



Sanierungsplan Herstellung von Wohnbau- und Waldflächen auf dem Hattramsfeld in Essen-Karnap

Auftraggeber: Marina GmbH & Co. KG
Burgweg 56
44145 Dortmund

Auftragnehmer: ASMUS + PRABUCKI · INGENIEURE
BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH
Carnaperhof 10
45329 Essen

Projektbearbeitung: Dr.-Ing. M.-J. Prabucki
Dr. rer. nat. H. Kürmann

Dokument: A-2758 Marina Hattramsfeld
Sanierungsplan_2025_05_21.docx

Datum: 21. Mai 2025

Verwaltungssitz:

Eiland 3 - 45134 Essen
HRB Essen 13501
USt-IdNr.: DE200038500
Steuer-Nr. 112/5760/1517

Bankverbindungen:

Sparkasse Essen
IBAN DE10 3605 0105 0000 2597 70

Geschäftsführung:

Dr.-Ing. Marc-Joachim Prabucki
Dipl.-Ing. Carsten Lesny

Inhalt (1)

Blatt

1	VERANLASSUNG	7
2	ANGABEN ZUR PLANFLÄCHE.....	8
2.1	Lage und Abgrenzung	8
2.2	Realnutzungen und planungsrechtlich zulässige Nutzungen	10
2.2.1	Planfläche	10
2.2.2	Umfeld	12
2.3	Bestehender Erschließungszustand	12
2.4	Landschaftsformen	13
2.5	Geologie.....	13
2.6	Wasserhaushalt	14
3	SIEDLUNGSGESCHICHTE, ERGEBNISSE DER HISTORISCHEN RECHERCHEN ...	17
4	ANGABEN ZU BODEN- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSEN	28
4.1	Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzung	28
4.1.1	Untersuchungen der Stadt Essen von 1979 bis 1985.....	30
4.1.2	Gefährdungsabschätzung aus 1988	31
4.1.3	Weitere Sachverhaltserkundungen.....	32
4.1.4	Grundwassermonitoring	33
4.1.5	Erkenntnisse zum Baugrund	34
4.1.6	Chemische Untersuchungen	36
4.2	Zusammenfassende Angaben	37
5	ZUSAMMENFASSUNG DER GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNGEN	39
5.1	Ermittlung der Bewertungsgrundlagen	39
5.2	Schutzbedürfnisse und Wirkungspfade.....	39
5.2.1	Schutzgut Grundwasser.....	39
5.2.2	Schutzgut menschliche Gesundheit	40
5.2.2.1	Wirkungspfad Boden - Mensch	42
5.2.2.2	Wirkungspfad Bodenluft – Mensch.....	46
5.2.2.3	Wirkungspfad Nutzpflanze – Mensch.....	46
5.2.3	Schutzgut natürliche Bodenfunktionen	48
5.3	Abgeleitete Gefährdungssituationen.....	48
6	SANIERUNGSERFORDERNISSE UND SANIERUNGSZIELE.....	49
6.1	Flächennutzung Wohngebiet	49
6.2	Flächennutzung Wald.....	50
6.3	Flächennutzung am Boshamer Weg und Hattramstraße	50

Inhalt (2)

Blatt

7	DARSTELLUNG DER SANIERUNGSMABNAHMEN	51
7.1	Wohngebiet (Zone A).....	53
7.2	Waldfläche (Zone B)	56
7.2.1	Konzeption	56
7.2.2	Landschaftsbauwerk	57
7.2.2.1	Überblick.....	57
7.2.2.2	Seitlicher Stützkörper	58
7.2.2.3	Kernschüttung mit Oberflächenabdichtung.....	60
7.2.2.4	Wasseranfall aus dem Landschaftsbauwerk.....	61
7.2.3	Pflanzschicht für die Waldherstellung	62
7.2.4	Randanschlüsse / Zuwegung	68
7.3	Randflurstücke (Zone C)	68
8	SANIERUNGSDURCHFÜHRUNG.....	70
8.1	Definition von Sanierungszonen.....	70
8.2	Beschreibung des Bauablaufs	71
8.2.1	Materialtransporte	71
8.2.2	Bauablauf.....	74
8.2.3	Arbeits- und Immissionsschutz	75
8.2.4	Kampfmittel.....	76
8.2.5	Zeitplan.....	77
8.3	Eigenkontrollmaßnahmen.....	78
8.3.1	Extern angeliefertes Material (EBV).....	78
8.3.2	Umlagerungsmaterial	79
8.3.3	Grundwassermonitoring	79
	QUELLENVERZEICHNIS	81

Abbildung

Blatt

Abbildung 1:	„Hattramsfeld“ in Essen Karnap – Begrenzung durch Ruhrglasstraße, Boyer Straße, Boshamerweg, Hattramstraße, Hasebrinkstr. und Ahrenbergstr.	8
Abbildung 2:	Luftbild der Sanierungsplanfläche (© GEObasis.nrw)	9
Abbildung 3:	Ausschnitt aus der Plankarte zum RFNP, Stand 05.07.2023; in der Flächendarstellung ist Wald in Grün und Wohnbaufläche in Beige dargestellt ...	10
Abbildung 4:	Gemarkung Karnap, Flur 14 mit Flurstücken	11
Abbildung 5:	Grundwassermessstellen und Höhengleichen vom 30./31.10.2024.....	16
Abbildung 6:	Nutzungen und Oberflächengewässer auf der Planfläche zu Beginn des 19. Jh. (Honigmannkarte 1803 – 1806 transparent vor DGK 2015)	17
Abbildung 7:	Topographische Karte des Hattramsfeld aus den 1930er Jahren mit Klärbecken mit der Bezeichnung „Alte Polderanlage“	19
Abbildung 8:	Orthofoto III 0012 der Planfläche aus dem Jahr 1926 (transparent vor DGK 2015)	20
Abbildung 9:	Feinrotierte Ausschnittvergrößerung aus Orthofoto III 0013 der Planfläche aus dem Jahre 1926 – Abgebildet sind fünf Klärbecken mit einer Pumpstation im Südwesten, die Kreuzung Kaiserswerthstraße / Batenbrockstraße im Südosten, sowie das Haus Kaukampstraße 14 im Nordwesten; im nordöstlichen Bildbereich sind Anschüttungen, Fahrwege und augenscheinlich eine oder mehrere „Kippstellen“ erkennbar	21
Abbildung 10:	Schrägluftbild aus dem Jahre 1926 (Blickrichtung NNW) – die rechte Bildmitte zeigt den nördlichen Bereich des Plangebietes, der rechte Bildhintergrund die Kokerei und die Glasfabrik der Zeche Mathias Stinnes	22
Abbildung 11:	Vergrößerter Ausschnitt der Abbildung 10. Abgebildet sind die beschriebenen Klärbecken mit einer Pumpstation und angrenzender Wohnbebauung mit Hausgärten.....	22
Abbildung 12:	Topographische Karte aus dem Jahr 1957 mit einem „Klärbecken“ im Zentrum des Hattramsfeldes, das vermutlich dem Einspülen von Kraftwerksaschen in diesen Bereich diente (die gelbe Fläche stellt die Bereiche dar, in denen Einspülungen oder Verwehungen zu nachgewiesen bzw. zu vermuten sind).....	25
Abbildung 13:	Orthofoto aus dem Jahr 1957 mit eingespülten Kraftwerksaschen; die vormaligen Klärbecken sind nicht mehr sichtbar (bereits durch Einspülungen überdeckt) ...	26
Abbildung 14:	Bodenaufbau in den Freiflächen (Grünflächen) im Wohngebiet.....	54
Abbildung 15:	Landschaftsbauwerk im Böschungsbereich (Stützkörper)	59
Abbildung 16:	Landschaftsbauwerk im Bereich der Kernschüttung unter Plateaufläche.....	61
Abbildung 17:	Pflanzflächen in der Zone B2 für Büsche, Sträucher und Bäume	67
Abbildung 18:	Bodenaufbau nach Austausch in der Zone C (Fläche C1 und CV2)	69
Abbildung 19:	Schematische Darstellung der Umlagerung aus dem Flurstückes 219 (C1), 221 (C2) und Wohnbaufläche (A) sowie Zu- und Abfahrt von externen Materialientransporten	71

Tabelle

	Blatt
Tabelle 1: Auflistung Untersuchungsberichte (nicht vollständig).....	28
Tabelle 2: Vorsorgewerte für anorganische Stoffe ¹	43
Tabelle 3: Vorsorgewerte für organische Stoffe.....	43
Tabelle 4: Nutzungsorientierte Beprobungstiefe bei Untersuchungen zu den Wirkungspfaden Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze	44
Tabelle 5: Prüfwerte BBodSchV und angetroffene Schwermetall-Maximalgehalte	45
Tabelle 6: Verwendung von Bodenmaterial, Baggergut oder Gemischen bei der Auf- /Einbringung auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht bzw. bei der Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht unter Nährstoffaspekten (nach DIN 19731, verändert)	65
Tabelle 7: Materialmengen und -qualitäten für die Durchführung der Sanierungs- maßnahmen.....	72
Tabelle 8: Zuführungsmengen nach Qualität und Einsatzbereich(Verwendung).....	73

Anlage

Anlage	Bezeichnung	Maßstab
1	Übersichtslageplan	1 : 2.500
2	Aufschlusspunkte	1 : 1.500
3	Organoleptische Auffälligkeiten	1 : 1.500
4	Lageplan Sanierungsgebiet/-zonen	1 : 1.000
5	Lageplan Endzustand	1 : 1.000
6	Schnitte Endzustand	1 : 500
7	Detailschnitte Böschungen und Randbereiche	1 : 50
8	Oberflächenprofile Zone A + Zone B + Zone C	1 : 25
9	Lageplan Grundwassermessstellen	1 : 2.500

Anhang

Anhang	Bezeichnung
1	Teil 1 – Bodenmechanische Ergebnisse Teil 2 – Analysenergebnisse
2	Grundwassermonitoring zur Altlast Hattramsfeld in Essen-Karnap Jahresbericht 2024, 11.02.2025

Abkürzungen

BauBG	Baugesetzbuch
BauO NRW	Bauordnung Nordrheinwestfalen
BBodSchG	Bundes-Bodenschutzgesetz
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
BS	Bohrsondierungen
BTEX	Aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol)
BWaldG	Bundeswaldgesetz
Cd	Cadmium
CKW	Chlorierte Kohlenwasserstoffe
DNAPL	Wasserunlösliche Schwerphase (dense non aqueous phase liquid)
EBV	Ersatzbaustoffverordnung
GIB	Gewerbliche Baufläche
GOK	Geländeoberkante
u. GOK	unter Geländeoberkante
GWM	Grundwassermessstelle
LHKW	Leichtflüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe (auch CKW)
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
n. b.	nicht bestimmbar
n. F.	neue Fassung
NHN	Normalhöhenull (Höhenbezug)
NN	Normalnull (Höhenbezug)
n. n.	nicht nachgewiesen
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
RFNP	Regionaler Flächennutzungsplan der Planungsgemeinschaft Städteregion Ruhr
RS	Rammsondierung

1 Veranlassung

Für die ehemalige Nasseinspülungsfläche des Kraftwerkes Karnap, in welche um 1960 Kraftwerksaschen aus der damaligen Steinkohlenverbrennung¹ verbracht wurden, soll eine Revitalisierung durch Anlage neuer Wohnbauflächen realisiert werden. Die Kraftwerksaschen enthalten die natürlichen, in der Steinkohle vorhandenen Spuren an Schwermetallen wie Blei und Zink, die durch den Verbrennungsprozess des Kohlenstoffes konzentriert werden. Auch wenn heute keine erhebliche Gefährdung von der Brachfläche ausgeht und die vorbenannten Schadstoffe nicht aus der Kraftwerksaschen ausgewaschen werden, ist die Konzentration dennoch so hoch, dass die Voraussetzung von wohnbaulichen Nutzungen ohne weitere Maßnahmen nicht erfüllt werden. Daher wird mit dem folgenden Sanierungsplan eine Konzeption vorgestellt, wie die gesamte Sicherung des rund 100.000 m² Areals erfolgen und die vorbenannte Zielsetzung realisiert werden soll.

Neben diesem dem BBodSchG unterliegenden Sanierungsplan wird der Bebauungsplan „Arenbergstraße / Hattramsfeld“ durch das Amt für Stadtplanung und Raumordnung der Stadt Essen aufgestellt, der insbesondere zu den Wohnbaunutzungen und den stadtplanerischen Gestaltungsfragen weitere Vorgaben enthält. Das geplante Entwicklungsvorhaben der Grundstückseigentümerin Marina GmbH & Co. KG (im Folgenden: **Marina**), Dortmund auf dem brach liegende sog. „Ehemalige Schlammfeld Hattramsfeld“ in Essen-Karnap dient dem Ziel der Stadt Essen, alle Bevölkerungsgruppen mit einem ausreichenden und bezahlbaren Wohnungsangebot zu versorgen. Die Stadt verfolgt hierbei den allgemeinen Grundsatz der „Innenentwicklung vor Außenentwicklung“ bei Nutzung vorhandener Flächenpotenziale [1].

Da die Stadt Essen das Hattramsfeld auf Grund von Altablagerungen in seinem Kataster unter der Kennziffer 40/2.01 als Altlastverdachtsfläche führt, sind die Bodenbelastungen bei der Bauleitplanung und im Baugenehmigungsverfahren zu berücksichtigen. Den daraus erwachsenen Pflichten beabsichtigt die **Antragstellerin** durch die Aufstellung des vorliegenden Sanierungsplans nachzukommen (s. § 1 Abs. 6 BauBG, § 13 S. 2 BauO NRW und § 4, 7 BBodSchG).

Parallel wird durch das Amt für Stadtplanung und Raumordnung der Stadt Essen der Bebauungsplan „Arenbergstraße / Hattramsfeld“ entwickelt [1], der einem eigenständigen Verfahren unterliegt. Insoweit ist die Rechtsgültigkeit des Bebauungsplanes eine weitere Grundvoraussetzung für die Umsetzung des Sanierungsplanes, weil nur bei Nutzungsänderung das Erfordernis für eine Sicherung der Fläche über das heute bestehende Maß hinaus gegeben ist.

¹ Bei der heute bestehenden Kraftwerksanlage Karnap handelt es sich um eine Müllverbrennungsanlage, in der Hausmüll verbrannt wird. Die Umwandlung vom Steinkohlenkraftwerk in eine Müllverbrennungsanlage ist erst Jahre später nach Beendigung der Einspülung von Verbrennungsrückständen des rein steinkohlebasierten Kraftwerksbetrieb erfolgt.

2 Angaben zur Planfläche

2.1 Lage und Abgrenzung

Die mit der vorliegenden Sanierungsplanung erfasste Fläche liegt im Norden der Stadt Essen, wie in dem Übersichtslageplan der **Abbildung 1** gezeigt.



Abbildung 1: „Hattramsfeld“ in Essen Karnap – Begrenzung durch Ruhrglasstraße, Boyer Straße, Boshamerweg, Hattramstraße, Hasebrinkstr. und Ahrenbergstr.

Der Umriss der Sanierungsplanfläche ist im Luftbild in **Abbildung 2** eingetragen. Insgesamt überspannt die Planfläche ca. 10.500 m² in der Gemarkung Karnap und bezieht die Flurstücke Nr. 219, 221, 222, 230, 231, 238, 344, 349, 350, 402 und 403, sowie 201 und 204 der Flur 14 ein.

Die beiden letztgenannten Flurstücke Nr. 201 und 204 liegen innerhalb der Sanierungsplanfläche, aber nicht im Eigentum der **Antragstellerin**, wobei das Flurstück Nr. 204 nur in einem nördlichen Teilbereich eingeschlossen wird (Verlängerung der Hasebrinkstraße). Die Zustimmung der Eigentümerin zur Sanierung liegt vor.

Das Areal ist im Kataster über altlastenverdächtige Flächen und Altlasten der Stadt Essen enthalten.



