

Ahlenberg Ingenieure GmbH · Am Ossenbrink 40 · 58313 Herdecke
Postfach 15 15 · 58305 Herdecke

Stadtentwicklungsgesellschaft
Recklinghausen mbH (SER)
Maybachstraße 19
45659 Recklinghausen

Sachbearbeiter: Herr Breitkopf
Durchwahl: 02330/8009-58
Fax-Nr.: 02330/8009-48
E-Mail: breitkopf@ahlenberg.de

Datum: 24. November 2014
Kürzel: Br-Ul/kk.g01
Bearb.-Nr.: B3/17255A

Im Schriftwechsel bitte Bearb.-Nr. angeben!

Sanierungsplanung

für die Gewerbliche Mitte Blumenthal in Recklinghausen

Teilfläche A: Östlich Kurt-Schumacher-Allee
Teilfläche B: Blumenthal 1/2/6

- Genehmigungsplanung -

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Vorbemerkungen.....	10
1.1 Vorgang, Aufgabenstellung	10
1.2 Vorhandene Unterlagen	11
2. Zusammenfassende Beschreibung der Standortsituation	15
2.1 Lage der Teilflächen im Stadtgebiet	15
2.2 Teilflächenbezeichnung.....	15
2.3 Voruntersuchungen	16
2.4 Ehemalige Nutzung und derzeitige Geländesituation	17
2.5 Aktuelle Nutzung, geplanter Rückbau und geplante Nutzung.....	19
2.6 Beschreibung der Untergrundverhältnisse	20
2.6.1 Geologischer Überblick	20
2.6.2 Hydrologie, Grundwasserverhältnisse.....	20
2.6.3 Aufgeschlossene Schichtenfolge	21
2.7 Chemische Beschaffenheit der anstehenden Bodenmaterialien	22
2.7.1 Allgemeines	22
2.7.2 Analytische Auffälligkeiten (Feststoff).....	23
2.7.3 Chemische Beschaffenheit der Schwarzdecken	24
2.7.4 Bodenluft.....	25
2.8 Bautechnische Restriktionen	25
2.8.1 Allgemeines	25
2.8.2 Leitungsführungen	26
2.8.3 Kampfmittel	27
2.8.4 Bergbauliche Einwirkungen	28
2.8.5 Schächte General Blumenthal 1, 2 und 6	29
2.8.5.1 Ausgasung Bergbauschächte	30
2.8.5.2 Standsicherheit Bergbauschächte	33
2.8.6 Vorhandene Altbebauung.....	35
2.8.7 Nicht tragfähige Auffüllungen, Bauwerksreste und Oberflächenbefestigungen auf dem Zechengrundstück	35
2.8.8 Schadstoffinventar in den Auffüllungen und Böden.....	36
2.8.9 Vorhandene Mieten	37
2.8.10 Vorhandene Geländetopographie auf dem Gesamtgelände.....	38
2.8.11 Stützwand in Teilfläche B	39
2.8.12 Vorhandene und zu erhaltende Grundwassermessstellen.....	39
2.8.13 Geplante Benutzerebene.....	39
2.8.14 Artenschutz	40

3. Konzept der Sanierung und Wiedernutzbarmachung	42
3.1 Bewertung der Gefährdungspfade	42
3.1.1 Allgemeines	42
3.1.2 Wirkungspfad „Boden - Mensch“	42
3.1.3 Wirkungspfad „Bodenluft - Mensch“	43
3.1.4 Wirkungspfad „Boden - Grundwasser“	44
3.2 Darstellung des Planungskonzeptes	45
3.2.1 Allgemeine Angaben	45
3.2.2 Besondere Erfordernisse aus der Kampfmitteluntersuchung.....	46
3.2.3 Grundsätze Gewerbe- und Erschließungsflächen (Teilflächen A und B)	46
3.2.4 Grundsätze wasserwirtschaftliche Fläche (Teilfläche A 2)	48
3.2.5 Grundsätze Grünflächen	48
3.3 Maßnahmen während der Baudurchführung	49
3.3.1 Umgang mit hoch belasteten Materialien/Auffüllungen	49
3.3.2 Herstellung Beprobungsfläche.....	50
3.3.3 Maßnahmen Gewerbe- und Erschließungsflächen.....	50
4. Boden- und Massenmanagement.....	54
4.1 Allgemeines	54
4.2 Erforderliche Massen	54
4.3 Qualitätssicherung	55
4.3.1 Allgemeines	55
4.3.2 Bodenumlagerung innerhalb des Sanierungsgebietes	55
4.3.3 Füllböden	56
4.3.4 Verwendung Abbruchmaterial.....	57
4.3.5 Abdeck-/Vegetationsböden.....	57
4.3.6 Massenbilanz	58
5. Arbeits- und Umfeldschutz	59
5.1 Allgemeines	59
5.2 Arbeitsschutzkonzeption, Rechtliche Grundlagen	59
5.3 Technischer und persönlicher Arbeitsschutz.....	60
5.4 Arbeiten unter Allgemeinen Arbeitsschutzmaßnahmen	60
5.5 Besondere Arbeitsschutzmaßnahmen	61
5.5.1 Allgemeines	61
5.5.2 Mindestmaßnahmen für Arbeiten in höher kontaminierten Bereichen	62
5.6 Einweisung des eingesetzten Personals.....	63
5.7 Nachbarschaftsschutz	63
5.8 Immissionsschutz des Umfeldes.....	63
5.8.1 Allgemeines	63
5.8.2 Messstrategie	64

5.8.3 Beurteilungswerte.....	65
6. Zeitplanung	67

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1 Sanierungsteilflächen im Gesamtgebiet.....	16
Tabelle 2 Rahmenbedingungen für den Wiedereinbau von Boden und Rest- stoffen/Abfällen in Bezug zu den zulässigen Obergrenzen Z 0 bis Z 2 nach der LAGA-Richtlinie (2003)	23
Tabelle 3 Bergbauschächte Blumenthal	29
Tabelle 4 Bodenmieten auf Teilfläche B 3.....	37
Tabelle 5 Sanierungsteilflächen	45
Tabelle 6 Nutzungsbezogene Typen der Teilflächen	45
Tabelle 7 Beurteilungswerte für kokereispezifische Luftschadstoffe (Vorsorgewerte)	65
Tabelle 8 Beurteilungswerte für kokereispezifische Luftschadstoffe (Maßnahmenwerte)	66

Anlagenverzeichnis

Anlage SP 1.1	Großraumplan, Maßstab 1 : 15 000
Anlage SP 1.2	Übersichtsplan Teilflächen Sanierung, Maßstab 1 : 2 000
Anlage SP 1.3	Lageplan Untersuchungsgebiet, Maßstab 1 : 1 500 mit Angaben zu - Aufschlüssen - Grenzen - aktuellem Gebäudebestand - Schächten - Schachtschutzbereichen - Mieten
Anlage SP 2	Lageplan ehemalige Bebauung, Maßstab 1 : 1 500 Betriebsanlagen
Anlage SP 3	Lageplan geplanter Gebäudeabbruch, Maßstab 1 : 2 000
Anlage SP 4	Übersichtslageplan Kabel- und Leitungsrecherche, Maßstab 1 : 1 500
Anlage SP 5.1	Vorgang Bergbaueinwirkungen, Schreiben der RAG Deutsche Steinkohle AG, Herne, vom 08.07.2014
Anlage SP 5.2.1	Lageplan Kampfmittel, Maßstab 1 : 2 500
Anlage SP 5.2.2	Vorgang Kampfmittel, Stellungnahme der Stadt Recklinghausen, Fachbereich Bürger- und Ordnungsangelegenheiten, Feuerwehr, vom 31.10.2013
Anlage SP 5.3	Vorgang Bergbauschächte General Blumenthal 1, 2 und 6, Schachtschutzklausel Ausgasung/Standicherheit, Schreiben der RAG Montan Immobilien GmbH, Essen vom 20.05.2014
Anlage SP 6.1	Lageplan Urgelände, Maßstab 1 : 1 500

Anlage SP 6.2	Lageplan Auffüllungsmächtigkeiten, Maßstab 1 : 1 500
Anlage SP 6.3	Lageplan Unterkante Auffüllung, Maßstab 1 : 1 500
Anlage SP 7.1.1	Lageplan Grundwassergleichen aus Hydrologischer Karte von 1975, Maßstab 1 : 1 500
Anlage SP 7.1.2	Lageplan Grundwassergleichen, Höchstwasserstände Messungen 2006/2007, Maßstab 1 : 1 500
Anlage SP 7.2	Lageplan Flurabstand Grundwasser (Messungen 2006/2007), Maßstab 1 : 1 500
Anlage SP 7.3	Lageplan Erwarteter Abstand Grundwasser zur Unterkante Auffüllungen, Maßstab 1 : 1 500
Anlage SP 8	Lageplan Neuplanung mit Sanierungsteilflächen, Maßstab 1 : 1 500
Anlage SP 9.1.1	Systemquerschnitt Ia, unmaßstäblich, Aufbereitung Gewerbe-/Erschließungsflächen A1 Süd, B1, B2 und B3 (kampfmittelbeeinflusst)
Anlage SP 9.1.2	Systemquerschnitt Ib, unmaßstäblich, Aufbereitung Gewerbe-/Erschließungsflächen A1 Nord (nicht kampfmittelbeeinflusst)
Anlage SP 9.2	Systemquerschnitt II, unmaßstäblich, Ausbildung wasserwirtschaftliche Fläche
Anlage SP 9.3	Systemquerschnitt III, unmaßstäblich, Ausbildung Grünbereiche
Anlage SP 10.1	Lageplan Digitales Geländemodell der geplanten Benutzerebene Maßstab 1 : 1.000
Anlage SP 10.2	Lageplan Differenzhöhen gepl. Benutzerebene mit Urgelände Maßstab 1 : 1.000

Anlage SP 11.1.1	Profil P4 (Teilfläche A2) Maßstab 1 : 200 / 1 : 200
Anlage SP 11.1.2	Profil P8 (Teilfläche A1) Maßstab 1 : 200 / 1 : 200
Anlage SP 11.1.3	Profil P11 (Teilfläche A1) Maßstab 1 : 200 / 1 : 200
Anlage SP 11.1.4	Profil P17 (Teilfläche A1) Maßstab 1 : 200 / 1 : 200
Anlage SP 11.2.1	Längsprofil L2 (Teilflächen A1 und A2) Maßstab 1 : 200 / 1 : 200
Anlage SP 12.1.1	Profil P4 (Teilfläche B1) Maßstab 1 : 200 / 1 : 200
Anlage SP 12.1.2	Profil P8 (Teilflächen B1 und B2) Maßstab 1 : 200 / 1 : 200
Anlage SP 12.1.3	Profil P14 (Teilflächen B1 und B2) Maßstab 1 : 200 / 1 : 200
Anlage SP 12.1.4	Profil P20 (Teilfläche B1) Maßstab 1 : 200 / 1 : 200
Anlage SP 12.1.5	Profil P26 (Teilfläche B1) Maßstab 1 : 200 / 1 : 200
Anlage SP 12.1.6	Profil P5 (Teilfläche B3) Maßstab 1 : 200 / 1 : 200
Anlage SP 12.1.7	Profil P9 (Teilfläche B3) Maßstab 1 : 200 / 1 : 200
Anlage SP 12.2.1	Längsprofil L3 (Teilfläche B1) Maßstab 1 : 200 / 1 : 200

Anlage SP 12.2.2	Längsprofil L4 (Teilflächen B1 und B3) Maßstab 1 : 200 / 1 : 200
Anlage SP 12.2.3	Längsprofil L5 (Teilfläche B1) Maßstab 1 : 200 / 1 : 200
Anlage SP 12.2.4	Längsprofil L6 (Teilfläche B2) Maßstab 1 : 200 / 1 : 200
Anlage SP 12.2.5	Längsprofil L6 (Teilfläche B2) Maßstab 1 : 200 / 1 : 200
Anlage SP 13.1	Randdetail Stützwand/E.ON-Leitungen (Teilfläche B1) Maßstab 1 : 50 / 1 : 50
Anlage SP 13.2	Randdetail Bereich Beckbruchweg (Teilflächen B1, B2 und B3) Maßstab 1 : 50 / 1 : 50
Anlage SP 13.3	Randdetail Bereich Herner Straße (Teilfläche B1) Maßstab 1 : 50 / 1 : 50
Anlage SP 13.4	Randdetail Anschlussböschungen (Teilfläche A1) Maßstab 1 : 25 / 1 : 25
Anlage SP 13.5	Randdetail Bereich Bergbauschächte 1 und 2 (Teilfläche B1) Maßstab 1 : 50 / 1 : 50
Anlage SP 13.6	Randdetail Bereich Bestandsgebäude Maßstab 1 : 50 / 1 : 50
Anlage SP 14	Darstellung Beprobungslager
Anlage SP 15	Überschlägige Massenberechnung, Tabelle

Anhangverzeichnis

- Anhang 1** Gewerbliche Mitte Recklinghausen Blumenthal
Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag, Landschaft + Siedlung GbR,
Recklinghausen, 14.11.2014
- Anhang 2** Bebauungsplan 212 „Hubertusstraße“, Recklinghausen
Ausgleichsflächenpool „Im Hinsberg“
Schreiben der Bezirksregierung Münster
Münster, 27.01.2014
- Anhang 3** Bebauungsplan 212 – Östlich Kurt-Schumacher-Allee,
Recklinghausen
Stellungnahme der Stadt Recklinghausen, Fachbereich Planen,
Umwelt, Bauen, zu Artenschutz und Eingriffsregelung
Recklinghausen, 07.10.2014
- Anhang 4** Gewerbliche Mitte Blumenthal - Teilfläche A und B
Sachverhaltsdarstellung der Stadt Recklinghausen,
Fachbereich Planen, Umwelt, Bauen,
zum Thema Artenschutz und Eingriffsregelung
Recklinghausen, 20.11.2014

1. Vorbemerkungen

1.1 Vorgang, Aufgabenstellung

Die Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH (SER), Recklinghausen, plant die Entwicklung der vier Teilflächen der „Gewerblichen Mitte Recklinghausen Blumenthal (GMRB)“. Hierzu sollen Gewerbeflächen (Teilflächen A bis C) sowie ein Parkplatz (Teilfläche D) hergerichtet werden.

Gegenstand der vorliegenden Sanierungsplanung sind die nachfolgend aufgeführten Teilflächen A und B:

Teilfläche A: Östlich Kurt-Schumacher-Allee

Teilfläche B: Blumenthal 1/2/6

Das Gesamtprojekt „Gewerbliche Mitte Recklinghausen Blumenthal (GMRB)“ ist eine durch Bundes- und Landesmittel geförderte Maßnahme.

Für die Flächen der zukünftigen Gewerblichen Mitte sind in der Vergangenheit verschiedene Gutachten zur Standortanalyse und zur Gefährdungsabschätzung ausgeführt worden. Die wesentlichen Gutachten sind unter Abschnitt 1.2 zusammengestellt.

Auf der östlichen Nachbarfläche hat im Rahmen eines bergbaulichen Abschlussbetriebsplanverfahrens bereits eine Sanierung gemäß § 13 Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) stattgefunden. Dabei sind auf dem Gelände des ehemaligen Bergwerkes Blumenthal 1/2/6 (Teilfläche B) bereits Belastungs-„hot-spots“ durch Bodenaustausch saniert worden.

Für die jetzt angedachte Neunutzung der Teilflächen A und B ist nach Festlegung der Umweltbehörde ein separater Sanierungsplan erforderlich. Für die Herrichtung der Teilfläche C wird ein Bauantrag gestellt.

Bei der Sanierungsplanung soll die Folgenutzung sowie die neue Erschließung berücksichtigt werden. Dabei sind auch die Bergbauschächte General Blumenthal 1, 2

und 6 sowie die Belange baulicher Anlagen (verbleibende Gebäude, vorhandene Stützwände, querende Fernwärmeleitungen) zu behandeln.

