

Ahlenberg Ingenieure GmbH · Am Ossenbrink 40 · 58313 Herdecke

Stadt Hamm
Stadtplanungsamt, Projektentwicklung
Technisches Rathaus
Gustav-Heinemann-Straße 10
59065 Hamm

Sachbearbeiter: Frau Reininghaus
Durchwahl: 02300/8009-18
Fax-Nr.: 02330/8009-80
E-Mail: reininghaus@ahlenberg.de

Datum: 04. August 2025
Kürzel: Ren/Fuh/Fr/wut.g01
Bearb.-Nr.: C5_20870

Im Schriftwechsel bitte Bearb.-Nr. angeben!

Erweiterung Maximilianpark in östliche Richtung, Hamm

- Orientierende Gefährdungsabschätzung - (Teil A)

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Vorgang und Aufgabenstellung	5
2. Verwendete Unterlagen	5
3. Lage und Geologie/Hydrogeologie des Untersuchungsgebietes	7
4. Ehemalige und aktuelle Nutzung	7
5. Vorangegangene Untersuchungen [1, 2]	14
5.1 Baugrunduntersuchung zur Errichtung einer Stahlhalle [1]	14
5.2 Gefährdungsabschätzung auf Altlastverdachtsflächen G 892/G 893 [2]	15
6. Untersuchungsprogramm 2025	16
7. Untersuchungsergebnisse	18
7.1 Schichtenfolge	18
7.2 Bodenkundliche Ansprache	19
7.3 Chemische Analysen	24
7.3.1 Allgemeines	24
7.3.2 Boden	25
7.3.3 Gleisschotter	26
7.3.4 Schwarzdecke/Asphalt	26
8. Gefährdungsabschätzung	27
8.1 Wirkungspfad „Boden - Mensch“	28
8.2 Wirkungspfad „Boden - Bodenluft“	29
8.3 Wirkungspfad „Boden - Nutzpflanze“	29
8.4 Wirkungspfad „Boden - Grundwasser“	29
8.5 Abfallwirtschaftliche Klassifizierung	30
9. Integriertes Bodenmanagement	31
9.1 Bodenschutz	31
9.2 Bodenmanagement	32

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1: Eigenschaften des anstehenden Bodentyps (Gley) im Untersuchungsgebiet, auf Basis der Bodenkarte NRW, Maßstab 1 : 50.000 (BK50) [5]	20
Tabelle 2: Bodentypen und Subtypen der durchgeführten Kleinrammbohrungen	21
Tabelle 3: Eigenschaften der kartierten Bodentypen, auf Basis der eigenen Felduntersuchungen (Kleinrammbohrungen)	22

Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abbildung 1: Topografische Karte 1936 - 1945 und Lage der östl. Erweiterungsfläche	8
Abbildung 2: Gleisanlage und Gleisbett	9
Abbildung 3: Gleisbett und Gleisschotter	10
Abbildung 4: Bahnhaltestelle	10
Abbildung 5: Grünland östlich der Straße „Am Maximilianpark“	10
Abbildung 6: Grünland östlich der Straße „Am Maximilianpark“	11
Abbildung 7: Grünland östlich der Straße „Am Maximilianpark“	11
Abbildung 8: Bachlauf östlich der Straße „Am Maximilianpark“	12
Abbildung 9: Zugewachsener Bereich westlich der Straße „Am Maximilianpark“	13
Abbildung 10: Starker Bewuchs im Bereich „Anbindung Maxipark“	13
Abbildung 11: Lageplan 2022	15

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 10.000
- Anlage 1.2 Lage der Aufschlüsse, Planung, Lageplan, Maßstab 1 : 500
- Anlage 1.3 Lage der Aufschlüsse, Luftbild, Lageplan, Maßstab 1 : 500
- Anlage 2 Kleinrammbohrungen (KRB) und Festigkeitsaufschlüsse (DPL/DPM*)
 Schichtprofile und Schlagzahldiagramme, Maßstab 1 : 50
- Anlage 3.1 Mischplan für die chemischen Analysen, Tabelle
- Anlage 3.2.1 Bodenanalysen (Prüfwerte Boden - Mensch, BBodSchV), Tabelle
- Anlage 3.2.2 Bodenanalysen (Prüfwerte Boden - Grundwasser, BBodSchV), Tabelle
- Anlage 3.3.1 Bodenanalysen (Materialwerte, EBV BM/BG), Tabelle
- Anlage 3.3.2 Gleisschotter (Materialwerte, EBV Gleisschotter), Tabelle
- Anlage 4 mittlere Grundwassergleichen 2006 - 2015 LANUV NRW
- Anlage 5 Ergebnisse der chemischen Analysen,
 Prüfberichte der AGROLAB Umwelt GmbH, Kiel (nur als pdf)

1. Vorgang und Aufgabenstellung

Die Stadt Hamm plant den auf dem Gelände der ehemaligen Zeche Maximilian zur Landesgartenschau 1984 errichteten Maximilianpark sowie eine östlich angrenzende Erweiterungsfläche im Rahmen der Internationalen Gartenausstellung (IGA) 2027 zu einem Gartenkompetenzzentrum weiterzuentwickeln. Zur Konkretisierung der Planungen sind weitere Untersuchungen erforderlich. Die planungsrechtliche Grundlage für die Entwicklung östlich des Maximilianparks bildet der Bebauungsplan Nr. 02.129¹.

Vor diesem Hintergrund wurde durch die Ahlenberg Ingenieure GmbH, Herdecke, eine orientierende Gefährdungsabschätzung (Teil A) und eine Baugrunduntersuchung (Teil B) auf der Erweiterungsfläche durchgeführt. Die erforderlichen Feldarbeiten für die Entnahme von Bodenproben und die Durchführung von Festigkeitsaufschlüssen erfolgten im April/Mai 2025. Für die Durchführung der chemischen Analysen wurde die AGROLAB Umwelt GmbH, Kiel, eingeschaltet.

Den schriftlichen Auftrag zur Durchführung der orientierende Gefährdungsabschätzung und Baugrunduntersuchung erteilte das Planungsamt der Stadt Hamm, am 25. März 2025 (Bestellnummer 47131091) auf Grundlage des Angebotes der Ahlenberg Ingenieure GmbH, Herdecke, vom 12. Februar 2025 (Angebotsnummer A 17683).

Die Ergebnisse der Baugrunduntersuchung werden in einem separaten Bericht (Teil B) dargestellt.

2. Verwendete Unterlagen

Für die Bearbeitung wurde die nachfolgend aufgeführten Unterlagen verwendet:

Projektbezogen:

- [1] *Auslagerung der Abstellräume in eine neu zu errichtende Stahlhalle inkl. Außenanlagen, Alter Grenzweg 2, 59071 Hamm - Gründungstechnisches Gutachten, Noweck + Pahlmeyer GmbH, Hamm, 29.07.2010*

1 vom Rat der Stadt Hamm beschlossen am 08.07.2025

-
- [2] *Altlastenverdachtsfläche der ehemaligen Zeche Maximilian in Hamm - Gefährdungsabschätzung, Institut für Umwelt-Analyse Projekt GmbH, Bielefeld, 12.2022*
- [3] *Geologischer Dienst NRW, Geowissenschaftliche Gemeindebeschreibungen NRW, Hamm, 2005, <https://www.gd.nrw.de/ggb3/gb915000.htm>, 20.05.2025*
- [4] *Geologischer Dienst NRW, Bohrungen in NRW, <https://www.bohrungen.nrw.de>, 24.07.2025*
- [5] *Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen. Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen. Blatt L4312 Hamm, Maßstab 1 : 50.000*
- [6] *Stadt Hamm, Stadtplanungsamt, 2. Änderung des Bebauungsplans Nr. 02.036, - Sportzentrum Werries -, Begründung zum Bebauungsplan, Stand: Satzungsbeschluss, 18.02.2014,*
- [7] *HammWiki - Verein zur Förderung des freien Wissens in Hamm e.V., https://hammwiki.info/wiki/Zeche_Maximilian, 23.07.2025*

Bewertungsgrundlagen/Arbeitshilfen:

- [8] *Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV nF) vom 09.07.2021 (BGBl. I S. 2598, 2716); ersetzt V 2129-32-1 v. 12.7.1999 I 1554 (BBodSchV)*
- [9] *Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung vom 09.07.2021, Bundesgesetzblatt Jahrgang 2021 Teil I Nr. 43, veröffentlicht Bonn, am 16. Juli 2021*
- [10] *Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung - ErsatzbaustoffV) vom 09.07. 2021 (BGBl. I S. 2598), zuletzt geändert am 13.07.2023.*
- [11] *Fragen und Antworten zur Ersatzbaustoffverordnung, 2. Version, Bund/Länder Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), September 2023*
- [12] *Arbeitshilfe zur Sickerwasserprognose, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Boden (LABO), Mai 2024*
- [13] *Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 519, Asbest: Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten, GMBI 2014 S. 164-201 v. 20.03.2014 [Nr. 8/9], zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2022 S. 269-272 vom 31.3.2022 [Nr.12]*
- [14] *Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung - GefStoffV), 01.12.2010 (BGBl. I, S. 1643)*
- [15] *Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis; Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I S. 3379), die zuletzt durch Artikel 5 Absatz 22 des Gesetzes vom 24.02.2012 (BGBl. I S. 212) geändert worden ist*

3. Lage und Geologie/Hydrogeologie des Untersuchungsgebietes

Der Maximilianpark und die zu untersuchende angrenzende Erweiterungsfläche liegen rd. 4,5 km östlich der Hammer Innenstadt und rd. 1,5 km südlich des Datteln-Hamm-Kanals in Braam-Ostwhenemar an der Grenze zu Werries im Stadtbezirk Hamm-Uentrop (Anlage 1.1).