Abbildung 2: Luftbild der Sanierungsplanfläche (© GEObasis.nrw)
mit dem Umgriff des sanierungsplanes

2.2 Realnutzungen und planungsrechtlich zulässige Nutzungen

2.2.1 Planfläche

Die Sanierungsplanfläche wird im Landesentwicklungsplan des Landes Nordrhein-Westfalen nachrichtlich dem Siedlungsraum zugeordnet, wobei das Hattramsfeld dem Freiraum zugeordnet wird [1].

Der Regionale Flächennutzungsplan der Planungsgemeinschaft Städteregion Ruhr (RFNP) mit Stand vom 05.07.2023, stellt in seinem regionalplanerischen Teil für die gesamte Sanierungsplanfläche „Allgemeiner Siedlungsbereich“ dar. In seinem bauleitplanerischen Teil weist der RFNP den flächenmäßig größeren Nordteil der Sanierungsplanfläche als „Wald“ und den flächenmäßig kleineren Südteil als „Wohnbaufläche“ aus [1].

Die Eintragung der planungsrechtlich zulässigen Nutzungen sind in der folgenden **Abbildung 3** dargestellt.

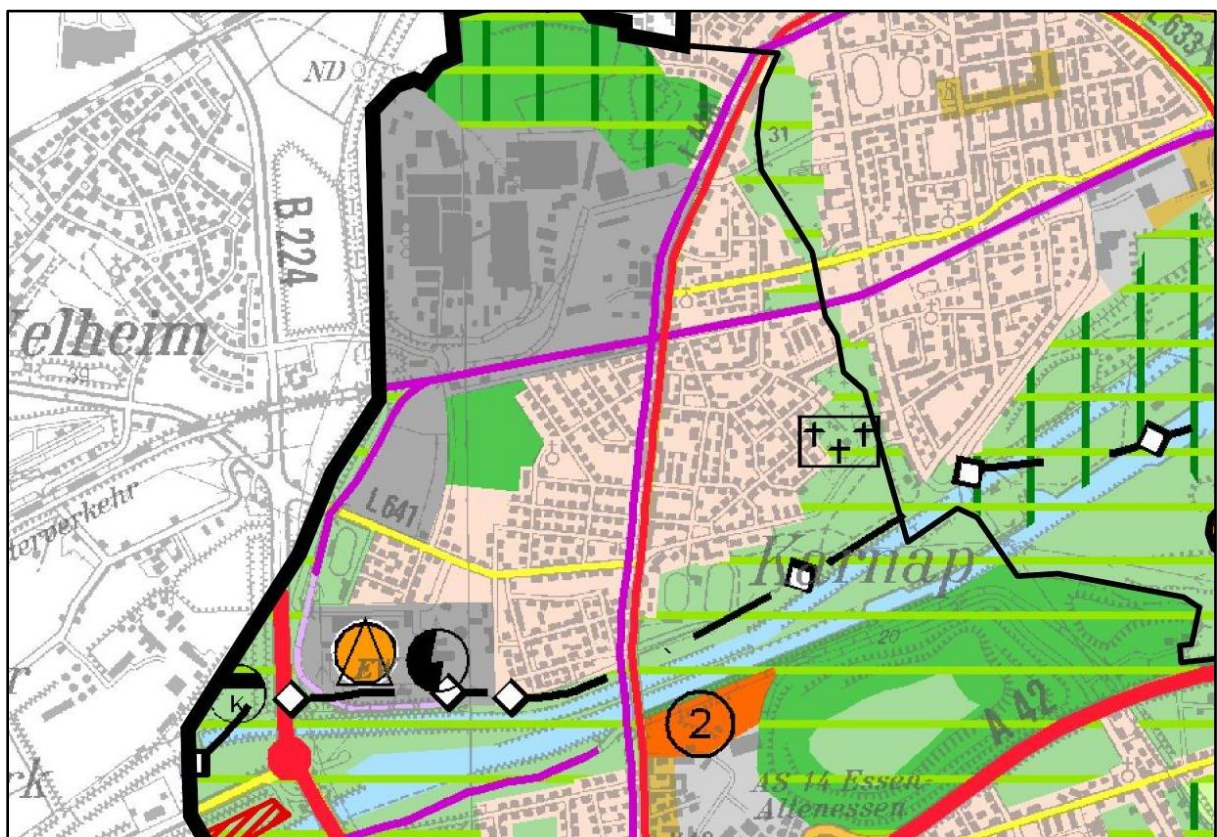


Abbildung 3: Ausschnitt aus der Plankarte zum RFNP, Stand 05.07.2023; in der Flächendarstellung ist Wald in Grün und Wohnbaufläche in Beige dargestellt

Seitens der **Antragstellerin** wird angestrebt, die derzeit brach liegende Sanierungsplanfläche durch folgende Baumaßnahmen zu revitalisieren:

- Im Süden werden auf ca. 31.000 m² Wohnbauflächen für Einfamilienhäuser mit Hausgärten und für mehrstöckige Wohngebäude mit zugehörigen Grünanlagen und Kinderspielflächen errichtet.
- Zentral wird im Bereich der Flurstücke Nr. 222 und 231 ein Landschaftsbauwerk errichtet, auf dem eine öffentlich zugängliche Waldfläche gem. RFNP entwickelt wird. Neben den generellen Wasser-, Klima- und Immissionsschutzfunktionen der Waldfläche (s. § 1 BWaldG), soll das Landschaftsbauwerk den Sicht- und Lärmschutz zwischen der Wohnbebauung und den westlich angrenzenden Gewerbe- und Industriebetrieben erhöhen.
- Die Flurstücke N. 219 und 221 sind in die Sanierung eingeschlossen, die Flurstücke sollen nachfolgend begrünt werden.

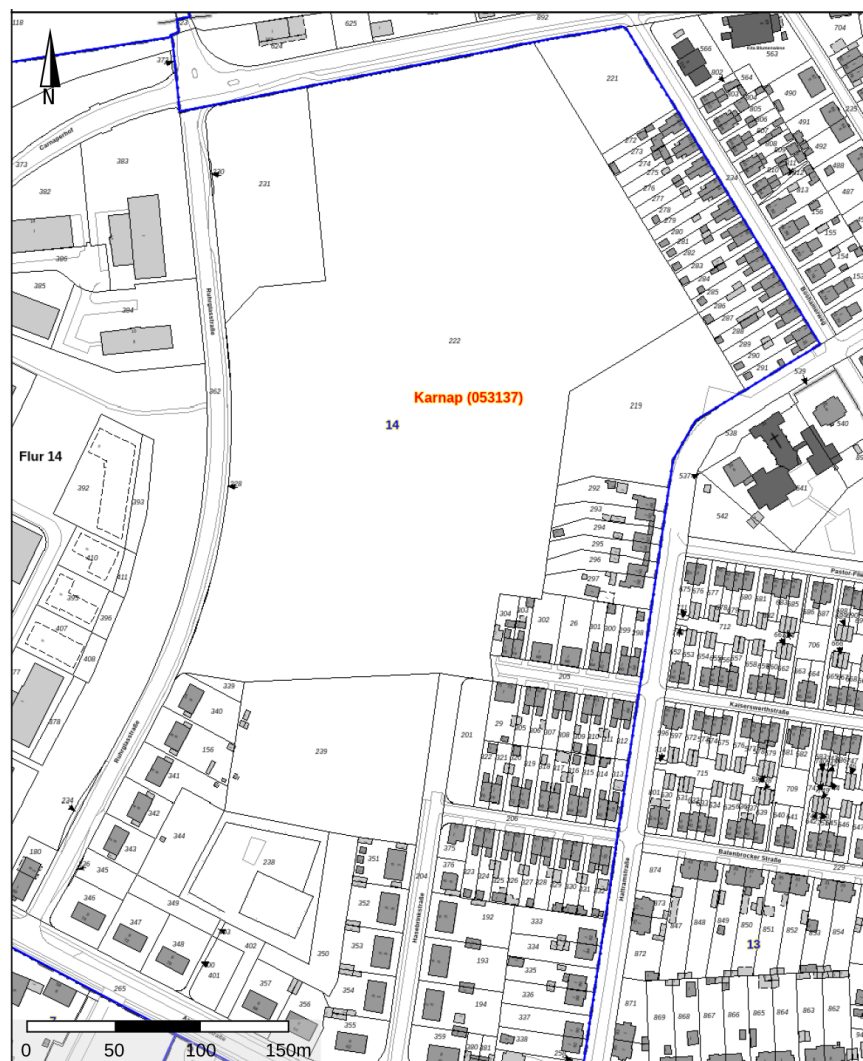


Abbildung 4: Gemarkung Karnap, Flur 14 mit Flurstücken

2.2.2 Umfeld

Die Sanierungsplanfläche liegt in Essen im Stadtbezirk V, Stadtteil Karnap, ca. 600 m südwestlich des Nahversorgungszentrums Karnaper Markt. Im Westen der Planfläche grenzt der Gewerbepark Karnaper Hof an, der auf einer bereits gesicherten Altlast errichtet wurde. Nördlich liegen hinter einer Bahnverkehrsstrecke und südwestlich hinter der Bundesstraße 224 weitere Gewerbebetriebe, darunter auch die Kläranlage Bottrop der Emschergenossenschaft [1]. Im Süden und Osten befinden sich Wohnbebauungen, sowie im Süden derzeit teilweise brach liegende Bolz- und Spielplätze, wie im Orthophoto der **Abbildung 1** zu erkennen.

Im RFNP sind die nördlich und westlich der Planfläche liegenden Bereiche als „*Gewerbliche Bauflächen (GIB)*“ und die westlich und südlich Liegenden als „*Wohnbauflächen*“ ausgewiesen, wie in **Abbildung 3** dargestellt [1].

Für den Bereich westlich der Planfläche bestehen bereits die Bebauungspläne 4/96 „Gewerbegebiet Arenbergstraße / Ruhrglasstraße“ und 19/08 „Karnaperhof / Boyer Straße (Karnaper Hof II)“ [1].

2.3 Bestehender Erschließungszustand

Im öffentlichen Verkehrswegenetz der Stadt Essen umrahmen die Sanierungsplanfläche

- im Norden die Boyestraße,
- im Osten mit Einfamilienhäusern (Doppelhäusern) bebaute Grundstücke entlang des Boshamerwegs, der Hattramstraße, der Kaiserswerthstraße, der Batenbrocker Straße und der Hasebrinkstraße,
- im Süden mit Wohnhäusern bebaute Grundstücke entlang der Arenbergstraße und
- im Westen die in ihrem Südabschnitt mit Wohnhäusern bebaute, in ihrem Nordabschnitt eingezogene Ruhrglasstraße.

Das öffentliche Straßennetz ist in dem Luftbild in der **Abbildung 2** dargestellt.

Gemäß Gestattungsvertrag vom 19.03.1992 und Schreiben vom 30.09.1993 der MSG – Montan-Grundstücksgesellschaft mbH bestehen auf der Sanierungsplanfläche folgende Leitungen:

- RAG Grubenwasserleitung DN 400 (Flurstück Nr. 221)

Die Leitung ist nach aktuellen Erkenntnissen nicht mehr in Betrieb.

Zur RAG wurde Kontakt hergestellt, um einen Verzicht auf das Leitungsrecht herbeizuführen.

2.4 Landschaftsformen

Naturräumlich liegt Essen-Karnap in der nördlichen Emscherniederrung, zu der die Ausläufer des Niederbergischen Hügellandes abfallen [2].

Nachdem das Gelände durch Bergsenkungen um schätzungsweise 10 m (von etwa 39 ± 2 m NN auf $28,5 \pm 2$ m NN) abgesackt und in Folge versumpft war [4], wurden in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts auf dem Hattramsfeld verschiedene Auffüllungsmaterialien abgelagert (s. Kapitel 4). Hierdurch wurde im Wesentlichen die derzeitige weitgehend ebene Geländeoberfläche hergestellt, die von ca. 32 m NN entlang der Ruhrglasstraße ostwärts auf ca. 27 m NN an der Hattramstraße abfällt. Direkt westlich der Sanierungsplanfläche befindet sich im Bereich der ev. Kirche an der Hattramstraße der tiefste Punkt der Stadt Essen mit 26,5 m NHN.

Im Blattschnitt des amtlichen Kartenwerks liegt die Sanierungsplanfläche auf den

- Messtischblättern 4407 Bottrop und 4408 Gelsenkirchen des Landesvermessungsamtes Nordrhein-Westfalen (Maßstab 1: 25.000),
- Grundkarten 4407-24 Bottrop, Welheim und 4407-30 Sturmshof des Landesvermessungsamtes Nordrhein-Westfalen (Maßstab 1 : 5.000),
- 84 und 94 im Kartenwerk des Vermessungs- und Katasteramtes der Stadt Essen (Maßstab 1 : 5.000).

2.5 Geologie

Die Sanierungsplanfläche befindet sich im Verbreitungsgebiet mächtiger Sandsteine und Schiefer der Oberen Horster Schichten (Oberes Westfal B) [5] im Hangenden des Steinkohleflözes T, dessen Ausbiss an der Karbonoberfläche das Grundstück etwa in der Verlängerung der Batenbrocker Straße quert [6].

Die Horster Schichten enthalten zwar zahlreiche, meist jedoch nicht bauwürdige Flöze von Gasflammkohle [5].

Im Untergrund des Grundstücks fallen die Gesteine des Oberkarbons von dem stark verschuppten Gelsenkirchener Sattel im Süden mit etwa 5° Gefälle zur Emscher-Mulde nach Norden [6].

Die Oberfläche des Karbons fällt von -124,4 m NN unter dem Südrand des Grundstücks mit einem Gefälle von 1,48 % nordwärts auf -137,9 m NN unter dessen Nordrand ein (Stand: 1949) [6]. Auf dieser Fläche überlagern Gesteine der Oberkreide vom Essener Grünsand (Cenoman) bis zum Emschermergel [5].

Die Mächtigkeit der Kreidegesteine beträgt 147,5 bis 157,9 m. Davon entfallen etwa 110 m auf den Emschermergel².

Die verwitterte Oberfläche des Emschermergels fällt von etwa 21,0 bis 21,5 m NN unter der Ruhrglasstraße mit einem Gefälle von etwa $2,9 \pm 0,4$ % ostwärts (nach [7] mit 1 bis 2° nach SE) auf unter 16 m NN ab (15,79 m NN in der in **Kapitel 4** beschriebenen Grundwassermessstelle 6910/18 (Stand: 1998)). Am Schacht I/II/V der ehemaligen Zeche Mathias Stinnes liegt sie auf 26 m NN [7]. Dort hat der Sicherheitspfeiler um den Schacht die Bergsenkung verhindert, welche etwa die Gebiete beiderseits der Hattramstraße nach 1872 (Beginn der Steinkohlenförderung in der Zeche Mathias Stinnes) um mindestens 10 m abgesenkt hat. Um 8,7 m (von 38,5 m NN auf 29,8 m NN) hat die Bergsenkung seit 1921 die Arenbergstraße 150 m südlich des Grundstücks abgesenkt.

Über dem Emschermergel lagern 6,2 bis 9,0 m und im Mittel 7,75 m mächtige, unten kiesige, oben schluffige Sande der Emscher-Niederterrasse. In weiten Teilen des Grundstücks lag ihr eine geringmächtige Decke aus tonigem, humosem Lehm auf. Die Durchlässigkeit des Sandes beträgt etwa $3 \cdot 10^{-5}$ m/s (modifiziert nach [7]).

Die Oberfläche der quartären Lockergesteine fällt heute von 28 bis 30 m NN unter der Ruhrglasstraße ostwärts auf etwa 24 m NN in Höhe der Hattramstraße (24,19 m NN in der Messstelle 6910/18).

Über den quartären Lockergesteinen lagert eine 2,4 bis 5,5 m mächtige Auffüllung aus Boden-Bauschutt-Gemischen und eingeschwemmten Kraftwerksflugaschen [7]. Sie gleicht die durch Bergsenkung verstärkten Geländeunterschiede teilweise aus (zur Beschaffenheit der Auffüllung siehe **Kapitel 4**).