Mit der Erstellung der Unterlagen zur Vorlage bei der Genehmigungsbehörde, dem Kreis Recklinghausen, Fachdienst 70, Untere Bodenschutzbehörde, ist die Ahlenberg Ingenieure GmbH, Herdecke, beauftragt worden.

1.2 Vorhandene Unterlagen

Für die Bewertung und Bearbeitung stehen eine Vielzahl von Voruntersuchungen zur Verfügung, die bis in das Jahr 2000 zurückreichen. Die Systematik der Untersuchungen ist teilflächenbezogen zu anderen Verfahren beauftragt worden, so dass die Systematik der Teilflächeneinteilungen sowie der Untersuchungsparameter unterschiedlich ist. Dennoch ergibt die Summe aller Untersuchungen eine ausreichende Datenlage. Aufgabe war es deshalb, die jeweiligen Teiluntersuchungen zusammenzuführen. Die dabei neu entstandenen Pläne sind unter Nennung der nachfolgend genannten Unterlagen neu als digitale Karten erarbeitet worden, da die Unterlagen vielfach nur in Papierform vorhanden waren. Für die Bearbeitung wurden neben dem Archiv der Ahlenberg Ingenieure GmbH folgende Unterlagen herangezogen:

Projektbezogene Unterlagen:

- [1] Industriegeschichtliche Recherche zum Abschlussbetriebsplan General Blumenthal 1/2/6; Plan-Zentrum Umwelt GmbH, Herne, September 2000
- [2] Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzung für das Betriebsgelände der ehemaligen Schachanlage General Blumenthal und Kokerei 1/2/6 in Recklinghausen im Rahmen des Abschlussbetriebsplanverfahrens; Deutsche Montan Technologie GmbH (DMT), Essen, 13.02.2002
- [3] Geotechnische Voruntersuchung; Deutsche Montan Technologie GmbH (DMT), Essen, 16.08.2002

- [4] Ergänzendes Untersuchungsprogramm zur Gefährdungsabschätzung für das Betriebsgelände der ehemaligen Schachtanlage und Kokerei General Blumenthal 1/2/6 in Recklinghausen im Rahmen des Abschlussbetriebsplanverfahrens; Deutsche Montan Technologie GmbH (DMT), Essen, 04.02.2004
 - [5] Abschlussbetriebsplan ehemalige Zeche und Kokerei Blumenthal 1/2/6, Sanierungsplan; Halbach & Lange, Ingenieurbüro für Grundbau, Bodenmechanik und Umwelttechnik GmbH, Sprockhövel, 05.04.2004
 - [6] Sanierungsmaßnahme ehemalige Zeche und Kokerei Blumenthal 1/2/6, Dokumentation Sanierungsbereiche I, II, VI, VII und VIII; Halbach & Lange, Ingenieurbüro für Grundbau, Bodenmechanik und Umwelttechnik GmbH, Sprockhövel, 16.11.2007
 - [7] Gewerbliche Mitte Blumenthal, Recklinghausen, Bodenerkundung und orientierende Gefährdungsabschätzung auf den Teilflächen A, B, C und D; CDM Smith Consult GmbH, Bochum, 16.09.2013
 - [8] Schreiben der Deutschen Steinkohle AG, Herne, bezüglich bergbaubedingter Einwirkungen vom 08.07.2014
 - [9] Schreiben der Stadt Recklinghausen bezüglich Kampfmittel vom 31.10.2013
 - [10] Bericht über die durchgeführten Sicherungsmaßnahmen an den Schächten General Blumenthal 1, 2 und 6; Deutsche Montan Technologie GmbH (DMT), Essen, 14.12.2005
 - [11] Gutachterliche Stellungnahme zur Vermeidung von Gefahren durch schädliche Gase im Bereich der verfüllten Schächte Blumenthal 1, 2 und 6 in Recklinghausen, Deutsche Montan Technologie GmbH (DMT), Essen, 07.02.2003
 - [12] Gutachtliche Stellungnahme zum Schutz der Tagesoberfläche gegen Gefahren durch schädliche Gase im Bereich der verfüllten Schächte General Blumenthal 1/2/6 in Recklinghausen in Hinblick auf die Folgenutzung, DMT GmbH & Co. KG, Essen, 16.10.2014
-

- [13] Stellungnahme zur Standsicherheit der Tagesoberfläche im Bereich der Schächte General Blumenthal 1/2/6 in Recklinghausen unter Berücksichtigung der vorgesehenen Bauplanung, DMT GmbH & Co. KG, Essen, 16.10.2014
- [14] Gutachterliche Bewertung der Grundwassersituation, Zeitraum 2005 bis 2007; Deutsche Montan Technologie GmbH (DMT), Essen, 06.03.2008
- [15] Gewerbliche Mitte Recklinghausen Blumenthal Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag, Landschaft + Siedlung GbR, Recklinghausen, 14.11.2014

In den vorgenannten Gutachten wird zum Teil auf weitere Literaturquellen verwiesen. Diese sind hier nicht weiter aufgeführt, da ansonsten eine unübersichtliche Darstellung entsteht.

Bewertungsgrundlagen/Arbeitshilfen:

- [16] Geologische Karte von NRW, Blatt C 4306, Recklinghausen
 - [17] Hydrologische Karte des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlenbezirkes, Blatt Recklinghausen-Süd
 - [18] Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe im Altlasten-Informationsblatt für den Vollzug; LABO 2004
 - [19] Bundes-Bodenschutzgesetz, Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (BBodSchG) vom 17.03.1998 (BGBl, I Nr. 16 vom 24.03.1998, S. 502)
 - [20] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999
 - [21] Vollzugshinweise zu den räumlichen Grenzen des Sanierungsplanes nach § 13 BBodSchG; Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW, 25.09.2012
-

-
- [22] Bericht der LABO-LAGA-AG „Direktpfad“, Eckpunkte zur Gefahrenbeurteilung des Wirkungspfades „Bodenverunreinigungen/Altlasten – Mensch“ (Direkter Übergang), Stand 17.09.1996
- [23] Fachliche Grundlagen zur Beurteilung von flüchtigen organischen Substanzen in der Bodenluft bei Altlasten; Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz, Heft 263, 1999, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt
- [24] Vollzugshilfe Bodenschutz und Altlastensanierung, Erläuterungen zur Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Fehlau/Hilger/König, Bodenschutz & Altlasten, Band 7, Berlin, 2000
- [25] Mitteilungen 20, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen -Technische Regeln-; Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), 06.11.2003
- [26] Landesbodenschutzgesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Landesbodenschutzgesetz – LBodSchG), 09.05.2000 (Stand 05.04.2005)
- [27] Merkblatt Nr. 44, Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden gemäß § 12 Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Landesumweltamt NRW, 2004
- [28] ZTVE-StB 09, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau; Herausgeber: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen Verlag GmbH, Ausgabe 2009
- [29] RuVA-StB 01, Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau; Herausgeber: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen Verlag GmbH/Arbeitsgruppe Asphaltstraßen, Ausgabe November 2001
- [30] Merkblatt für die Verdichtung des Untergrundes und Unterbaues im Straßenbau; Herausgeber: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen Verlag GmbH, Ausgabe 2003
-

- [31] Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln; Herausgeber: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen Verlag GmbH, Ausgabe 2004.

2. Zusammenfassende Beschreibung der Standortsituation

2.1 Lage der Teilflächen im Stadtgebiet

Die Lage der Gewerblichen Mitte im Recklinghäuser Stadtteil Paulusviertel kann dem Großraumplan in der Anlage SP 1.1 entnommen werden.

Die Teilfläche A befindet sich östlich der Kurt-Schumacher-Allee. Im Norden befindet sich ein Tankstellengrundstück, im Osten eine begrünte Fläche eines E.ON-Grundstückes und südlich ein Fernradweg.

Die Teilfläche B liegt östlich der Herner Straße und gehörte ehemals zur Fläche des Bergwerkes Blumenthal 1/2/6. Durch einen vorhandenen Erschließungsring, den Beckbruchweg, wird die Fläche B noch einmal in drei Teile geteilt. Östlich schließen Grünflächen an; im Süden befindet sich jenseits der Erschließungsstraße der Betriebshof der Kommunalen Servicebetriebe Recklinghausen (KSR).

2.2 Teilflächenbezeichnung

Für die Bearbeitung wurde von der Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH (SER) die in Anlage SP 1.2 ersichtliche Teilflächeneinteilung für das Gesamtgebiet vorgegeben. Für die räumlich getrennten Bereiche der Teilfläche B wurde für den Sanierungsplan eine weitere Unterteilung in die Flächen B 1 bis B 3 vorgenommen.

Alle in dem Lageplan in Anlage SP 1.2 dargestellten Teilflächen sind in der nachfolgenden Tabelle 1 mit Größe und Bezeichnung aufgelistet:

Tabelle 1 Sanierungsteilflächen im Gesamtgebiet

Teilfläche Nr.	Größe m ²	Bezeichnung	Aktueller Flächenzustand
A	9.880	östlich Kurt-Schumacher-Allee	Brachfläche
B 1	44.730	B Mitte	
B 2	10.470	B Ost	
B 3	8.810	B Nord	
B	64.010	Blumenthal 1/2/6	Brachfläche

Die Gesamtfläche für die Flächen A und B beträgt ca. 73.890 m².

Die Teilflächen A und B sind auf Grundlage der „Vollzugshinweise zu den räumlichen Grenzen des Sanierungsplans nach § 13 BBodSchG“ des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes NRW vom 25.09.2012 [21] zu einem einheitlichen Sanierungsplan zusammengefasst worden. Grundlage sind die ersten zwei der drei in den Vollzugshinweisen genannten Kriterien „Zuordnung der räumlich getrennten Einzelflächen zu derselben Wirtschafts- und Betriebseinheit“ und „Vergleichbare Kontaminationsmuster bzw. Schadstoffcharakteristik räumlich getrennter Einzelflächen“.

2.3 Voruntersuchungen

Zu den Teilflächen des Sanierungsgebietes ist eine Zuordnung der vorhandenen Untersuchungen im Hinblick auf die relevanten Fragestellungen des Sanierungsplanes vorgenommen worden. Aus den in Abschnitt 1.2 genannten Gutachten sind alle relevanten Felduntersuchungen (Bohrungen, Sondierungen, Grundwassermesspegel, Bodenluftmesspegel) in einem neuen Plan digital zusammengestellt worden (s. Anlage SP 1.3). Darin können über die Legende und mit der Quellenangabe oberhalb des Schriftfeldes die Art, der Zeitpunkt und die Herkunft des Aufschlusses nachvollzogen werden.

Alle Aufschlüsse wurden in der Höhe und der Lage vermessen. Damit wird es möglich, verschiedene Untergrundhorizonte über eine interpolierte Isoliniendarstellung auszu-

werten. Dabei nimmt die Güte der Kartenaussage mit der Tiefe ab, da einige Aufschlüsse nicht alle Horizonte erfassen. Die Güte ergibt sich in Abhängigkeit der Stützstellen (hier: Aufschlüsse) sowie der Verteilung der Stützstellen.

2.4 Ehemalige Nutzung und derzeitige Geländesituation

Teilfläche A:

Die Teilfläche A befindet sich größtenteils auf dem Gebiet der ehemaligen Ziegelei Clemenshütte. Der südliche Bereich war ehemals ein Parkplatz der Bergwerksanlage Blumenthal 1/2/6.

Heute liegt die Fläche brach und ist derzeit dicht bewachsen.

Teilfläche B:

Die Teilbereiche der Teilfläche B gehörten vormals zum Betriebsgelände der ehemaligen Zeche und Kokerei General Blumenthal 1/2/6.

Für die zeitliche Geschichte des Bergbaustandortes ergeben sich anhand der vorliegenden Unterlagen folgende Angaben (Quelle [5]):

1873	Teufbeginn von Schacht 1
1878	Förderbeginn der Schachtanlage
1889	Teufbeginn von Schacht 2
1890	Inbetriebnahme der Kokerei 1. Generation im Süden der Fläche
1892	Förderbeginn in Schacht 2
1908	Teufbeginn von Schacht 6
1911	Bau der Kokerei 2. Generation im Nordosten der Fläche
1912	Übernahme der Kohlenförderung nach Schacht 6
1914	Schacht 1 wird Wetterschacht, Stilllegung der alten Kokerei im Süden der Schachtanlage. Die endgültige Fertigstellung der Schachtanlage wird durch den Ausbruch des Krieges verzögert.
1927	Stilllegung der Kokerei im Nordosten der Schachtanlage (2. Generation)

-
- 1929 Fördereinstellung der Schachtanlage General Blumenthal 3/4. Das Baufeld kommt zu General Blumenthal 1/2/6.
 - 1930 Die beiden selbstständigen Schachtanlagen General Blumenthal 1/2/6 und 3/4 werden technisch und organisatorisch vereint, wobei die Schachtanlage 1/2/6 zur Zentralförderanlage wird.
 - 1967 Fördereinstellung auf der Schachtanlage 1/2/6, Schacht 1 dient als Wetterschacht, Schacht 2 der Seilfahrt und Schacht 6 als Materialschacht
 - 1977 Umbau des Fördergerüsts von Schacht 6
 - 1983 Aufgabe von Schacht 1
 - 1984 Neubau einer Befahrungsanlage für den als Frischwetterschacht dienenden Schacht 1
 - 1992 Verbund der Bergwerke General Blumenthal und Haard zum größten Bergwerk im Ruhrgebiet
 - 1992 Vorbereitendes Tieferteufen von Schacht 6
 - 1995 Beendigung der Bergaufsicht für die Fläche des ehemaligen Kohlenlagers östlich des Sportplatzes
 - 1996 Tieferteufen von Schacht 6
 - 1998 Verfüllen von Schacht 1
 - 2000 Die Fläche dient dem Bergwerk Blumenthal/Haard als Standort der Schachtanlage Blumenthal 1/2/6 für Seilfahrt und Materialtransport.
 - 2002 Verfüllung der Schächte 2 und 6
 - 2003/04 Abbruch der meisten Gebäude und Anlagen
 - 2005/06 Bergbauliche Sanierung im Rahmen des Abschlussbetriebsplanverfahrens mit anschließender Entlassung aus der Bergaufsicht
 - 2007 Neubau des Betriebshofes der Kommunalen Servicebetriebe Recklinghausen (KSR) auf der südlichen Teilfläche.

In der industriehistorischen Recherche der Plan-Zentrum Umwelt GmbH [1] ist die Entwicklung der Fläche umfassend dargestellt und erläutert. Im Lageplan in Anlage SP 2 sind die Betriebsanlagen gemäß der industriehistorischen Recherche dargestellt. Die Anlagenstandorte wurden in Abhängigkeit ihrer Nutzung mit unterschiedlichen Farben hinterlegt.

Auf der Teilfläche B befinden sich zwei (1 und 2) der drei Schächte General Blumenthal etwa in der Mitte. Die Schachteinrichtungen sowie Anlagen zum Kohlen-, Koks-

und Bergetransport, Aufbereitung und Lagerung sowie die Anlagen zur Energieerzeugung und -versorgung waren im direkten Umfeld der Schächte angeordnet. Die Sozial- und Verwaltungsgebäude, welche in Anlage SP 2 grün hinterlegt sind, erstreckten sich entlang der westlichen Grenze der Teilfläche B 1 parallel zur Herner Straße.

Die außerhalb der Bearbeitungsfläche gelegene Kokerei der 1. Generation (1888 bis 1914) war im Südwesten angeordnet. Zwischen 1911 und 1935 befand sich die Kokerei der 2. Generation einschließlich der zugehörigen Wertstoffanlagen im Nordosten der Fläche [5].

Heute liegt die Fläche komplett brach.

2.5 Aktuelle Nutzung, geplanter Rückbau und geplante Nutzung

Auf den hier betrachteten Bearbeitungsflächen liegen aktuell keine Nutzungen vor, abgesehen von den ober- und unterirdisch verlaufenden Kabeln und Leitungen (insbesondere der E.ON Fernwärme GmbH).

