche Verkehrswege verschleppt werden und dadurch sekundäre Belastungen generieren. Entsprechende Maßnahmen sind zu treffen.

8.9.3 Öffentlichkeitsarbeit

Vor dem Hintergrund des bereits seit Jahren bestehenden öffentlichen Interesses an den Revitalisierungsmaßnahmen und nicht zuletzt auf Grund von Sorgen der Anwohnerschaft ist die Information der Öffentlichkeit von Interesse aller Beteiligten im Hinblick auf eine reibungslose Bearbeitung der Aufgaben.

Die Information der Öffentlichkeit wird seitens der Stadtverwaltung bereits seit längerem kontinuierlich betrieben. Konkret über die Thematik der Quellsanierung wurde die Öffentlichkeit bereits im Rahmen einer Bürgerversammlung informiert.

Weitere Maßnahmen sind bereits seitens der Stadtverwaltung in Bearbeitung, wobei wesentliche Elemente der Information

- Veröffentlichungen in Lokalzeitung und auf Webseite der Stadt
- ggf. Einrichtung eines Bürgertelefons
- Wurfsendungen an Anwohner

darstellen, wobei die Festlegung auf konkrete Inhalte noch in Vorbereitung seitens der Stadt Gernsbach und kein konkreter Bestandteil dieser Planung ist.

8.9.4 Technisch-organisatorische Maßnahmen

Verwehungen bei Aushub / Verladung können bei trockenen Witterungsbedingungen nicht ausgeschlossen werden. Vor diesem Hintergrund werden Befeuchtungseinrichtungen vor Ort vorgehalten und im konkreten Bedarfsfall eingesetzt. Die Wahl der technischen Ausführung der Einrichtung ist zwar grundsätzlich der ausführenden Fachfirma freigestellt, jedoch muss die eingesetzte Anlage in der Lage sein, die betreffenden Verladebereiche großräumig zu befeuchten, wie dies z. B. durch professionelle mobile Staubbindemaschinen gewährleistet wird. Diese können an den Beladungsbereichen stationiert werden. Zur Staubminderung am Ort des Aushubs werden gleichfalls entsprechende Staubbindemaßnahmen durchgeführt.

Grundsätzlich obliegt die Entscheidung zum Einsatz der Befeuchtungseinrichtungen der ausführenden Fachfirma. Die eingesetzte gutachterliche Begleitung der Bauherrschaft bzw. prüfgutachterliche Begleitung der Stadtverwaltung sind gegenüber der ausführenden Fachfirma dahingehend weisungsbefugt eine Anschaltung der Befeuchtung anzuordnen, auch wenn diese seitens der Fachfirma abgeschaltet wurde.

Auswaschungen aus offen liegenden Bodenmaterialien bei Eingriffen in das Murgufer sind vor allem durch Überspülungen (Erosion) des Flusskörpers, untergeordnet durch Niederschlagswasser möglich.

Massenverluste können beim Verladen nie gänzlich ausgeschlossen werden können, demnach wird nach jeder Verladung der betreffende Bereich durch eingewiesenes Personal des ausführenden Entsorgungsfachbetriebs kontrolliert und ggf. händisch unter persönlicher Schutzausrüstung sofort bereinigt, bevor der nächste LKW vorfahren darf.

Des Weiteren wird der ausfahrende LKW-Verkehr grundsätzlich über versiegelte Bereiche der vormaligen Außenflächen oder über ehemalige Gebäudebodenplatten geleitet. Im Verschleppungsfall lassen sich diese befestigten Oberflächen einfacher reinigen.

Vor Ausfahrt und Verlassen des Schwarzbereiches wird der LKW-Verkehr zusätzlich noch über eine mobile Reifenwaschanlage geleitet.

Das anfallende Waschwasser bzw. aufstehendes Wasser-Schlamm-Gemisch wird mittels Pumpfahrzeug abgepumpt und entsorgt. Abgesetzter Schlamm wird in diesem Zusammenhang ausgebaggert.