2.6 Wasserhaushalt

Niederschlag und Verdunstung

Der digitale Klimaatlas NRW des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW gibt für die Kommune Essen eine Jahresniederschlagsmenge von 860 mm für die Jahre 1991 bis 2020, sowie von 720 mm für das Jahr 2022 an. Die tatsächliche Evapotranspiration wird für das Zentrum der Planfläche mit > 450 bis 600 mm, sowie für die nördlichen, südlichen und östlichen Randbereiche mit > 300 bis 450 mm pro Jahr angegeben. Die Grundwasserneubildung beziffert der Klimaatlas mit > 300 bis 450 mm pro Jahr [7].

² Beiden Zahlenangaben ist der Betrag der Bergsenkung zwischen 1949 und 1998 hinzuzurechnen.

Die Starkregengefahrenkarte der Stadt Essen zeigt für die Planfläche im Wesentlichen zu erwartende Einstautiefen im Bereich von 0 bis 0,25 m und stellenweise von über 0,25 m an (die Beikarte zum RFNP (Stand 02.11.2022) weist die Sanierungsplanfläche als Hochwasserrisikogebiet (HQ extrem) aus).

Oberflächengewässer

Im Gewässernetz liegt die Planfläche auf der rechten Seite des heute stark überprägten Tals der Emscher, östlich ihres größten Zuflusses (der Boye) und etwa 600 m nördlich des in den Jahren 1907 bis 1914 errichteten Rhein-Herne-Kanals.

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts wurden entlang der Verlängerung der heutigen Kaiserswerthstraße und entlang der südlichen Grenze der Planfläche nicht benannte Fließgewässer kartiert, wie in **Abbildung 3** gezeigt. Der Spickbach verlief zu Beginn des 20. Jahrhunderts – zumindest teilweise - entlang der heutigen Ruhrglasstraße.

Grundwasser

Die in **Kapitel 2.5** beschriebene Anschüttung überlagert etwa 5 bis 8 m mächtige Lockersedimente der Emscherniederterrasse, die das oberste Grundwasserstockwerk bilden. Das Sanierungsplangebiet befindet sich über der etwa Nord-Süd-verlaufenden unterirdischen Wasserscheide zwischen den Emscher-Zuflüssen Boye im Westen und der Alten Mühlenemscher im Osten. Die Oberfläche des Grundwasservorkommens in den Sanden der Emscher-Niederterrasse fällt bei hohem Grundwasserstand von etwa 26,6 m NN (Wasserscheide unter der Boyer Straße) nach Südwesten und Südosten auf etwa 25,9 m NN am Südrand des Grundstücks.

Diese Grundwassermorphologie wird durch Grundwasserdrainagen östlich (im Ostteil Karnaps, fertiggestellt im Januar 2020) und westlich (Bereich Hattramstraße), sowie südlich (In der Vogelwiesche und II Schockenhecke, fertiggestellt vor Juni 2023) verstärkt.

Der aktuelle Grundwassergleichenplan der letzten Messungen aus 2024 ist **Abbildung 5** zu entnehmen. Die Wirkung der in den letzten Jahren errichteten Grundwasserdrainage in der Hattramstraße und im Boshamerweg ist deutlich wahrnehmbar, die Hauptströmungsrichtung ist nunmehr nach Osten orientiert.

Die maximalen Spiegeldifferenzen der o. g. Grundwasserstände betragen – bei unterschiedlicher Dauer und Intensität der Beobachtung - zwischen 0,40 cm und 1,0 m.

Die verwitterte und deshalb schwach durchlässige Oberfläche des kreidezeitlichen Emscher-Mergels trennt dieses erste Vorkommen von dem mehr als 12 m tief gelegenen, zweiten Grundwasservorkommen in den Trennfugen des Emscher-Mergels.

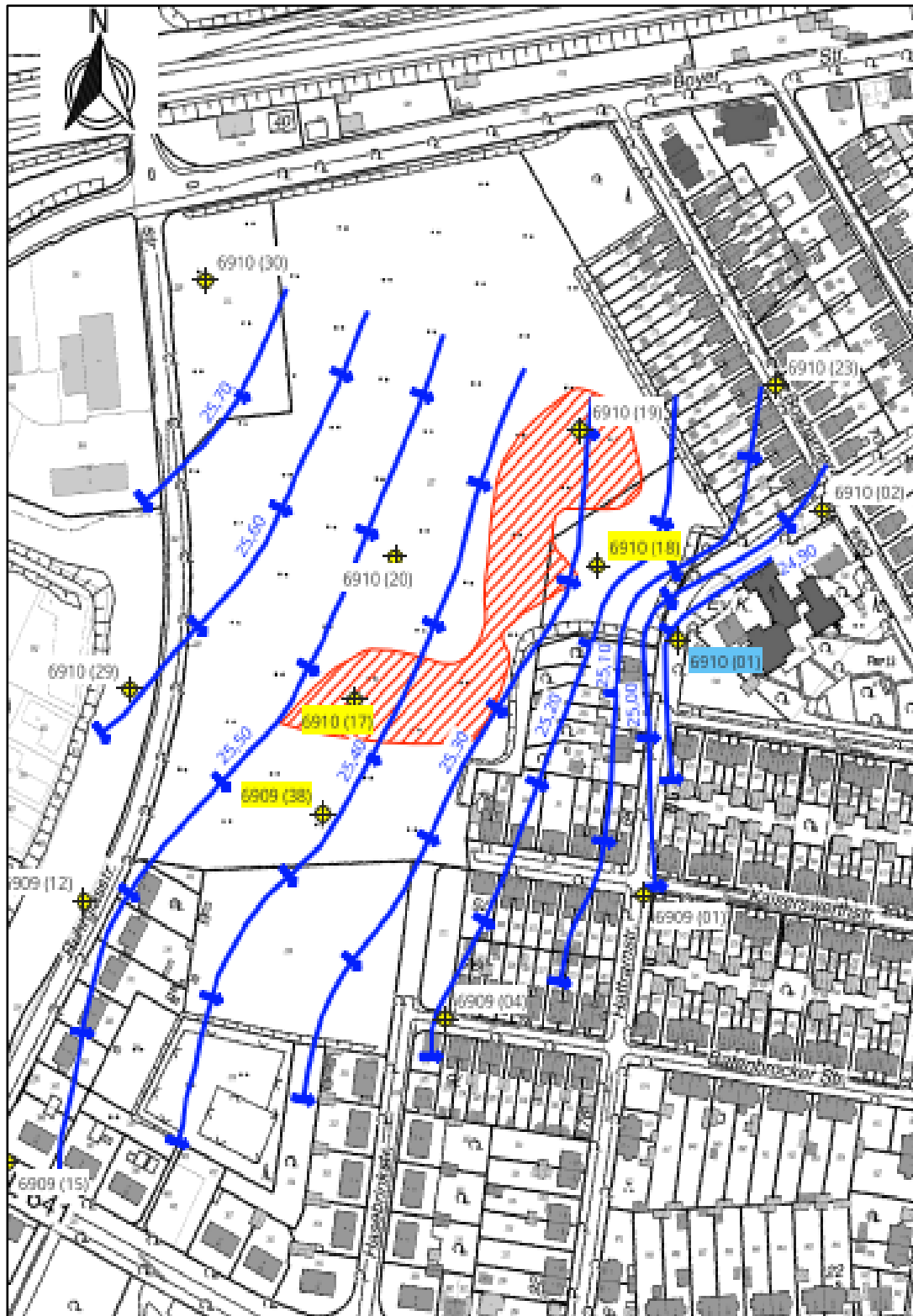


Abbildung 5: Grundwassermessstellen und Höhengleichen vom 30./31.10.2024

3 Siedlungsgeschichte, Ergebnisse der historischen Recherchen

Das 1332 erstmals urkundlich erwähnte Carnap wurde im Jahr 1808 der Munizipalität Altenessen und im Jahr 1813 der Bürgermeisterei Altenessen angegliedert [9]. Das Hattramsfeld war, bis zum Beginn der industriellen Entwicklung **Mitte des 19. Jahrhunderts**, ein Teil des Waldgebietes „Im Hattram“ der „Herrschaft Carnap“ und wurde land- und forstwirtschaftlich genutzt. Vom Buxhoff (später: Kaukampshof) südwestlich der Planfläche, führten Wege durch die Planfläche nach Norden zum Hof „Kleine Feld“ und nach Osten zum Hof Schulte Carnap. Im Bereich um die heutige Ruhrglasstraße und parallel zur heutigen Arenbergstraße, wurden in den Jahren **1803 bis 1806** mehrere dort nicht benannte Gewässer kartiert, wie in der folgenden **Abbildung 6** gezeigt [10].

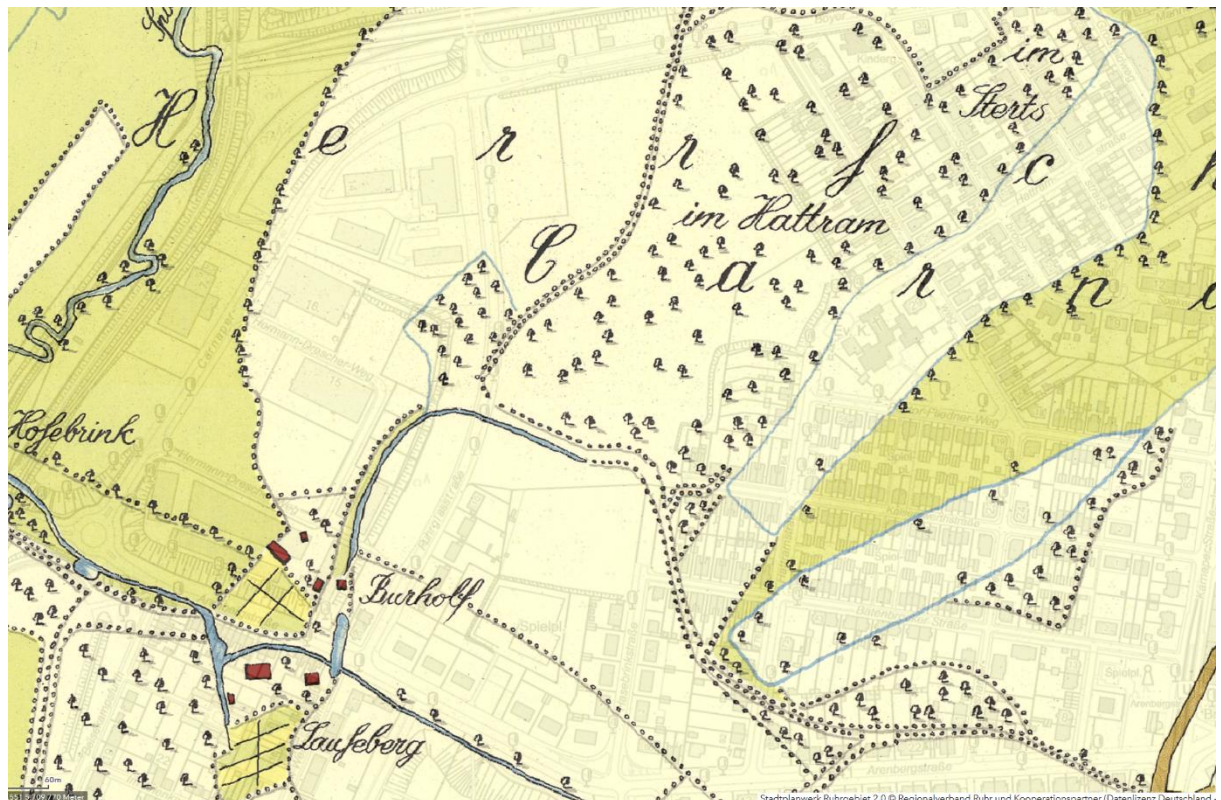


Abbildung 6: Nutzungen und Oberflächengewässer auf der Planfläche zu Beginn des 19. Jh.
(Honigmannkarte 1803 – 1806 transparent vor DGK 2015)

In den Jahren **1857 bis 1859** teufte die Gewerkschaft Carnap in der Kleinfelder Heide etwa 460 m nordöstlich der Planfläche einen Schacht ab, blieb jedoch - wohl auf Grund starker Wasserzuflüsse - in 109 m Tiefe im Emschermergel stecken [3]. Nach Übernahme der Grubenfelder, in welchen auch die Planfläche liegt, durch den Mülheimer Bergwerksverein im Jahr **1859** und der Konsolidation zur Gewerkschaft Mathias Stinnes im Jahr **1864**, wurde der Schacht gesümpft weitergeteuft. Nach Erreichen des Karbons in 188 m Tiefe (-147 m NN) im Jahr **1871** ging der

Schacht I ab dem Jahr **1872** in Förderung. Nach seiner raschen Vertiefung bis zur 5. Sohle (-413 m NN) wurde in den Jahren **1894 bis 1897** 150 m westlich von Schacht I der Schacht II und – nach Vertiefung beider Schächte bis auf die 8. Sohle (-801 m NN) - in den Jahren **1922 bis 1924** rund 100 m nördlich von Schacht II der Schacht V abgeteuft [3].

Im Jahr **1873** wurden am Nordrand der Planfläche die Bahnlinie und der Güter- und Personenbahnhof Karnap in Betrieb genommen.

Im März **1897** wurde auf der Zeche Mathias Stinnes I/II/V eine Kokerei mit Kohlenwertstoffgewinnungsanlagen in Betrieb genommen.

Ab dem Jahr **1906** wurden der Rhein-Herne-Kanal gebaut und die Emscher reguliert.

Im Jahr **1907** bestand südöstlich des Hattramtsfeldes ein Exerzierplatz. Am Nordrand der Planfläche an der Südseite der Bahnlinie entstand im gleichen Jahr die Boyer Straße [11]. Im Nordteil der Planfläche befand sich an dem Weg zwischen dem Kaukampshof und dem Hof „Kleine Feld“ ein einzelnstehendes Haus. Der Weg vom Kaukampshof zum Carnaperhof war östlich der Planfläche zur Mathiasstraße (heute: Kaiserswerther Straße) ausgebaut worden. An dieser, an der Hattramstraße und an den von diesen abgehenden Straßenzügen waren geschlossene Wohnquartiere entstanden. Im Dezember **1910** war die Mathiasstraße durch die noch immer bewaldete Planfläche³ bis zum Kaukampshof verlängert worden [12].

Im Jahr **1921** waren im Mittelteil (westlich der Grundstücke Hattramstraße 50 bis 58) fünf (nach [7] sechs) zusammen rund 5.700 m² große Erdbecken errichtet worden. In diese Becken, die vermutlich als Absatzbecken vorgesehen waren, wurden zwischen **1910 bis 1921** und **1927 bis 1942**, sowie möglicherweise auch **1959** teerölhaltige Abwässer eingebracht [7]. Vermutlich handelt es sich um Kokereirückstände aus der benachbarten Kokerei Mathias Stinnes I/II/V. Die Becken haben in den vorliegenden Unterlagen verschiedenartige Benennungen erhalten und werden im Folgenden als „Klärbecken“ bezeichnet.

Die folgenden **Abbildung 7 bis Abbildung 11** zeigen eine topographische Karte aus den **1930er** Jahren, sowie Orthofotos und Schrägluftbilder aus **1926** [13], auf denen die Klärbecken, sowie auch landwirtschaftliche Nutzungen auf Teilbereichen und im Umfeld der Sanierungsplanfläche abgebildet werden. Aus den erkennbaren Straßendämmen der Schrägluftbilder lässt sich bereichsweise auf eine auf die Klärbecken hin abfallende Topographie schließen (s. auch **Kapitel 2**). Nördlich und nordöstlich der Klärbecken sind angeschüttete Materialien erkennbar. Diese Strukturen wurden in einem Lageplan der Stadt Essen, Amt für Umweltschutz St.A. 59-4 vom 26.10.1999 kartiert [7]. Die Kippstellen könnten eine 1979 ermittelte Teeröl-Verunreinigung nordöstlich der Klärbecken verursacht haben (s. **Kapitel 4**).