Aufgrund der ehemaligen industriellen Nutzung sind zumindest im Nordwestteil des Untersuchungsgebietes künstliche Auffüllungen anzunehmen. Die obersten geologischen Schichten werden von Lockergesteinen des Quartärs/Niederterrasse aufgebaut. Es handelt sich vor allem um sandig-schluffig-tonige, z. T. kiesige Bach- und Flussablagerungen der Lippe und ihrer Nebenbäche. Der Oberkreidemergel ist in etwa 3 bis 4 m Tiefe zu erwarten [3, 4].

Grundwasser kommt in den quartären Lockergesteinsschichten in geringen, im Lippetal in mäßigen Mengen vor. Der oberflächennahe Auflockerungsbereich in den Festgesteinen der höheren und mittleren Oberkreide führt geringe Grundwassermengen. Er bildet zusammen mit den quartären Deckschichten das oberste Grundwasserstockwerk [3].

Die Ablagerungen der Niederterrasse weisen in Werries eine Durchlässigkeit von ca. 10^{-4} m/s (gut durchlässig) auf. Der mittlere Flurabstand beträgt 1,50 bis 3,00 m. Der mittlere Grundwasserspiegel liegt bei etwa 62 bis 63 m über Normal-Höhe-Null [6].

4. Ehemalige und aktuelle Nutzung

Am Standort des Landschaftsparks „Maximilianpark“ begann 1902 die Eisenwerkgesellschaft Maximilianhütte AG aus Sulzbach-Rosenberg mit der Abteufung von zwei Schächten. Teils folgenschwere Gas- und Wassereinbrüche erschwerten den Schachtbau, so dass erst ab 1912 systematisch Kohle gefördert wurde. 1912 wurde mit dem Bau der Kohlenwäsche und der Nebengewinnungsanlagen begonnen, die 1913 fertiggestellt wurden. 1914 wurde zum ersten Mal Koks auf dem Zechengelände produziert. Aufgrund eines Wassereinbruchs wurde die Zeche nach nur zwei Jahren Betriebszeit wieder aufgegeben. Weitere Versuche die Zeche wieder in Betrieb zu nehmen

scheiterten. Die Zeche wurde schließlich 1943 geschlossen, die Schächte zwischen 1978 und 1980 endgültig verfüllt [7].

Zur Landesgartenschau 1984 wurde auf dem Zechenareal der Maximilianpark errichtet. Am 1. Oktober 1981 erfolgte der erste Spatenstich für die erste Landesgartenschau Nordrhein-Westfalens, die hier vom 14. April bis 30. September 1984 im neuen Maximilianpark stattfand. Seit 1986 stehen Teile der noch vorhandenen Übertageanlagen unter Denkmalschutz und wurden in den Landschaftspark integriert [7].

Auf der topografischen Karte 1936 - 1945 (Abbildung 1) sind Bahngleise zu erkennen, die dem ehemaligen Bergwerk zuzuordnen sind. Reste der Gleisanlage (Schienen, Bahnschwellen) und des Gleisbettes (Gleisschotter) sowie eine Bahnhaltestelle, waren zum Zeitpunkt der aktuellen Untersuchungen im Bereich der Erweiterungsfläche (Anlage 1.2, „Maxi-Plaza“, Bausteine 1.1/1.2) noch vorhanden (Abbildungen 2, 3, 4).

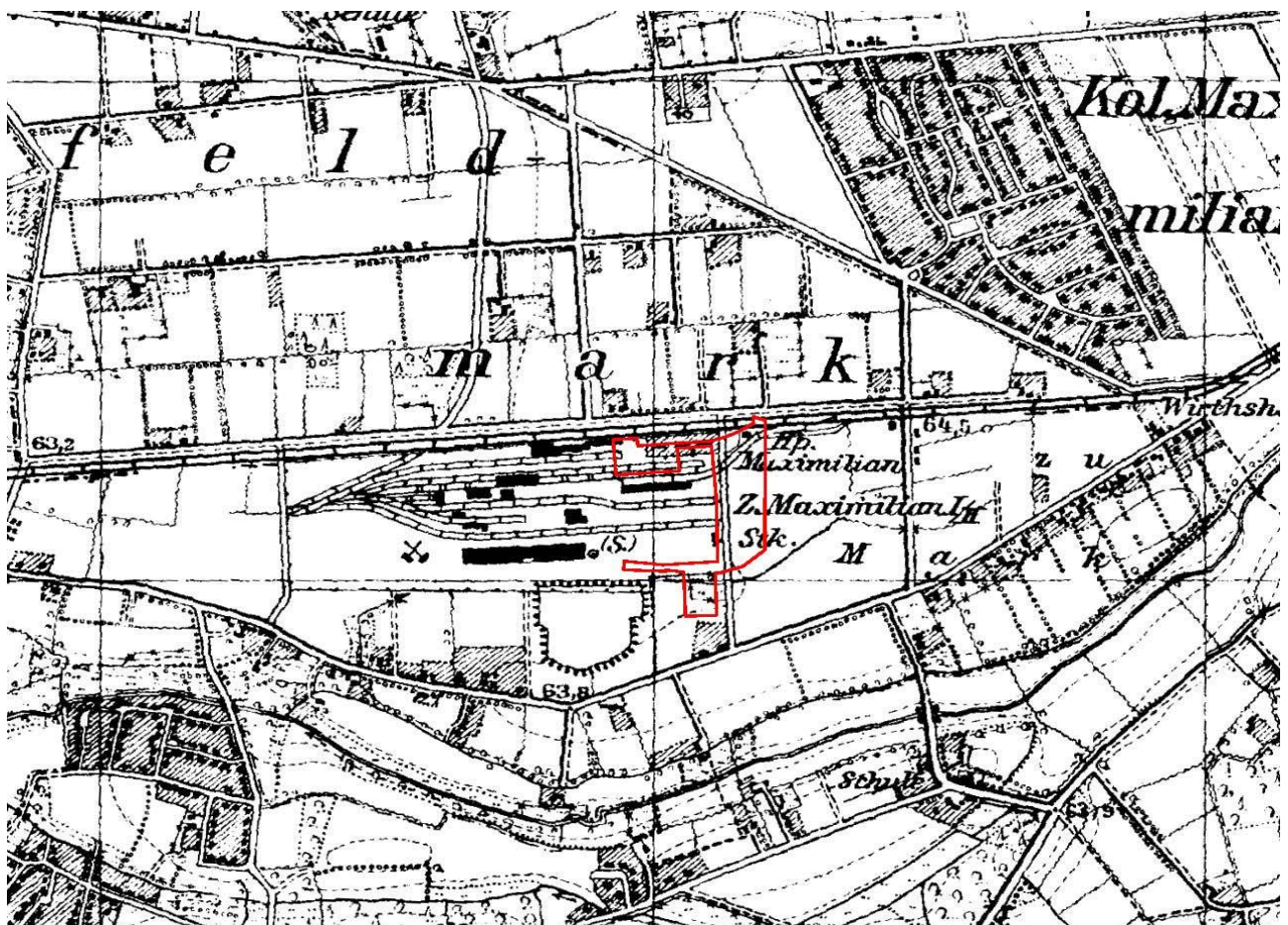


Abbildung 1: Topografische Karte 1936 - 1945 und Lage der östl. Erweiterungsfläche



Abbildung 2: Gleisanlage und Gleisbett
„Maxi-Plaza“, Baustein 1.1 - Ost
Betriebshof (oben)
Baustein 1.2 (rechts unten)



Abbildung 3: Gleisbett und Gleisschotter
 „Maxi-Plaza“, Baustein 1.2,
 Blickrichtung West



Abbildung 4: Bahnhofstestelle
 „Maxi-Plaza“, Baustein 1.1 - West,
 Blickrichtung Ost

Der östliche Teil der geplanten Erweiterungsfläche, östlich der Straße „Am Maximilianpark“ (Baustein 2 „Gartenanlagen + Gebäudebereiche“ und Baustein 4 „Straßenraum + Überflutungsbereich“) ist Grünland (Abbildungen 5, 6, 7). Im Norden dieses Teilbereichs sind wenige Relikte einer Kleingartenanlage zu erkennen.



Abbildung 5: Grünland östlich der Straße „Am Maximilianpark“
 Bausteine 2 und 4, Blickrichtung Südost



Abbildung 6: Grünland östlich der Straße „Am Maximilianpark“
Bausteine 2 und 4, Blickrichtung Nordost



Abbildung 7: Grünland östlich der Straße „Am Maximilianpark“
Bausteine 2 und 4, Blickrichtung Südost

Am Südrand des Bausteins 4 und Nordrand des Baustein 3 („Betriebshof + Anbindung „Maxipark“) verläuft in nordwest-südöstliche Richtung ein Bach² (Abbildung 8).