Das Baggergut wird in verschließbare, wasserdichte Mulden verladen und gemeinsam mit dem Aushub der laufenden Maßnahme durch den eingesetzten Entsorgungsfachbetrieb ordnungsgemäß entsorgt. Die

Intervalle zwischen diesen Reinigungsvorgängen hängen von der Befrachtung der Anlage mit Trübeabsatz ab und werden durch die örtliche Bauleitung der ausführenden Fachfirma koordiniert.

Des Weiteren werden der Ausfahrtsbereich sowie betroffene Bauwege im konkreten Bedarfsfall mittels Saug-/Kehrmaschine („Straßenkehrmaschine“, Nassreinigung) gereinigt. Diese Reinigungsmaßnahmen werden im Falle festgestellter Materialausträge auch auf die Bereiche der öffentlichen Verkehrswege ausgedehnt und - falls erforderlich - auch mehrfach pro Tag angesetzt. Die Saugkehrmaschine wird durch die ausführende Fachfirma vor Ort über die Dauer der Maßnahmen bereitgehalten und betrieben.

Ausfahrende LKW werden direkt nach Beladung am Verladepunkt abgeplant. Das hierfür eingesetzte Personal wird unter persönlicher Schutzausrüstung arbeiten. Soweit Container / Mulden transportiert werden, werden die Deckel dieser Gebinde vor Aufnahme durch einen Containertransporter verschlossen.

9 TECHNISCHE AUSGESTALTUNG DER MAßNAHME

9.1.1 Technische Ausgestaltung der Bodenabdeckung an Böschungen und Bermen

Durch die Überdeckung des nach Fertigstellung der Gewässeraufweitung noch im Untergrund vorhandenen belasteten Bodens mit unbelastetem Bodenmaterial kommt es zur Unterbindung einer oralen Schadstoffaufnahme durch Menschen oder zur Minimierung des Schadstoffüberganges in Pflanzen.

Die Empfehlungen an Mächtigkeiten berücksichtigen die gemäß BBodSchV [D 13] bei der Gefahrenbeurteilung nutzungsabhängig zu betrachtenden Bodentiefen.

Die ergänzende Einbringung einer Signalschicht (z. B. Geotextil, Geogitter) soll dabei als Grabesperre zusätzliche Sicherheit von unbeabsichtigtem Kontakt mit belastetem Bodenmaterial bieten. So umfasst die für Kinderspielflächen empfohlene Deckschichtmächtigkeit von 35 cm die Bodentiefe, die nach BBodSchV als von Kindern maximal erreichbare Tiefe anzusehen ist [D 32].

Entsprechendes ist auch bei Vegetationsflächen in Grün- und Freizeitanlagen sicherzustellen. Auch bei diesen sollte eine Mindestmächtigkeit von 35 cm nicht unterschritten werden, weil eine geringere Mächtigkeit unter Berücksichtigung von durchgeführten gärtnerischen Pflanz- und Pflegearbeiten sowie der mischenden Tätigkeit von Bodentieren (z. B. Maulwurf) längerfristig als nicht ausreichend erscheinen. Weiters sollen Maßnahmen zur Vermeidung der der Besiedlung der Böschungsbereiche mit Nutrias ergriffen werden (z. B. durch ein Verbot der Fütterung). Unabhängig davon kann auch eine über 35 cm hinausgehende Deckschichtmächtigkeit auf diesen Flächen erforderlich sein, wenn Bodenbelastungen bestehen, die das Pflanzenwachstum selbst beeinträchtigen.

Die Anforderungen hinsichtlich der Schadstoffgehalte des im Austausch eingebrachten bzw. zur Überdeckung verwendeten Bodenmaterials richten sich im Einzelnen nach den Bestimmungen des § 12 BBodSchV, sofern es sich bei den ein- oder aufgebrachten Bodenschichten um eine "durchwurzelbare Bodenschicht" im Sinne der BBodSchV handelt.