Restriktionen aus verbliebenen Gebäuden und Anlagenteilen ergeben sich für den Lokschuppen aus dem Jahre 1905 im Norden der Teilfläche B 3, welcher unter Denkmalschutz steht und der Stadt Recklinghausen gehört. Des Weiteren befindet sich das zu erhaltende ehemalige Fördermaschinenhaus des Bergbauschachtes Blumenthal 6 am Südrand der Teilfläche B 1 im Besitz der Stadt Recklinghausen. Weitere Restriktionen wegen möglicher Eigentümer oder Mieter auf der Bearbeitungsfläche ergeben sich nicht. Die verbleibenden Gebäude werden im Rahmen der weiteren Projektentwicklung neuen Nutzungen zugeführt und müssen bei allen weiteren Planungen berücksichtigt werden.

Für Ende 2014 ist durch die Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH (SER) der Rückbau der sonstigen verbliebenen Gebäude geplant (vgl. Kapitel 2.8.6 „Vorhandene Altbebauung“). Der Lageplan in Anlage SP 3 stellt die für den Abbruch vorgesehenen Gebäude dar.

Die aktuelle Bebauungsplanung für den Standort Gewerbliche Mitte ist in der Anlage SP 8 ersichtlich. Gemäß dem aktuellen städtebaulichen Konzept ist für alle Teilflächen A und B an Gewerbeansiedlungen mit der entsprechend notwendigen Erschließung gedacht. Für die Teilfläche A ist im Süden eine notwendige Fläche für die Wasserwirtschaft ausgewiesen.

2.6 Beschreibung der Untergrundverhältnisse

2.6.1 Geologischer Überblick

Nach der vorliegenden geologischen Karte von NRW, Blatt C 4306, Recklinghausen, [16] stehen im Untersuchungsbereich zunächst quartäre Windablagerungen (Löß und Sandlöß) an. Dabei handelt es sich um Schluffe und Sande. Darunter folgen die Schichten der Oberkreide (Stufe Sand/Ton, Recklinghäuser Sandmergel), welche als sandiger Mergel bzw. Sandmergel und Mergelsand mit Sandmergelsteinen und Kalksandsteinbänken beschrieben werden.

2.6.2 Hydrologie, Grundwasserverhältnisse

Gemäß der hydrologischen Karte des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlenbezirkes, Blatt Recklinghausen-Süd [17], wird die Grundwasserfließrichtung großräumig vom Breuskes Mühlenbach südwestlich und dem Hellbach östlich und südlich der Untersuchungsfläche bestimmt. Daraus ergibt sich für das Gelände eine von Nordwest nach Südost gerichtete Grundwasserfließrichtung (siehe Anlage SP 7.1.1).

Die Wasserstände liegen gemäß Karte an der nördlichen Grundstücksgrenze (Teilfläche A) etwa bei Kote + 63 m NN. Der Grundwasserspiegel fällt in Richtung Südrand der Bearbeitungsfläche (Teilfläche B) auf ca. Kote + 58,3 m NN.

Die Grundwasserverhältnisse werden kleinräumig für die Teilfläche B auch durch ein von der Deutschen Steinkohle AG beauftragtes Grundwassermonitoring [14] dokumentiert. Darüber liegen Hinweise hinsichtlich der Grundwasserschwankungen und der Grundwasserfließrichtungen für den Standort Gewerbliche Mitte vor. Die Ergeb-

nisse sind im Dokument „Gutachterliche Bewertung der Grundwassersituation, Zeitraum 2005 bis 2007“, aufgestellt von der Deutsche Montan Technologie GmbH (DMT), Essen, vom 06.03.2008 zusammengestellt [14]. Insgesamt sind zehn Grundwassermessstellen errichtet worden.

Die Grundwassermessstellen sind im Juni 2005, Juni 2006, im November 2006 und im November 2007 eingemessen worden (Höchstwasserstand siehe Anlage SP 7.1.2). Für die geringsten Flurabstände wurden Grundwassergleichen konstruiert und in den Lageplan in Anlage SP 7.2 übernommen. Die Grundwassergleichen zeigen einen vorwiegend nach Süden gerichteten Grundwasserstrom. Der Flurabstand liegt auf den Teilflächen A und B ca. zwischen 2,0 m und 7,0 m.

In der Anlage SP 7.3 ist der Abstand der Unterkante der Auffüllungen zum Grundwasser dargestellt.

2.6.3 Aufgeschlossene Schichtenfolge

Auf dem Altstandort Blumenthal sind bei früheren Untersuchungen sowie bei den späteren Sanierungsuntersuchungen Rammkern- und Bohrsondierungen abgeteuft worden, die teilweise zu Bodenluftmessstationen ausgebaut wurden. Für die Grundwasseruntersuchungen und das Grundwassermonitoring sind auf der Sanierungsfläche Bohrungen abgeteuft worden, die zu Grundwassermess- und Grundwasserentnahmestellen ausgebaut wurden.

Für die Beurteilung der standortbezogenen Schichtenfolge können die Felduntersuchungen herangezogen werden, die im Zuge der vorlaufenden Untersuchungen ausgeführt worden sind. Die Daten sind in der Anlage SP 1.3 zusammengestellt.

Auf dem Untersuchungsgelände bewegen sich die Auffüllmächtigkeiten überwiegend zwischen 0,3 m bis größer 5,0 m. Die Mächtigkeit der Auffüllungen ist mit zehn farblich unterschiedenen Höhenstufen und Höhenlinien in der Anlage SP 6.2 graphisch dargestellt. Die Höhenlinien wurden mittels Interpolation (KRIGING) aus den Punktdatenmessungen an den Aufschlusspunkten generiert. Bruchkanten und andere Sonderpunkte sind darin nicht berücksichtigt.

Über die natürlichen Schichten sind zur Herrichtung einer etwa waagerechten Fläche Auffüllungen angeschüttet worden. Diese setzen sich überwiegend aus Waschbergen mit örtlichen Beimengungen aus Bauschutt, Asche, Schlacke, Kohle und umgelagerten, bindigen und nicht bindigen Böden zusammen.

Auf der Teilfläche A nimmt die Anschüttungsmächtigkeit von Süden (0,30 m) nach Norden zu. Im Norden ist die Anschüttungsmächtigkeit größer 5 m. Dies ist bedingt durch den langjährigen Bodenabbau einer ehemaligen Ziegelei.

Auf der Teilfläche B verläuft in nordsüdliche Richtung ein Höhenversprung (s. Anlage SP 6.1). Die Auffüllmächtigkeiten betragen östlich des Geländesprunges zwischen 1,0 m und 5,0 m. Zwischen der Herner Straße und dem Geländesprung betragen die Auffüllmächtigkeiten nur 1,5 m bis 2,5 m.

Beim Abbruch der Altanlagen auf der Teilfläche B wurden sowohl die unterkellerten als auch die nicht unterkellerten Gebäude bis ca. 50 cm unter GOK abgebrochen, so dass zum Teil noch massive Fundamente im Untergrund verblieben sind. Die Abbruchmassen wurden in die ehemaligen Kellerbereiche eingebaut.

Unter den Auffüllungen wurden gemäß dem vorliegenden Gutachten im Wechsel schluffige Feinsande bzw. feinsandige Schluffe bis zur Endteufe der Rammkernsondierungen (RKS) erbohrt. Der Recklinghäuser Sandmergel wurde nur bei wenigen RKS in Tiefen ab etwa 10 m erbohrt.

2.7 Chemische Beschaffenheit der anstehenden Bodenmaterialien

2.7.1 Allgemeines

Die generelle Untergrundbeschaffenheit sowie das Schadstoffinventar wird über die vorhandenen Gefährdungsabschätzungen und Sanierungsuntersuchungen nach Abschnitt 1.2 dokumentiert. Im Rahmen des Abschlussbetriebsplanverfahrens des Bergbaus sind hinsichtlich der Boden- und Bodenluftuntersuchungen zwei Gutachten zur Gefährdungsabschätzung (orientierende Untersuchungen (s. [2] in Abschnitt 1.2) und Detailphase (s. [4] in Abschnitt 1.2) von der DMT GmbH vorgelegt worden. Für die

übrigen Teilflächen A, B1 westlich der Stützwand und B3 nördlich des Beckbruchweges liegt ein Gutachten der CDM Smith Consult GmbH (s. [7] in Abschnitt 1.2) vor.

Im Rahmen der Untersuchungen wurden auf der Teilfläche B in vier Bereichen Verunreinigungen festgestellt. Die vier Belastungsbereiche wurden unter gutachterlicher Begleitung der Halbach & Lange, Ingenieurbüro für Grundbau, Bodenmechanik und Umwelttechnik GmbH saniert. Details sind der „Dokumentation Sanierungsbereiche I, II, VI, VII und VIII“ (s. [6] in Abschnitt 1.2) zu entnehmen.

2.7.2 Analytische Auffälligkeiten (Feststoff)

Sowohl beim Boden als auch bei den Recyclingbaustoffen wird zwischen vier Zuordnungswerten unterschieden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen größer 10 Vol.-% (Bauschuttanteile) bereits zu den Recyclingbaustoffen zählt. Die Rahmenbedingungen für den Wiedereinbau in Abhängigkeit von den Zuordnungswerten sind in Tabelle 2 angegeben:

Tabelle 2 Rahmenbedingungen für den Wiedereinbau von Boden und Reststoffen/Abfällen in Bezug zu den zulässigen Obergrenzen Z 0 bis Z 2 nach der LAGA-Richtlinie (2003)

Zuordnungswert	mögliche Einbauart	Bemerkung
Z 0	uneingeschränkter Einbau	kennzeichnet natürliche Böden
Z 1.1	eingeschränkter offener Einbau	auch unter ungünstigen hydrogeologischen Voraussetzungen keine nachträglichen Grundwasserveränderungen
Z 1.2	eingeschränkter Einbau mit Erosionsschutz	bei hydrogeologisch günstigen Voraussetzungen > Z 1.1
Z 2	eingeschränkter Einbau mit definierten Sicherungsmaßnahmen	Verhinderung einer Schadstoffverlagerung in das Grundwasser durch technische Sicherungsmaßnahmen

Nachfolgend der Sanierung sind in der „Bodenerkundung und orientierenden Gefährdungsabschätzung auf den Teilflächen A, B, C und D“ (s. [7]) von der CDM Smith

Consult GmbH auf den Teilflächen A und B im Jahr 2013 keine wesentlichen Auffälligkeiten festgestellt worden.

Eine Ausnahme bilden die Mischprobe D MP 3 A auf der Teilfläche A und die Einzelproben EP 68 AI und EP 70 AI, bei denen die Kupfer- bzw. Zinkgehalte in der Größenordnung des Zuordnungswertes Z 2 liegen. In diesen Bereichen werden zu Beginn der Baumaßnahme eingrenzende Aufschlüsse mit Beprobung und Analytik durchgeführt und ausgewertet. Diese Materialien können in Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde ggf. in tieferen Lagen, oberhalb des Grundwasserschwankungsbereiches, definiert eingebaut werden.

Insgesamt ist nach den Untersuchungen festzustellen, dass die anstehenden Auffüllungen im Bereich der in diesem Sanierungsplan betrachteten Flächen überwiegend dem Zuordnungswert Z 1.2 nach LAGA 2003 oder besser entsprechen.

Dabei finden die Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, pH-Wert und elektrische Leitfähigkeit gemäß den Technischen Regeln des Länderausschusses Bergbau („Technische Regeln – Anforderungen an die Verwertung von bergbaufremden Abfällen im Bergbau über Tage vom 30.03.2004) aufgrund der geogenen Vorbelastung durch Berge keine Anwendung.

2.7.3 Chemische Beschaffenheit der Schwarzdecken

Im Zuge des vorlaufenden oberirdischen Abbruchs wurde der größte Teil der Schwarzdecken bereits zurückgebaut. Zur Bewertung der noch vorhandenen Schwarzdecken werden im Zuge der Ausführung der Baumaßnahme Proben genommen.

Zur Festlegung der Verwertung werden an diesen Proben die Gehalte an polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) und der Phenolindex ermittelt. Gemäß den *Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-pechtypischen Bestandteilen sowie die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau* (RuVA-StB 01, Ausgabe 2001) sind aufgrund der PAK-Gehalte Schwarzdecken unterschiedlichen Verwertungsklassen zuzuordnen:

- Summe PAK nach EPA \leq 25 mg/kg, Verwertungsklasse A
- Summe PAK nach EPA $>$ 25 mg/kg, Verwertungsklasse B.

2.7.4 Bodenluft

Aktuelle Messwerte zur Bodenluft liegen für die Teilflächen A und B nicht vor. Die in der Vergangenheit auf der Teilfläche B gemessenen Bodenluftwerte [2] können als unauffällig bewertet werden, da sich die Analysenbefunde in der Größenordnung der üblichen Hintergrundbelastung bewegten. Das weitere Vorgehen zum Thema Bodenluft im Rahmen dieses Sanierungsplanes für die Gewerbliche Mitte ist im Kapitel 3.1.3 „Wirkungspfad Bodenluft - Mensch“ erläutert.

2.8 Bautechnische Restriktionen

2.8.1 Allgemeines

Für die Wiedernutzbarmachung des Untersuchungsgebietes sind nachfolgend aufgelistete Besonderheiten bzw. Restriktionen des Grundstückes zu beachten:

- Leitungsführungen
- Kampfmittel
- Bergbauliche Einwirkungen
- Schächte General Blumenthal 1, 2 und 6
- Vorhandene Altbebauung
- Nicht tragfähige Auffüllungen, Bauwerksreste und Oberflächenbefestigungen
- Schadstoffinventar in den Auffüllungen und Böden
- Vorhandene Mieten
- Vorhandene Geländetopographie auf dem Gesamtgelände
- Stützwand in Teilfläche B
- Vorhandene und zu erhaltende Grundwassermessstellen
- Geplante Benutzerebene
- Artenschutz.

2.8.2 Leitungsführungen

Im Zuge der Grundlagenermittlung ist für das Untersuchungsgebiet Gewerbliche Mitte ein umfassendes Kabel- und Leitungskataster erarbeitet worden. Es wurden hierzu alle bekannten Kabel sowie Ver- und Entsorgungsleitungen der verschiedenen Betreiber ermittelt und bezüglich der Frage, ob sie dauerhaft erhalten bleiben müssen, ausgewertet. Dem Sanierungsplan ist zur Veranschaulichung der Gesamtübersichtsplan dieser Ausarbeitung beigelegt (s. Anlage SP 4).

Nachfolgend sind wesentliche Aussagen zu den vorhandenen und in Betrieb befindlichen Kabeln und Leitungen auf den Bearbeitungsflächen aufgeführt, die im weiteren Planungsprozess in enger Abstimmung mit den zuständigen Leitungsbetreibern zu berücksichtigen sind. Benachbarte Versorgungsleitungen, insbesondere in angrenzenden Gehwegen, Baustraßen etc. sind im Zuge der Ausführungsplanung und Bauausführung zu beachten und zu schützen.

RAG Deutsche Steinkohle AG: Abwasserleitungssystem

Das vorhandene Abwassersystem der RAG Deutsche Steinkohle AG auf dem Gelände des ehemaligen Bergwerkes Blumenthal (Teilfläche B) wurde im Vorfeld der Sanierung im Rahmen des Rückbaus zum großen Teil verdämmt bzw. rückgebaut. Kleinere Kanäle blieben im Erdreich und werden bei den anstehenden Sanierungs- und Baureifmachungsarbeiten im Abtragsbereich herausgenommen.

RAG Deutsche Steinkohle AG: Fernmeldeanlagen

Auf der Teilfläche B befinden sich Fernmeldeanlagen der RAG Deutsche Steinkohle AG. Diese sind nach Aussage der betreuenden Atos IT-Dienstleistung und Beratung GmbH (AIDB), Herne, derzeit außer Betrieb. Es ist im Zuge der Ausführungsplanung mit der AIDB GmbH und der RAG DSK AG zu klären, ob die Kabel zu erhalten und zu schützen sind oder ob sie bei notwendigem Abtrag herausgenommen werden können.