Abbildung 8: Bachlauf östlich der Straße „Am Maximilianpark“
Bausteine 2 und 4, Blickrichtung Nordost

Der Baustein 3 „Betriebshof + Anbindung Maxipark“ ist im nördlichen Teil stark zugewachsen und schwer zugänglich (Abbildungen 9, 10).

2 Gemäß ELWAS-WEB (24.07.2025): Fließgewässer ohne Namen, ohne Gewässerkennzahl GEWKZ, gemittelte Breite 1,5 m



Abbildung 9: Zugewachsener Bereich westlich der Straße „Am Maximilianpark“
Baustein 3.1, Blickrichtung Nordwest



Abbildung 10: Starker Bewuchs im Bereich „Anbindung Maxipark“
Baustein 3.2, Blickrichtung Ost

5. Vorangegangene Untersuchungen [1, 2]

5.1 Baugrunduntersuchung zur Errichtung einer Stahlhalle [1]

Die Firchow & Melchers Geologen GbR, Lünen, führte 2010 im Bereich des Betriebshofes des Maximilianparks eine Baugrunduntersuchung zur Errichtung einer Stahlhalle durch. Dazu wurden je zwei Sondierbohrungen (SO 1, SO 2) und Rammsondierungen (DPL 1, DPL 2) bis in rd. 5 m Tiefe sowie eine Rammkernsondierung (RKS 1) bis in 3 m Tiefe niedergebracht (Anlagen 1.2, 1.3).

Die angetroffenen Auffüllungen weisen eine Mächtigkeit von rd. 2 m auf und bestehen aus Sand mit Beimengungen an Bauschutt, Bergematerial, Kohle und Schlacke. Unterhalb der Auffüllungen folgt der gewachsene Boden in Form eines mittelsandigen, schwach feinkiesigen Feinsandes. Die Oberkante des verwitterten Kreidehorizonts wird durch schwach tonige Schluffe gebildet und befindet sich in einer Tiefe von etwa 2,6 bis 3 m [1].

Die Auffüllungen waren organoleptisch unauffällig. Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Feldarbeiten (April 2010) in rd. 1,4 m bis 1,6 m Tiefe erbohrt. Dieses entspricht einer absoluten Höhe von rd. 63,7 m ü. NHN [1].

Infolge der rd. 2 m mächtigen Auffüllungen ist eine Versickerung von Niederschlagswasser nicht zulässig. Daher und aufgrund der hohen Wasserstände erfolgte keine Bestimmung von k_r -Werten [1].

Mit den durchgeführten leichten Rammsondierungen (DPL 10) wurden für die oberflächennah anstehenden anthropogenen Auffüllungen locker bis mitteldichte Lagerungen ermittelt (Boden-/Felsklasse³ 3-5). Die unterlagernden Feinsande weisen mitteldichte bis dichte Lagerungen auf (Boden-/Felsklasse² 2/3) und die zur Tiefe folgenden schwach tonigen Schluffe (verwitterte Kreide) zeichnen sich durch steife bis feste Konsistenzen aus (Boden-/Felsklasse² 2/4 und 4/5) [1].

Chemische Analysen wurden nicht durchgeführt.

3 Boden- und Felsklassifizierung nach DIN 18300 „Erdarbeiten“, Ausgabe 12/2002

5.2 Gefährdungsabschätzung auf Altlastverdachtsflächen

G 892/G 893 [2]

Im Bereich der zu untersuchenden Erweiterungsfläche befinden sich zwei Altlastverdachtsflächen, die auf die frühere Nutzung als Zeche zurückzuführen sind. Dabei handelt es sich um den Standort von Benzol-Lagerbehältern (G 892) und um den Standort von Ölbehältern, Naphthalin-Pfannen und Teer-Destillation (G 893; Abbildung 11).

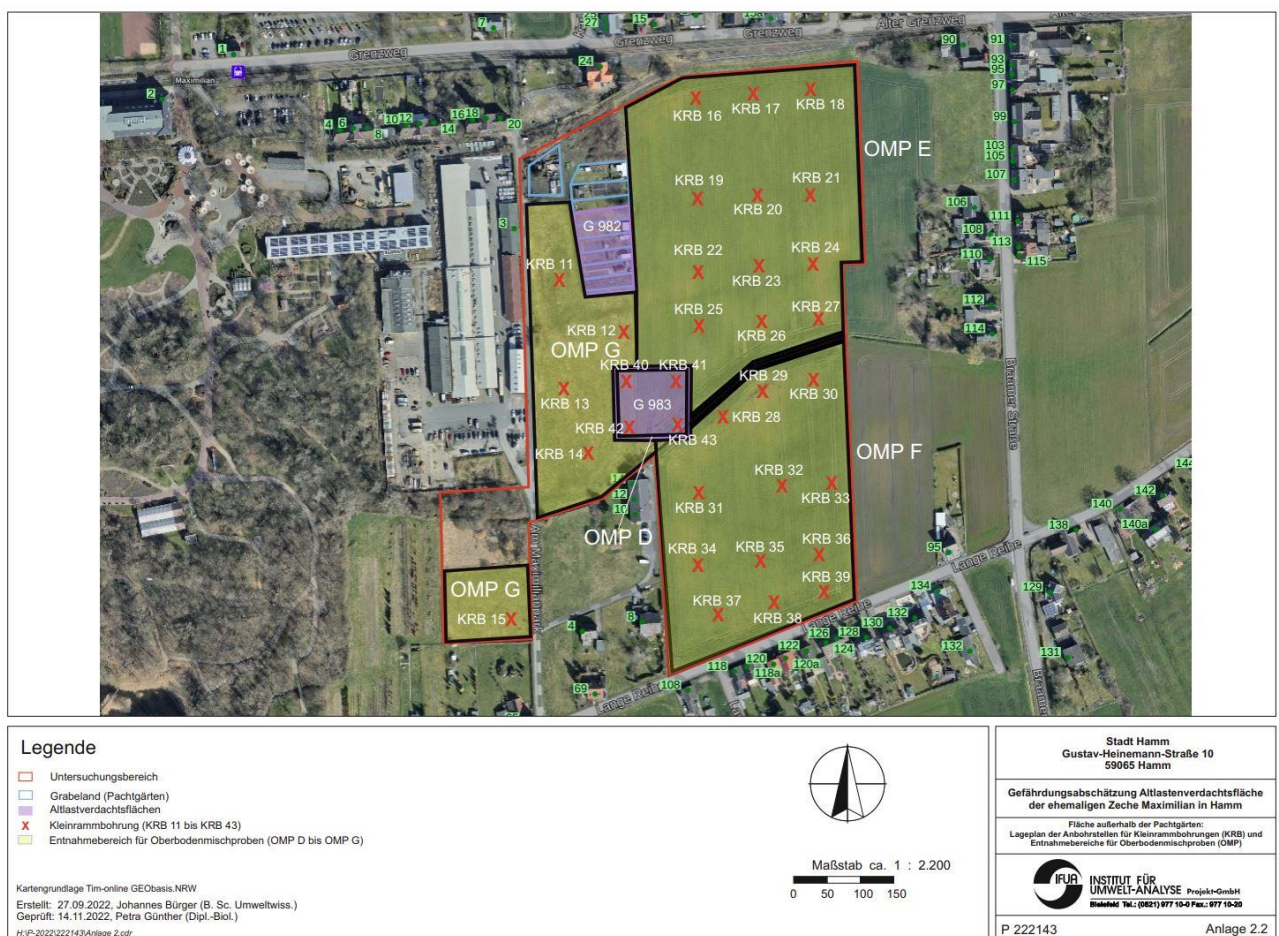


Abbildung 11: Lageplan 2022

(Orientierenden Gefährdungsabschätzung IFUA-Projekt-GmbH, Bielefeld [2])

Im Rahmen einer von der IFUA-Projekt-GmbH, Bielefeld [2] 2022 durchgeführten orientierenden Gefährdungsabschätzung wurde in insgesamt 42 Kleinrammbohrungen und sieben Entnahmebereichen zur Gewinnung von Oberbodenmischproben der natürlich anstehende Untergrund in 0,30 - 0,60 m Tiefe angetroffen (Abbildung 11, Anlagen 1.1,

1.2). In keinem Fall wurden relevante Mengen an technogenen Bestandteilen angetroffen, die als Schadstoffträger in Betracht kommen würden. Dies trifft explizit auch auf die Bereiche der Altlastenverdachtsflächen G 982 und G 983 zu. Die Ergebnisse der durchgeführten Bodenanalysen auf Arsen, Blei, Cadmium Chrom, Nickel, Quecksilber und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) waren unauffällig. Auf Grundlage der vorliegenden Untersuchungsergebnisse wurde gemäß der IFUA-Projekt-GmbH der Verdacht auf schädliche Bodenveränderungen im Hinblick auf die Wirkungspfade Boden - Mensch sowie Boden - Nutzpflanze (- Tier) ausgeräumt [2].