³ zumindest südlich der Koordinate 57.10.080, dem nördlichen Kartenrand

Ausweislich einer mit „1930er“ datierten topographischen Karte, des Essener Stadtplans aus dem Jahr **1935** [14] sowie eines Lageplans der Gewerkschaft Mathias Stinnes vom 08.02.**1954** [4] befand sich auf der Fläche eine als „*alte Polderanlage*“ bezeichnete Pumpstation mit mehreren Wasserbecken, welche vermutlich dazu gedient hat, geklärtes Abwasser aus den Becken abzupumpen (s. **Abbildung 12**).

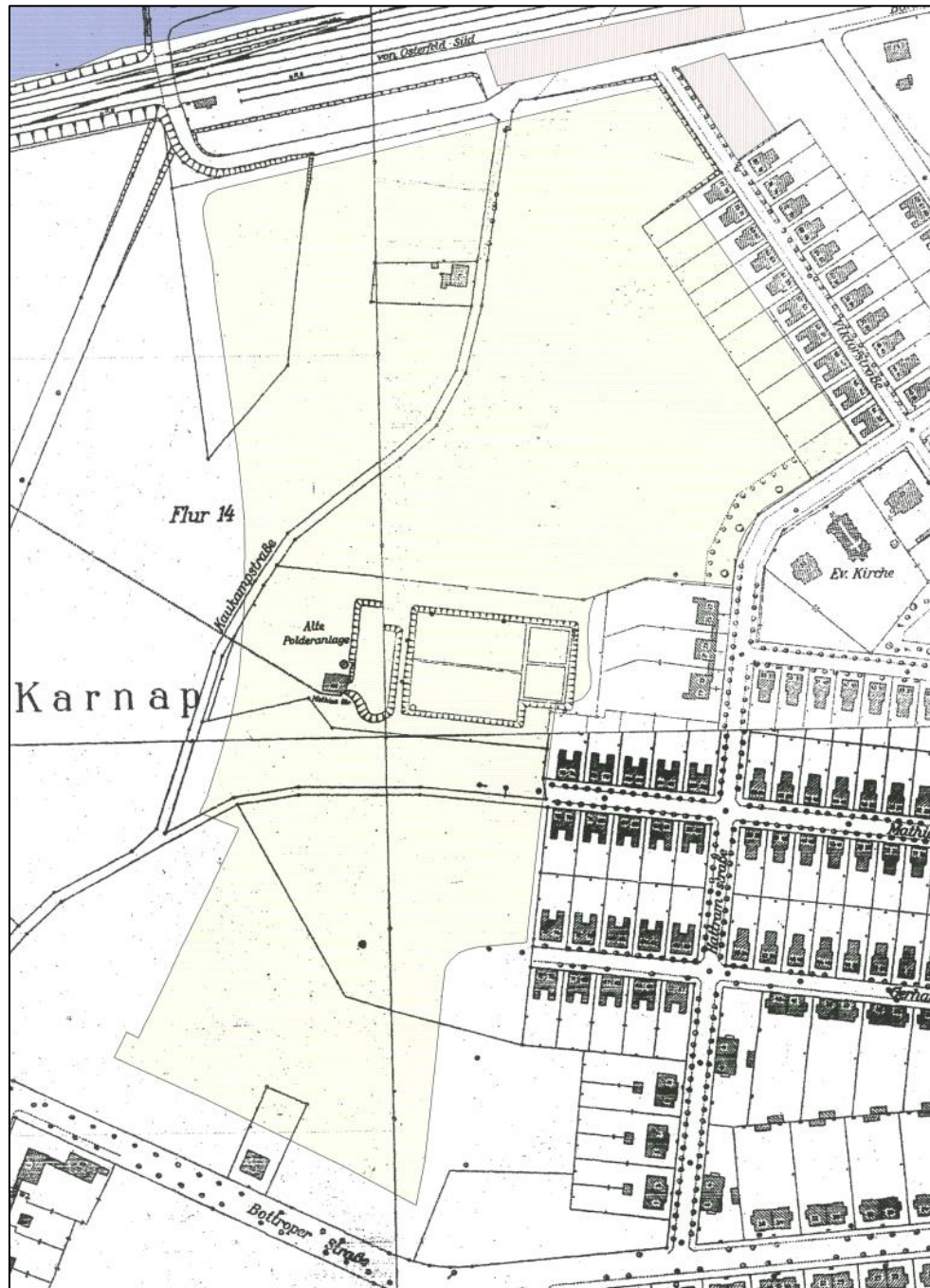


Abbildung 7: Topographische Karte des Hattramsfelds aus den 1930er Jahren mit Klärbecken mit der Bezeichnung „*Alte Polderanlage*“



Abbildung 8: Orthofoto III 0012 der Planfläche aus dem Jahr 1926 (transparent vor DGK 2015)



Abbildung 9: Feinrotierte Ausschnittvergrößerung aus Orthofoto III 0013 der Planfläche aus dem Jahre 1926 – Abgebildet sind fünf Klärbecken mit einer Pumpstation im Südwesten, die Kreuzung Kaiserswerthstraße / Batenbrockstraße im Südosten, sowie das Haus Kaukampstraße 14 im Nordwesten; im nordöstlichen Bildbereich sind Anschüttungen, Fahrwege und augenscheinlich eine oder mehrere „Kippstellen“ erkennbar



Abbildung 10: Schrägluftbild aus dem Jahre 1926 (Blickrichtung NNW) – die rechte Bildmitte zeigt den nördlichen Bereich des Plangebietes, der rechte Bildhintergrund die Kokerei und die Glasfabrik der Zeche Mathias Stinnes



Abbildung 11: Vergrößerter Ausschnitt der Abbildung 10. Abgebildet sind die beschriebenen Klärbecken mit einer Pumpstation und angrenzender Wohnbebauung mit Hausgärten

Zur Verwertung des bei der Koksherstellung anfallenden Synthesegases gründete Stinnes im Jahr **1923** unmittelbar westlich der Zeche Mathias Stinnes die Glaswerke Ruhr AG; die Gasabnahme wurde über einen Betriebsführungsvertrag geregelt.

Auf Grund der Weltwirtschaftskrise wurde die Kokerei Mathias Stinnes I/II/V zwischen dem 01.11.**1930** und dem 07.06.**1938** vorübergehend stillgelegt [10].

Die Ruhrglasstraße existierte bis zum Jahr **1927** noch nicht [15]. Im November **1942** war die Ruhrglasstraße unter dem Namen Kaukampstraße entstanden und die Mathiasstraße in Kaiserswerthstraße umbenannt worden [16]. Im Bereich der Klärbecken querten die Planfläche

- in Süd- Nord-Richtung die Hasebrinkstraße (mit dem Hasebrinkplatz) bis zur Boyer Straße und
- in Ost-West-Richtung der Wittbuschweg von der Hattramstraße zur Ruhrglasstraße.

Beide Straßen kreuzten sich am Standort der ehemaligen Klärbecken⁴.

Zwischen den Jahren **1936 bis 1945** wurde südlich und westlich der Planfläche weitere Wohnbebauung errichtet [17].

Nach Beseitigung der erheblichen Kriegsschäden an den übertägigen Anlagen der Zeche und der Kokerei Mathias Stinnes I/II/V (Kesselhaus, Gasometer), wurde im Jahr **1950** im Schacht V mit dem Aufschluss der 9. Sohle die größte Teufe erreicht (-967 m NN) [3].

Angesichts spürbaren Energiemangels entwickelte die Emerscher Genossenschaft in Kooperation mit RWE in den **1950er** Jahren ein Verfahren zur Verbrennung kohlehaltiger Klärschlämme in großem Stil. Eine Transportbrücke über die Emscher ermöglichte einen direkten Transport noch nicht getrockneter Klärschlämme zu den Kesseln des Kraftwerkes Essen-Karnap.

Nach der Ablagerung weiterer Abfälle (z. B. Trümmerschutt aus Kriegszerstörungen) auf der sog. „*Kippe an der Kaukampstraße*“ in den Jahren **1945 bis 1952** [18] [19] [20], in deren Folge die o. g. (und später nicht mehr dokumentierten) Klärbecken außer Betrieb genommen und überdeckt wurden, spülte die RWE AG in mehreren Phasen in den Jahren **1953** sowie **1957 bis 1960** auf einer etwa 92.000 m² großen, durch Erdwälle eingefassten („*gepolderten*“) Fläche westlich der bebauten Ortslage, welche das Hattramtsfeld einschloss, überschlägig 150.000 m³ Flugasche und Klärschlammverbrennungssasche aus dem nahegelegenen Kraftwerk ein [20] [21].

⁴ Diese Darstellung konfiguriert mit dem Hinweis, dass die Klärbecken bis in die 1960er Jahre betrieben wurden. Möglicherweise stellt der Stadtplan zumindest in diesem Gebiet eine nicht verwirklichte Flächennutzungsplanung dar.

Eine erste Phase dieser Einspülungen von Kraftwerksaschen begann zwischen dem 10.12.**1952** und dem 02.02.**1953**. Über einen Zeitraum von mehr als 72 Tagen wurden in den Mittelteil des Hattramfeldes, zwischen Ruhrglasstraße und Hattramstraße, nach Angaben von GMS / RWE Aschen auf einer Fläche von etwa 8.500 m² in einer Mächtigkeit von rund 2 m bis 3 m, örtlich auch mehr eingespült. Am 15.04.1953 wurde die Einspülung wegen Priorisierung einer Erweiterungsfläche eines Tanklagers westlich der Ruhrglasstraße unterbrochen.

Nach Veröffentlichung von Anwohnerbeschwerden über Ascheflug in der Westdeutsche Allgemeine Zeitung vom 28.04.**1955**, wurde veranlasst, die abgelagerten Aschen zwischen November bis Dezember **1956** und im Mai **1957** auf einer Fläche von etwa 3.500 m² zu überdecken, um weitere Verwehungen zu unterbinden.

Zwischen dem 03.09.**1957** und dem 10.01.**1958** begann die zweite und eigentliche Phase der Einspülung von Steinkohleflugaschen: Nördlich der verlängerten Kaiserswerthstraße wurden auf einer Fläche von ca. 69.000 m² Kraftwerksasche in einer Mächtigkeit von etwa 2 m bis 3 m, im Bereich der Klärbecken auch deutlich mehr eingespült (s. Orthofoto aus dem Jahre 1957 in **Abbildung 13**). Diese Phase endete am 29.12.**1959**.

Gegen Januar 1960 wurde bis zum 05.08.**1960** in einer dritten Phase auf einer Fläche von ca. 38.000 m² südlich der verlängerten Kaiserswerther Straße erneut Kraftwerksaschen mit einer Mächtigkeit von rund 2 m bis 3 m eingespült.

Der Zeitraum der vierten Phase der Einspülung ist nicht bekannt, endete aber im Jahre 1961.

Nach dem Abbruch des Hauses Kaiserswerther Straße 102 wurde der Standort über einen Zeitraum von ca. 23 Tagen mit ca. 3.700 m³ verfüllt.

Hiernach lag das Hattramsfeld zunächst brach.

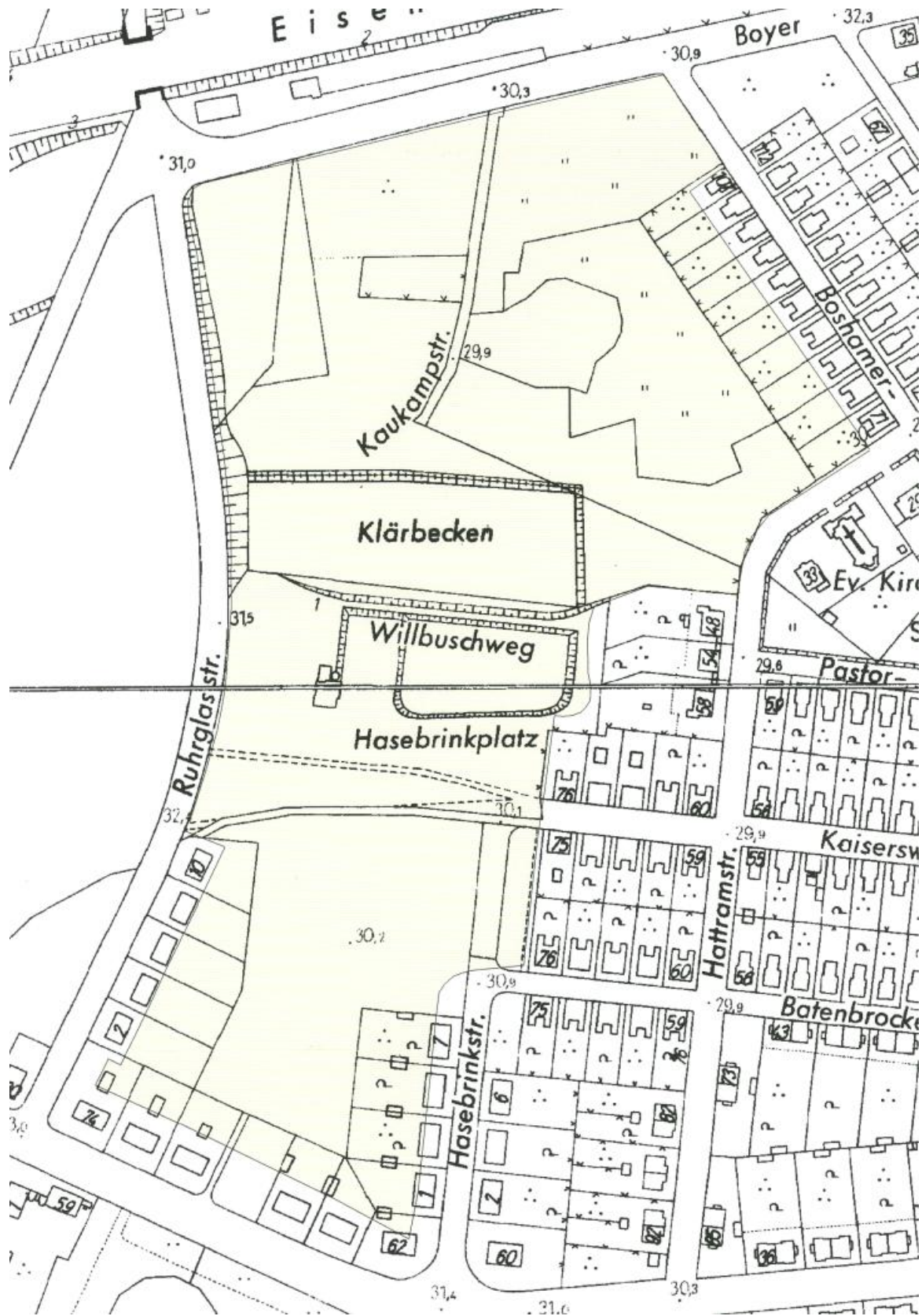


Abbildung 12: Topographische Karte aus dem Jahr 1957 mit einem „Klärbecken“ im Zentrum des Hattramsfeldes, das vermutlich dem Einspülen von Kraftwerkaschen in diesen Bereich diente (die gelbe Fläche stellt die Bereiche dar, in denen Einspülungen oder Verwehungen zu nachgewiesen bzw. zu vermuten sind)



Abbildung 13: Orthofoto aus dem Jahr 1957 mit eingespülten Kraftwerksaschen; die vormaligen Klärbecken sind nicht mehr sichtbar (bereits durch Einspülungen überdeckt)

Die Kokerei Mathias Stinnes I/II/V wurde am 26.05.**1959**, die Nebengewinnungsbetriebe bis **1966/67** und die Zeche am 15.12.**1972** endgültig stillgelegt. An die Stelle der Kokerei traten Kohlenwertstoffbetriebe (Restbenzolgewinnung). Die Schächte I und II wurden verfüllt; Schacht V wurde ab dem Jahr **1981** als Wetterschacht und von **1991** bis zu seinem Abbruch im Jahr **2002** der Zeche Nordstern zusätzlich für die zentrale Wasserhaltung genutzt [11].

Im Jahre **1963** wurde das Steinkohlenkraftwerk Karnap zur Mitverbrennung von Hausmüll umgerüstet [23] [9].