RAG Deutsche Steinkohle AG: Stromkabel

Auf der Teilfläche B befinden sich Stromkabel der RAG Deutsche Steinkohle AG. Diese sind derzeit außer Betrieb. Es ist im Zuge der Ausführungsplanung zu klären, ob die Kabel zu erhalten und zu schützen sind oder ob sie bei notwendigem Abtrag herausgenommen werden können.

E.ON Fernwärme GmbH: Fernwärmeleitungen:

Auf beiden Teilflächen A und B befinden sich ober- oder unterirdisch verlegte Fernwärmeleitungen der E.ON Fernwärme GmbH unterschiedlicher Durchmesser. Da sie in Betrieb sind und dauerhaft bleiben, sind die Leitungen in Abstimmung mit dem Betreiber zu schützen und in Planung und Bauausführung zu berücksichtigen.

RuhrEnergie GmbH, EVR: 35 kV-Stromkabel sowie Steuer- und Fernmeldekabel

Die in Betrieb befindlichen Strom-, Steuer- und Fernmeldekabel der RuhrEnergie GmbH innerhalb der Teilfläche B 3 müssen in Abstimmung mit der Folgenutzung in eine neue Trassenlage verlegt werden.

Deutsche Telekom: Telefonleitung

Die ehemals für die Gärtnerei notwendige Telefonleitung der Telekom wird im Zuge der Aushubarbeiten herausgenommen. Die Telekom ist vorab zu informieren.

2.8.3 Kampfmittel

Die Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH (SER) hat beim Fachbereich Bürger- und Ordnungsangelegenheiten der Stadt Recklinghausen einen Antrag auf Untersuchung auf Kampfmittel bzw. eine Luftbildauswertung über das eventuelle Vorkommen von Kampfmitteln gestellt. Die Stellungnahme, die mit Schreiben vom 31.10.2013 einging, ist als Anlage SP 5.2.2 beigelegt.

Die Untersuchung der Teilfläche A ergab im südlichen Bereich eine mittlere Bombardierung. Als Maßnahme resultiert das Absuchen und Detektieren der zu bebauenden Flächen und Baugruben allein im Bereich der festgestellten Bombardierung.

Für die Teilfläche B wurde flächendeckend vereinzelte Bombardierung festgestellt. Deshalb müssen auf den kompletten Teilflächen B1 bis B3 die zu bebauenden Flächen und Baugruben im Zuge der Aushubarbeiten abgesucht und detektiert werden.

Blindgängerverdachtsstellen wurden auf keiner der Teilflächen festgestellt.

Allgemein gilt die Anwendung der Anlage 1 der Technischen Verwaltungsvorschrift für die Kampfmittelbeseitigung im Land Nordrhein-Westfalen (TVV KpfMiBesNRW). Bei Verfärbungen oder verdächtigen Gegenständen beim Erdaushub ist das unverzügliche Einstellen der Arbeiten und das Verständigen der Ordnungsbehörde erforderlich.

Das Ergebnis dieser Anfrage ist in der Ausführung der geplanten Sanierungs- und Baureifmachungsarbeiten zu berücksichtigen. Der Kampfmittelbeseitigungsdienst ist hierzu rechtzeitig vor Beginn der Aushubarbeiten einzubinden.

2.8.4 Bergbauliche Einwirkungen

Zu den bergbaulichen Einwirkungen wurde von der RAG Aktiengesellschaft (Bereich RAG Deutsche Steinkohle AG), Herne, mit Schreiben vom 08.07.2014 (s. Anlage SP 5.1) Stellung genommen.

Danach liegt das Bearbeitungsgebiet in der Berechtsame (Nutzungsrecht an Grubenfeldern) Constantin 4. Der letzte Abbau, der auf den Bearbeitungsbereich eingewirkt haben könnte, wurde 1995 eingestellt; weitere bergbauliche Aktivitäten sind nicht zu erwarten. Es wird nach gesicherter bergmännischer Erkenntnis davon ausgegangen, dass bergschadenstechnische Einwirkungen (Bodensenkungen) abgeklungen sind.

2.8.5 Schächte General Blumenthal 1, 2 und 6

Im Zuge des Betriebes des ehemaligen Steinkohlenbergwerkes „General Blumenthal“ sind die Schächte 1, 2 und 6 abgeteuft worden. Die Schächte 1 und 2 befinden sich auf dem Schachtanlagengelände innerhalb der Teilfläche B 1. Der Schacht 6 liegt südlich der Teilfläche B 2.

Tabelle 3 Bergbauschächte Blumenthal

Bezeichnung	Betriebscode	Rechtswert ^{*)}	Hochwert ^{*)}	Gesamtteufe	Verfüllung
General Blumenthal 1	2583 5719 001	2583483,8	5719237,1	ca. 956 m	komplett
General Blumenthal 2	2583 5719 003	2583464,6	5719300,7	ca. 996 m	Teilverfüllung
General Blumenthal 6	2583 5719 002	2583611,1	5719227,5	ca. 1.284 m	Teilverfüllung

*) Angaben im Gauß-Krüger-Koordinatensystem

Die Lage der Schächte kann den Lageplänen entnommen werden. Für alle drei Schächte sind allgemeine Schachtschutzbereiche ausgewiesen, die in Anlage SP 1.3 eingetragen sind. Für die Standsicherheit an der Tagesoberfläche beträgt der Radius bei allen Schächten 15 m und für das Ausgasungsverhalten grundsätzlich 25 m.

Für die Wiedernutzung sind die Vorgaben der vorliegenden Schachtgutachten sowie der im Schreiben der RAG Montan Immobilien GmbH, Essen, vom 20.05.2014 angegebenen Schachtschutzklausel zu berücksichtigen.

Auf die geplante Nutzung abgestimmte gutachterliche Stellungnahmen bezüglich der Standsicherheit und der Ausgasung der Bergbauschächte mit Hinweisen für die weitere Planung und die späteren Bautätigkeiten wurden durch die Deutsche Montan Technologie (DMT) GmbH & Co. KG, Essen, vorbereitet [12,13]. Relevante Aussagen sind nachfolgend wiedergegeben.

Im entsprechenden Randdetail der Anlage SP 13.1 ist prinzipiell mit Abständen, Tiefen etc. dargestellt, wie die Aufbereitung im Nahbereich der Bergbauschächte 1 und 2 unter Berücksichtigung der Anforderungen aus den Themen Ausgasung und Standsicherheit geplant ist.

2.8.5.1 Ausgasung Bergbauschächte

Der Schacht 1 besitzt eine heute nicht mehr gängige Entgasungsleitung. Die Schächte 2 und 6 verfügen jeweils über eine Entgasungseinrichtung. In der Vergangenheit wurden im Rahmen des bergbaulichen Abschlussbetriebsplanverfahrens in Schachtnähe Aufklärungs- und Sicherungsmaßnahmen zum Schutz der Tagesoberfläche durchgeführt. Diese Sicherungsmaßnahmen an den Schächten 1 und 2 wurden jedoch nicht im Hinblick auf eine höherwertige Folgenutzung durchgeführt.

Bisherige Schachtsicherungsarbeiten

Um die Schächte General Blumenthal 1, 2 und 6 wurde je ein Aufklärungsgraben bis in den gewachsenen Boden ausgehoben. Dabei wurden alle aufgefundenen Verbindungen zwischen den Schächten und ihrer näheren Umgebung getrennt und, falls nötig, verschlossen. Anschließend wurden die Gräben mit Hartkalkschotter (Schacht 6) bzw. Schmelzkammergranulat (Schächte 1 und 2) verfüllt. Das jeweilige Verfüllmaterial entspricht den Anforderungen (Wasserdurchlässigkeitsbeiwert $k_f \geq 10^{-3}$ m/s) und wurde durch den Einbau eines Filtervlieses gegen Verschmutzung geschützt.

Schachtschutzbereiche

Für jeden verfüllten Schacht ist ein Schachtschutzbereich unter Berücksichtigung der Ausgasung (Ausgasungsschutzbereich) ausgewiesen. Grundsätzlich gelten folgende Regeln: Der Schachtschutzbereich soll mindestens die Fläche umfassen, über die das Gasgemisch vollständig zur Atmosphäre abströmen kann. Die Oberfläche eines Ausgasungsschutzbereiches muss so gestaltet werden, dass das Gasgemisch ohne weitere Behinderungen abströmen kann. Die Abdeckung des Ausgasungsschutzbereiches sollte gasundurchlässig sein.

Eine Bebauung von Ausgasungsschutzbereichen mit geschlossenen Bauwerken (z.B. Häusern, Einrichtungen der Elektro-, Wasser- und Fernmeldeversorgung) ist ohne weitere Schutzmaßnahmen nicht zulässig.

Das Verlegen von Ver- und Entsorgungsleitungen im Boden begünstigt die „Ver-schleppung“ von schädlichen Gasgemischen in entferntere Bereiche und ggf. in Gebäude. Deshalb sollen derartige Leitungen im Normalfall nicht durch Ausgasungsschutzbereiche verlaufen. Wenn darauf aus baulichen Gründen nicht verzichtet werden kann, müssen Maßnahmen ergriffen werden, die das Eindringen von Gas in Leitungen (z.B. Abwasserleitungen) oder das Weiterleiten von Gas entlang von Leitungen (z.B. durch Leitungstrassen oder -kanäle) verhindern.

Maßnahmen und Restriktionen

Vor dem Hintergrund der oben genannten bereits durchgeführten Sicherungsmaßnahmen gelten folgende Maßnahmen und Restriktionen:

- Die Errichtung geschlossener Baukörper außerhalb der beschriebenen Drainagegräben ist ohne Zusatzmaßnahmen (z.B. Bau einer Gasdrainage unterhalb der Bodenplatten, messwertgesteuerte Zwangsbelüftung) an den Gebäuden möglich. Es wird jedoch empfohlen, die unterhalb der Erdgleiche liegenden Teile der Bauwerke mindestens nach DIN 18169 (oder entsprechend höherwertig) auszuführen. Die Forderungen an die Abstände zu den Entgasungseinrichtungen bleiben hiervon unberührt und müssen beachtet werden. Das heißt, dass an Schacht 2 Gebäude, deren Höhe mindestens 1 m geringer ist als das Ausblasende der Entgasungseinrichtung wenigstens 10 m entfernt zu den Ausblasenden positioniert werden müssen. Bei höheren Gebäuden vergrößert sich der Mindestabstand bis auf 15 m. Alternativ dazu kann das Ausblasende mindestens 3 m über der Dachfirste des höchsten Gebäudes im betroffenen Bereich angeordnet werden.
 - Die Flächen der beschriebenen Drainagegräben sind gasdurchlässig zu gestalten.
 - Bauzeitlich sind die Drainagen und die Entgasungseinrichtungen zu schützen.
 - Die Durchlässigkeit der Drainagen ist dauerhaft sicherzustellen
-

- Es wird empfohlen, die Flächen der Drainagen mit Randeinfassungen zu versehen. Aus optischen Gründen können die Granulatschüttungen an den Schächten 1 und 2 mit z. B. Kies, Grauwacke o.ä. abgedeckt werden. Zwischen der äußeren Begrenzung der Drainagen und der Randeinfassung soll ein Abstand von 0,5 m eingehalten werden.
- Zu den Mündungsöffnungen der Entgasungseinrichtungen der Schächte Blumenthal 2 und 6 sind die Schutzabstände auch in Bezug auf Fahrwege und Verkehrsflächen einzuhalten.
- Für Wartungsarbeiten o.ä. ist eine Zuwegung für den operativen Bereich der RAG Montan Immobilien GmbH freizuhalten. Die Zuwegung sollte eine Mindestbreite von 3,0 m aufweisen
- In einem Umkreis von 10 m um die Entgasungseinrichtungen sollte die Bewuchshöhe ≤ 2 m betragen, um Brandlasten zu minimieren.

Der Aufbau einer Entgasungseinrichtung am Schacht General Blumenthal 1 ist aus technischen Gründen nicht möglich. Daher sind hier auch keine Schutzabstände über den Schutz der Fläche der Gasdrainage hinaus zu der Entgasungsleitung einzuhalten

Schutzabstände zu den Entgasungseinrichtungen

Die Schächte Blumenthal 2 und Blumenthal 6 sind mit je einer Entgasungseinrichtung zur Abführung schädlicher Grubengase ausgestattet.

Dabei ist folgendes zu beachten:

- Das Ausblasende der jeweiligen Entgasungseinrichtung sollte mindestens 3 m über der Tagesoberfläche (Benutzerebene) angeordnet sein.
 - Das Ausblasende der jeweiligen Entgasungseinrichtung sollte wenigstens 10 m entfernt von Fahrwegen, Verkehrsflächen und Gebäuden, deren Höher mindestens 1 m geringer ist als das Ausblasende, vorgesehen werden.
-

- Bei höheren Gebäuden vergrößert sich der Mindestabstand bis auf 15 m. Alternativ dazu kann das Ausblasende mindestens 3 m über der Dachfirste des höchsten Gebäudes im betroffenen Bereich angeordnet werden.
- Brand- oder explosionsgefährdete Bereiche, Gebäude oder Einrichtungen müssen mindestens 20 m von den Mündungsöffnungen entfernt sein.
- Bei dem Austritt von Grubengasen aus Entgasungseinrichtungen ist eine Geruchsbelästigung im Umkreis der Mündungsöffnungen auch über größere Entfernungen als 20 m möglich ist.
- Da die Entgasungseinrichtungen der Schächte General Blumenthal 2 und 6 mit jeweils zwei Ausblasenden ausgestattet sind, sind die Schutzabstände für jedes Ausblasende einzuhalten.

Hinweise für die Bauausführung

Aufgrund der potenziellen Gefahr durch schädliche Gase ist besondere Vorsicht bei Tiefbauarbeiten innerhalb der Ausgasungsschutzbereiche geboten. Dies gilt insbesondere für evtl. noch für vorhandene gefangene Räume und Rohrleitungen unter der Geländeoberfläche die im Zuge der Arbeiten aufgefunden werden könnten. Die potenziellen Gefahren sind in den entsprechenden Arbeitsschutzdokumenten zu berücksichtigen.

Maßnahmen in den Schachtschutzbereichen müssen grundsätzlich der RAG Montan Immobilien GmbH, Essen (Abteilung KB 5.5 Schachtmanagement) angezeigt und anschließend dokumentiert werden.

Sollten bei den Tiefbauarbeiten im Bereich des Schachtes nicht bekannte Rohrleitungen oder nicht ordnungsgemäß verfüllte unterirdische Infrastruktur (z.B. Kabelkanäle) aufgefunden werden, ist die RAG Montan Immobilien GmbH davon in Kenntnis zu setzen, um den weiteren Umgang damit (Beseitigung, Verfüllung) festlegen zu können.

2.8.5.2 Standsicherheit Bergbauschächte

Die drei vorhandenen Bergbauschächte General Blumenthal 1, 2 und 6 sind in der Vergangenheit dauerstandsicher verfüllt worden.

Innerhalb der kreisförmigen Schutzbereiche für die Schächte General Blumenthal 1, 2 und 6 mit einem Radius von 15,00 m (gemessen vom jeweiligen Schachtmittelpunkt) dürfen keine baulichen Anlagen errichtet werden, wozu zunächst auch Verkehrs- und Lagerflächen zählen.

Im weiteren Planungsprozess ist bezüglich der Standsicherheit der Bergbauschächte sicherzustellen, dass durch die geplanten Baumaßnahmen die Standsicherheit der Schächte nicht gefährdet wird und auch die Schächte keinen negativen Einfluss auf die geplanten baulichen Anlagen haben.

Bezüglich einer Bebauung ist sicherzustellen, dass die Schachtköpfe nicht schädlich durch Lastausbreitungsbereiche von Fundamenten beeinflusst werden, es sei denn, dass ein entsprechender Standsicherheitsnachweis erbracht wird. Hierbei ist besonders auf mögliche Auflockerungen im ehemaligen Arbeitsraum um den Schachtausbau zu achten und sind ggf. bautechnische Verbesserungsmaßnahmen erforderlich.

Zur Beurteilung der Nutzung des Schachtschutzbereiches mit Parkplatzflächen, ist die Standsicherheit des Schachtkopfes, entsprechend den jeweils gültigen Auflagen und Richtlinien durch ein Standsicherheitsgutachten bewertet worden [13].