6. Untersuchungsprogramm 2025

Im Rahmen der orientierenden Untersuchung sollte die geplante Erweiterungsfläche des Maximilianparks durch Bodenaufschlüsse und Beprobungen sowie laboranalytische Untersuchungen an Boden- und Materialproben (Gleisschotter, Schwarzdecken) erkundet werden und eine erste Risikobewertung erfolgen, ob von potenziell vorhandenen Schadstoffen im Boden schädliche Auswirkungen auf die Umwelt, den Menschen oder andere Schutzgüter (z. B. Pflanzen, Tiere, Grundwasser) ausgehen.

Die Bohransatzpunkte waren vorgegeben und wurden durch die Ahlenberg Ingenieure GmbH, nach Vorlage der Planung zur Entwicklung und Gestaltung des Standortes, angepasst und mit der Stadt Hamm und der DTP Landschaftsarchitekten GmbH, Essen, abgestimmt. Das Untersuchungsprogramm berücksichtigt weitgehend die aktuellen Planungen der DTP GmbH mit Stand vom 31.03.2025 einschließlich Anpassung vom 08.04.2025 (Anlagen 1.2, 1.3). Die Planung beinhaltet insgesamt vier zukünftige Nutzungsbereiche:

- **Baustein 1.1** „Maxi-Plaza“ und **Baustein 1.2** „Wegeverbindung Pergola/Durchgangsbereich“, Gestaltung in einen äußeren, befahrbaren Bereich, der auch für Märkte etc. genutzt werden soll und einen inneren Bereich mit wassergebundener Wegedecke und großen bepflanzten Bereichen (KRB R1.1 bis KRB R1.11)

- **Baustein 2.1 und 2.3 „Gartenanlagen“** und **Baustein 2.2 Gebäudebereich“**, aufgeständertes Gebäude im Norden, Steganlage auf Schraubenfundamenten, Pflege- und Wartungswege, Modellierung eines Erdwalls, Erdhügel, Gehölzbereiche, stehendes Wasser/Vernässungszonen (KRB R2.1 bis KRB R2.5, KRB G2.1 bis KRB G2.4)
- **Baustein 3.1 „Betriebshof“** und **Baustein 3.2 „Anbindung Maxipark“**, wird derzeit nicht weiterentwickelt, ausgenommen befestigter Pflege- und Wartungsweg entlang des Grabens im Bereich der Straße ‚Am Maximilianpark‘ und Ost-West-Verbindung Maxipark-Erweiterungsfläche (KRB R3.1 bis KRB R3.6)
- **Baustein 4.1 „Straßenraum“** und **Baustein 4.2 „Überflutungsbereich“**, Umgestaltung des Straßenraums nach der "blue-green street"-Methode (wassersensible Umgestaltung von Straßenräumen durch die multifunktionale Nutzung von Verkehrsflächen + Nutzung von Regenwasser zur Bewässerung von blau-grünen Infrastrukturen im Straßenraum; KRB R4.1, KRB S4.1 bis KRB S4.5)

Zur Erkundung des Untergrundes und Gewinnung von Probenmaterial wurden insgesamt 32 Kleinrammbohrungen (KRB)⁴ und 23 Festigkeitsaufschlüsse (DPL/DPM*)⁵ bis in rd. 2 bis 5 m Tiefe durch die Ahlenberg Ingenieure GmbH, Herdecke, niedergebracht. Alle Aufschlüsse wurden mittels geographischer Positionierungsantenne (Leica Zeno FLX100 plus) mit einer Lage- und Höhengenaugigkeit von ± 3 cm geodätisch eingemessen.

Die durch die AGROLAB Umwelt GmbH, Kiel, durchgeführten Analysen umfassen:

- 12 Bodenanalysen auf die Materialwerte nach EBV [10], Anlage 1, Tabelle 3 und ausgewählte Parameter gemäß Tabelle 4 (Cyanid im Feststoff, MKW und Phenole im 2:1 Schütteleuat) sowie Eluatuntersuchungen auf BTEX und LHKW
- 1 Analyse von Gleisschottern auf die Materialwerte nach EBV [10], Anlage 1, Tabelle 2 (2:1 Schütteleuat), Untersuchung der Gesamtfraktion

4 KRB R1.1 bis KRB R1.11, KRB R2.1 bis KRB R2.5, KRB G2.1 bis KRB G2.4, KRB R3.1 bis KRB R3.6, KRB R4.1, KRB S4.1 bis KRB S4.5

5 DPM* R1.1, DPL/DPM* R1.4, DPM* R1.7, DPL R1.9, DPL/DPM* R11, DPL/DPM* R2.2 bis DPL/DPM* R2.4, DPL/DPM* G2.1 bis DPL/DPM* G2.4, DPL R3.1 bis DPL R3.6, DPL S4.1, DPL/DPM* S4.2 bis DPL/DPM* S4.5
Die durchgeführten Untersuchungen und Ergebnisse zum Baugrund werden in einem separaten Bericht (Teil B) dargestellt.

- 1 Bodenanalyse auf die Prüfwerte nach BBodSchV [8] für den Wirkungspfad Boden - Mensch, Anlage 2, Tabelle 4 (ohne Pflanzenschutzmittel, ohne Sprengstoffe)
- 1 Analyse von Schwarzdecken auf PAK-EPA und KW im Feststoff und Asbest gemäß IFA Arbeitsmappe 7487 (ehem. BIA) sowie VDI 3866, Blatt 5, Anhang B

Der Analysenumfang ermöglicht, neben einer ersten Einstufung der Verwertungsmöglichkeiten, eine Bewertung der Wirkungspfade Boden - Mensch und eingeschränkt Boden - Sickerwasser/Grundwasser (i. W. ohne Pflanzenschutzmittel, ohne Sprengstoffe) sowie eine verbal-argumentative Abschätzung des Wirkungspfades Boden - Bodenluft nach BBodSchV [8].

7. Untersuchungsergebnisse

7.1 Schichtenfolge

Unterhalb der Oberflächenbefestigung (**Baustein 1**, KRB R1/1, KRB R1.2: Mineralgemisch; KRB R1.4, KRB R1.5, KRB R1.8: Schwarzdecke; KRB R1.6, KRB R1.7: Pflaster; KRB R1.9: Beton; KRB R1.10, KRB R1.11: Gleisschotter) bzw. ab Geländeoberfläche (**Bausteine 2, 3, 4**) treten in den Aufschlüssen - ausgenommen einzelne Aufschlüsse im Bereich Baustein 2 sowie KRB S4.2 - mineralische Böden mit Beimengungen an anthropogenen Rückständen auf. Der gewachsene Boden wurde im Westen (Bausteine 1 und 3) in Tiefen von 0,3 m bis 2,6 m und im Osten i. d. R. zwischen 0 bis 0,6 m erbohrt (Bausteine 2 und 4; ausgenommen KRB S4.1: 1,3 m; Anlage 2).

Die Auffüllungen im Westen bestehen überwiegend aus Aushubböden (Sand, Schluff). Im Bereich Baustein 1 enthalten diese in wechselnden Mengenverhältnissen Mineralgemisch, Bauschutt, Schlacke, Asche und Bergematerial, während im Bereich Baustein 3 Bergematerial und Bauschutt dominieren. Die Auffüllungen im Osten bestehen aus umgelagerten Böden (Sande, Schluffe). Reste von Bauschutt, Bergematerial und Asche wurden nur in einer Kleinrammbohrung angetroffen (KRB S4.1).

Unterhalb der Auffüllungen steht i. d. R. der gewachsene Boden in Form von schluffigen Fein- bis Mittelsanden, sandigen Schluffen und z. T. kiesigen und/oder schluffigen Sanden an. Der verwitterte Kreidehorizont wurde im Westen zumeist in einer Tiefe von

2,3 m bis 2,6 m, in KRB R3.5 und KRB R3.6 bereits in 0,6 bis 0,8 m Tiefe sowie im Osten in 1,3 m bis 2,0 m erbohrt.

Grundwasserzutritte wurden während der Feldarbeiten im April/Mai 2025 innerhalb des gewachsenen Bodens, untergeordnet auch im Grenzbereich Auffüllung/gewachsener Boden (KRB R1.1, KRB R1.5, KRB R1.10, KRB R3.2, KRB S4.1), im Westen⁶ in Tiefen zwischen 1,5 und 2,6 m und im Osten⁷ zwischen 0,7 bis 1,5 m beobachtet.

Das Bohrgut stellte sich organoleptisch unauffällig dar.

7.2 Bodenkundliche Ansprache

Allgemein wurde bei allen Kleinrammbohrungen im Untersuchungsgebiet festgestellt, dass die Böden anthropogen beeinflusst bzw. überprägt sind. Dieses ist vor allem der Historie der Fläche als Zeche, mit Kohlewäsche und Kokerei, sowie der folgenden Umgestaltung und intensiven Nutzung der Flächen zuzuschreiben.