Ein Luftbild des Hattramsfeld aus den Jahren **1963 bis 1968** zeigt Grünlandnutzung. Auf Bildflügen der Jahre **1951 bis 1980** sind auf der Planfläche vorwiegend kleinräumige landwirtschaftliche Nutzungen, sowie vereinzelte Aufhaldungen erkennbar. Für die Jahre **1979 und 1984, sowie 1986** sind landwirtschaftliche Nutzung (Maisanbau) mit lokalen Verunreinigungen durch wild abgekippten Müll, sowie für das Jahr **2000** Grünbrachland beschrieben [23] [24].

Dahingehend kann eine **nach 1960 und vor 1979** zumindest teilweise erfolgte Übererdung des ehemaligen „Schlammfeldes“ durch kulturfähigen Boden angenommen werden. Im Jahr **2004** wird eine vorhandene Abdeckung der Brache mit durchschnittlich 0,5 m Lehm Boden vermerkt [18].

Erste Bohrsondierungen im Jahre **1979** ergaben, bzw. bestätigten Hinweise auf Bodenverunreinigungen durch die oben beschriebenen Vornutzungen. In Folge wurde aufgrund der angetroffenen Kontaminationen die landschaftliche Nutzung untersagt.

Seitdem stellt das Hattramsfeld eine Grünbrache dar [25].

4 Angaben zu Boden- und Grundwasserverhältnissen

Aus der in **Kapitel 3** geschilderten Nutzungsgeschichte geht hervor, dass auf der Planfläche

- im Zeitraum 1921 bis 1930 und / oder von 1938 bis spätestens 1957 **teerölhaltige Abwässer** der Kokerei Mathias Stinnes I/II/V und
- im Jahr 1953, sowie von 1958 bis 1960 **Kraftwerksaschen** des Steinkohlkraftwerkes Essen Karnap
- mineralische Massen (Trümmerschutt) aus den Kriegsjahren

auf die Planfläche aufgebracht wurden. Die Abwässer und Kraftwerksaschen wurden eingespült, die festen Inhaltstoffe bildeten nach Abtrennung der Wasserphase Ablagerungen.

Mit den o. g. Ablagerungen war gleichzeitig ein Einbringen von typischen Schadstoffen verbunden. Dementsprechend werden die Untergrundverhältnisse im gesamten Plangebiet flächendeckend eben durch diese Anschüttungsmaterialien und die darin enthaltenen Schadstoffe charakterisiert.

4.1 Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzung

Die Planfläche ist im Altlastenkataster der Stadt Essen erfasst und wurde seit 1979 in verschiedenen Kampagnen untersucht. Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse werden im Folgenden zunächst zusammengefasst. Auf dieser Grundlage werden anschließend die abzuleitenden Gefährdungen im Hinblick auf die geplanten Neunutzungen abgeschätzt (s. **Kapitel 5**).

Eine Auflistung von Untersuchungsberichten findet sich in der folgenden **Tabelle 1**. Aufgrund der Vielzahl der Berichte ist die Auflistung nicht vollständig.

Tabelle 1: Auflistung Untersuchungsberichte (nicht vollständig)

Datum	Verfasser	untersuchte Fläche	Thema	Nr. im Quellenverzeichnis
19.02.1979	Dr. Dahm	Schlammfeld westl. Hattramstr.	Beurteilung Bodenqualitäten (28 Bohrsondierungen)	[23]
20.02.1984	Dr. Dahm	Klärbecken und Kippstellen	Eingrenzung Teerölverunreinigung	[26]
11.04.1984	Dr. Hoffmann	Zeche/Kokerei Mathias Stinnes	Hydrogeologisches Gutachten	mglw. nicht relevant
19.05.1984	Dr. Hoffmann	Schlammfeld Hattramstr.	Hydrogeologisches Gutachten: Kokereirückstände auf dem Gelände der ehem. Zeche Mathias Stinnes	liegt nicht vor (Verweis im GA Hoffman 02/85)

Datum	Verfasser	untersuchte Fläche	Thema	Nr. im Quellenverzeichnis
vor 24.10.1984	Dahm/Stadt Essen	Hattramstraße	Bau der Gw-Messstellen R 1 bis R 4	liegt nicht vor (Verweis im GA Hoffman 02/85)
Februar 1985	Dr. Hoffmann	Schlammfeld Hattramstr.	Hydrogeologisches Gutachten über Kokereirückstände	[7]
03.04.1985	Dr. Hoffmann	Schlammfeld Hattramstr.	Untersuchung oberflächennah entnommener Bodenproben	[27]
vor 02.1985	Dahm/Stadt Essen	Hattramstraße	Bau der Gw-Messstellen 6910/01 (H 2) und 6910/02 (H 3)	liegt nicht vor
02.05.1985	Dr. Schwermann	Schlammfeld Hattramstr.	Untersuchung oberflächennah entnommener Bodenproben auf Selen und Thallium (ergänzend zum Bericht vom 03.04.1985)	[28]
05.06.1985 bis 10.10.1986	Dr. Schwermann, u. A.	Schlammfeld Hattramstr. u. Spiel- u. Bolzplatz	Untersuchung oberflächennah entnommener Bodenproben auf Schwermetalle	
15.07.1985	Dr. Dahm	Hattramstraße	13 Sondierungen und Feststoffa- nalytik	[29]
26.07.1988	Hoffmann	VEBA OIL und Hattram- straße	≥178 Sondierbohrungen und ≥11 Gw-Messstellen	liegt nicht vor
23.09.1988	Dr. Hoffmann	VEBA OIL und Hattram- straße	Abschlussgutachten	[30]
17.01.1989	Dr. Hoffmann	Schlammfeld Hattramstr.	Geplanter Teich im Ostteil des Schlammfeldes	
18.10.1989	Dr. Hoffmann	Hattramstraße	7 Sondierungen mit Analytik, Eingrenzung Teerverunreinigung ergänzt	[31]
26.10.1989	Stadt Essen (St.A. 59-4)	Schlammfeld Hattramstr.	Lageplan „Kokereirückstände Hattramstr.“	
21.12.1989	Dr. Hoffmann	Schlammfeld und an- grenzende Hausgärten	Oberboden-Untersuchung nach LÖLF	[32]
06.03.1991	Dr. Albrecht	Boshamer Weg	Baugrund- und Altlastgutachten mit 10 Sondierbohrungen	
26.09.2000	Dr. Albrecht	Hattramstraße	GwMonitoring	
11.04.2001	Dr. Albrecht	Hattramstraße	GwMonitoring	
14.12.2001	Dr. Albrecht	Hattramstraße	GwMonitoring	
03.06.2002	Dr. Albrecht	Hattramstraße	GwMonitoring	
23.10.2002	Dr. Albrecht	Hattramstraße	GwMonitoring	

Datum	Verfasser	untersuchte Fläche	Thema	Nr. im Quellenverzeichnis
02.07.2003	Dr. Albrecht	Hattramstraße	GwMonitoring	
15.12.2003	Dr. Albrecht	Hattramstraße	GwMonitoring	
26.07.2004	Dr. Albrecht	Hattramstraße	GwMonitoring	
11.01.2005	Dr. Albrecht	Hattramstraße	GwMonitoring	
18.03.2008	Dr. Albrecht	Hattramstraße	GwMonitoring	
25.04.2008	Dr. Kürmann	Schlammfeld Hattramstr.	Historische Recherche (nur zum internen Gebrauch)	

Asus den zahlreichen Untersuchungen wurde ein Lageplan mit den Aufschlusspunkten erstellt (**Anlage 2**). Da es in vielen Fällen nur organoleptische Ansprachen des entnommenen Materials erfolgten und die über mehrere Jahrzehnte verteilten Analysen – soweit sie durchgeführt wurden – auf nicht vergleichbare Analysevorschriften zurückzuführen sind – wurde im Plan die organoleptisch auffälligen Bohrungen eingetragen (**Anlage 3**).

In den Plänen ist auch die vermutete Lage der Klärbecken eingetragen, die auf das Gutachten von Hoffmann aus 1985 / 1988 enthalten ist. Eine genauere Verortung ist wegen der fehlenden Vermessungen und der Änderungen in den Netzen schwierig. Folgt man den festgestellten Verunreinigungen, ist die Lage der Becken – sofern es sich um Sedimente in den Klärbecken handelt - eher etwas weiter nördlich anzunehmen.

4.1.1 Untersuchungen der Stadt Essen von 1979 bis 1985

In den Jahren **1979** und **1984** führte die Stadt Essen (Stadtamt 62) aus Anlass der städtebaulichen Rahmenplanung auf dem Hattramtsfeld Baugrund- und Bodenuntersuchungen durch [27]. Hierbei wurde in einer ersten Untersuchung mit Bericht vom 19.02.**1979** [23] in 24 von 28 Sondierungen, unter 0,3 bis 0,4 m mächtigem Oberboden, ein von Schlufflagen durchsetzter schwarzer Feinsand mit unterschiedlichen Mengen von Kohlenstaub in Mächtigkeiten von 2,4 bis 5,5 m beschrieben, dem lehmige oder tonige Beimischungen fehlen und der nur vereinzelt Reste von Ziegelsplit und Bauschutt aufweist. Des Weiteren wurden an vier Ansatzpunkten in Teufen zwischen 3,8 bis 5,5 m u. GOK „*bituminöse Teerrückstände*“ in einer Mächtigkeit von 50 cm angetroffen. Ein tieferer Teil der Aufschüttungen wurde als Bergematerial, Bauschutt, Schlacke und Asche angesprochen.

In Folge wurde mit Bericht vom 20.02.**1984** eine erste Eingrenzung der angetroffenen Verunreinigung durch „*Teerrückstände*“ [26] beschrieben. Vermutet wurde, in der „*zähflüssigen, teerähnlichen Substanz*“ seien „*Auslaugungsprozesse bereits sehr weit fortgeschritten*“. Die Gefährdung für das Grundwasser wurde als „*gering*“ eingeschätzt und von einer Auskofferung aus wirtschaftlichen Gründen abgeraten.

Im Februar **1985** kam auch ein hydrogeologisches Gutachten [7] zu dem Schluss, dass die hohe Belastung des Bodens mit Teer (mit Feststoffgehalten bis 19,64 g/kg PAK) an der Grenze zwischen den Auffüllungen und den Sanden der Niederterrasse „*praktisch unlöslich vorliegt*“ und daher (mit PAK-Gehalten von max. 0,42 µg/l) keine außergewöhnliche Grundwasserbelastung verursacht habe. Die Teerölbelastung wurde mit den in Kapitel 3 beschriebenen Klärbecken in Zusammenhang gebracht. Ein Aushub der Verunreinigung wurde infolge ihrer geringen Gefahr für das Grundwasser nicht für erforderlich angesehen.

Da in Eluatuntersuchungen Schwermetallgehalte gemessen wurden, wurden Feststoffuntersuchungen der oberen Bodenschichten des Schlammfeldes und angrenzender Hausgärten empfohlen. Deren Ergebnisse wurden mit Stellungnahmen vom 03.04. und 02.05.**1985** dokumentiert: Aufgrund erhöhter Schwermetallgehalte wurden gärtnerische und landwirtschaftliche Nutzungen als unzulässig bewertet [28].

Nachdem sich die o. g. Gutachten auf den nördlichen und mittleren Bereich des Hattramsfeldes bezogen, befasste sich eine Untersuchung mit Bericht vom 15.07.**1985** mit dem südlichen Teilbereich: Angetroffen wurden Auffüllungen, die organoleptisch ebenso zusammengesetzt waren, wie in den zuvor untersuchten Bereichen. Hinweise auf Verunreinigungen durch Teeröl oder andere geruchliche Auffälligkeiten wurden nicht angetroffen. Analytik entnommener Mischproben zeigte „*relativ hohe Schwermetallgehalte*“, die aber in Nachuntersuchungen zumindest teilweise einem roten Aschebelag eines Spielplatzes zugeordnet und demnach nicht als repräsentativ für die zuvor beschriebenen Auffüllungsmaterialien gesehen wurden.

4.1.2 Gefährdungsabschätzung aus 1988

Im Jahr **1988** wurde im Auftrag der Stadt Essen eine auf den erfolgten Voruntersuchungen aufbauende und diese verdichtende Gefährdungsabschätzung fertiggestellt. Untersucht wurden unter anderen das ehem. Schlammfeld und angrenzende Hausgärten.

Im Bereich des Schlammfeldes bestätigten die Untersuchungen die Ausdehnung der bereits festgestellten Teer-Kontamination, die bis in den Grundwasserschwankungsbereich reicht, sowie die teilweise „*sehr hohen Schwermetallgehalte*“ in den eingespülten Kraftwerksaschen. Grundwassergefährdungen oder Gefährdungen über Schadstoffgehalte in der Bodenluft wurden nicht gesehen.

Für den Bereich des ehem. Schlammfeldes wurde empfohlen, durch Schwermetalle belastete Bereiche mit einer Lage unbelasteten Bodenmaterial abzudecken sowie zur Überwachung der Teerölverunreinigung ein Grundwassermonitoring durchzuführen.

Untersuchungen in angrenzenden Hausgärten zeigten – gegenüber dem ehem. Schlammfeld – deutlich geringere Schwermetallgehalte, die aber dennoch örtlich die zum Zeitpunkt der Untersuchungen herangezogenen LÖLF-Richtwerte für landwirtschaftliche oder kleingärtnerische Nutzung überschritten. Empfohlen wurden weitere Sachverhaltserkundungen.

4.1.3 Weitere Sachverhaltserkundungen

a) Oberflächennahe Untersuchungen von Schwermetallgehalten (1989)

Aufgrund der **1988** ermittelten Schwermetallgehalte in Teufen ab 0,5 m u. GOK beauftragte die Stadt Essen im Jahr **1989** Untersuchungen der obersten Bodenzone (0,0 – 1,0 m u. GOK) des Hattramsfeldes und der randlich angrenzenden Hausgärten.

Untersucht wurden schichtenbezogene Bodenmischproben aus Teufen von 0 – 0,3 m, 0,3 – 0,6 m und 0,6 bis 1,0 m u. GOK. In allen Proben wurden die acht analysierten Schwermetalle in hohen Konzentrationen gemessen. Hierbei wurden im Bereich des Schlammfeldes sehr hohe Gehalte insbesondere an Arsen, Blei, Cadmium, Quecksilber und Zink festgestellt. In den untersuchten Hausgärten wurden unterschiedlich hohe Gehalte angetroffen, die mit zunehmender Entfernung zum Schlammfeld abnahmen. Als Ursache wurden „*Ausläufer des Schlammfeldes*“ und Staubverwehungen aus dem Schlammfeld vermutet, auf die vorwiegend oberflächennahe Konzentrationen im „*Lee*“ des Schlammfeldes hinweisen würden.

Aus den angetroffenen Schwermetallgehalten wurde eine Gefährdung für die menschliche Gesundheit über den Pfad Direktkontakt und auch indirekt durch Aufnahme über die Nahrungskette abgeleitet, wenn Menschen über einen längeren Zeitraum regelmäßig mit dem Boden in Kontakt kommen. Landwirtschaftliche und kleingärtnerische Nutzungen auf den untersuchten Flächen wurde als unzulässig bewertet.

Ein signifikanter Eintrag von Schwermetallen, oder von Arsen in das Grundwasser wurde angesichts adsorbierender Eigenschaften von unter den Auffüllungen erbohrten Grünsandschichten nicht erwartet.

Empfohlen wurde auch hier die Abdeckung der belasteten Flächen mit einer ausreichend mächtigen Schicht aus bindigem Boden, um eine gefahrlose Nutzung zu ermöglichen, sowie eine Untersagung der Grundwassernutzung durch eventuell bestehende Hausbrunnen.

b) Flurstück 221 am Boshamerweg (1991)

Für die Erkundung möglicher Gefährdungen bei einer Ausführung geplanter Wohnbebauung wurde im Jahre **1991** das Flurstück 221 untersucht. Festgestellt wurden flächenhaft hohe Schwermetallgehalte, sowie eine punktuelle Teeröl-Verunreinigungen an der Aufschüttungsbasis mit Maximalgehalten von bis zu 7.000 mg/kg Naphthalin (Anmerkung: hierbei handelt es sich vermutlich um einen Fehler, gemeint waren wohl 7.000 µg/kg = 7 mg/kg), 48,3 mg/kg PAK und 3.600 mg/kg Mineralölkohlenwasserstoffen. In der Bodenluft wurden bis zu 6.900 mg/m³ C1- bis C4-Alkane gemessen, hinter welchen das mit der chemischen Analytik beauftragte Labor „überwiegend Methan“ vermutete.