Im Zuge der Detailuntersuchung [D 7] erfolgte, neben der abfallrechtlichen Einstufung des Bodenmaterials, auch eine Beurteilung nach BBodSchV. Auf Basis dieser Ergebnisse sowie der Vorgaben seitens des LRA Rastatt (vgl. [D 36]) sollen mindestens folgende Vorgaben gelten:

Tabelle 10 Mächtigkeit der Bodenabdeckungen

Vorgaben nach BBodSchV [D 13]	Mächtigkeit der Bodenabdeckung [cm]
Einhaltung Prüfwerte nach BBodSchV für Kinderspielflächen	35 cm
Einhaltung Prüfwerte nach BBodSchV für Wohngebiet/Park-/Freizeitflächen	mind. 35 cm
Überschreitung der Prüfwerte nach BBodSchV für Park-/Freizeitflächen	mind. 50 cm (davon 15 cm Oberboden, 35 cm Unterboden)

Die Bodenabdeckung erfolgt mit zugeliefertem Material, das die Vorsorgewerte gemäß Anhang 2, BBodSchV uneingeschränkt einhält.

Das angelieferte Bodenmaterial hat die Vorgaben nach § 12 BBodSchV (Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden) zu erfüllen. Verdichtungen, Vernässungen und sonstige nachteilige Bodenveränderungen im Zuge des Auf- und Einbringens durch geeignete technische Maßnahmen sowie durch Berücksichtigung von Menge und Zeitpunkt des Einbaus vermieden werden. Nach

Aufbringen von Materialien mit einer Mächtigkeit von mehr als 20 Zentimetern ist auf die Sicherung oder den Aufbau eines stabilen Bodengefüges hinzuwirken. Dabei ist die DIN 19731 (Ausgabe 5/98) zu beachten.

In Abbildung 6 (siehe Kapitel 7.1) ist ein Regelprofil / Schnitt graphisch dargestellt, aus dem der geplante Bodenaufbau sowie morphologische Gegebenheiten, wie z. B. die Geländeneigungen hervorgehen.

Aus den Ergebnissen der Detailuntersuchung wurden folgende Bodenabdeckungen für die Böschungs- und Bermenabschnitte der Gewässeraufweitung abgeleitet.

Im südlichen Abschnitt (Bereich A) werden die Prüfwerte für Kinderspielflächen über eine Strecke von etwa 60 m eingehalten (Schürfe S2019-1, S2019-2, S2019-3), so dass eine Standardbodenabdeckung für Uferbereiche an Gewässern (hier: Annahme 20 cm) ausreichend wäre. Aufgrund der Gesamtsituation vor Ort sollte entsprechend [D 36] eine Bodenabdeckung von 35 cm aufgebracht werden.

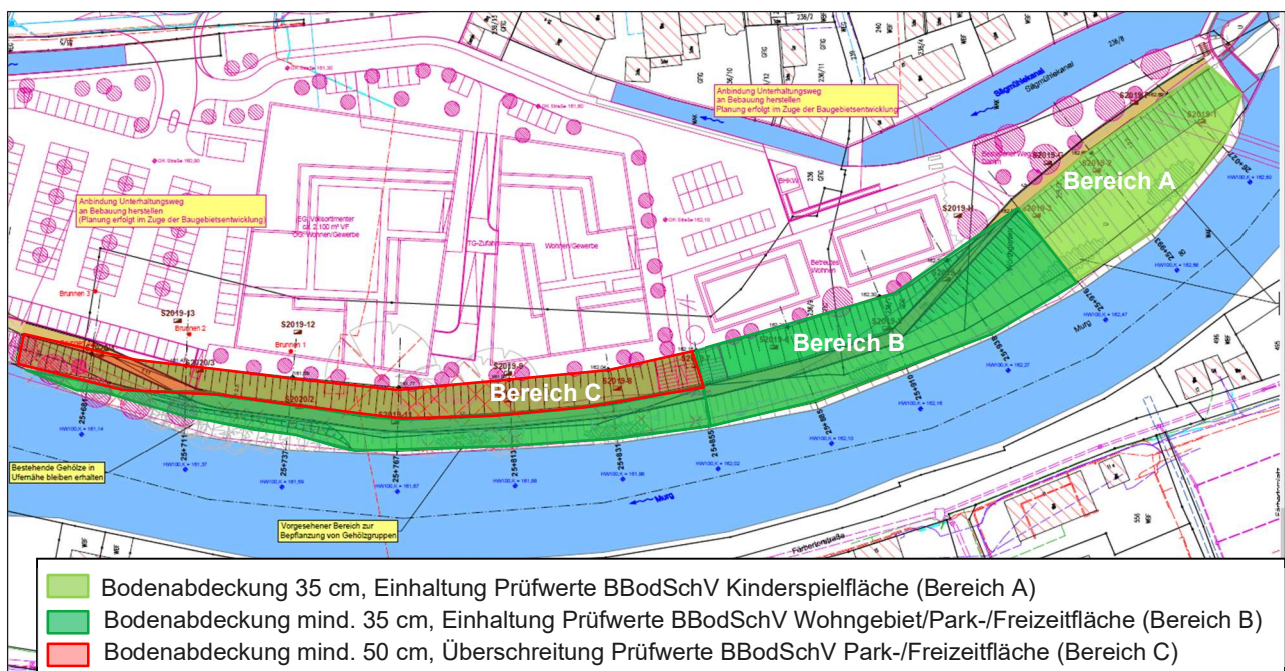
Im mittleren Abschnitt (Bereich B, Schürfe S2019-4, S2019-5, S2019-6, S2019-7) werden die Prüfwerte für Kinderspielflächen überschritten, die Prüfwerte für Wohngebiet/Park-/Freizeitflächen allerdings eingehalten. Für diesen etwa 120 m langen Abschnitt ist eine Bodenabdeckung von mind. 35 cm erforderlich. Die für Kinder mögliche Grabtiefe wird so überschritten und auch gärtnerische Pflanz- und Pflegearbeiten sowie die mischende Tätigkeit von Bodentieren werden berücksichtigt.