Auf Basis öffentlich zugänglicher Informationen, in Form der Bodenkarte NRW, Maßstab 1 : 50.000 (BK50) [5], findet sich nur der Bodentyp Gley im Untersuchungsgebiet vor. Die wichtigsten bodenkundlichen Eigenschaften dieses Gleys, auf Basis der BK50, sind in Tabelle 1 aufgelistet. Es handelt sich um einen sandigen Boden, mit einer geringen Bodenfruchtbarkeit, mitteltiefem Grundwasser und daraus resultierender extrem hoher Verdichtungsempfindlichkeit. Außerdem merkt die Bodenkarte an, dass der Gley für eine Versickerung nicht geeignet ist, da kein unterirdischer Stauraum zu Verfügung steht. Der Gley umfasst im Untersuchungsgebiet die Böden direkt um den „Grenzweg“ im Norden sowie die östlichen landwirtschaftlich genutzten Gebiete. Der Maximilianpark, sowie das benachbarte Firmengelände, sind als Weißfläche ohne Bodentyp kartiert. In der näheren Region grenzen außerdem Pseudogleye und Podsole an.

6 Baustein 1: 7 von 11 Aufschlüssen; Baustein 3: nur KRB R3.2

7 Bausteine 2: in allen 9 Aufschlüssen; Baustein 4 in 3 von 6 Aufschlüssen

Tabelle 1: Eigenschaften des anstehenden Bodentyps (Gley) im Untersuchungsgebiet, auf Basis der Bodenkarte NRW, Maßstab 1 : 50.000 (BK50) [5]

Bodentyp	Gley
Merkmal	
Bodenart KA6	Sand Ss
Grundwasser (dm u GOK)	mitteltief (4 - 8 dm)
Nutzbare Feldkapazität $_{We}^{(1),2)}$ [mm/dm]	mittel (100)
Verdichtungsempfindlichkeit	extrem hoch
Bodenwertzahl⁽²⁾	gering (20 - 30)
Schutzwürdigkeit der Böden⁽³⁾	nicht bewertet; bf0_00 keine erhöhte Funktionserfüllung und Schutzwürdigkeit

In der Tabelle bedeutet:

1) pflanzenverfügbares Bodenwasser

2) Bewertung der Ertragsfähigkeit

3) Kurzzeichen nach Einteilung des Geologischen Dienstes NRW, dritte Auflage 2018

Die von der Ahlenberg Ingenieure GmbH durchgeführten Felduntersuchungen in Form von Kleinrammbohrungen, ermöglichen eine genauere Ansprache der Bodentypen und führen zu einem ähnlichen Bild, wie in der BK50 [5] dargestellt, mit dem vorwiegenden Unterschied, dass die anthropogene Überprägung angesprochen werden konnte. Es wurden zwei Bodenhaupttypen kartiert, Deposole und Gleye. Deposole, der Abteilung „Aerobe Mineralische Böden“, sind aus künstlich aufgetragenen Solummaterial (natürlich oder technogen) entstandene Böden. Diese können sehr naturnah sein und natürlich gewachsenen Böden gleichen oder keine natürliche Böden repräsentieren. Der Gley aus der Abteilung „Grund- und Überflutungswasserdominierte Böden“ ist ein Boden der unter Grundwassereinfluss entsteht und dabei seine charakteristische Bodenhorizontfolge von oxidierten (Go) und reduktiven (Gr) Bereichen erhält. Alle kartierten Bodentypen sind in Tabelle 2 aufgelistet.

Tabelle 2: Bodentypen und Subtypen der durchgeführten Kleinrammbohrungen

Baustein	Aufschluss	Bodentyp	Bodensubtyp
1.1	KRB R1.1	Deposol	Normdeposol
	KRB R1.2	Deposol	Normdeposol
	KRB R1.3	Deposol	Normdeposol
	KRB R1.4	Deposol	Normdeposol
	KRB R1.5	Deposol	Normdeposol
	KRB R1.6	Deposol	Normdeposol
	KRB R1.7	Deposol	Normdeposol
	KRB R1.8	Deposol	Normdeposol
	KRB R1.9	Deposol	Normdeposol
1.2	KRB R1.10	Deposol	Normdeposol
	KRB R1.11	Deposol	Normdeposol
2.1	KRB R2.1	Gley	Pseudogley-Gley
	KRB R2.2	Gley	Pseudogley-Gley
	KRB R2.3	Gley	Eisengley
	KRB R2.4	Gley	Eisengley
2.3	KRB R2.5	Gley	Normgley
2.2	KRB G2.1	Gley	Pseudogley-Gley
	KRB G2.2	Gley	Pseudogley-Gley
	KRB G2.3	Gley	Eisengley
	KRB G2.4	Gley	Normgley
3.1	KRB R3.1	Deposol	Normdeposol
	KRB R3.2	Deposol	Normdeposol
	KRB R3.3	Deposol	Normdeposol
3.2	KRB R3.4	Deposol	Normdeposol
3.1	KRB R3.5	Deposol	Normdeposol
	KRB R3.6	Deposol	Gley-Deposol
4.1	KRB S4.1	Deposol	Normdeposol
	KRB S4.2	Gley	Depsol-Gley
	KRB S4.3	Gley	Depsol-Gley
	KRB S4.4	Gley	Depsol-Gley
	KRB S4.5	Gley	Depsol-Gley
4.2	KRB R4.1	Gley	Depsol-Gley

18 der 32 kartierten Bodentypen umfassen Deposole, 14 Böden stellen Gleye dar. Insgesamt wurden innerhalb der zwei Bodenhaupttypen sechs weitere Bodensubtypen kartiert, welche häufig Übergangstypen darstellen: Normgleye (2x), Pseudogley-Gleye (4x), Eisengleye (3x), Deposol-Gleye (5x), Normdeposol (17x) und Gley-Deposol (1x). Die wichtigsten kartierten Eigenschaften der Böden, zusammengefasst für jeden Baustein, sind in Tabelle 3 aufgelistet.

Tabelle 3: Eigenschaften der kartierten Bodentypen, auf Basis der eigenen Felduntersuchungen (Kleinrammbohrungen)

Bodentyp Merkmal	Bausteine 1.1 und 1.2 KRB R1.1 bis KRB R1.11	Bausteine 2.1 und 2.3 KRB R2.1 bis KRB R2.5	Baustein 2.2 KRB G2.1 bis KRB G2.4	Baustein 3 KRB R3.1 bis KRB R3.6	Baustein 4 KRB R4.1 + KRB S4.1 - S4.5
Bodenhaupt- typ	anthropogen überprägt bzw. Deposol	Gley	Gley	Deposol	Gley, Deposol
Bodensub- typen	Normdeposol	Pseudogley- Gley, Eisen- gley, Normgley	Pseudogley- Gley, Eisen- gley, Normgley	Normdeposol, Gley-Deposol	Deposol-Gley, Normdeposol
Bodenart (nat. Boden) KA6	Ss (Reinsande)	Ss (Reinsande)	Ss (Reinsande)	Ss, Sl4, Lts (Reinsande, Sandlehme, Tonlehme)	Ss, St3 (Reinsande, Sandlehme)
Mittlerer Grundwasser Flurabstand [m u. GOK]	2,2	0,9	0,8	2,2 (KRB R3.2)	1,1 (KRB S4.1–S4.3)
Mittlerer Grundwas- serstand [m ü. NHN]	63,1	62,8	63,0	62,5	62,9
Verdich- tungsemp- findlichkeit	sehr gering empfindlich	extrem emp- findlich	extrem emp- findlich	sehr gering bis gering emp- findlich	hoch bis extrem empfindlich
Schutzwür- digkeit der Böden³⁾	bf0_00 keine erhöhte Funk- tionserfüllung und Schutz- würdigkeit	bf0_00 keine erhöhte Funk- tionserfüllung und Schutz- würdigkeit ⁴⁾	bf0_00 keine erhöhte Funk- tionserfüllung und Schutz- würdigkeit ⁴⁾	bf0_00 keine erhöhte Funk- tionserfüllung und Schutz- würdigkeit	bf0_00 keine er- höhte Funktions- erfüllung und Schutzwürdigkeit

In der Tabelle bedeutet:

3) Kurzzeichen nach Einteilung des Geologischen Dienstes NRW, dritte Auflage 2018#

4) Bei extrem hohen Grundwasserständen könnten diese Böden als schützenswerte Grundwasserböden bf5_bg eingestuft werden. Dies ist aktuell jedoch nicht der Fall.

Teilweise kann diskutiert werden, ob es sich bei einigen der Gleye eher um Pseudogleye handelt, da das Grundwasser im Untersuchungsgebiet nah an der Geländeober-

fläche aufgestaut wird. Dadurch sind charakteristische Eigenschaften der Gleye, wie ein abgrenzbarer grauer Gr-Horizont, teilweise nicht gegeben, da das Grundwasser geringmächtig und oberflächennah ansteht. Dafür sind mehr Charakteristiken des Pseudogley, wie Nassbleichung erkennbar. Durch die Geringmächtigkeit lag zum Zeitpunkt der Untersuchungen außerdem teilweise kein Grundwasser vor bzw. schwankte so stark, dass der Grundwasserleiter erschöpft ist, wodurch oft nur Oxidationsmerkmale vorlagen. Deshalb weisen die Böden neben Gleycharakteristiken gleichzeitig oft auch Pseudogleyeigenschaften auf, bei denen der verwitterte Tonstein (Basis des Grundwasserkörpers) gleichzeitig die Stauschicht für Pseudogleye darstellt.