Für eine Nutzung durch Wohnbebauung wurden Gefährdungen durch orale Aufnahme, Hautkontakt und über Nutzpflanzen gesehen. Zur Sicherung wurde eine weitgehende Versiegelung der Fläche durch Gebäude und Pflasterflächen, sowie ein Bodenaustausch im Bereich von Garten- und Grünflächen, oder eine Überschüttung mit mindesten 1,00 m sauberen Boden empfohlen. Für die Besorgung einer Gefährdung durch Anreicherungen von leichtflüchtigen Dämpfen aus kokereispezifischen Verunreinigungen wurde die Montage von Gasdrainagen und Diffusionssperren unter Gebäuden angeraten.

4.1.4 Grundwassermonitoring

Im Jahr **1984** hatte die Stadt Essen durch gezielte Untersuchungen festgestellt, dass sich in den von der Kraftwerksasche bedeckten Klärbecken noch Teerölreste befinden [5]. Bis in das Jahr **1992** reichende Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzung zeigten, dass sich Teerölinhaltstoffe möglicherweise aus den Becken gelöst, emulgiert oder als Tröpfchen im Grundwasser der quartären Lockergesteine dessen Strömungsrichtung folgend nach Südsüdosten ausgebreitet haben [7].

Auf Grund dieser Befunde überwacht(e) das Grundwasser im Kontaminationsherd und in dessen Abstrom

- in den Jahren **1992 bis 1999** die Stadt Essen als Ordnungsbehörde [8],
- in den Jahren **2000 bis 2010** die Oberland Glas GmbH (heute verallia Deutschland AG) [9a-l] und
- seit dem Jahr **2011** die *heutige* Grundstückseigentümerin [10a-e].

Der Grundwassergleichenplan in der **Abbildung 4** zeigt

- die Lage der Grundwassermessstellen,
- die Ganglinien und Grundwasserfließrichtungen des Jahres **2024** und
- die durch lineare Interpolation punktförmiger Untergrundaufschlüsse ermittelte Verbreitung der DNAPL (aus [38]).

Seit Beginn der Überwachung wird eine generelle Grundwasserströmung von Norden nach Süden beobachtet. Seit dem Jahr **2018** fiel der Grundwasserspiegel flächendeckend um 12 bis > 75 cm auf seine tiefste bislang gemessene Höhe. Es ist bekannt, dass die Stadtwerke Essen AG in den vergangenen Jahren entlang benachbarter Straßenzüge Boshamerweg und Hattramstraße Grundwasserdrainagen verlegt haben. Lage- und Ausführungspläne konnte die Stadtwerke Essen AG auf Anfrage nicht zur Verfügung stellen. Es wird aber vermutet, dass die seit mehreren Jahren witterungsbedingt defizitäre Grundwasserneubildung den Grundwasserspiegel um durchschnittlich 28 cm und die Dränwirkung der Grundwasserdrainage den Grundwasserspiegel in ihrem Wirkungsbereich zusätzlich um durchschnittlich 40 cm abgesenkt hat.

Die Untersuchungsergebnisse der chemischen Laboruntersuchungen der Grundwasserproben sind dem Bericht zum Grundwassermonitoring zu entnehmen.

Zusammenfassend zeigen die Untersuchungen einen Austrag von aromatischen Kohlenwasserstoffen aus der Bodenverunreinigung in das Grundwasser, welches diese wenige Zehnermeter weit in die Richtung der Grundwasserströmung nach Süden verfrachtet. Eine Beschleunigung des Stoffaustrags durch die o. g. Grundwasserdrainage ist bislang nicht zu erkennen. Während die BTEX-Konzentrationen über den gesamten Überwachungszeitraum ohne signifikanten (ab- oder aufsteigenden) Trend schwanken, lässt das aus der Bodenverunreinigung abströmende Grundwasser (GwM 6909/38 und GwM 6910/18) unterschiedlich starke Trends fallender PAK-Konzentrationen erkennen. Mit Blick auf den Überwachungszeitraum kann dies auf einen zumindest stationären, möglicherweise sogar auf einen bereits rückläufigen PAK-Austrag hindeuten.

In weiteren Abstrom der Bodenverunreinigung (Messstelle GwM 6910/01) wurden in sämtlichen Untersuchungen weder BTEX-Aromaten noch PAK oberhalb der Bestimmungsgrenze ermittelt.

4.1.5 Erkenntnisse zum Baugrund

Die Baugrundsituation im Planungsbereich wird in erster Linie durch die flächendeckend vorhandene Anschüttung gekennzeichnet, die in Mächtigkeiten bis zu 5,5 m und im Mittel von ca. 3,2 m erbohrt wurde. Weiter nach Süden schließt sich ein Bereich mit Mächtigkeiten bis 3 m an. Im Norden – parallel zur Boyer Straße – betragen die Anschüttungsmächtigkeiten meist 3 m bis 4 m. Die aus Kleinbohrungen ermittelten Anschüttungsmächtigkeiten und deren räumliche Verteilung sind dem Plan in **Anlage 4** zu entnehmen. In dem Plan ist zusätzlich die Ausdehnung der Bodenverunreinigung durch Kokereirückstände innerhalb der Anschüttung und des natürlich anstehenden Untergrundes dargestellt.

Erste Ausführungen zur Lagerungsdichte der Auffüllungen finden sich in einem **1985** angefertigten Gutachten zur Untersuchung von Hausgärten, die an das „*Schlammfeld*“ angrenzen. Dort wird *„anstehende Auffüllung (...) aus nur gering verfestigter feinkörniger Asche mit Resten von Gesteinsstücken und Ziegeln“* beschrieben, die *„dem Material, das im Bereich des Schlammfeldes erbohrt“* wurde entspricht: *„Der Bohrfortschritt ist sehr gut, oft fällt die Sonde durch“* [31]. Dies deutet auf ein hohes Porenvolumen und wenig Korngerüst hin.

Weitere Untersuchungen erfolgten **1991** auf dem Flurstück Nr. 221 im Nordosten der Sanierungsplanfläche [33]. Von einer Auswertung der durchgeführten bodenmechanischen Untersuchungen wurde zum damaligen Zeitpunkt aufgrund der angetroffenen Bodenverunreinigungen allerdings abgesehen.

Bei Untersuchungen in den Jahren **2008** und **2013** kam die ASMUS + PRABUCKI INGENIEURE Beratungsgesellschaft mbH unter Berücksichtigung der Entstehungshistorie zu folgenden Ergebnissen hinsichtlich der Baugrundsituation durch:

- Da die Fläche nahezu vollständig zur Einspülung von Kraftwerksaschen und anschließender Nasssedimentation (Absetzen der Partikel) genutzt wurde, die in der Regel in den oberflächennahen Bodenzonen von sehr geringen Lagerungsdichten mit lockerer bis sehr lockerer Lagerung bzw. bei Vernässung von weicher bis breiiger Konsistenz auszugehen.
- Die Tragfähigkeit der locker gelagerten Kraftwerksaschen ist auf Minimalwerte beschränkt, bereits bei einer geringen Zusatzbelastung ist mit erheblichen Setzungen zu rechnen.
- Eine Nachverdichtung der Kraftwerksaschen ist aufgrund der feinen Körnung und engen Kornstufung kaum zu erreichen, wenn das Material zu trocken (pulverförmig) oder zu nass (schlammig) ist. Für eine Umlagerung sind Maßnahmen zur Stabilisierung und gegen Winderosion im Bauprozess vorzusehen (Schichtstärkenbegrenzung, Nasseinbau, „Sandwich“-Bauweise etc.).
- Bei den unterhalb der Anschüttung anstehenden natürlichen Böden handelt es sich um Fein- bis Mittelsande der Emscher Niederterrasse, denen örtliche Schluffablagerungen beigemischt sein können. Für die Sande sind mitteldichte Lagerungsverhältnisse zu erwarten.
- Auf Grund der Vornutzung des Geländes kann nicht ausgeschlossen werden, dass sowohl in der Anschüttung als auch untergeordnet im natürlich anstehenden Boden Reste der ehemaligen Baukonstruktionen und Anlagen vorhanden sind.

In den Jahren 2024/2025 führte die LIMES Inspektion + Materialprüfung GmbH Laboruntersuchungen zu den bodenmechanischen Eigenschaften⁵ der vorhandenen Auffüllungen durch, die zu den folgenden Ergebnissen führten:

- Die Körnungslinien zeigen eine Körnungsband mit Partikelgrößen in Schluff- und Sandbereich. Das Material ist erkennbar homogen, die Körnungslinie aus 4 verschiedenen Schürfen weist eine nahezu identische Verteilung auf. Berücksichtigt man die Herkunft aus der Kraftwerksverbrennung, ist dieses Ergebnis folgerichtig.
- Die natürlichen Wassergehalte bei den aus den Schürfen entnommenen Proben liegen von Werten > 35 % und damit auf der „nassen“ Seite der Proctorkurve.

⁵ Es handelt sich nicht um einen typischen Bodenmaterial, sondern um eine Asche, die zwar mit den Methoden der Bodenmechanik angesprochen werden kann, aber bei Schlussfolgerungen kritisch die Materialherkunft berücksichtigt werden sollte.

- Der Proctorversuch zeigt mit $1,21 \text{ g/cm}^3$ bei einem optimalen Wasserhalt von 31 % eine sehr geringe Proctordichte, d.h. die Aschen sind nicht gut verdichtbar. Beide Werte verdeutlichen, dass es sich nicht um eine dem Boden gleichzustellendes Material handelt.
- Der Scherversuch lässt einen sehr geringen Scherreibungswinkel von rund $\phi = 17^\circ$ bei einem Material, dass mit 50 % Wassergehalt eingebaut wurde, erkennen. Gleichzeitig wird – Versuchs bzw. auswertungsbedingt – eine hohe Kohäsion unterstellt. Dabei handelt sich allerdings um einen Scheineffekt („scheinbare Kohäsion“), die durch die Kornstruktur des Materials und einer Follikelbildung zwischen den einzelnen Körnern zurückzuführen ist. Für Standsicherheitsnachweise kann/darf diese Kohäsion nicht herangezogen werden.

Die bodenmechanischen Untersuchungsergebnisse sind im **Anhang 1** beigelegt.

Die Kraftwerksaschen können nicht aufgehaldet werden, da ihnen der für die Gewährleistung der Standsicherheit erforderliche Reibungswiderstand fehlt. Eine Verdichtung ist zwar herbeiführbar, der Eintrag von Verdichtungsenergie führt jedoch nicht zu Werten, die mit Boden-, Bauschutt- oder anderen Reststoffmaterialien erreichbar sind.

Die bodenmechanischen Eigenschaften stehen auch einer externen Entsorgung der Kraftwerksasche auf einer dafür geeigneten Deponie entgegen. Das Material erfüllt nicht die Anforderungen der Deponieverordnung (DepV) an die Mindeststandsicherheit von mineralischen Abfällen, weil es - unabhängig von den schadstoffbezogenen Zuordnungswerten - in trockenem Zustand nur mit unverhältnismäßig hohem betriebstechnischem Zusatzaufwand einbaubar ist. Eine solche Sonderbehandlung ist in einem normalen Deponiebetrieb nicht zu leisten, demzufolge scheidet eine solche Alternative wegen der vorgenannten technischen und betrieblichen Probleme aus.

Natürlich bedarf das Material auch bei einer Umlagerung im Sanierungsgebiet eines besonderen „Handlings“. Zur Niederschlagung von Staubentwicklungen ist eine Befeuchtung (z. B. Sprühnebel) bei unzureichender Materialfeuchtigkeit sicherzustellen. Beim lagenweisen Einbau im Verhältnis von 3 : 1 (3 Teile Kraftwerksasche auf 1 Teil Stabilisierungsmaterial) sowie einer arbeitstäglichen Abdeckung mit einer gröberen, weniger windverwehungsempfindlichen Schicht kann dann ein beschränkt standsicherer Körper geschaffen werden.

4.1.6 Chemische Untersuchungen

Zusätzlich zu den bodenmechanischen Untersuchungen wurden die Kraftwerksaschen hinsichtlich der darin enthaltenen Schadstoffe, insbesondere der Schwermetallverbindungen untersucht. Die Ergebnisse für die aus 5 Einzelschürfen hergestellte Mischprobe sind in **Anhang 1** beigelegt. Dabei wurde für die Analysen vom Januar 2025 die Analysenvorschrift der EBV mit dem Parameterumfang für Bodenmaterial angesetzt, um auch die externe Entsorgung in die Überlegungen einbeziehen zu können. Mit der Mischprobenbildung wird auch der Erkenntnis Rechnung getragen,

dass das Material weitgehend homogen und damit das Ergebnis der Analytik als repräsentativ anzusehen ist.

Erkennbar ist, dass eine deutliche Schwermetallbelastung der Aschen gegeben ist, die sich insbesondere an den Parameter Zink (2.790 mg/kg), Blei (910 mg/kg), Arsen (88,2 mg/kg), Quecksilber (3 mg/kg) und Kupfer (161 mg/kg) sowie nachgeordnet Chrom, gesamt (102 mg/kg) und Nickel (80,2 mg/kg) sichtbar wird. Wichtig ist die Feststellung, dass diese Schwermetalle nicht eluierbar (lösbar) sind, und damit nicht durch Niederschlagswasser ausgeschwemmt und in das Grundwasser befördert werden. Der höhere TOC-Gehalt ist tatsächlich auf elementaren Kohlenstoff zurückzuführen (Verbrennung von Steinkohle!), so dass auch dieses Ergebnis plausibel ist. Andere Schadstoffe wie Kohlenwasserstoffe, PAK, PCB oder EOX sind nicht nachweisbar.

Auf die erneute Untersuchung von Proben aus den tieferliegenden Untergrundbereichen hinsichtlich der dort festgestellten kokereispezifischen Verunreinigungen wurde verzichtet, weil im Rahmen der Sanierung nicht in diese Bereiche eingegriffen werden soll. Zudem ist eine repräsentative Beprobung kaum möglich.

4.2 Zusammenfassende Angaben

Zusammenfassend kommt die Auswertung der vorliegenden Untersuchungen zu dem Ergebnis, dass

- die flächendeckende, 2,4 m bis 3,5 m örtlich 5,5 m mächtige Einspülung der Kraftwerksaschen zu einer Verunreinigung mit Halb- und Schwermetallen geführt hat [31] [32] [33].
- diese zuoberst liegenden, vormals eingespülten Kraftwerksaschen zwar eine - bereits früher erkannte - Schwermetallbelastung im Feststoff aufweisen, diese Schadstoffe aber nicht mobilisierbar sind, d.h. nicht ausgewaschen werden,
- das Areal etwa zwischen 24,76 m NN bis 25,56 m NN auf einer Fläche von rund 11.000 m² in den ehemaligen Klärbecken und den angrenzenden Geländesenken mit Kokereirückständen (Teeröl) verunreinigt ist, und dass die Verunreinigung heute – wohl als Folge seither eingetretener Bergsenkungen – vom Grundwasser durchströmt wird,
- das seit 30 Jahren laufende Grundwassermonitoring eher einen stationären Zustand, jedoch keinesfalls eine großräumige Verlagerung eluierter Schadstoffe aufzeigt,
- im Nordteil des Areals (Flurstück Nr. 221) die Auffüllung kleinräumig / punktuell in einer bis zu 2 m mächtigen Schicht unmittelbar über dem natürlich gewachsenen Boden mit Mineralölkohlenwasserstoffen, Phenolen, Naphthalin und PAK verunreinigt ist,

- die mobilen Schadstoffe möglicherweise oberflächlich bis 15 cm tief in den unterlagernden Feinsand/Schluff eingedrungen sind,

Auf Grundlage der vorliegenden Informationen und der durchgeführten Untersuchungen werden die Dimensionen der Boden- und Grundwasserverunreinigungen wie folgt abgeschätzt:

Räumliche Abmessungen

Geschätzte Fläche: gesamtes Plangebiet (rund 100.000 m²)
Tiefe: im Mittel etwa 2 m bis 3 m, örtlich bis 5,5 m

Stofflicher Inhalt

Eingebrachtes Material: Kraftwerksaschen, Bau- und Trümmerschutt, Kokereirückstände
Bauwerksreste: Klärbecken (Erdbecken), evtl. Straßenbesfestigungen, evtl. Gebäudefundamentreste,
Böden / Anstehendes: Quartäre Sedimente (Schluffe), Kreidesedimente

Schadstoffinventar

Kraftwerksaschen: Schwermetalle, Arsen
Kokereirückstände: PAK, MKW, BTEX, Phenole

5 Zusammenfassung der Gefährdungsabschätzungen

5.1 Ermittlung der Bewertungsgrundlagen

Die Anforderungen an die Bewertung von Gefahren und Schutzbedürfnissen, sowie an die nachhaltige Sicherung und Wiederherstellung der Funktionen des Bodens, ergeben sich aus dem am 17.07.1999 in Kraft getretenen Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG), sowie aus der als Ausführungsverordnung konkretisierenden und in Neufassung am 01.08.2023 in Kraft getretenen Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV).