Im nördlichen Abschnitt (Bereich C, Schürfe S2019-8, S2019-11, S2020-1 bis S2020-4) herrschen Belastungen innerhalb der Aufschüttung vor, welche die Prüfwerte nach BBodSchV für Park-/Freizeitflächen überschreiten. Für die Böschungsbereiche wird eine Bodenabdeckmächtigkeit von mind. 50 cm vorgeschlagen (35 cm zzgl. 15 cm Sicherheitszuschlag), für die Bermen in Richtung Murg mind. 35 cm.

Die Mächtigkeiten werden angepasst, sollten sich im Zuge der Beweissicherungsbeprobung (vgl. Kapitel 11.1) erhöhte Werte ergeben.

In Abbildung 3 sind die Bereiche graphisch dargestellt.

Abbildung 8 Lageplan mit graphischer Darstellung der Bodenabdeckmächtigkeiten



9.1.2 Materialbedarf Bodenabdeckung Böschungen und Bermen

Auf Grundlage der Vorplanung besteht für die fachgerechte Abdeckung der Böschungen und Bermen ein Materialbedarf von ca. 3.800 m³. Bei dem anzuliefernden Bodenmaterial handelt es sich um unbelastetes Bodenmaterial der Klasse Z 0 nach VwV Boden (ca. 2.700 m³) sowie kulturfähigen Oberboden, der die Vorsorgewerte nach BBodSchV einhält (ca. 1.100 m³).

9.1.3 Bleibende Gehölze und Neubepflanzungen

Im nördlichen Bauabschnitt soll im direkten Murguferbereich ein Gehölzsaum erhalten bleiben. Die Gehölze und Wurzelbereiche dürfen durch die Maßnahme nicht beschädigt werden. Ein Bodenabtrag ist für diesen Abschnitt nicht vorgesehen.

Ein zusätzliches Abdecken dieser Abschnitte ist, aufgrund der bereits vorhandenen dichten Vegetationsdecke, aus aktueller Sicht nicht erforderlich. Um eine potenzielle Gefährdung des Schutzgutes Mensch gesichert ausschließen zu können, soll im Zuge der Bauausführung eine Beprobung des Oberbodens stattfinden.

Im Zuge von Neubepflanzungen ist darauf zu achten, möglichst flachwurzelnde Gehölze zu wählen. In den für die Neubepflanzungen vorgesehenen Bereichen sind mächtigere Bodenabdeckungen auszubilden.

10 BEHÖRDLICHE ZULASSUNGSERFORDERNISSE

Die Genehmigung der erforderlichen Maßnahmen erfolgt von behördlicher Seite in einer bündelnden Wirkung durch die Verbindlicherklärung des Sanierungsplans.

Anlage 5 zum Sanierungsplan soll nicht für Verbindlich erklärt werden.