Bis auf Baustein 1 wurde in allen Bereichen Oberboden aufgetragen. Dieser Oberboden weist teilweise technogene Bestandteile oder Grobboden aus natürlichen Substraten auf, die Anteile schwanken hier jedoch je nach Baustein und aktueller Nutzung. Der Oberboden ist 0,33 m (Mittelwert) mächtig und schwankt zwischen 0,1 - 0,6 m Mächtigkeit. Der Oberboden ist sandig mit geringem Schluffanteil und hohem Humusgehalt. Teilweise wurde dieser Oberboden direkt auf den natürlichen Oberboden aufgebracht. In manchen Fällen geschah dies nach vorherigem Auftrag von Aufschüttungen zur Herstellung einer „natürlich wirkenden“ Bodenoberfläche. Am mächtigsten waren die Oberbodenaufträge in Baustein 4 (MW: 0,42 m), gefolgt von Baustein 2.1 und 2.3 (MW: 0,39 m) und Baustein 3.1 (MW: 0,28 m) und 2.2 (MW: 0,24 m). Dies ist schlüssig, da Baustein 4 an die Ackerfläche im Osten grenzt und Baustein 2.1 auch als Acker-/Grünland bzw. Kleingartenanlage genutzt wurde.

Im Baustein 2 liegen fast ausschließlich natürlich gewachsene Böden (Gleye) und somit die natürlichsten Böden im Untersuchungsgebiet vor. Hier wurde nur Oberboden mit geringen technogenen Anteilen aufgebracht und Landwirtschaft betrieben. Auf die humosen Oberböden folgen direkt die Sande der Niederterrassen. Baustein 4 weist vorwiegend umgelagerte Böden auf. Diese Böden ähneln in Substrat und Aufbau stark den natürlich gewachsenen Gleyen und können wie natürliche Böden angesprochen werden, was vorwiegend im Bodensubtyp Deposol-Gley resultiert. Nur einer der Aufschlüsse (S 4.1) weist zu starke technogene Anteile auf. Baustein 3 weist anthropogen veränderte Böden aus Depositionsmaterial auf (Deposole), bei welchen der ehemalige natürliche Boden meist erst bei > 1,6 m beginnt, bzw. vorher bereits der Tonstein erreicht wird. Hier liegen keine natürlich gewachsenen oder ähnelnden Böden vor. Auch hier wurde Oberboden aufgetragen, wodurch ein nach KA6 kartierbarer Deposol vor-

liegt. Dies ist nicht der Fall in Baustein 1, in welchem ausschließlich anthropogen überprägte Böden aus teilweise bis zu 90 % technogenem Substrat vorliegen. „Natürliche“ Böden beginnen hier frühestens ab 1,3 m, wobei es sich hier wahrscheinlich um umgelagerte, ortstypische, natürliche Böden handelt. Es kann nur einmal ein Deposol nach KA6 kartiert werden, da zehn der elf Aufschlüsse keine humosen Oberböden, sondern Asphaltdecken oder Schotter aufweisen. Näherungsweise kann hier aber von stark technogenen Deposolen gesprochen werden und die Böden wurden daher auch zu den Normdeposolen gezählt.

Der Grundwasserflurabstand liegt zum Zeitpunkt der Feldarbeiten (April/Mai 2025) in den nicht überprägten Böden (Bausteine 2 und 4) bei rd. 1 m, während die stark überprägten Böden (Bausteine 3 und 1) einen größeren Grundwasserflurabstand von rd. 2,2 m aufweisen oder grundwasserfrei sind. Das entspricht einem „unausgespiegelten“, mittleren Grundwasserstand von 62,5 bis 63,1 m ü. NHN (Tabelle 3).

In der Bodenkunde kann die Obergrenze der Gr-Horizonte für die Auswertung der Grundwassersituation genutzt werden. Die Gr-Horizonte sind die reduzierten Grundwasserhorizonte, welche dauerhaft grundwassergesättigt sind. Ihre Obergrenze stellt vereinfacht den mittleren Grundwassertiefstand dar. Diese weichen ca. $\pm 0,25$ m von den während der Feldarbeiten bestimmten mittleren GW-Ständen ab. Das bedeutet, dass die unausgespiegelten Grundwasserstände sehr nah an den realen Grundwasserständen liegen. Nicht alle Aufschlüsse weisen Gr-Horizonte auf, was dem stark schwankenden und scheinbar an manchen Aufschlüssen schnell erschöpften Grundwasser zuzuschreiben ist.

7.3 Chemische Analysen

7.3.1 Allgemeines

Im Rahmen der Datenaufbereitung erfolgte eine tabellarische Zusammenstellung der Boden-/Eluatanalysen und eine Gegenüberstellung mit aktuellen Bewertungskriterien. Für die schutzbezogene Bewertung wurden die Vorsorgewerte sowie die Prüfwerte der BBodSchV [8] herangezogen (Anlagen 3.2.1 und 3.2.2). Zusätzlich erfolgte ein Vergleich mit den Materialwerten (BM/BG - 0/F0*/F1/F2/F3) der Ersatzbaustoffverordnung (EBV, [10]; Anlage 3.3.1). Die Ergebnisse der Gleischotteruntersuchung wurden den

entsprechenden Materialwerten nach EBV, Anlage 1, Tabelle 2 gegenübergestellt (Anlage 3.3.2).

7.3.2 Boden

Die laboranalytischen Feststoffuntersuchungen von 13 Mischproben auf **Schwermetalle/Metalloide** und **PAK** ergaben im Vergleich zu unbelasteten Böden (Vorsorgewerte nach BBodSchV [8], Materialwerte nach EBV [10] BM/BG-0) zumeist unauffällige Stoffgehalte (Anlagen 3.2.1, 3.3.1). Demgegenüber liefert die Mischprobe MP 8.1 von 0 bis 0,6 m Tiefe aus dem Bereich Baustein 3 - neben leicht erhöhten Gehalten an Cadmium (3,07 mg/kg) und Quecksilber (7,3 mg/kg) - mäßig erhöhte Gehalte an PAK (66 mg/kg, davon 3,1 mg/kg Benzo(a)pyren). In der darunter liegenden Bodenmischprobe MP 8.2 von 0,6 bis 2,6 m Tiefe sind die PAK-Gehalte (11 mg/kg, davon 0,39 mg/kg Benzo(a)pyren) deutlich geringer, die Gehalte an Cadmium (0,39 mg/kg) und Quecksilber (0,25 mg/kg) unauffällig. Der Prüfwert für den **Wirkungspfad Boden - Mensch** für Park- und Freizeitanlagen von 1 mg/kg Benzo(a)pyren wird ausschließlich in MP 8/1 überschritten, in MP 8/2 wird er eingehalten. Weitere Prüfwertüberschreitungen liegen nicht vor (Anlage 3.2.1).

Die in allen untersuchten Proben festgestellten **Cyanid**gehalte stellen sich mit maximal 0,7 mg/kg unauffällig dar. **Kohlenwasserstoffe** waren nur in einer Probe (MP 8.1) mit 93 mg/kg (Nachweisgrenze: 50 mg/kg), **PCB** und **EOX** in keiner Probe nachweisbar (Anlagen 3.2.1, 3.3.1).

Die **2:1 Schütteleluat**e sind mit pH-Werten zwischen zumeist 7,6 und 10,1 als neutral bis schwach alkalisch einzustufen (Anlage 3.3.1).

Die **Sulfat**-Gehalte bewegen sich zumeist in unauffälligen Größenordnungen (< 5 bis 140 mg/l) und liefern allenfalls geringfügig erhöhte Werte für die **elektrische Leitfähigkeit** (105 bis 490 µS/cm). Etwas höhere Elektrolytgehalte liefern die Proben MP 2.1, MP 3.2 und MP 3.3 (300 bis 370 mg/l Sulfat, 620 bis 863 µS/cm elektrische Leitfähigkeit) aus dem Bereich Baustein 1 (Anlage 3.3.1).

Die **Schwermetall-/Metalloid**-Gehalte können im Eluat als insgesamt unauffällig bezeichnet werden. Drei Proben liefern geringe Anreicherungen von Arsen (Baustein 1, MP 1.2: 13,4 µg/l) und Blei (Baustein 2, MP 5: 63,1 µg/l, MP 6: 60,9 µg/l) sowie eine Probe erhöhte Quecksilbergehalte (Baustein 3, MP 8.2: 0,36 µg/l). Die Prüfwerte für anorganische Stoffe der BBodSchV [8] für den **Wirkungspfad Boden - Grundwasser** werden eingehalten (Anlage 3.2.2).

Die **PAK**-Gehalte können in 8 von 12 Proben als unauffällig eingestuft werden (< 0,05 bis 0,17 µg/l). In vier Proben überschreiten die PAK-Gehalte geringfügig (MP 1, MP 5, MP 10: 0,22 bis 0,32 µg/l; 1-2fache Überschreitung) bzw. deutlich (MP 8.2: 1,6 µg/l; 8fache Überschreitung) den Prüfwert von 0,2 µg/l [8] (Anlage 3.2.2).