Ob und inwieweit aus dem Vorhandensein von Schadstoffen in Boden, Bodenluft oder Grundwasser Gefährdungen für Schutzgüter ausgehen, wie z. B. der menschlichen Gesundheit, der Beschaffenheit von Nutzpflanzen, des Grundwassers, bzw. der natürlichen Bodenfunktionen, hängt von vielen unterschiedlichen Faktoren ab, wie von Art, Menge, Lage und Wirkung der Schadstoffe sowie von Art und Intensität der Boden- bzw. Flächennutzung. Hierbei wird das Schutzgut Grundwasser nutzungsunabhängig betrachtet.

In Bezug auf die Sanierungsplanfläche sind in erster Linie die Schutzgüter menschliche Gesundheit, die Beschaffenheit von Nutzpflanzen, sowie die Beschaffenheit des Grundwassers zu betrachten (s. §§ 4, 8 BBodSchG).

5.2 Schutzbedürfnisse und Wirkungspfade

5.2.1 Schutzgut Grundwasser

Auf der Planfläche konzentrieren sich die potenziell grundwassergefährdenden Bodenverunreinigungen im Umfeld fünf ehemaliger Klärbecken und einer von dort aus nach Nordosten reichenden ehemaligen Ausbreitungsfläche (siehe **Kapitel 4**). In diesem Bereich ist der Untergrund ober- und unterhalb des Grundwasserspiegels mit **Kokereirückständen** verunreinigt. Teerölinhaltstoffe sind zwar in das Grundwasser übergegangen, verlagern sich aber nicht.

Diese Situation wird durch das seit 1992 laufende **Grundwassermonitoring** kontinuierlich erfasst und bewertet. Hierbei wird durchgehend eine ortsstationäre Schadstofffahne beobachtet: Es erfolgt kein relevanter Austrag von Schadstoffen aus dem kontaminierten Bereich über die Grenzen des Hattramsfeldes, bzw. des Sanierungsplangebietes hinaus. Für weitere Ausführungen wird auf den aktuellen Bericht zum Grundwassermonitoring verwiesen.

Eine Gefährdung des Schutzgutes Grundwasser ist daher derzeit nicht abzuleiten. Eine Sanierung der Verunreinigung mit dem Ziel einer Dekontamination zur Wiederherstellung eines unbelasteten Zustandes ist zwar technisch möglich, jedoch angesichts der fehlenden Gefährdungen weder ökologisch sinnvoll noch wirtschaftlich verhältnismäßig. Eine Sanierungserfordernis ist aus den vorliegenden Daten nicht abzuleiten.

Im Zuge der geplanten Baumaßnahme sind folgende Einflüsse auf die bestehende Grundwassersituation zu erwarten:

- Im Bereich der Untergrundverunreinigung ist die Einrichtung einer Waldfläche geplant, die eine erhebliche höhere Evapotranspiration zur Folge hat. Zudem wird Bodenmaterial aufgetragen, bei dem es aufgrund der Wirkung als Wasserhaushaltschicht zu einem höheren Rückhalt von versickerndem Niederschlagswasser (längerer Verfügbarkeit für die Vegetation) kommt. Es kann davon ausgegangen werden, dass die zukünftige Entwicklung der Waldvegetation gegenüber der derzeitigen mageren Grünflächenvegetationsdecke eine deutliche Minderung des in den heutigen Grundwasserbereich einsickernden Niederschlagswasser bewirkt wird.
- Direkt nördlich und nordwestlich der erbohrten Teerölverunreinigung ist die Errichtung eines Landschaftsbauwerkes vorgesehen, wie im folgenden **Kapitel 7** ausgeführt. Hierbei wird eine oberflächliche Abdeckung des Bauwerkes montiert und eine gezielte Entwässerung vorgenommen. Durch eine daraus folgende Verminderung der Grundwasserneubildung im Grundwasseranstrom der Verunreinigung kann ein Absinken des Grundwasserspiegels und in Folge eine geringere Durchströmung der Verunreinigung erwartet werden.

Es wird davon ausgegangen, dass sich durch die vorgenannten Maßnahmen die Grundwasserneubildung auf etwa 10 % bis 15 % des Jahresniederschlages reduziert.

Insgesamt kann somit nach Ausführung der Baumaßnahme von einem verringerten Kontakt zwischen Verunreinigung und durchströmendem Grundwasser ausgegangen werden. Eine Verschlechterung der derzeit stationären Situation der Grundwasserverunreinigung, bzw. eine Gefährdung des Schutzgutes Grundwasser ist damit nicht zu erwarten.

Um gegebenenfalls dennoch in Zukunft erforderliche Sanierungsmaßnahmen nicht wesentlich zu erschweren, sind höhermächtigere Überdeckungen des Bereiches der Teerölverunreinigung bei der Errichtung des Landschaftsbauwerk auszuschließen. Hierfür ist die Mächtigkeit der Überdeckung im Bereich der Verunreinigung auf ein Mindestmaß zu beschränken. Wie in dem folgenden **Kapitel 7** beschrieben, ist für die Entwicklung der gem. RFNP vorgesehenen Waldfläche für die Herstellung einer durchwurzelnbaren Bodenschicht für Baumpflanzungen eine 2 m mächtige Lage bzw. für Buschbepflanzungen eine 1 m mächtige Lage aus Ober- und Unterboden erforderlich.

5.2.2 Schutzgut menschliche Gesundheit

In Bezug auf die Gefahrenbewertung zum Schutzgut der menschlichen Gesundheit unterscheidet die BBodSchV verschiedene Wirkungspfade, die wesentlich durch die jeweilige Flächennutzung, sowie durch die Charakteristika der erwartungsgemäß exponierten Personengruppen bestimmt werden.

Im Zuge der geplanten Revitalisierung des brach liegenden Hattramsfeldes wird seitens der **Marina** die Errichtung von

- zwei Wohngebieten mit Hausgärten, Grünanlagen und Kinderspielflächen,
- einer Fläche mit einem Kindergarten und einem Seniorenzentrum, sowie
- einer öffentlich zugänglichen Waldfläche

angestrebt [1].

Für diese Nutzungen werden in § 2 Nr. 18 – 20, 23 BBodSchV folgende standardisierte Szenarien definiert:

„Wohngebiete:

dem Wohnen dienende Gebiete einschließlich Hausgärten und sonstiger Gärten gleichartiger Nutzung, auch wenn sie nicht im Sinne der Baunutzungsverordnung als Wohngebiet planungsrechtlich dargestellt oder festgesetzt sind, ausgenommen Park- und Freizeitanlagen, Kinderspielflächen sowie befestigte Verkehrsflächen;“

„Kinderspielflächen:

Aufenthaltsbereiche für Kinder, die regelmäßig zum Spielen genutzt werden, ohne den Spielsand von Sandkästen;“

„Nutzgärten⁶:

Hausgarten-, Kleingarten- und sonstige Gartenflächen, die zum Anbau von Nahrungspflanzen genutzt werden;“

„Park- und Freizeitanlagen:

- a) Anlagen für soziale, gesundheitliche oder sportliche Zwecke, insbesondere öffentliche und private Grünanlagen, einschließlich Bolzplätzen und Sportflächen,*
- b) unbefestigte Flächen, die regelmäßig zugänglich sind und vergleichbar zu den in Buchstabe a genannten Anlagen genutzt werden;“*

Aus diesen sensiblen Folgenutzungen der Planfläche ergibt sich die Notwendigkeit einer Neubewertung der bislang durchgeführten umwelttechnischen Untersuchungen, um Gefährdungen von Schutzgütern zu vermeiden.

⁶ Da ein Anbau von Nutzpflanzen in Hausgärten grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden kann, wird auch die Nutzungsmöglichkeit „Nutzgärten“ betrachtet.

Für das Schutzgut menschliche Gesundheit sind grundsätzlich folgende Wirkungspfade des Schadstofftransfers zu betrachten (vgl. BBodSchV, Anhang 1, Nr. 1):

- Schadstoff im Boden -> direkter Kontakt (orale / dermale Aufnahme) -> Mensch
- Schadstoff im Boden -> Luft (Staubverwehung) -> Mensch
- Schadstoff in der Bodenluft -> Atemluft / Raumlufte -> Mensch
- Schadstoff im Boden -> Nutzpflanze -> Mensch

Die für das Bauvorhaben relevanten Wirkungspfade werden im Folgenden bewertet.

5.2.2.1 Wirkungspfad Boden - Mensch

Der Wirkungspfad Boden-Mensch beschreibt die unmittelbare Schadstoffaufnahme des Menschen aus dem Boden in Abhängigkeit von der Nutzung der Fläche. Grundsätzlich können nichtflüchtige bzw. schwerflüchtige Schadstoffe durch

- das direkte Verschlucken von Boden (orale Aufnahme),
- den Kontakt der Haut mit dem Boden (dermale Aufnahme), oder
- das Einatmen von feinen Bodenpartikeln (inhalative Aufnahme von bodenbürtigen Stäuben)

aufgenommen werden.

Welcher Aufnahmepfad für die menschliche Gesundheit beurteilungsbestimmend ist, hängt von der Flächennutzung, sowie den Schadstoffeigenschaften und -konzentrationen und deren Wirkung ab.

Für die Bewertung von Schadstoffkonzentrationen benennt die BBodSchV **Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerte**, die in der folgenden **Tabelle 2 und Tabelle 3** aufgeführt sind.

Die bodenspezifischen und allgemeingültigen Vorsorgewerte stellen dabei eine „Besorgnisschwelle“ für den vorsorglichen Bodenschutz dar, z. B. um im Zuge des Auf- oder Einbringens von Bodenmaterial dem Entstehen schädlicher Bodenveränderungen vorzubeugen.

Im Gegensatz hierzu werden die Prüf- und Maßnahmenwerte wirkungspfad- und nutzungsspezifisch herangezogen. Das Überschreiten eines Prüfwertes indiziert dabei als „Belastungsschwelle“ die Durchführung einzelfallbezogener Untersuchungen. Bei Unterschreitung eines Prüfwerts ist insoweit der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast ausgeräumt (§ 4 Abs. 2 S. 1 BBodSchV).

Bei Überschreitung eines Maßnahmenwertes ist in der Regel von dem Vorhandensein einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast auszugehen.

Tabelle 2: Vorsorgewerte für anorganische Stoffe¹

Stoff	Vorsorgewert bei Bodenart ² Sand	Vorsorgewert bei Bodenart ² Lehm/Schluff	Vorsorgewert bei Bodenart ² Ton
[mg/kg TM]			
Arsen	10	20	20
Blei ³	40	70	100
Cadmium ⁴	0,4	1	1,5
Chrom _{gesamt}	30	60	100
Kupfer	20	40	60
Nickel ⁵	15	50	70
Quecksilber	0,2	0,3	0,3
Thallium	0,5	1	1
Zink ⁶	60	150	200

¹ Die Vorsorgewerte finden für Böden und Materialien mit einem nach Anlage 3 Tabelle 1 bestimmten Gehalt an organischem Kohlenstoff (TOC-Gehalt) von mehr als 9 Masseprozent keine Anwendung. Für diese Böden und Materialien müssen die maßgeblichen Werte im Einzelfall in Anlehnung an regional vergleichbaren Bodenverhältnissen abgeleitet werden.

² Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sind entsprechend der Bodenart Lehm/Schluff zu bewerten.

³ Bei Blei gelten bei einem pH-Wert < 5,0 bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei der Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte der Bodenart Sand.

⁴ Bei Cadmium gelten bei einem pH-Wert < 6,0 bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei der Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte der Bodenart Sand.

⁵ Bei Nickel gelten bei einem pH-Wert < 6,0 bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei der Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte der Bodenart Sand.

⁶ Bei Zink gelten bei einem pH-Wert < 6,0 bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei der Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte der Bodenart Sand

Tabelle 3: Vorsorgewerte für organische Stoffe

Stoff	Vorsorgewert bei TOC-Gehalt ≤ 4 %	Vorsorgewert bei TOC-Gehalt > 4 % bis 9 % ¹
[mg/kg TM]		
Summe aus PCB6 und PCB-118 ²	0,05	0,1
Benzo(a)pyren	0,3	0,5
PAK16 ³	3	5

¹ Für Böden mit einem TOC-Gehalt von mehr als 9 Masseprozent müssen die maßgeblichen Werte im Einzelfall abgeleitet werden.

² Summe aus PCB6 und PCB-118: Stellvertretend für die Gruppe der polychlorierten Biphenyle (PCB) werden für PCB-Gemische sechs Leit-Kongeneren nach Ballschmiter (PCB-Nummer 28, 52, 101, 138, 153, 180) sowie PCB-118 untersucht.

³ PAK16: Stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der Environmental Protection Agency (EPA) 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[g,h,i]perylen, Benzo[k]fluoranthren, Chrysen, Di-benzo[a,h]anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.

Je nach Nutzung einer Fläche gibt die BBodSchV in Anlage 3 Tabelle 3 verschiedene Beprobungstiefen für Bodenuntersuchungen vor, wie in der folgenden **Tabelle 4** dargestellt.

Tabelle 4: Nutzungsorientierte Beprobungstiefe bei Untersuchungen zu den Wirkungspfaden Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze

Wirkungspfad	Nutzungsarten	Beprobungstiefe
Boden-Mensch	Kinderspielflächen, Wohngebiete	0 - 10 cm ¹ 10 - 30 cm ²
	Park- und Freizeitanlagen	0 - 10 cm ¹
	Industrie- und Gewerbegrundstücke	0 - 10 cm ¹
Boden-Nutzpflanze	Ackerflächen, Nutzgärten	10 - 30 cm ³ 30 - 60 cm
	Grünlandflächen	0 - 10 cm ⁴ 10 - 30 cm

¹ Kontaktbereich für orale und dermale Schadstoffaufnahme, zusätzlich 0 – 2 cm bei Relevanz des inhalativen Aufnahmepfades.

² 30 cm durchschnittliche Mächtigkeit aufgebracht Bodenschichten, zugleich von Kindern erreichbare Tiefe.

³ Bei abweichender Mächtigkeit des Bearbeitungshorizontes bis zur Untergrenze des Bearbeitungshorizontes.

⁴ Bei abweichender Mächtigkeit des Hauptwurzelbereiches bis zur Untergrenze des Hauptwurzelbereiches.