Als Ergebnis ist festzuhalten, dass die Standsicherheit der Geländeoberfläche am Schacht als ausreichend und dauerhaft betrachtet werden kann. Gegen eine Nutzung als Parkplatzfläche, vorbehaltlich der bereits genannten Einschränkungen aus dem Ausgasungsverhalten der Schächte, bestehen keine Bedenken. Möglicherweise unterschiedliches Setzungsverhalten der Geländeoberfläche oberhalb des Arbeitsraumes des Schachtes gegenüber den umgebenden Flächen ist zu berücksichtigen. Hierzu erfolgen baubegleitend oberhalb des Arbeitsraumes der Bergbauschächte Festigkeitsaufschlüsse, um die Lagerungsdichte unterhalb der geplanten Aushubebene festzustellen und nutzungsbezogen gegebenenfalls notwendige Baugrundverbesserungsmaßnahmen zu planen (Z. B. Injektion).

2.8.6 Vorhandene Altbebauung

Bis auf wenige Ausnahmen sind alle Gebäude und Betriebsanlagen im Untersuchungsgebiet weitgehend zurückgebaut worden.

Vor Beginn der Sanierung und Baureifmachung lässt die Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH (SER) noch mehrere Gebäude zurückbauen. Es handelt sich hierbei um das Umspannwerk/Feuerwehrgebäude sowie das Ausbildungswerk auf der Teilfläche B 1 sowie die Gärtnerei mit Nebengebäuden auf der Teilfläche C.

Lediglich der unter Denkmalschutz stehende Lokschuppen in Teilfläche B 3 und das Fördermaschinenhaus Schacht 6 auf der Teilfläche B 1 bleiben erhalten und sind im Zuge der geplanten baulichen Maßnahmen zu berücksichtigen und zu schützen.

Der Lageplan in der Anlage SP 3 zeigt den aktuellen Gebäudebestand auf dem Standort. Die rot gekennzeichneten Gebäude und Anlagenteile sollen bis Anfang des Jahres 2015 rückgebaut werden. Die verbleibenden Gebäude sind grün gekennzeichnet.

2.8.7 Nicht tragfähige Auffüllungen, Bauwerksreste und Oberflächenbefestigungen auf dem Zechengrundstück

Nach den Baugrundvorerkundungen auf dem ehemaligen Zechengelände (Teilfläche B) stehen flächig nicht ausreichend tragfähige Auffüllungen an. Ihre Mächtigkeit schwankt zwischen 0,3 m und größer 5,0 m (s. Anlage SP 6.2).

Weiterhin sind innerhalb des Grundstückes Fundamente und verbliebene Bodenplatten vorhanden. Diese sind beim bisherigen oberirdischen Abbruch der Tagesanlagen auf dem Zechengelände nicht entfernt worden. Die Altbebauung sowie der aktuelle Gebäudebestand können den Lageplänen in den Anlagen SP 2 und SP 3 entnommen werden. In der Regel erfolgt im Auftrag der RAG Montan Immobilien GmbH ein Abbruch der aufstehenden Gebäude bis ca. 0,50 m unter Geländeoberkante.

Nach den Erfahrungen sind die Arbeitsräume im Bereich der Keller der ehemaligen Hochbauten in der Regel unzureichend verdichtet. Hinzu kommt, dass die Qualität der Verfüllung der Kellerräume im Einzelnen sehr unterschiedlich, zum Teil auch schlecht ist. In Abhängigkeit von der Setzungsempfindlichkeit der Neunutzung sind daher angepasste Bodenverbesserungsmaßnahmen notwendig.

Südlich der Ausbildungsstätte ist die Oberfläche mit Schwarzdecken befestigt. Eingriffe in den Untergrund haben einen erhöhten Lösungsaufwand zur Folge. Zudem sind Schwarzdecken mit ihren Tragschichten auf Betriebsanlagen zum Teil auch teerhaltig, so dass dort bei einem Eingriff in den Untergrund mit entsprechendem Abfall zu rechnen ist.

2.8.8 Schadstoffinventar in den Auffüllungen und Böden

Die generelle Untergrundbeschaffenheit sowie das Schadstoffinventar wird über die vorhandenen Gefährdungsabschätzungen und Sanierungsuntersuchungen nach Abschnitt 1.2 dokumentiert. Die wesentlichen Erkenntnisse sind bereits unter Abschnitt 2.7 erläutert worden.

Die möglichen Untergrundbelastungen stellen, auch wenn es sich nach den vorliegenden Untersuchungen um lokal begrenzte Schadstoffkonzentrationen handelt, für eine geplante Sanierung und Wiedernutzung des Geländes als Gewerbegebiet eine Belastung nach der Bundes-Bodenschutzgesetzgebung und dem Planungsrecht dar. Neben den Gefahrentatbeständen, wie sie aus den Gefahrenbeurteilungen und dem Planungsrecht zur Bauleitplanung bekannt sind, muss bei der Ansiedlung von Gewerbebetrieben, bei denen gemäß Bebauungsplanung auch betriebsbedingtes Wohnen zugelassen wird, der Vorsorgegesichtspunkt nach Bundes-Bodenschutzgesetz berücksichtigt werden. Die in den Veröffentlichungen des Landesumweltamtes NRW und den Vollzugshilfen „Bodenschutz“ und „Altlasten“ zum Bundes-Bodenschutzgesetz sowie in der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung formulierten Anforderungen bedingen, dass auch geringer belastete Böden unterhalb der Prüfwerte des Bundes-Bodenschutzgesetzes zu Maßnahmen im Rahmen von Sanierungen führen.

Für die höher belasteten Bodenmassen muss eine externe Entsorgung erfolgen. Für die übrigen Belastungen reicht eine Abdeckung zur Unterbindung des Direktkontaktes aus. Einzelheiten sind den nachfolgenden Ausführungen zum Sanierungsplan zu entnehmen.

2.8.9 Vorhandene Mieten

Auf den Teilflächen B 2 und B 3 befinden sich Boden- und Auffüllungsmieten aus vorangegangenen Baumaßnahmen bzw. Zwischenlagerungen.

Im Zuge der im Jahr 2013 erfolgten Gefährdungsabschätzung [7] wurden die Mieten auf der Teilfläche B 3 kartiert und untersucht. Die Mieten sind stark bewachsen und stellenweise unzugänglich. Die einzelnen Mieten gehen zum Teil fließend ineinander über und sind daher nicht immer scharf abzugrenzen. Im Lageplan der Anlage SP 1.3 ist eine generalisierende Darstellung der Mieten aus der Gefährdungsabschätzung enthalten. Zwischen den Mieten sind weitere Ablagerungen vorhanden, die nicht direkt einer Miete zuzuordnen sind. Insgesamt wird das Mietenvolumen auf ca. 5.300 m³ abgeschätzt.

Die Untersuchungsergebnisse der Mieten sind in der nachfolgenden Tabelle 4 wiedergegeben. Mieten, deren Proben bisher nicht analysiert wurden, sind im Zuge der Bauausführung nachzubeprobieren. Materialien, welche die Werte der Zuordnungsklasse \leq Z 1.2 nach der LAGA-Richtlinie 20 (2003) einhalten und bautechnisch geeignet sind, werden im Rahmen der Baureifmachung definiert in den gewerbeflächen eingebaut. Die übrigen Mieten werden entsorgt.

Tabelle 4 Bodenmieten auf Teilfläche B 3

Probe	Materialart	ca. m³	Einstufung
Miete 1	Boden-Bauschutt-Gemisch	500	nach LAGA-Bauschutt, 1997: Z 1.2
Miete 2	Boden-Bauschutt-Gemisch	100	keine Analyse der Probe
Miete 3	Boden (BMP 7a)	200	nach LAGA-Boden, 2003: Z 1.1

Probe	Materialart	ca. m³	Einstufung
Miete 4	HKS-Material	50	keine Analyse der Probe
Miete 5	Boden-Bauschutt-Gemisch	500	nach LAGA-Bauschutt, 1997: Z 1.1
Miete 6	Boden-Bauschutt-Gemisch	150	keine Analyse der Probe
Miete 7	Boden-Bauschutt-Gemisch	350	keine Analyse der Probe
Miete 8	Boden-Bauschutt-Gemisch, z. T. mit Asphalt	340	nach LAGA-Bauschutt, 1997: > Z 2
Miete 9	Boden-Bauschutt-Gemisch	300	keine Analyse der Probe
Miete 10	Boden-Bauschutt, Asphalt	400	nach LAGA-Bauschutt, 1997: Z 2
Miete 11	Boden (BMP 11a)	200	nach LAGA-Boden, 2003: Z 0
Miete 12	Boden-Bauschutt-Gemisch	650	nach LAGA-Bauschutt, 1997: Z 1.2
Miete 13	Boden-Bauschutt-Gemisch	150	nach LAGA-Bauschutt, 1997: Z 1.1
Miete 14	Boden-Bauschutt-Gemisch	650	nach LAGA-Bauschutt, 1997: Z 1.2
Miete 15	Boden (BMP 15a)	350	nach LAGA-Boden, 2003: Z 0
Miete 16	Holzschnitzel	50	keine Analyse der Probe
Miete 17	Boden-Bauschutt-Gemisch	350	keine Analyse der Probe

2.8.10 Vorhandene Geländetopographie auf dem Gesamtgelände

Über das vorhandene Geländeniveau liegen detaillierte Vermessungsunterlagen der Öffentlich bestellten Vermessungsingenieure H. Midrup u. H.-J. Paßmann, Haltern am See, mit Stand Januar 2014 vor. Mit Hilfe von GIS- und BIM-Software ist aus den Vermessungsdaten ein digitales Höhenmodell der derzeitigen Geländeoberfläche durch Interpolation (KRIGING) konstruiert worden (s. Anlage SP 6.1).

2.8.11 Stützwand in Teilfläche B

Die Teilfläche B 1 wird durch eine parallel zur Herner Straße verlaufende Stützmauer geteilt. Diese überbrückt einen Geländesprung von ca. 3 m. Zum Teil verläuft an der Oberkante mit ca. 1,5 m bis 3,0 m Abstand eine Fernwärmeleitung mit entsprechenden Fundamenten. Hierzu erfolgte eine Untersuchung der Standsicherheit der Stützmauer. Im Ergebnis wurde festgestellt, dass die Stützwand nicht standsicher ist. Als Sicherungsmaßnahme soll über die gesamte Länge der Stützmauer eine Böschung als Vorschüttung dienen.

2.8.12 Vorhandene und zu erhaltende Grundwassermessstellen

Die Grundwassermessstellen 1, 2, 3, 6 und 7 sind im Jahr 2009 zurückgebaut worden. Die Messstellen 8, 9 und 10 sind im Zuge der Errichtung des Betriebshofes der Kommunalen Servicebetriebe Recklinghausen (KSR) aufgegeben worden. Die Grundwassermessstellen 4 und 5 liegen östlich der Bearbeitungsfläche B. Auf den Teilflächen A und C liegen keine Grundwassermessstellen.

2.8.13 Geplante Benutzerebene

Bei der Höhenplanung zur Wiedernutzung des Geländes werden die neuen Endhöhen der Teilflächen im Wesentlichen unter Berücksichtigung der jeweils benachbarten Erschließungsflächen und im Hinblick auf eine Begünstigung der Oberflächenentwässerung modelliert.

Das Höhenmanagement wird dergestalt implementiert, dass es weitgehend einen natürlichen Ablauf der Oberflächenwässer zu den geplanten Einläufen ermöglicht. Weiterhin werden die Anpassungen an die Gradienten der neu zu errichtenden bzw. vorhandenen Erschließungsstraßen und an die sonstigen randlichen Übergangsbereiche berücksichtigt. In einem iterativen Prozess wird unter den genannten Randbedingungen eine neue Geländeoberfläche erzeugt.

Unter den genannten Bedingungen wird eine für die aus- und eingebauten vorhandenen Auffüllböden möglichst optimale Massenbilanz angestrebt.

Baustoffe, die auf dem Untersuchungsgebiet nicht ausreichend vorhanden sind, wie z. B. die Abdeckböden der Grünflächen oder ggf. zur Rekultivierung im Bereich des Umlagerungsbauwerkes und Auffüllböden auf den Gewerbeflächen, sind notwendigerweise anzuliefern.

Der Modellierungsentwurf der geplanten Benutzerebene der Teilflächen A und B ist im Lageplan der Anlage SP 10.1 sowie in den Quer- und Längsprofilen der Anlagen SP 11.1.1 ff., SP 11.2.1 ff., SP 12.1.1 ff. und SP 12.2.1 ff. dargestellt.

2.8.14 Artenschutz

Zur Betrachtung der artenschutzrechtlichen Erfordernisse gemäß § 44 BNatSchG und Verwaltungsvorschrift Artenschutz NRW (VV-Artenschutz) wurde ein Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag der Stufe II gemäß VV-Artenschutz durch das Planungsbüro Landschaft + Siedlung GbR, Recklinghausen, [15] erarbeitet.

Als einzige Amphibienart, die dem strengeren Artenschutz gemäß Anhang IV der FFH-Richtlinie unterliegt, wurde auf der Teilfläche B die Kreuzkröte mit einem größeren Vorkommen nachgewiesen. Alle Nachweise von Laich- und Landhabitaten befinden sich östlich der Herner Straße am Beckbruchweg.

Zur Vermeidung von Verlusten, die durch die Beseitigung von Laichgewässern sowie Tages- und Winterverstecken der Kreuzkröte entstehen, wird vor dem Eingriffsbeginn durch die Sanierung ein Ausweichhabitat hergerichtet. Da innerhalb des Sanierungsgebietes keine geeigneten Flächen für die Umsetzung aquatischer Lebensräume und Landlebensräume mit Überwinterungsmöglichkeiten für die Kreuzkröte zur Verfügung stehen, sind Maßnahmen östlich der Teilfläche B2 vorgesehen. Die Maßnahmenumsetzung erfolgt ab Anfang 2015 und ist im Hinblick auf Laichgewässer mit Umfeld bis Ende Februar 2015 abgeschlossen. Die Entwicklung der Landlebensräume in anderen Teilbereichen des Landschaftsbauwerkes erfolgt bis August 2015. Die Funktionsfähigkeit der Ausweichhabitate wird bis zur Bereitstellung des Dauerhabitats gewährleistet.

Zur Minimierung des baubedingten Tötungsrisikos kann der Beginn der Sanierungsarbeiten in dem von der Kreuzkröte vorrangig genutzten Bereich östlich des Beckbruchweges (Teilfläche B2) erst ab dem 1. November 2015 erfolgen. Die Sanierungsarbeiten in diesem Bereich, mit Bodenabtrag, Einbau und Verdichtungsarbeiten, sollen dann bis Ende April 2016, d.h. zum Wiederbeginn der Aktivitätszeit der Kreuzkröte, abgeschlossen sein.

Da die Fläche B3 auch nach Abschluss der Sanierungs- und Baureifmachungsarbeiten zur Anlage von Mieten genutzt werden soll, ist der betroffene Bereich, je nach Witterungsverlauf, ab etwa März 2016 mit einem Amphibienschutzzaun von dem angrenzenden Bereich mit den neu entwickelten Habitaten und zu erwartender hoher Aktivitätsdichte der Kreuzkröte abzuzäunen. Dabei ist der Zaun im unteren Bereich in den Untergrund einzugraben. Gegebenenfalls ist die komplette Fläche B3 entsprechend einzuzäunen. Der Zaun bleibt bis zum Abschluss der Sanierungsarbeiten stehen und wird regelmäßig auf Funktionsfähigkeit hin überprüft. Um den Zaun vor baubedingter Beschädigung zu schützen kann es darüber hinaus erforderlich werden, zum Baubereich hin einen Baustellenzaun zu errichten.

Weitergehende Maßnahmen zum Amphibienschutz sind nicht erforderlich, da das Gebiet der Gewerblichen Mitte nach der Bebauung und der Umsetzung der beschriebenen Entwicklung von Ausweichhabitaten abseits des Plangebietes keine relevanten Restfunktionen in Bezug auf die Kreuzkröte mehr aufweisen wird.