Die Gehalte an **PCB₆/PCB-118** liegen unterhalb bzw. im Bereich der analytischen Bestimmungsgrenze. Die Gehalte an **BTEX, LHKW, Phenole** und **Kohlenwasserstoffe** liegen ausnahmslos unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze (Anlage 3.2.2).

7.3.3 Gleisschotter

Die Gleisschottermischprobe GS (MP 4 - Baustein 1.2) wurde in der Gesamtfraction auf Pflanzenschutzmittel, Mineralölkohlenwasserstoffe, PAK₁₅ und die stoffspezifischen Orientierungswerte elektrische Leitfähigkeit und pH-Wert untersucht. Die Analysenergebnisse sind mit Ausnahme einer geringen PAK₁₅-Anreicherung von 0,61 µg/l unauffällig. Pflanzenschutzmittel und Mineralölkohlenwasserstoffe waren nicht nachweisbar. Die elektrische Leitfähigkeit ist mit 208 µS/cm gering, das Eluat mit einem pH-Wert von 7,4 als neutral zu bewerten. Die Gegenüberstellung mit den Materialwerten für Gleisschotter nach EBV [10] erlaubt eine Einstufung in GS-1 (Anlage 3.3.2).

7.3.4 Schwarzdecke/Asphalt

Bei der zur Überprüfung der Bindungsmatrix (Bitumen-/Teerbindung) untersuchten Schwarzdecke aus der Oberflächenbefestigung (MP SD aus R 1.4 von 0 bis 0,11 m,

R 1.5 von 0 bis 0,12 m und R 1.8 von 0 bis 0,07 m) handelt es sich um einen bitumenstämmigen Baustoff (MP SD: 1,03/0,14 mg/kg **PAK/Benzo(a)pyren**; 2.200 mg/kg **KW**).

Die zusätzlich gemäß VDI 3866, Blatt 5, Anhang B, auf Asbest untersuchte Schwarzdecke zeigt einen positiven Nachweis auf **Asbest**. Die zur Bestimmung des Massenanteils von Asbestfasern zusätzlich erfolgten Untersuchung gemäß IFA Arbeitsmappe 7487 (ehem. BIA) ergab einen Massengehalt von 0,018 % (Anlage 5).

Im Vorfeld des Rückbaus sind die asbesthaltigen Schwarzdecken separat aufzunehmen (zerstörungsfreier Ausbau unter Berücksichtigung der TRGS 519 [13]) und unter AVV-Nr. 170605* [15] zu beseitigen. Gemäß GefStoffV (Anhang I, Nr. 2, Abs. 2.3/2.4; [14]) darf der Ausbau nur durch einen Fachbetrieb erfolgen, der über die geeignete personelle und sicherheitstechnische Ausstattung für diese Tätigkeit verfügt und mindestens eine weisungsbefugte sachkundige Person (Sachkundenachweis für Abbruch- und Instandsetzungsarbeiten an Asbestzementprodukten gemäß Anlage 4 zur TRGS 519 [13]) vor Ort beschäftigt.

8. Gefährdungsabschätzung

Die aktuellen Untersuchungen hatten das Ziel, die Schadstoffsituation im Hinblick auf die Wirkungspfade Boden - Mensch, Bodenluft - Mensch und Boden - Grundwasser zu erfassen und unter Annahme einer Nachnutzung als Park-/Freizeitanlage zu bewerten. Im Hinblick auf die Planungen zur Flächenentwicklung sollte zusätzlich eine erste Einstufung für die Verwertung des zukünftigen Aushubmaterials erarbeitet werden.

Ausschlaggebend für die Abschätzung des Gefährdungspotentials ist die Auswirkung der ermittelten Untergrundverhältnisse auf die verschiedenen „Schutzgüter“. Es wird eine Beurteilung der nachfolgenden Wirkungspfade vorgenommen.

Wirkungspfad Boden - Mensch:	Dermale, orale oder inhalative Aufnahme von Schadstoffen über belasteten Boden bzw. Staub
Emission leichtflüchtiger Stoffe:	Inhalative Aufnahme leichtflüchtiger/gasförmiger, aus dem Boden freigesetzter Schadstoffe; insbesondere bei Anreicherungen in geschlossenen Gebäuden

Wirkungspfad Boden - Nutzpflanze: Schadstoffanreicherungen in Pflanzen, insbesondere im Erntegut

Wirkungspfad Boden - Grundwasser: Schadstoffeintrag ins Grundwasser, insbesondere bei Nutzung des Grundwassers

Grundsätzlich kann nicht ausgeschlossen werden, dass im Bereich des Plangebietes punktuell Verunreinigungen auftreten, die durch die vorliegenden Untersuchungsergebnisse nicht erfasst sind. Eine grundlegende Veränderung der Beurteilung ist dadurch jedoch nicht zu erwarten.

8.1 Wirkungspfad „Boden - Mensch“

Die für die Bewertung des Wirkungspfades Boden - Mensch untersuchten Böden zeigen gemäß BBodSchV [8] mit Ausnahme einer Bodenmischprobe aus dem Bereich Baustein 3 (MP 8.1 von 0 bis 0,7 m: 3,1 mg/kg Benzo(a)pyren) keine Prüfwertüberschreitungen für die Nutzungsform Park- und Freizeitanlagen.

Für die Bausteine 1, 2 und 4 sind gemäß den Vorgaben der BBodSchV vor diesem Hintergrund weder bei der derzeitigen noch bei der zukünftigen Nutzung Maßnahmen zur Unterbindung des Wirkungspfades Boden - Mensch erforderlich.

Der Baustein 3 wird - mit Ausnahme eines befestigten Pflege- und Wartungsweges entlang des Grabens im Bereich der Straße „Am Maximilianpark“ und der Ost-West-Verbindung „Maxipark-Erweiterungsfläche“ - derzeit nicht weiterentwickelt. Aktuell ist das Areal ungenutzt und durch eine Umzäunung und Buschwerk nicht oder nur schlecht zugänglich. Das Risiko einer aktuellen Gefährdung ist u. E. gering und somit zu vernachlässigen. Derzeit sind daher keine Maßnahmen zur Unterbindung des Wirkungspfades Boden - Mensch erforderlich.

Bei einer zukünftigen Weiterentwicklung des Areals ist bei Eingriffen in den Untergrund der direkte Kontakt mit dem schadstoffhaltigen Material (PAK/Benzo(a)pyren) jedoch durch geeignete Maßnahmen zu unterbinden. Dies kann z. B. durch die Neugestaltung der Geländeoberfläche erfolgen (Unterbindung des „Direktkontakts“ z. B. durch

Bodenaustausch oder eine spätere Überdeckung/Überbauung durch das Anlegen von Verkehrs-/Grünflächen).

8.2 Wirkungspfad „Boden - Bodenluft“

Bodenluftuntersuchungen wurden nicht durchgeführt. Das Bohrgut war organoleptisch unauffällig. Die zumeist unauffälligen Bodenanalysen (Feststoff/Eluat) geben u. E. keine Hinweise auf Beeinträchtigung der Bodenluft.

8.3 Wirkungspfad „Boden - Nutzpflanze“

Die Untersuchung des Wirkungspfaden Boden - Nutzpflanze war nicht Bestandteil der Untersuchung. Aus den zumeist unauffälligen Bodenanalysen (Feststoff/Eluat) lassen sich u. E. jedoch keine Beeinträchtigungen (Wachstum, Anreicherung) für einen Nutzpflanzenanbau ableiten. Sofern eine detaillierte Beurteilung der vorhandenen Böden für diesen Wirkungspfad erfolgen soll, sind weitere Detailuntersuchungen nötig.

8.4 Wirkungspfad „Boden - Grundwasser“

Insgesamt liefern die Ergebnisse der Feststoff- und Eluat-Untersuchungen zumeist unauffällige Stoffgehalte. Die Prüfwerte für anorganische Stoffe der BBodSchV [8] für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser werden eingehalten. Bezüglich der organischen Stoffe wird der PAK₁₅-Prüfwert [8] von 0,2 µg/l in einer Probe (MP 8.2, 0,6 bis 2,6 m Tiefe, Baustein 3) deutlich, in drei weiteren Proben (MP 1.1 - Baustein 1, MP 5 - Baustein 2, MP 10 - Baustein 4) nur geringfügig überschritten.

Vor dem Hintergrund der insgesamt unauffälligen Ergebnisse der Feststoff- und Eluatuntersuchungen sowie aufgrund des relativ großen Flurabstandes und geringen Grundwasserdargebotes (Grundwasserzutritte nur in einem Teilbereich des Bausteins 3) ist eine nennenswerte Beeinträchtigung des Grundwassers im Untersuchungsgebiet nicht zu erwarten.