Die vorgesehenen Maßnahmen zur Gewässeraufweitung stellen einen Gewässerausbau dar, die erforderliche wasserrechtliche Genehmigung ist beim LRA Rastatt zu beantragen.

11 EIGENKONTROLLMAßNAHMEN IM RAHMEN DER BAUMAßNAHME

Die Aushubarbeiten sind durch Fachkräfte zu überwachen, zu dokumentieren und in enger Abstimmung mit den Fachbehörden durchzuführen.

Chemische Analysen sind ausschließlich von akkreditierten Laboren vorzunehmen.

11.1 Untersuchungen zur Dokumentation des Ist-Zustandes

Die freigelegten Böschungs- und Bermenbereiche sollen im Sinne einer Beweissicherung durch eine ausreichende Anzahl von Sohl- und Wandproben untersucht werden.

Die Wandproben sollen repräsentativ unter Beachtung sensorischer Auffälligkeiten sowie horizontbezogen in Abhängigkeit von den geologischen Verhältnissen (anthropogene Aufschüttung, Murgsedimente) entnommen werden. Hierbei ist ein Repräsentationsbereich von ca. 50 m² (ca. 25 m x 2 m) pro Probe einzuhalten.

Der analytische Untersuchungsumfang der entnommenen Bodenproben hat in allen Fällen mindestens die Parameter PAK und Schwermetalle zzgl. Arsen im Feststoff und Eluat zu umfassen.

11.2 Gewässerbeprobung (Murg)

Vor, während und nach Abschluss der Baumaßnahme sollen zur Dokumentation und Überwachung im wöchentlichen Zyklus Gewässerproben aus der Murg entnommen und auf die Verdachtsparameter Schwermetalle zzgl. Arsen sowie PAK untersucht werden.

Die Probenahmen für die Entnahme der Gewässerproben sollen an den mit dem LRA Rastatt bereits abgestimmten Stellen erfolgen [D 8]:

- oberhalb des ehem. Pfeiderer-Areals (unterhalb des Wehres Brückenmühle),
- auf Höhe des Kernschadenbereiches,
- unterhalb des ehem. Pfeiderer-Areals (Staubereich oberhalb der Wehrkrone der WKA Glattfelder).
- In Abhängigkeit von den Ergebnissen der Probenahmen sind ggf. weitergehende Sicherungsmaßnahmen zu ergreifen.

11.3 Überwachung Anlieferung Fremdmaterial

Bei dem anzuliefernden Bodenmaterial handelt es sich um unbelastetes Bodenmaterial der Klasse Z 0 nach VwV Boden sowie kulturfähigen Oberboden, der die Vorsorgewerte nach BBodSchV einhält.

Der Qualitätsnachweis für externes Liefermaterial wird vor Anlieferung durch den beauftragten Fachbetrieb erbracht. Dies geschieht durch Vollanalysen gem. VwV Boden [D 15], welche mind. alle 500 m³ vorzulegen sind. Die Ergebnisse dürfen nicht älter als 6 Monate sein. Die Anlieferchargen müssen durch einen Fremdüberwacher (Wahrnehmung auch durch gutachterliche Begleitung möglich) schriftlich freigegeben werden.

11.4 Sanierungsbegleitende Messungen zum Arbeits- und Immissionsschutz

Über die Bauzeit sind Messungen der Staubkonzentration durchzuführen.

Messung der Staubkonzentration: Die während der Maßnahme herrschende Schwebstaubkonzentration soll stichprobenartig bei Baustellenbegehungen im Rahmen der Bauüberwachung in Bezug auf den Immissionsschutz messtechnisch überprüft werden.

Sowohl innerhalb des Baufeldes als auch in der nachbarlichen Umgebung sollten Staubsammler (sog. Bergerhof-Trichter) positioniert werden. Die Staubmengen sind quantitativ zu erfassen, die Staubinhaltsstoffe sind analytisch nachzuweisen.

12 EIGENKONTROLLMAßNAHMEN IM RAHMEN DER NACHSORGE

Nach Abschluss der Baumaßnahme sollen zur Überwachung zunächst über einen Zeitraum von einem Jahr im vierteljährlichen Zyklus, anschließend für weitere vier Jahre im jährlichen Zyklus Gewässerproben aus der Murg entnommen und auf die Verdachtsparameter Schwermetalle zzgl. Arsen sowie PAK untersucht werden.