Aufgrund der Komplexität der Gesamtmaßnahmen für die Kreuzkröte ist zur Gewährleistung der fachgerechten Umsetzung und Wirksamkeit eine ökologische Baubegleitung in Abstimmung mit der zuständigen Unteren Landschaftsbehörde vorzusehen.

Die detaillierten Beschreibungen der genannten Maßnahmen sind dem als Anhang 1 beigefügten Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag zu entnehmen.

In den Anhängen 2, 3 und 4 sind weitere Dokumente und Schriftstücke zum Thema Ausgleichsflächen, Artenschutz und Eingriffsregelung beigefügt.

3. Konzept der Sanierung und Wiedernutzbarmachung

3.1 Bewertung der Gefährdungspfade

3.1.1 Allgemeines

Für die Begutachtung der Analysendaten aus alllastspezifischer Sicht stehen gesetzliche Regelwerke (z. B. Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung – BBodSchV – vom 12.07.1999), fachbehördliche Arbeitshilfen (z. B. „Fachliche Grundlagen zur Beurteilung von flüchtigen organischen Substanzen in der Bodenluft bei Altlasten“, Heft 263 der Reihe Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz des HLFU – 1999; „Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe im Altlasten-Informationsblatt für den Vollzug“, LABO 2004), wissenschaftliche Arbeiten (z. B. Ewers. U. et al, „Ableitung von wissenschaftlich begründeten nutzungs- und schutzgutbezogenen Prüfwerten für Bodenverunreinigungen“, Mai 1994) und nicht zuletzt eigene empirische Daten aus zahlreichen vergleichbaren Fällen zur Verfügung.

Ausschlaggebend für die Abschätzung des Gefährdungspotentials ist die Auswirkung der ermittelten Untergrundverhältnisse auf die verschiedenen „Schutzgüter“. Es wird eine Beurteilung der Wirkungs- oder Emissionspfade vorgenommen.

Die Beurteilung der Untersuchungsergebnisse erfolgt im Hinblick auf eine mögliche Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit (Schutzgut „Mensch“) unter Berücksichtigung der zukünftigen Nutzung der Fläche sowie des Schutzgutes „Grundwasser“. Der Wirkungspfad „Boden - Nutzpflanze“ (Pflanzenverfügbarkeit) ist generell zu vernachlässigen, da ein Anpflanzen von Nutzpflanzen ausgeschlossen wird.

Aus diesen Überlegungen resultieren drei Wirkungspfade:

3.1.2 Wirkungspfad „Boden - Mensch“

Beim Wirkungspfad „Boden - Mensch“ ist der Auslöser für eine mögliche Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit der „Direktkontakt“.

Direktkontakt: dermale, orale oder inhalative Aufnahme von
Schadstoffen über belasteten Boden bzw. Staub

Aufgrund der vorgefundenen Grundstückssituation sind bei der Wiedernutzbarmachung der Flächen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr erforderlich. Wegen der Untergrundbelastungen, der Mächtigkeit der Auffüllungen sowie der topographischen Randbedingungen ist klar, dass ein Freiräumen der Fläche von allen Belastungen nicht möglich bzw. nicht angemessen ist. Zur Unterbindung des Gefährdungspfades sind nutzungsbezogenen Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen zu ergreifen.

Als Sicherungsmaßnahme wird bei Überschreitung der nutzungs- und schutzgutbezogenen Prüfwerte für den Wirkungspfad „Boden - Mensch“ (Direktkontakt) generell eine Abdeckung der vorhandenen Auffüllungen vorgenommen. Diese Abdeckung unterbindet den Gefährdungspfad „Direktkontakt“.

In Abschnitt 3.2 sind die unterschiedlichen Bereiche des Sanierungsgebietes dargestellt sowie die generellen Maßnahmen in diesen Bereichen beschrieben.

3.1.3 Wirkungspfad „Bodenluft - Mensch“

Mögliche Beeinträchtigungen der menschlichen Gesundheit können durch „gasförmige Emissionen“ entstehen.

Gasförmige Emissionen: inhalative Aufnahme gasförmiger, aus dem Boden
freigesetzter Schadstoffe

Der Wirkungspfad „Bodenluft - Mensch“ (gasförmige Emissionen) bedingt bei Grün- bzw. Freiflächen keine besonderen Maßnahmen, da aufgrund des Verdünnungseffektes beim Übertritt in die Atmosphäre selbst bei hohen Gehalten in der Bodenluft nicht mit einer nennenswerten Veränderung der Außenluftbeschaffenheit zu rechnen ist.

Auf den Teilflächen A und B sieht die Wiedernutzung auch die Herstellung von Gebäuden vor. Zur abschließenden Entscheidung über die Notwendigkeit und Art von Sicherungsmaßnahmen (z. B. aktive oder passive Bodenluftdränagen) haben Boden-

luftmessungen auf den zu bebauenden Teilflächen zu erfolgen. Derartige Kontrollmessungen werden nach der bautechnischen Aufbereitung des Untergrundes vorgenommen, da die Auffüllungen im Rahmen der erdbautechnischen Aufbereitung sowie der Anforderungen der Kampfmittelproblematik tiefgreifend abgegraben und neu eingebaut werden. Für die Fläche A sind mindestens 5 Stück und für die Teilfläche B mindestens 50 Stück an Bodenluftpegeln zu setzen.

3.1.4 Wirkungspfad „Boden - Grundwasser“

Nach dem Gutachten der CDM Smith Consult GmbH aus 2013 [7] sind auf den Teilflächen A und B aufgrund der relativ geringen Bodenbelastungen keine nachteiligen Auswirkungen auf das Grundwasser zu erwarten. Durch die im Zuge der Sanierung und Baureifmachung durchgeführte organoleptische Durchsicht der Auffüllungen beim Bodenaushub werden ggf. noch nicht erkannte Belastungen herausgenommen.

Für die Teilfläche B ist die Grundwasserthematik bereits im Zuge des Abschlussbetriebsplanverfahrens des Bergbaus abschließend behandelt worden. Auf Grundlage der Grundwasseruntersuchungen in [14] hat die zuständige Fachbehörde des Kreises Recklinghausen, Vestisches Umweltamt, Untere Bodenschutzbehörde, im Schreiben vom 10.10.2008 formuliert:

„Eine Belastung des Grundwassers auf dem ehemaligen Bergwerksgelände ist demnach nicht gegeben. Die Analysewerte entsprechen somit den Untersuchungsergebnissen von 06/2005, 06/2006, 11/2006 und 11/2007, die ebenfalls keine erheblichen Belastungen aufzeigten.“

Generell für alle Flächen gilt, dass durch den erhöhten Versiegelungsgrad eines Gewerbegebietes gegenüber einer Brachfläche qualitativ eine Verbesserung durch Reduzierung der Durchsickerung eintritt.

Die definierte Versickerung von Niederschlagswasser in die Auffüllungen ist im Bearbeitungsgebiet nicht erlaubt. Die Entnahme und Nutzung von Grundwasser als Trink- und Brauchwasser ist grundsätzlich nicht gestattet. Nach begründeter Einzelfallprüfung kann ggf. von diesen Verboten abgewichen werden.

3.2 Darstellung des Planungskonzeptes

3.2.1 Allgemeine Angaben

Für die Wiedernutzbarmachung sind zur Unterbindung der Gefährdungspfade nutzungsbezogenen Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen zu ergreifen.

In Abhängigkeit von den Maßnahmen wird das Untersuchungsgebiet in Sanierungsteilflächen gegliedert. Die Sanierungsteilflächen für die jeweiligen technischen Sicherungssysteme sind dem Lageplan in Anlage SP 8 zu entnehmen. Details zu den technischen Sicherungssystemen geben die Systemquerschnitte in den Anlagen SP 9.1.1 bis SP 9.3 wieder.

Die Tabelle 5 gibt die Sanierungszonen mit der Teilflächenbezeichnung sowie der ungefähren Größe wieder:

Tabelle 5 Sanierungsteilflächen

Sanierungszone [Teilflächen- bezeichnung]	Flächentyp [vorhanden/geplant]	Größe der Teil- flächen [m ²]
A 1	Brachfläche / Gewerbefläche	rd. 7.820
A 2	Brachfläche / Fläche Wasserwirtschaft	rd. 2.060
B 1	Brachfläche / Gewerbefläche	rd. 44.730
B 2	Brachfläche / Gewerbefläche	rd. 10.470
B 3	Brachfläche / Gewerbefläche	rd. 8.810

Aus den geplanten Maßnahmen lassen sich die Teilflächen gemäß Tabelle 6 in folgende nutzungsbezogene Typen einteilen:

Tabelle 6 Nutzungsbezogene Typen der Teilflächen

Flächentyp	Teilflächenbezeichnung	Größe der Teilflächen [m ²]
Gewerbeflächen	A 1, B 1, B 2 und B 3	rd. 71.830
Fläche für Wasserwirtschaft	A 2	rd. 2.060

3.2.2 Besondere Erfordernisse aus der Kampfmitteluntersuchung

Die im Kapitel 2.8.3 „Kampfmittel“ wiedergegebenen Untersuchungsergebnisse bezüglich möglicher im Untergrund verbliebener Kampfmittel machen, unabhängig davon, ob es bautechnisch überhaupt erforderlich ist, den Aushub der aufgeschütteten Böden/ Auffüllungen bis zum gewachsenen Boden notwendig. Dies geschieht, damit auf der Aushubsohle durch den Kampfmittelbeseitigungsdienst die entsprechenden Detektionen auf Kampfmittel ohne Störstoffe (metallische Gegenstände etc.) erfolgen können. Erst danach wird die untersuchte Fläche für den Wiedereinbau freigegeben und hierdurch eine Restriktion aus Kampfmitteln für Flächenerwerber, die später die Fläche bebauen wollen, verhindert.

Auf der Teilfläche B gilt dieser Abtrag bis zur Unterkante der Auffüllungen für die Gesamtfläche, im Bereich der Teilfläche A ist dies nur für den südlichen Teil erforderlich.

3.2.3 Grundsätze Gewerbe- und Erschließungsflächen (Teilflächen A und B)

Bei den Teilflächen A und B ist bei der Wiedernutzbarmachung zu berücksichtigen, dass aufgrund der inhomogenen Auffüllungen und der zum Teil vorhandenen unterirdischen Hindernisse unabhängig von der Kampfmittelproblematik eine Aufbereitung der Fläche erforderlich ist.

Im Zuge der Sanierung erfolgt eine flächige Durchsicht der anstehenden Auffüllungen bis zum gewachsenen Boden bzw. bis zu einer auf die geplante Wiedernutzung abgestimmten Tiefe (s. Anlage SP 9.1.1 und SP 9.1.2). Dabei werden ggf. organoleptisch, analytisch auffällige Materialien und ggf. auftretende „hot-spots“ höher belasteter Partien herausgenommen und auf eine abgedichtete Beprobungslagerfläche auf Teilfläche B3 umgelagert.

Bei pastösen oder nicht wieder einbaufähigen Chargen sind diese einer externen Entsorgung zuzuführen. Hierzu werden auf einer Bereitstellungsfläche dichte Container mit abschließbarem Deckel zur Sicherung der Materialien bis zum Vorliegen der Deklarationsanalytik vorgehalten.

Nach den Voruntersuchungen liegen flächig sowie örtlich unterschiedlich unzureichende Verdichtungen der anstehenden Auffüllungen vor. Zur Schaffung eines tragfähigen Baugrundes sind zusätzliche Bodenverbesserungsmaßnahmen erforderlich. Diese beziehen sich auf den Verdichtungszustand sowie die Tragfähigkeit im Erdplanum. Anschließend werden die gewonnenen Auffüllungen definiert aufbereitet und zusammen mit geeigneten Zulieferböden und bauseits gewonnenen RC-Materialien lagenweise mit Verdichtung bis zur Übergabeebene eingebaut. Die Übergabeebene wird im überbauten Bereich (Gewerbe) im Mittel ca. 0,60 m unterhalb und im Bereich der Erschließung ca. 0,80 m unter der geplanten Benutzerebene angeordnet (s. Anlagen SP 9.1.1 und SP 9.1.2).

Die Tragfähigkeit im Erdplanum wird entscheidend beeinflusst von den vorhandenen Böden. Beim Bauen auf der „grünen Wiese“ in Recklinghausen, das heißt in den quartären Deckschichtböden, ist dort mit Tragfähigkeiten im Bereich von $E_{V2} \approx 20 \text{ MN/m}^2$ bis 30 MN/m^2 zu rechnen, wobei eine deutliche Abhängigkeit vom Wassergehalt besteht. Es ist davon auszugehen, dass diese Werte mit den vorhandenen Auffüllböden auf dem Standort Gewerbliche Mitte ebenfalls erreicht werden. Eine üblicherweise in der Oberbaubemessung geforderte Tragfähigkeit von $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ kann dagegen sowohl auf der „grünen Wiese“ in Recklinghausen als auch auf dem Gebiet der Gewerblichen Mitte nicht garantiert werden.

Um eine Doppelbearbeitung zu vermeiden, wird die Sanierungs- und Baureifmachungsübergabeebene, die dann zum einen vom Grundstückserwerber übernommen und zum anderen mit der Erschließung überbaut wird, ca. 20 cm unterhalb der Ebene des Feinplanums angeordnet. Über die dann gemessenen Tragfähigkeitswerte im Grobplanum kann über eine differenzierte Materialauswahl der letzten 20 cm ein Wert von $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ eingestellt werden.

An der Oberfläche erfolgt eine Abdeckung durch den Einbau des Oberbaus durch den Investor bzw. die Erschließungsmaßnahmen.

Mit den vorgenannten Sanierungsmaßnahmen werden alle zu betrachtenden Gefährdungspfade sicher unterbunden. Durch die spätere Überbauung und die versiegelten Oberflächenbefestigungen erfolgt eine Sicherung verbleibender Bodenbelastungen.

3.2.4 Grundsätze wasserwirtschaftliche Fläche (Teilfläche A 2)

Im Zuge der Sanierung erfolgt eine flächige Durchsicht und der komplette Aushub der anstehenden Auffüllungen bis zum gewachsenen Boden (s. Anlage SP 9.2). Dabei werden ggf. organoleptisch, analytisch auffällige Materialien und ggf. auftretende „hot-spots“ höher belasteter Partien herausgenommen und auf eine abgedichtete Beprobungslagerfläche umgelagert.

Als Einbaumaterialien kommen nur natürliche Böden in Frage. Sie müssen als Einbauwert die Vorsorgewerte der BBodSchV gemäß den in Anhang 2 enthaltenen Tabellen 4.1 und 4.2 einhalten.

3.2.5 Grundsätze Grünflächen

Die Anlage größerer Grünflächen ist im Nutzungskonzept nicht vorgesehen. Für im weiteren Planungsfortschritt ausgewiesene oder auf den Gewerbeflächen entstehende Grünbereiche werden nachfolgende Grundsätze formuliert:

Im Bereich von Grünflächen muss eine Profilierung der Oberfläche erfolgen, die eine ordnungsgemäße Abführung des Oberflächenwassers ermöglicht.

Die Grünflächen werden mit einem Gefälle von mindestens ca. 1,0 % angelegt und so modelliert, dass ein geregelter Wasserabfluss an eine Vorflut gewährleistet ist. Das abfließende Wasser kann z. B. über Erdmulden (Mindestgefälle 0,5 %) gefasst werden. Zur Erosionsstabilisierung und zur Verhinderung von Staubverwehungen wird die Bodenandeckung begrünt.