8.5 Abfallwirtschaftliche Klassifizierung

Die EBV [10] verwendet für die Materialart Bodenmaterial die Abkürzung „BM“, Bodenmaterial mit hohem mineralischen Fremdanteil führt den Zusatz „F“. Bei der Materialklassenzuordnung von „BM“ ist zu beachten, dass der Anteil mineralischer Fremdbestandteile bei den Klassen 0 und 0* maximal 10 Volumenprozent betragen darf. Für die Bodenmaterialklassen -F0* bis -F3 darf der Anteil mineralischer Fremdbestandteile hingegen bis zu 50 Volumenprozent betragen. Bei einer Überschreitung der in Anlage 1, Tabelle 3 genannten Materialwerte für die Bodenmaterialklassen 0 und 0* ist zu prüfen, ob das betreffende Bodenmaterial die Materialwerte für die Klassen F0* bis F3 einhält. Ist das der Fall, kann auch Bodenmaterial mit maximal 10 Volumenprozent mineralischen Fremdbestandteilen einer der F-Klassen zugeordnet werden. Bei Verdacht auf in Anlage 1, Tabelle 4 genannte Schadstoffe gilt das o. g. analog [11].

Ein Vergleich der Ergebnisse der Feststoff- und Eluatuntersuchungen (13 Proben) mit den Materialwerten der EBV [10] liefert - bei außer Betracht lassen der als Orientierungswerte angegebenen Parameter pH-Wert und elektrische Leitfähigkeit - eine Einstufung in BM 0 bzw. BM-F0* (9 Proben: MP 1.1, MP 2.2., MP 3.1, MP 3.3, MP 5, MP 6, MP 7, MP 8/1, MP 10), BM-F1 (3 Proben: MP 1.2, MP 2.1, MP 3.2) und BM-F2 (1 Probe: MP 8.2, Anlage 3.1.1).

Für den Fall, dass die in der EBV [10] aufgeführten Einbauweisen hier nicht in Frage kommen, ist mit der Genehmigungsbehörde zu prüfen, inwiefern andere Einbauweisen möglich sind.

Der gemäß EBV [10] in GS-1 eingestufte Gleisschotter (MP 4 - Baustein 1.2) kann einer Wiederverwertung zugeführt werden.

Die asbesthaltige Schwarzdecke aus der Oberflächenbefestigung (MP SD aus R 1.4 von 0 bis 0,11 m, R 1.5 von 0 bis 0,12 m und R 1.8 von 0 bis 0,07 m) ist separat aufzunehmen (zerstörungsfreier Ausbau unter Berücksichtigung der TRGS 519 [13]) und unter AVV-Nr. 170605* [15] extern zu beseitigen. Gemäß GefStoffV (Anhang I, Nr. 2, Abs. 2.3/2.4; [14]) darf der Ausbau nur durch einen Fachbetrieb erfolgen, der über die geeignete personelle und sicherheitstechnische Ausstattung für diese Tätigkeit verfügt und mindestens eine weisungsbefugte sachkundige Person (Sachkundenachweis für

Abbruch- und Instandsetzungsarbeiten an Asbestzementprodukten gemäß Anlage 4 zur TRGS 519 [13]) vor Ort beschäftigt.

9. Integriertes Bodenmanagement

Ein integriertes Bodenmanagement verbindet den Schutz des Bodens mit einer effizienten Steuerung des Bodenmanagements. Dabei dient der Bodenschutz der Erhaltung der Bodenqualität und der natürlichen Bodenfunktionen, das Bodenmanagement konzentriert sich auf die gezielte Steuerung des Bodenaushubs, die Planung der Wiederverwertung sowie die Minimierung der Entsorgung.

9.1 Bodenschutz

Die Böden sind nach der Klassifizierung des Geologischen Dienstes NRW, welche in der BK50 enthalten ist, nicht besonders schützenswert. Trotzdem müssen im Rahmen der Bauarbeiten Vorkehrungen getroffen werden, um die aktuelle Bodenqualität zu erhalten beziehungsweise nicht zu verschlechtern. Die nicht überprägten Böden aus Sanden, welche vorwiegend im Ostteil angetroffen werden, sind wegen den mitteltiefen Grundwasserständen hoch bis extrem verdichtungsanfällig. Dies wird durch feuchte Witterung weiter verstärkt. Um eine Verdichtung und somit Schädigung der Böden, Ver Nassung und Beeinträchtigung des Grundwasserleiters zu verhindern, muss dies bei den Bauarbeiten und der Einrichtung der Baustelle beachtet werden. Die Böden sollten, falls sie nicht überbaut werden, nicht ungeschützt befahren und belastet werden, vor allem bei feuchten Bodenbedingungen durch Niederschlag. Als Baustraßen sollten daher vorwiegend bestehende Infrastruktur genutzt werden. Falls Flächen, wie das Grünland im Ostbereich des Projektgebiets, befahren werden sollten, wird empfohlen temporäre Straßensysteme aus Geogitter-Schotter-Kombinationen, Holzhackschnitzeln oder Stahlplatten zu verwenden. Diese Baustraßensysteme können direkt auf dem Oberboden aufgebracht werden. Wird der Bereich überbaut oder umgestaltet, sollte der Oberboden vorher im Vorkopfverfahren abgetragen werden und auf dem Unterboden weiterverfahren werden.

Da das Grundwasser sehr nah an der Geländeoberkante steht und der sandige Boden keine ausreichende Puffereigenschaft hat, muss eine Belastung des Grundwassers mit z. B. Schadstoffen verhindert werden. Potentiell wassergefährdende Stoffe, Öle und Treibstoffe müssen während der Bauarbeiten entsprechend sicher gelagert werden.

9.2 Bodenmanagement

Die größte Herausforderung hinsichtlich des Bodenmanagements wird die Trennung und Lagerung des ausgehobenen Bodenmaterials bzw. der technogenen Substrate sein. Es liegen teilweise stark diverse Gemische aus technogenen Substraten vor, welche teilweise schwierig vor Ort separiert werden können. Allgemein sind in den einschlägigen Normen (DIN 18915, DIN 19639, DIN 19731) folgende Regeln im Hinblick auf die

Trennung von Bodenmaterialien definiert:

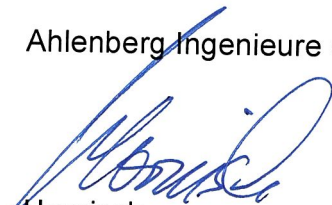
- Natürliche Böden bzw. umgelagerte natürliche Böden müssen von technogenen/technogenreichem Material getrennt werden.
- Natürliche oder umgelagerte natürliche Böden müssen mindestens in Oberboden und Unterboden getrennt werden. Dieses ist im Bereich des Projektgebiets aus Sicht der Ahlenberg Ingenieure GmbH möglich, da der Unterboden durch einen homogenen hellen Sand gekennzeichnet ist und sich optisch deutlich vom dunkleren Oberboden abhebt.
- Bei Deposolen wurden alte Böden teilweise überdeckt, daher ist es im Bereich des Unterbodens ggf. erforderlich einen weiteren (reliktischen) Oberbodenhorizont zu separieren.
- Allgemein sollten Bodenhorizonte getrennt ausgehoben und gelagert werden, wenn diese deutliche Unterschiede in Substratart, Grobbodenanteil und Anteil an technogenen Substraten aufweisen.

Die **Lagerung der Böden** geschieht in Mieten nach den Vorgaben der DIN 19639 und DIN 18915. Oberböden dürfen maximal bis 2 m Höhe aufgemietet werden, Unterböden bis maximal 3 m. Die Mieten sind trapezförmig (Querschnitt), mit geglätteten Seiten und mit Abstand untereinander zu errichten. Durch die qualifizierte Herstellung der

Mieten fließt Niederschlagswasser erosionsfrei ab, Wasser wird nicht gestaut und eine Vermischung von unterschiedlichen Substraten wird verhindert. Oberboden wird direkt auf begrünem Oberboden gelagert, Unterbodenmieten müssen eine physische Trennung zum Oberboden aufweisen (Geotextil, Stahlplatten etc.) oder werden direkt auf Unterboden abgelagert. Mieten aus technogenen Substraten oder mit hohen Anteilen von technogenem Material dürfen nicht direkt auf den Oberboden oder Unterboden gestellt werden. Diese Materialien müssen gesondert gelagert werden, eine Vermischung mit dem Oberboden oder dem Unterboden muss verhindert werden. Daher ist es sinnvoll diese Materialien direkt wieder einzubauen (Umlagerung) oder direkt einer externen Verwertung/Entsorgung zuzuführen.

Zur Lagerung der Bodenmaterialien und Substrate ist es nötig Lagerflächen abzugrenzen und einzurichten. Hierfür bieten sich Flächen an, die als Baustelleneinrichtungsfläche genutzt werden. Alternativ kommen auch Bereiche in Frage, die später überbaut werden oder bereits überbaut wurden. Die Böden und Substrate werden hier getrennt gelagert und nachvollziehbar gekennzeichnet, bis sie weiter verwertet oder entsorgt werden.

Ahlenberg Ingenieure GmbH


Harnisch
Frère

Anlagen

siehe Anlagenverzeichnis auf Seite 4

Verteiler

Stadt Hamm, Planungsamt, Projektentwicklung, 3fach + pdf-Format als Download-Link