Die Probenahmen für die Entnahme der Gewässerproben richten sich nach den in Kapitel 11.2 aufgeführten Stellen.

Im Anschluss der Überwachungsphase erfolgt, in Abhängigkeit der Untersuchungsergebnisse, eine Abstimmung mit der zuständigen Fachbehörde darüber, ob das Monitoring weiter zu führen ist oder ggf. eingestellt werden kann.

13 BETROFFENE NACH § 12 BBODSCHG

Der Bauherr hat die Pflicht die betroffene Nachbarschaft von der bevorstehenden Durchführung der geplanten Maßnahmen zu informieren. Detaillierte Angaben können dem Anpassung Sanierungsplan – Teil A [D 1] entnommen werden.

14 DARSTELLUNG DES ZEITPLANS

Für die Darstellung der Kosten wird auf die Kostenschätzung der Vorplanung [D 6] verwiesen.

Ein anhand von zu veranschlagenden Maßnahmenzeiten nach derzeitigem Wissenstand ausgearbeiteter Rahmenzeitplan geht aus nachfolgender Abbildung hervor. Demnach beläuft sich der Zeitbedarf bis zum Abschluss der Maßnahme voraussichtlich auf ca. 3 bis 5 Monate inkl. Baustelleneinrichtung in Abhängigkeit von den Witterungsverhältnissen sowie den Annahmekapazitäten der Entsorgungseinrichtungen.

Bei der Aufstellung eines Zeitplans sind gemäß des 3. Koordinierungsgesprächs vom 20.10.2020 zusätzlich folgende Sperrzeiten abzustimmen und zu beachten:

- Laichzeit von Fischen (vs. September bis Oktober)
- Brutzeit von Vögeln (Fällarbeiten Gehölze im Zeitraum zwischen Oktober und Februar)
- Hochwasserrisiko (Durchführung der Arbeiten in Wintermonaten vermeiden)

Abbildung 9 Vorläufiger Rahmenzeitplan

Woche	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Baustelleneinrichtung (BE-Flächen, Stellen Bauzaun, Verkehrssicherung, Zugangsflächen, Sozialräume, Bürocontainer etc.)																		
Entfernen der Wurzelstöcke der bereits im Vorfeld gerodeten Gehölze unter Beachtung erforderlicher Arbeitsschutzmaßnahmen																		
Errichtung Hochwasserschutz (sandbefüllte Bigbags oder vergleichbare Maßnahmen) auf der Länge des Arbeitsbereiches																		
Abschnittsweiser Bodenabtrag auf Sollhöhe Ausführungsplanung																		
Unmittelbares Wiederabdecken der Böschungen und Bermen inkl. Einbau Grabesperre und Aufbringen von Erosionsschutz																		
Begrünung und Einpflanzung der Gehölze in den vorgegebenen Bereichen																		
Erstellung Unterhaltungsweg																		
Entfernen der Bigbags/mobilen Hochwasserschutzmaßnahmen nach Abschluss der Maßnahme bzw. Stabilisierung der Deckschicht																		
Endgültige Räumung der Baustelle																		
Zeitraum Dauer der Installation einer mobilen Hochwassersicherung																		

IMPRESSUM

ANLAGE 5 ZU ANPASSUNG SANIERUNGSPLAN NACH § 13 BBODSCHG / § 6 BBODSCHV – TEIL B
GEWÄSSERAUFWEITUNG / HOCHWASSERSCHUTZ GE6
BAUVORHABEN GERNSBACH "IM WÖRTHGARTEN" (EHM. PFLEIDERER-AREAL)

AUFTRAGGEBER
Stadt Gernsbach

AUTOR
Judith Zwigl

PROJEKTNUMMER
DE0119.001783.0120

DATUM
22.02.2021

Dr. Michael Reinhard

Dipl. Geol. Judith Zwigl

Arcadis Germany GmbH

Griesbachstraße 10
76185 Karlsruhe
Deutschland
0721 98580-0

www.arcadis.com