Die Gefährdungsabschätzungen und Voruntersuchungen haben ergeben, dass auf den Teilflächen A und B nach Umlagerung der anstehenden Böden Maßnahmen zur Unterbindung des Wirkungspfades „Boden - Mensch“ erforderlich sind. Dort ist eine flächige Abdeckung mit vegetationsfähigem Boden in einer Dicke von $d \geq 0,35$ m ausreichend (s. Anlage SP 9.3). Auch im Hinblick auf die Rekultivierung und Bepflanzung der Grünflächen ist die Abdeckung mit Vegetationsböden empfehlenswert. Als Einbauwert sind im oberen Horizont (0,0 m bis 0,35 m) die Vorsorgewerte der BBodSchV

gemäß den in Anhang 2 enthaltenen Tabellen 4.1 und 4.2 einzuhalten. Unter dieser Schicht sind Werte der Zuordnungsklasse $\leq Z 1.2$ nach der LAGA-Richtlinie 20 (2003) zulässig.

3.3 Maßnahmen während der Baudurchführung

3.3.1 Umgang mit hoch belasteten Materialien/Auffüllungen

Da bei den Erdarbeiten zum Teil auch hoch belastete Bodenpartien im Bereich der Profilierungs- und Bodenaustauschflächen anfallen können, sind die damit verbundenen Erdarbeiten fachgutachterlich zu überwachen.

Die Überwachung hat folgende Aufgaben zu erfüllen:

- Festlegen und Kontrolle der besonderen Arbeitsschutz- und Umweltschutzmaßnahmen
- Trennung des Aushubes nach Beschaffenheit
- Betreuung und Dokumentation der Umlagerung auf dem Gelände.

Die unter gutachterlicher Aufsicht ausgehobenen, belasteten Bodenpartien werden in ein Bereitstellungslager/Beprobungslager verbracht, dort zunächst gesammelt und dann im Normalfall der Verwertung bzw. Entsorgung zugeführt.

Für die Teilfläche B wurde bereits eine Sanierung durchgeführt. Dabei wurden die erkundeten belasteten Bereiche durch Bodenaustausch herausgenommen und durch unbelastete Füllböden ersetzt. Die belasteten Böden sind in einer Nachbarfläche in einem Sanierungsbauwerk eingelagert worden. Falls bei den Aushubarbeiten noch nicht erkannte, belastete Bereiche angetroffen werden, wird es sich daher wahrscheinlich nur um kleinere Mengen handeln.

Pastöses Material und Flüssigkeiten werden in bereitgestellte dichte und verschließbare Container eingelagert, auf einer Bereitstellungsfläche gesichert, zur Öffnung des Entsorgungsweges chemisch untersucht und extern entsorgt (verwertet/beseitigt).

3.3.2 Herstellung Beprobungsfläche

Als vorbereitende Maßnahme wird nach Aufbereitung der Teilfläche B3 eine abgedichtete Beprobungsfläche zur Aufnahme von belasteten Aushubmieten hergestellt. Da die Menge möglicherweise belasteter Böden und Auffüllungen nicht vorhersehbar ist, wird sie modular in Abschnitten hergestellt, so wie es die Menge an belasteten Materialien tatsächlich erfordert.

Die Beprobungsfläche besteht aus einer Tragschicht (natürliches oder RC-Material) und einer Asphalt dichtungsdeckschicht in 10 cm Dicke (Siehe Anlage SP 14). Die Fläche wird mit Gefälle und einer umlaufenden Asphaltkante gebaut, so dass abfließendes Wasser für die Bauzeit über einen Pumpensumpf gesammelt und über eine fließende Leitung nach Analytik und ggf. Abreinigung in die Kanalisation übergepumpt werden kann. Die belasteten Mieten auf der Beprobungsfläche werden abgedeckt. Nach erfolgter Sanierung/Baureifmachung wird die Oberflächenbefestigung zurückgebaut und entsorgt.

3.3.3 Maßnahmen Gewerbe- und Erschließungsflächen

Für die Sanierungsarbeiten im Bereich der Teilflächen A und B (s. Anlage SP 1.2) werden die nachfolgend angegebenen grundsätzlichen Arbeitsschritte festgelegt:

1. Rodung der gesamten Fläche von Busch- und Strauchwerk sowie Bäumen einschließlich der Wurzelstöcke
2. Rückbau der Oberflächenbefestigungen

-
- Sowohl die bitumenstämmigen Schwarzdecken (Verwertungsklasse A nach RuVA-StB 01) als auch die teerhaltigen Schwarzdecken (Verwertungsklasse B nach RuVA-StB 01) werden extern entsorgt.
3. Aufnehmen der vorhandenen Auffüllungen bis zur definierten Aushubebene bzw. bis zum gewachsenen Boden
 4. Beim Aushub anfallende, auffällige Partien werden nach Angaben der gutachterlichen Überwachung aussortiert und auf das Bereitstellungslager verbracht bzw. extern entsorgt.
 5. Freilegen und Abbruch von Fundamenten und Bauwerksresten im Abtragsbereich
 6. Nachverdichtung der unterhalb der Aushubsohle anstehenden Auffüllungen
 - Nachverdichtung mit einer schweren selbstfahrenden Vibrationswalze (Polygonwalzenzug)
 - Stehen in der Aushubebene noch Bauwerksreste aus der Altbebauung an, sind in Abhängigkeit von den Untersuchungsergebnissen Detailuntersuchungen erforderlich
 - a) Überschüttung der Aushubebene ohne Zusatzmaßnahmen
 - b) Tieferaushub zwischen den Fundamenten bis auf den gewachsenen Baugrund und Wiedereinbau der aufbereiteten Auffüllungen in dünnen Lagen mit leichten Geräten
 - c) Großflächiger Tieferaushub bis auf den gewachsenen Baugrund einschließlich Abbruch der Bauwerksreste und kontrollierter Einbau der homogenisierten Auffüllungen und des aufbereiteten Bauschuttes
 7. Aufnahme der sortierten Auffüllungen, RC-Materialien und Zulieferböden von Miete nach Freigabe durch die fachgutachterliche Bauüberwachung und Einbau bis zur
-

Übergabeebene (UEB), die in der Regel ca. 0,60 m bzw. 0,80 m unterhalb der Benutzerebene (BEB) liegt.

An den Einbau werden folgende Anforderungen gestellt:

- Das Material, welches bis ca. 0,60 m unterhalb der Benutzerebene eingebaut wird, muss der Zuordnungsklasse Z 1.2 und besser der LAGA-Richtlinie 20 (2003) entsprechen. Ausnahmen: Chlorid, Sulfat, pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit (gemäß TR Länderausschuss Bergbau)

Sofern vorhanden, können geeignete Materialien mit einem Wert der Zuordnungsklasse Z 1.1 und besser der LAGA-Richtlinie 20 (2003) auch bis zu einer Ebene bis ca. 0,40 m unterhalb der Benutzerebene eingebaut werden.

- Grobsteinige Bestandteile sind durch einen Siebvorgang auszusortieren und zusammen mit den Abbruchmaterialien über eine Brechanlage zu einem einbaufähigen Mineralgemisch (Körnung 0/80 mm) zu zerkleinern.
- Für Materialien mit Wassergehalten, die oberhalb des optimalen Wassergehaltes liegen, ist eine Stabilisierung mit grobstückigem Bauschutt bzw. wenn möglich, eine Bodenverbesserung mit Bindemitteln vorgesehen.
- Der Einbau hat lagenweise in Schichtdicken von $d = 0,30$ m bis $0,50$ m (im Mittel $0,40$ m) mit Verdichtung gemäß ZTVE-StB 09 auf geraden und geneigten Flächen zu erfolgen.
- Beim Planum werden Abweichungen von der Sollhöhe von $+ 5$ cm bis $- 5$ cm toleriert.
- Beim Einbau wird ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 98$ % der einzelnen Lagen gefordert. Auf der UEB wird ein Verformungsmodul der Zweitbelastung von $E_{V2} \geq 30$ MN/m² gefordert.
- Für die Mindestanzahl der durchzuführenden bodenmechanischen Prüfungen gilt die ZTVE-StB 09.

- Die Standorte der durchgeführten Versuche zum Nachweis der erzielten Verdichtung bzw. des Verformungsmoduls auf dem Planum werden in einem Lageplan dokumentiert.
- Die Versuche werden tabellarisch aufgelistet. Der Tabelle kann Folgendes entnommen werden: Nummerierung, Datum, Lage, Höhe in m NN und Versuchsergebnisse.

In den Randdetails der Anlage SP 13.1 ist prinzipiell mit Abständen, Tiefen etc. dargestellt, wie die Aufbereitung im Nahbereich von bestehenden Gebäuden, vorhandenen Verkehrs- und Nachbarflächen, den Bergbauschächten 1 und 2 sowie dem Bereich Stützwand und Fernwärmeleitung auf Teilfläche B unter Berücksichtigung der notwendigen Schutzabstände und sonstiger bautechnischer Anforderungen vorgesehen ist.

4. Boden- und Massenmanagement

4.1 Allgemeines

Für die Teilflächen A und B bietet sich ein Gesamtbodenmanagement an.

4.2 Erforderliche Massen

Nach dem Sanierungskonzept werden u. a. folgende Bodenbewegungen auf den einzelnen Teilflächen stattfinden:

➤ **Gewerbeflächen**

- Aushub der vorhandenen Auffüllungen nach Vorgabe der fachgutachterlichen Begleitung
- Lagenweiser Wiedereinbau der aufbereiteten Auffüllungen nach Freigabe durch die fachgutachterliche Begleitung, Zuordnungswert Z 1.2 nach LAGA (2003), Ausnahmen: Chlorid, Sulfat, pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit (gemäß TR Länderausschuss Bergbau)
- Zulieferung und lagenweiser Einbau von Böden nach Freigabe durch die fachgutachterliche Begleitung, Zuordnungswert Z 1.2 nach LAGA (2003).

➤ **Grünflächen**

- Einbau von Zulieferböden zur Herstellung des geeigneten Erdplanums (d = 0,0 m bis 1,0 m), Zuordnungswert Z 1.2 nach LAGA (2003)
- Einbau von Zulieferböden zur Herstellung der Vegetationsschicht (unterer Horizont, Dicke gemäß geplanter Begrünung/Bepflanzung), Zuordnungswert Z 1.2 nach LAGA (2003)

- Einbau von Zulieferböden zur Herstellung der Vegetationsschicht (oberer Horizont, $d \geq 0,35$ m), Vorsorgewerte der BBodSchV.

4.3 Qualitätssicherung

4.3.1 Allgemeines

Grundsätzlich ist der gesamte Bodenaushub, die Umlagerung und die Qualität der Abdeckböden und Auffüllböden zum Wiedereinbau, die zum Teil auch extern angeliefert werden müssen, fachgutachterlich zu begleiten. Die Maßnahmen zur Qualitätssicherung sind nachfolgend geregelt:

4.3.2 Bodenumlagerung innerhalb des Sanierungsgebietes

Die Bodenumlagerung muss fachgutachterlich begleitet werden. Aufgrund der Charakteristik der Verunreinigungen kann überwiegend durch eine organoleptische Ansprache der Aushubmassen die Separierung erfolgen. Zur Dokumentation sind baubegleitend Qualitätssicherungspläne zu führen und fortzuschreiben. Diese werden in einem Abschlussbericht gebündelt zusammengestellt.

Beim Wiedereinbau von Bodenmassen in der Fläche wird eine Analytik je 2.500 m³ Auffüllungsmaterial zur Dokumentation der Belastungen durchgeführt. Die Einbaubereiche der jeweiligen Massen sind anhand von Rasterzellen (z. B. 50 m x 50 m) und zugehörigen Höhenangaben zu dokumentieren.

Bei einer eventuellen Einlagerung in das Umlagerungsbauwerk ist die Herkunft des Materials mit ungefährender Mengenangabe nachzuhalten.

Bei der Entsorgung oder Verwertung von Abfällen oder belasteten, nicht wieder einbaufähigen Massen sind folgende Kenngrößen zu dokumentieren:

- Abfallart nach Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung-AVV), vom 10.12.2001

-
- Nachweise gemäß NachwV
(z. B. Begleitscheine, Entsorgungsnachweis, Transportgenehmigung etc.)
 - Datum der Entsorgung, Menge des belasteten Materials
 - Entsorgungsbetrieb.

4.3.3 Füllböden

Im Rahmen der Sanierungsarbeiten sind ggf. auch Massen von außen anzuliefern:

- für den Ausgleich verbleibender Massendefizite im Zuge der Profilierung der Übergabeebene
- für ggf. im Bauablauf erforderliche Stabilisierungsmaßnahmen
- für Drän- und Schutzschichten.

Die Materialien für Drän- und Schutzschichten sind übliche gütegeprüfte Baustoffe.

Die Zulieferung und Verwendung von Boden und Recyclingbaustoffen/nicht aufbereitetem Bauschutt ist nach den Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), Heft 20, Stand November 2003 geregelt. Sowohl bei Boden als auch bei den Recyclingbaustoffen wird zwischen vier Zuordnungswerten unterschieden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen größer 10 Vol.-% (Bauschuttanteile) bereits zu den Recyclingbaustoffen zählt. Die Zuordnungswerte wurden nach der Verwendung, der Lage der Einbaustelle und der nachfolgenden Sicherung (z. B. Erosionsschutz) festgelegt. So sind Böden mit dem Zuordnungswert Z 0 für den uneingeschränkten Einbau zugelassen. Ein eingeschränkter offener Einbau gilt für die Zuordnungswerte Z 1.1 und Z 1.2, sofern der Standort und die hydrogeologischen Bedingungen dies zulassen. Für die Erstellung von Unterbauten für Straßen und Wege bestehen zudem Richtlinien der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.

Für den Standort Gewerbliche Mitte sind für **Zulieferböden**, die unterhalb der Abdeckung und unterhalb der Übergabeebenen eingebaut werden, Zuordnungswerte bis Z 1.2 zuzulassen.

4.3.4 Verwendung Abbruchmaterial

Das beim Abbruch der Gebäude (s. Anlage SP 3) und dem Abbruch unterirdischer Bauwerksreste der Altbebauung (s. Anlage SP 2) anfallende mineralische Abbruchmaterial wird bautechnisch aufbereitet (Brechen auf Körnung 0/60 mm) und chemisch analysiert. Bei chemischer Eignung wird das RC-Material zur Profilierung der Teilflächen A und B eingesetzt.

4.3.5 Abdeck-/Vegetationsböden

Für die Grünflächen sind vegetationsfähige Böden anzuliefern.

Die Herkunft der Massen und die Qualität der Böden ist in der baubegleitenden Dokumentation zu erfassen. Dabei sind folgende Kennwerte anzugeben:

- Menge in m³
- Bodenart
- Entnahmeort
- Analyselabor.

Für die obere Schicht ist Material, das die Vorsorgewerte der BBodSchV einhält, zu empfehlen, wobei gemäß Tabelle 4.2 ein PAK-Gehalt nach EPA von 10 mg/kg bei entsprechendem Humusgehalt (> 8 %) akzeptiert wird. Unter dieser Schicht wird ein Material der Zuordnungsklasse Z 1.2 und besser der LAGA-Richtlinie 20 (2003) eingebaut.

Bei den extern angelieferten Abdeckböden sind zur Sicherung der Einbaukriterien baubegleitende Qualitätskontrollen durchzuführen. Dies trifft sowohl für die Vegetati-

onsböden als auch für die Füllböden, die unterhalb der Abdeckung eingebaut werden, zu. Das Qualitätssicherungskonzept beinhaltet folgende Einzelschritte:

- Die Bodenanlieferung und Bodenbereitstellung wird gutachterlich begleitet.
- Vor der Annahme muss eine Erstanalyse aus der Entnahmestelle vorliegen.
- Jede Entnahmestelle wird vom Gutachter vor Ort überprüft.
- Nach Anlieferung wird eine Kontrollanalyse des auf der Verfahrensfläche angelieferten Materials erstellt.
- Die Kontrolle der Anlieferung erfolgt im Begleitscheinverfahren.
- Weitere Analysen werden alle 2.500 m³ bei Mengen bis 5.000 m³ aus einer Baumaßnahme erstellt.
- Bei größeren Mengen wird die Analysedichte nach Vorgabe des Gutachters festgelegt.

4.3.6 Massenbilanz

In der Tabelle in Anlage SP 15 ist die Massenbilanz für die betrachteten Bearbeitungsflächen dargestellt. Nach derzeitigem Planungsstand ergibt sich ein Massenüberschuss für Auffüllungsböden.

Für Überschussmassen und schwach belastete Auffüllungen, die im Zuge der Baureifmachung anfallen, sind ggf. Flächen vorzusehen, auf denen diese Materialien kontrolliert (z. B. als Landschaftsbauwerk) eingebaut werden können. Der Flächenbedarf ist im Zuge der Bauausführung zu ermitteln.

Desweiteren können durch planerisches Anheben der Übergabeebenen Mehrmengen an Auffüllungen wieder eingebaut werden. Hierzu ist ein baubegleitende Massenmanagement erforderlich.

5. Arbeits- und Umfeldschutz

5.1 Allgemeines

Gemäß der EU-Richtlinie 92/57/EWG, die ihre Umsetzung in der Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung – BaustellV) vom 10.06.1998 findet, sind im Rahmen der Sanierungs- und Aufbereitungsarbeiten Sicherheits- und Gesundheitsschutzpläne zu erstellen.

Ziel der Sicherheits- und Gesundheitsschutzpläne ist es, eine gesundheitliche Gefährdung der Arbeitnehmer im Rahmen der Sanierung und Aufbereitung zur Wiedernutzung des Geländes auszuschließen.

5.2 Arbeitsschutzkonzeption, Rechtliche Grundlagen

Aufgrund der im Vorfeld festgestellten Bodenbelastungen müssen bei der Durchführung der vorgesehenen Bauarbeiten die „Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit in kontaminierten Bereichen“ nach BGR 128 der Tiefbau-Berufsgenossenschaft angewendet werden. In diesem Zusammenhang ist ein Arbeits- und Sicherheitsplan zu erstellen und den Ausschreibungsunterlagen für die Baumaßnahme beizufügen.

Bei Eingriffen in höher kontaminierten Bereichen kann auch ein besonderer Arbeitsschutz erforderlich werden. Bei zu erwartenden geruchlichen Entbindungen (z. B. im Bereich der Teeröle) sind ggf. gesonderte Kontrollmessungen der Atemluft und ein weitergehender persönlicher Arbeitsschutz erforderlich. Näheres hierzu wird im Arbeits- und Sicherheitsplan festgelegt.

Werden Arbeiten in kontaminierten Bereichen von mehreren Auftragnehmern durchgeführt, so hat der Auftraggeber zur Vermeidung möglicher gegenseitiger Gefährdungen einen Koordinator zu stellen.

5.3 Technischer und persönlicher Arbeitsschutz

Nach den einschlägigen Vorschriften haben sich sämtliche für die Baustelle vorgesehenen Personen einer arbeitsmedizinischen Untersuchung vor Beginn der Maßnahme zu unterziehen. Die Untersuchungen sind gemäß der Unfallverhütungsvorschrift BGV A4 „Arbeitsmedizinische Vorsorge“ durch den Arbeitsmedizinischen Dienst der für den Betrieb zuständigen Berufsgenossenschaft oder durch einen Arzt, der die arbeitsmedizinische Fachkunde nach § 3, BGV A2 „Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit“ nachweisen kann, durchzuführen. Der Auftragnehmer hat über die Untersuchungen ein Attest beizubringen.

Sofern die anzuwendenden gesetzlichen und berufsgenossenschaftlichen Vorkehrungen nicht bereits verbindliche Regelungen vorsehen, sind die im Nachfolgenden beschriebenen „Allgemeinen und Besonderen Arbeitsschutzmaßnahmen“ einzuhalten. Die nachfolgend aufgeführten Arbeitsschutzmaßnahmen entbinden den Auftragnehmer nicht von der Verpflichtung, notwendige Arbeitsschutzmaßnahmen vor Baubeginn mit der Berufsgenossenschaft abzustimmen.

Alle Arbeiten können in der Regel unter den nachfolgend aufgeführten „Allgemeinen Arbeitsschutzmaßnahmen“ durchgeführt werden.

5.4 Arbeiten unter Allgemeinen Arbeitsschutzmaßnahmen

Bei den Arbeiten ist zur Minimierung des Hautkontaktes vollständige Arbeitsbekleidung zu tragen. Diese muss den geltenden Unfallverhütungsvorschriften entsprechen.

Insbesondere sind folgende Vorschriften zu beachten:

- BGR 189 „Regeln für den Einsatz von Schutzkleidung“
- BGR 191 „Benutzung von Fuß- und Beinschutz“
- BGR 192 „Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz“
- BGR 193 „Benutzung von Kopfschutz“
- BGR 194 „Benutzung von Gehörschutz“
- BGR 195 „Benutzung von Schutzhandschuhen“.

Der Baustellenbetrieb ist so zu gestalten, dass keine Staubentwicklungen auftreten oder aber solche wirksam bekämpft werden können (Anfeuchten). Für den Fall, dass trotz entsprechender Vorkehrungen vorübergehend Staub freigesetzt wird (z. B. Betriebsstörungen), sind zum Schutz der betroffenen Personen Staubmasken bereitzuhalten und auf Anweisung anzulegen.

Alkoholgenuss ist während der Arbeitszeit untersagt.

5.5 Besondere Arbeitsschutzmaßnahmen

5.5.1 Allgemeines

Im Zuge der Gesamtmaßnahme muss bei den Erdarbeiten in höher belasteten Teilbereichen ein besonderer Arbeitsschutz installiert werden. Weiterhin ist auch mit geruchlichen Entbindungen kokereispezifischer Stoffe zu rechnen, so dass zur Gewährleistung des Immissionsschutzes der Beschäftigten und der Anlieger die Konzentration der Schadstoffbelastung gemessen werden muss. Entsprechend der gemessenen Außenluftbelastungen sind dann aktive Maßnahmen (Absaugung, Abdeckung etc.) oder passive Maßnahmen (Tragen von Atemschutz) zu veranlassen. Zur Koordination der Maßnahmen ist eine Fachkraft nach BGR 128 einzuschalten.

Freigelegte belastete Bereiche sind im Bauablauf schnell wieder anzudecken. Der Aushub belasteter Böden ist möglichst klein zu halten. Die Aushubarbeiten sind diesbezüglich so zu planen, dass möglichst keine Belästigung für Anwohner eintritt.

5.5.2 Mindestmaßnahmen für Arbeiten in höher kontaminierten Bereichen

Das eingesetzte Personal ist zu minimieren. Die arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung muss neben der BGR A1 auch die Untersuchungen G 40 und G 26.2 umfassen.

Der Bereich ist gesondert zu umzäunen und durch Beschilderung zu kennzeichnen. Im Gefahrenbereich ist das Essen, Trinken und Rauchen verboten. Alleinarbeit ist nicht zulässig.

Für das Personal ist auf der Baustelle eine Schwarz-Weiß-Anlage nach BGR 128 einzurichten und zu unterhalten. Die Größe muss in Abstimmung auf die eingesetzte Personenzahl ausreichend bemessen werden. An den Personalschleusen der umzäunten Gefahrenbereiche ist jeweils eine Stiefelreinigungsanlage anzuordnen.

Für Unfälle ist eine Notfallplanung zu erarbeiten. Diese ist in der Betriebsanweisung und Arbeitsanweisung den Beschäftigten zur Kenntnis zu geben. Dazu ist eine spezielle Unterweisung durchzuführen.

Werden während der Arbeiten bei den Außenluftmessungen erhöhte Werte festgestellt, die für die Beschäftigten die zulässigen Werte überschreiten, ist gemäß den Anweisungen des Koordinators als persönliche Schutzeinrichtung Atemschutz anzulegen.

bei staubförmigen Emissionen:

- Anlegen von Partikelfiltern P2 mit Halbmaske.

bei gasförmigen Emissionen:

- Atemschutzhelme mit Gebläse und Kombinationsfilter ABEK-P2.
Für den Träger ist eine theoretische und praktische Ausbildung erforderlich.
Die Beschränkung der Arbeitszeiten ist zu beachten.

5.6 Einweisung des eingesetzten Personals

Die auf der Baustelle eingesetzten Personen sind vor Arbeitsbeginn in folgenden Punkten zu unterweisen:

- besondere Unfallgefahren, speziell bei Tiefbauarbeiten
- Umgang mit auftretenden Gefahren
- Handhabung der erforderlichen Schutzmaßnahmen.

Der Auftragnehmer stellt hierzu eine Arbeitsanweisung auf und händigt sie seinen Mitarbeitern aus. Der Empfang und die Einweisung sind durch Unterschrift zu bestätigen.

5.7 Nachbarschaftsschutz

Die Lärmbelästigung muss auf ein Minimum reduziert werden. Einzusetzende Geräte sind in dieser Hinsicht vorab zu überprüfen. Es dürfen nur lärmarme Geräte eingesetzt werden. Arbeiten mit schwerem Gerät (Bagger, Raupe, LKW) sind in der Regel nur wochentags zwischen 07:00 Uhr und 19:00 Uhr sowie samstags zwischen 08:00 Uhr und 16:00 Uhr zulässig. Staubentwicklungen müssen ggf. auf Anweisung der Bauüberwachung, z. B. durch Anfeuchten der Oberfläche, vermieden werden. Der Geräteeinsatz und die Arbeitsweise sind so abzustimmen, dass angrenzende bestehende Gebäude und Einrichtungen nicht gefährdet sind.

5.8 Immissionsschutz des Umfeldes

5.8.1 Allgemeines

Aufgrund der im Rahmen der Gefährdungsabschätzungen und Sanierungsuntersuchungen dokumentierten Anspracheergebnisse (geruchliche Auffälligkeiten) sind bei der Durchführung der Tiefbauarbeiten zur Sanierung des Geländes baustellenbedingte Immissionen kokereispezifischer Stoffe im unmittelbar angrenzenden Wohnumfeld

nicht auszuschließen, wenn neben den bereits sanierten Belastungsschwerpunkten neue, derzeit noch nicht bekannte weitere angetroffen werden.

In diesem Zusammenhang sind als charakteristische „Indikatorsubstanzen“ Benzol, Toluol, die Xylolisomere, Naphthalin und Benzo(a)pyren zu nennen.

Ggf. auftretende Belastungen an der Emissionsquelle sind im Zuge von Arbeitsplatzmessungen, die vom ausführenden Unternehmen zu veranlassen sind, zu erfassen. Entsprechende Auswirkungen auf das Wohnumfeld sind durch Immissionsmessungen zu überwachen. Treten hierbei erhöhte Konzentrationen auf, müssen emissionsmindernde Maßnahmen auf der Baustelle ergriffen werden.

5.8.2 Messstrategie

Die Umfeldmessungen erstrecken sich auf den Zeitraum „emissionsrelevanter“ Tiefbauarbeiten und der ggf. notwendigen Herstellung eines Umlagerungsbauwerkes. Der mögliche zeitliche Rahmen ergibt sich aus dem Bauablaufplan bzw. dem tatsächlichen Bauablauf der Erdbauarbeiten. Die Anordnung von Messungen wird durch die fachgutachterliche Begleitung in Abstimmung mit den Genehmigungsbehörden getroffen.

Die Probennahmen im Umfeld werden im Regelfall von einem eingewiesenen Mitarbeiter der Bauaufsicht vorgenommen. Die Messstellen sind variabel in Abhängigkeit von der jeweils aktuellen Windrichtung luv- und leeseitig festzulegen.

Die Analytik umfasst die Bestimmung der vorab genannten typischen Schadstoffparameter. Hierbei erfolgt die Messung der leichtflüchtigen Aromaten (Benzol, Toluol, Xylolisomere, Naphthalin) durch Anreicherung dieser Verbindungen an geeigneten Adsorbentien über eine Probennahmezeit von acht Stunden (Laboranalytik mittels GC-FID).

Die Prüfung auf Benzo(a)pyren (Leitparameter für „schwerflüchtige“ Polycyclen) wird über eine Staubmessung (Sammlung auf geeigneten Filtermedien über 24 Stunden/PAK-Bestimmung mittels Hochleistungsflüssigkeitschromatographie, englisch: high performance liquid chromatography, HPLC) abgewickelt.

Bei „emissionsrelevanten“ Tiefbauarbeiten sind pro Woche routinemäßig an zwei Stellen (luv-/leeseitig) die 8-Stunden- bzw. 24-Stunden-Messungen vorzunehmen. Weitere Kontrollen der Immissionssituation können bei signifikanten Geruchsbelästigungen oder Hinweisen auf erhöhte Emissionsraten auf der Baustelle notwendig werden.

Hierbei ist zu beachten, dass methodenbedingt bzw. zur Sicherstellung ausreichender Bestimmungsgrenzen zwischen der Probennahme einerseits und der Vorlage der Messdaten andererseits zwei bis drei Werktage liegen können; im Beschwerdefall sind entsprechende Baustillstandszeiten einzurechnen.

5.8.3 Beurteilungswerte

Für die Bewertung der Immissionsbelastung stehen Daten zur Verfügung, die als Mittelwerte über jeweils längere Beobachtungszeiträume definiert und als Vorsorgewerte einzustufen sind (s. Tabelle 7):

Tabelle 7 Beurteilungswerte für kokereispezifische Luftschadstoffe (Vorsorgewerte)

Substanz	Beurteilungswert (Vorsorgewert)	Definition	Fachgremium/Quelle
Benzol	5 µg/m ³	Jahresmittelwert	Immissionsgrenzwert gemäß 22. BImSchV ab 01.01.2010
Toluol	260 µg/m ³	Wochenmittelwert	Richtwert I der IRLK*
Xylol	1.000 µg/m ³	tolerierbare Konzentration bei langfristiger Exposition	Gefährdungsabschätzung von Umweltschadstoffen, E. Schmidt Verlag**
Naphthalin	2 µg/m ³	tolerierbare Konzentration bei langfristiger Exposition	Richtwert I der IRLK*
Benzo(a)pyren	1 ng/m ³	Jahresmittelwert	EU-Richtlinie 2004/107/EG (Zielwert)

* IRLK: Innenraumlufthygiene-Kommission

** Herausgeber: Eikmann/Heinrich/Heinzow/Konietzka

Im Rahmen der vorgesehenen 8- bzw. 24-stündigen Messintervalle der Umfeldmessungen sind Überschreitungen der in Tabelle 7 aufgeführten Daten akzeptabel, zumal es sich hierbei um vorübergehende und zeitlich begrenzte Expositionen handelt.

In der Tabelle 8 sind entsprechende, aus umwelttoxikologischer Sicht tolerierbare Maßnahmenwerte aufgeführt, bei deren Überschreitung - ggf. nach Absicherung durch Kontrollmessungen - emissionsmindernde Maßnahmen auf der Baustelle ergriffen werden müssen. Im Fall von Toluol und Naphthalin wurde hierfür der Richtwert II der IRLK herangezogen. Bei den übrigen Schadstoffen schlagen wir das Zehnfache des Vorsorgewertes als Maßnahmenwert vor.

Tabelle 8 Beurteilungswerte für kokereispezifische Luftschadstoffe (Maßnahmenwerte)

Substanz	Beurteilungswert (Maßnahmenwert)	Definition
Benzol	50 µg/m ³	8-Std.-Mittelwert
Toluol	3.000 µg/m ³	8-Std.-Mittelwert
Xylol	10.000 µg/m ³	8-Std.-Mittelwert
Naphthalin	20 µg/m ³	8-Std.-Mittelwert
Benzo(a)pyren	10 ng/m ³	24-Std.-Mittelwert

6. Zeitplanung

Mit Vorlage der Genehmigungsplanung kann die Abstimmung mit den Fachbehörden vertieft werden. Die Bauausführung der Sanierung wird nach derzeitigem Kenntnisstand ca. 15 Monate in Anspruch nehmen, in der Mitte des Jahres 2015 beginnen und voraussichtlich im Jahr 2016 abgeschlossen sein.

Ahlenberg Ingenieure GmbH



Mansel-Rudolph



Breitkopf



Ulrich

10 Anlagen

Verteiler

Stadtentwicklungsgesellschaft Recklinghausen mbH (SER), H. Wassermann,
Recklinghausen, 5fach