Die in **Kapitel 4** zusammengefassten Untersuchungen zeigen erhöhte Schadstoffgehalte von Schwermetallen und Arsen in den eingespülten und derzeit oberflächennah vorhandenen Kraftwerksaschen. Aufgrund der Schadstoffgehalte und der oberflächennahen Lagerung sind die Wirkungspfade des direkten Kontaktes zu betrachten:

Da die o. g. Untersuchungen größtenteils vor Inkrafttreten des BBodSchG durchgeführt wurden, ist u. A. eine unmittelbare Bewertung von Schadstoffverteilungen gem. der durch die BBodSchV zur beprobenden Horizonte oder Teufen nicht möglich. Wird allerdings die in **Kapitel 3** zusammengefasste Entstehungshistorie berücksichtigt, also das zeitgleiche Einspülen der mehrere Meter mächtigen Ablagerungen, so kann nicht von Variabilitäten der Schadstoffverteilungen in verschiedenen Ablagerungshorizonten ausgegangen werden. Vielmehr muss angenommen werden, dass der industrielle Herstellungsprozess ursächlich für verschiedene Schadstoffkonzentrationen ist. Es muss daher davon ausgegangen werden, dass die gemessenen maximalen Schadstoffgehalte in jeder Tiefenlage angetroffen werden können⁷.

⁷ Es wird darauf hingewiesen, dass diese Annahme nur für das durch Einspülung entstandene Schlammfeld selbst und nicht z. B. für angrenzende Hausgärten gelten kann. Vielmehr stellten Voruntersuchungen in an das Schlammfeld angrenzenden Gärten dort eine mit der Tiefe abnehmende Schwermetallbelastung fest, die durch Staubverfrachtungen aus dem Schlammfeld in die Oberflächen der Hausgärten erklärt wurde [33] und [28].

Die Laboranalytik von aus dem Bereich des Schlammfeldes entnommenen Proben zeigt Arsen-, Blei- und Cadmiumgehalte, deren Maximalwerte sowohl die Prüfwerte für die sensibelste Folgenutzung Kinderspielflächen als auch für sensible Folgenutzung Wohngebiete um ein Mehrfaches überschreiten, wie in der folgenden **Tabelle 5** gezeigt. Des Weiteren werden die Prüfwerte für Park- und Freizeitanlagen durch mehrere Parameter überschritten.

Tabelle 5: Prüfwerte BBodSchV und angetroffene Schwermetall-Maximalgehalte

Stoff	Prüfwerte BBodSchV für Kinderspiel- flächen	Prüfwerte BBodSchV für Wohngebiete	Prüfwerte BBodSchV für Park- und Frei- zeitanlagen	Gemessene Maximalgehalte früherer Unter- suchungen	Analytik aus 2024 / 2025
	[mg/kg TM]				
Arsen	25	50	125	150	88,2
Blei	200	400	1.000	1.600	910
Cad- mium	10 ¹	20 ¹	50	13	6,8
Queck- silber	10	20	50	7	3
Thallium	5	10	25	5,1	< 0,4

¹ In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch für den Anbau von Nutzpflanzen genutzt werden, gilt für Cadmium ein Prüfwert von 2,0 mg/kg Trockenmasse

Die Oberfläche des Hattramsfeldes ist derzeit weitgehend flächendeckend durch Vegetation bedeckt. Des Weiteren ist zumindest bereichsweise eine Lage aus aufgetragenem natürlichen Bodenmaterial vorhanden, in der geringere Schadstoffgehalte als in den untersuchten Kraftwerksaschen zu erwarten sind. Dahingehend wird behördlicherseits für die derzeitige Nutzung nicht von einer Gefährdungssituation ausgegangen.

Bei Berücksichtigung der gem. BBodSchV vorgesehenen Beprobungstiefen und der daraus ableitbaren Mächtigkeiten für eine wirkungsvolle Abdeckung kann allerdings nicht von einer ausreichenden Unterbrechung des Wirkungspfades Boden – Mensch für die planungsrechtlich zulässigen sensiblen Folgenutzungen als Wohn- und Kinderspielflächen ausgegangen werden.

Da für die im Zentrum des Hattramsfeldes geplante Waldfläche eine öffentliche Nutzung vorgesehen und angesichts der in unmittelbarer Nähe anschließenden Wohngebiete auch zu erwarten ist, werden für die Bewertung dieser Fläche die Prüfwerte für Park- und Freizeitanlagen herangezogen (§ 2 Nr. 20 und Anhang 2 Nr. 1.1 c BBodSchV). Auch hier zeigen sich Überschreitungen der Prüfwerte durch mehrere Parameter, wie in **Tabelle 5** gezeigt.

Für den Wirkungspfad Boden – Mensch ist daher eine Gefährdungssituation in Bezug auf die sensiblen planungsrechtlich zulässigen Folgenutzungen festzustellen. Diese geht im Bereich der geplanten Wohnbauflächen aus der weitestgehend flächendeckend vorhandenen Schadstoffbelastung der eingespülten Kraftwerksaschen hervor. Das Schadstoffspektrum wird dabei im Wesentlichen durch die Schwermetall- und Arsengehalte bestimmt.

Für die Realisierung der planungsrechtlich vorgesehenen Folgenutzung ergibt sich daher weiterer Handlungsbedarf im Sinne der BBodSchV für die Herstellung gesunder Wohnverhältnisse. Die erforderlichen Maßnahmen werden im folgenden Sanierungsplan dargestellt. Vorgreifend wird jedoch die Generalstrategie angesprochen, in den Wohngebieten einen vollständigen Austausch (in Randstreifen bei erforderlicher Standsicherheitsgewährleistung benachbarter Grundstücke mindestens bis in 1 m Tiefe) der verunreinigten Materialien und im Waldgebiet eine vollständige Überdeckung des Untergrundes mit unbelastetem Bodenmaterial herbeizuführen.

5.2.2.2 Wirkungspfad Bodenluft – Mensch

Durch die Erfassung flüchtiger Substanzen im Boden können Rückschlüsse auf Kontaminations-schwerpunkte im Untergrund gezogen werden. Die Diffusion von Gasen im Boden wird jedoch von einer Vielzahl von Faktoren beeinflusst, wie z. B. durch die Lagerungsdichte, den Wassergehalt und die Porengröße, die Witterungsverhältnisse usw.

Da eine quantifizierende Bewertung von Bodenluftgehalten von den o. g. Faktoren abhängig ist, liegen in der BBodSchV keine Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden – Luft vor.

Im vorliegenden Fall erstrecken sich die PAK-Belastungen in den Bereich der zukünftigen Waldfläche. Eine Ausgasung leichtflüchtiger PAK aus einer Tiefe von rund 5 m dürfte nach einem Zeitraum von fast 80 Jahren ist nicht mehr zu erwarten.

Im Wohngebiet sollen die verunreinigten Materialien vollständig entfernt werden, dort handelt es sich aber die Kraftwerksaschen, die geruchlich nicht auffällig sind. Insoweit wird dort nicht von einer Bodenluftverunreinigung ausgegangen.

5.2.2.3 Wirkungspfad Nutzpflanze – Mensch

Der Wirkungspfad Nutzpflanze-Mensch beschreibt die mögliche Schadstoffaufnahme des Menschen durch den Verzehr von Nutzpflanzen wie Gemüse und Obst, das auf schadstoffbelasteten Flächen angebaut wird.

Pflanzen können Schadstoffe prinzipiell über drei verschiedene Teilpfade aus dem Boden aufnehmen [38] [39]:

- Aufnahme von gelösten Stoffen aus dem Bodenwasser über die Wurzeln und Verteilung der Substanzen in der Pflanze ("systemischer Pfad"; vorrangig z. B. bei Cadmium).
- Ab- und Anlagerungen von Boden oder Staub auf der Pflanzenoberfläche, die im Falle von Nahrungspflanzen auch durch Waschen und küchentechnische Aufbereitung nicht vollständig entfernt werden kann, bzw. Aufnahme über die wachsartige Kutikula ("Verschmutzungspfad" oder Deposition; vorrangig z. B. bei Benzo(a)pyren).
- Aufnahme von Substanzen aus dem Boden über die bodennahe Atmosphäre in die Spaltöffnungen bzw. Kutikula der Blätter und Verteilung innerhalb des pflanzlichen Gewebes ("Gaspfad", z. B. bei PCB).

Für das planungsrechtlich zulässige Nutzungsszenario Hausgärten ist der Wirkungspfad grundsätzlich zu betrachten, da der Anbau von Nutzpflanzen, wie z. B. Obst oder Gemüse zum Eigenverzehr nicht ausgeschlossen werden kann. In dem zu erwartenden Expositionsszenario ist der Nutzpflanzenanbau erfahrungsgemäß nur auf Teilflächen der Gärten zu erwarten. Erfahrungsgemäß ist daher zu erwarten, dass die Schadstoffaufnahme aus entsprechend geringen Verzehrsmengen in der Regel als nicht relevant anzusehen ist. In Ausnahmefällen können jedoch spezielle Anbaugewohnheiten (z. B. nur Grünkohl oder nur Spinat zur ausschließlichen Versorgung von Kleinkindern) oder sehr hohe Bodenbelastungen auch auf kleinen Flächen zur Aufnahme erheblicher Schadstoffmengen führen.

Dementsprechend wurden im Jahre 1991 durch das Umweltamt der Stadt Essen für die Nutzung von an das Hattramsfeld angrenzenden Hausgärten, Verhaltensregeln in Bezug für spielende Kinder und Anbau- und Verzehrhinweise für Nahrungspflanzen angeraten [40]. Die damit besorgte Gefährdungssituation war vermutlich durch Kraftwerksaschen entstanden, die durch Windverfrachtung vom Hattramsfeld in die Hausgärten eingetragen wurden, wie in **Kapitel 4** beschrieben.

Für den Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze – Mensch ist daher eine Gefährdungssituation in Bezug auf eine uneingeschränkte Realisierung der planungsrechtlich zulässigen sensiblen Folgenutzungen festzustellen. Diese geht ebenfalls aus der weitestgehend flächendeckend vorhandenen Schadstoffbelastung der eingespülten Kraftwerksaschen durch Schwermetalle und Arsen hervor.

Für die uneingeschränkte Realisierung der planungsrechtlich vorgesehenen Folgenutzung ergibt sich daher weiterer Handlungsbedarf im Sinne der BBodSchV. Die erforderlichen Maßnahmen werden im vorliegenden Sanierungsplan dargestellt.

5.2.3 Schutzgut natürliche Bodenfunktionen

Zweck des BBodSchG ist die nachhaltige Sicherung oder Wiederherstellung der Funktionen des Bodens (§ 1 S. 1 BBodSchG).

Mit der geplanten Begrünung und Bewaldung der Flächen im Nordteil wird diese Zweckvorgabe des BBodSchG erreicht.

5.3 Abgeleitete Gefährdungssituationen

Gemäß den vorliegenden Informationen ist von einer Gefährdungssituation primär über den Pfad Boden – Mensch und untergeordnet über den Pfad Boden – Nutzpflanze – Mensch für das Schutzgut **menschliche Gesundheit** bei uneingeschränkter Realisierung der planungsrechtlich zulässigen sensiblen Folgenutzungen auszugehen. Das Gefährdungspotenzial geht im Wesentlichen von erhöhten Schwermetall- und Arsengehalten in oberflächennah vorhandenen Auffüllungsmaterialien (Kraftwerksaschen) aus. Die derzeitig ortsstationäre Situation der Grundwasser-Verunreinigung durch Kokereirückstände wird sich durch die Ausführung des geplanten Bauvorhabens nicht nachteilig verändern. Eine Gefährdung des Schutzgutes **Grundwasser** ist daher nicht abzuleiten. Vielmehr wird die geplante Baumbepflanzung die Grundwasserneubildung reduziert.

6 Sanierungserfordernisse und Sanierungsziele

Die Revitalisierung des heute vollständig brach liegenden Sanierungsplangebietes sieht Nutzungsänderungen vor, aus deren Umsetzung sich Gefährdungssituationen für Schutzbedürfnisse entwickeln werden, die Sanierungsmaßnahmen erforderlich machen (s. § 4, 7 BBodSchG und § 2, 14 BBodSchV).

Das grundsätzliche Ziel von Sanierungsmaßnahmen ist die Beseitigung von Gefahren und Gefahrenpotenzialen gemäß geltender Rechtslage (s. § 4 Abs. 3 BBodSchG). Hierbei müssen Sanierungsziele auf planungsrechtlich zulässige und auf zu erwartende Nutzungen und auf die hieraus resultierenden Schutzbedürfnisse hinsichtlich der relevanten Wirkungspfade, sowie auf den Erhalt, bzw. die Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktionen abgestellt werden. Für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser sind Nutzungen dagegen unerheblich.

Neben den o. g. bodenschutzrechtlichen Vorgaben sind bei der Planung des Bauvorhabens auch baurechtliche Belange zu beachten. Eine Baugenehmigung muss unter der Maßgabe erteilt werden, gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse und gebrauchstaugliche Gebäude zu schaffen (§ 13 S. 2 BauO NRW).

Für die Errichtung von Bauwerken auf dem ehemaligen Sedimentationsfeld Hattramstraße ist nicht nur aus umweltschutzbezogenen, sondern auch aus bautechnischen Gründen (mangelnde Tragfähigkeit) der Austausch nicht geeigneter Auffüllungsmaterialien erforderlich.

6.1 Flächennutzung Wohngebiet

Die Sanierungserfordernis ergibt sich aus der Überschreitung der Prüfwerte der BBodschV in den derzeit oberflächennah anstehenden Auffüllungsmaterialien (Kraftwerksaschen) für die planungsrechtlich zulässige Nutzung als Wohngebiet mit Kinderspielflächen.

Das Sanierungsziel ist die Unterbrechung der relevanten Wirkungspfade, um die Herstellung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse sicherzustellen.

Als Sanierungszielwerte werden in der Regel Konzentrationen für Schadstoffe vorgegeben, die an definierten Messpunkten erreicht werden müssen. Hierzu werden im Regelfall durch das zuständige Umweltamt der Stadt Essen Sanierungszielwerte bestimmt.

Dies ist im vorliegenden Fall nicht notwendig, weil die Gesamtmenge eingespülter Kraftwerksaschen im Bereich des geplanten Wohngebietes komplett bis zur unterlagernden gewachsenen Bodenschicht ausgehoben und in das Landschaftsbauwerk umgelagert werden soll. Davon ausgenommen ist nur eine schmaler, nicht für die Bebauung vorgesehener Streifen unmittelbar angrenzend an den nördlichen Waldbereich. In diesem zukünftig als Freifläche genutzten Streifen

wird die Kraftwerksasche bis zu einer Tiefe von 2,0 m unter GOK ausgehoben und durch geeignetes Bodenmaterial ersetzt.

Damit ist sichergestellt, dass das Wohngebiet zukünftig einem der Nutzung entsprechend höherqualifizierten Untergrund aufweisen wird, für den sichere Wohn und Arbeitsverhältnisse gegeben sind.

6.2 Flächennutzung Wald

Eine Sanierungserfordernis für die Flächen, auf denen Wald hergestellt werden soll, besteht nicht. Durch die **Antragstellerin** wird jedoch außerhalb einer Sanierungsverpflichtung eine dauerhafte Baumbepflanzung (Waldherstellung) angestrebt. Insoweit ist es ein Ziel, die natürlichen Bodenfunktionen im Rahmen der planungsrechtlich zulässigen Flächennutzung wieder herzustellen. In diesem Zusammenhang ist auch eine gefahrlose Nutzung der öffentlich zugänglichen Waldfläche zu gewährleisten.

Im Hinblick auf die auf unterhalb der geplanten Waldfläche vorhandene Grundwasserverunreinigung ist keine Sanierungserfordernis ableitbar.

Durch den flächigen Auftrag von geeignetem (unbelastetem) Bodenmaterial wird eine Grundlage für die Anpflanzung von Waldflächen und eine sichere Nutzung als öffentlich zugänglicher Bereiche für die Naherholung geschaffen.

6.3 Flächennutzung am Boshamer Weg und Hattramstraße

Zwei kleinere Teilflächen am Boshamerweg (Ecke Boyer Straße) und an der Hattramstraße (gegenüber Kirchplatz) sollen jeweils in einer Tiefe von 30 m – bezogen auf die Grundstücksgrenze zur öffentlichen Erschließungsstraße – mit vollständiger Aufnahme des angeschütteten Untergrundes bis zum gewachsenen Bodens saniert werden. Das ausgehobene Volumen wird dann durch geeignetes Bodenmaterial wieder aufgefüllt. Dabei wird auf diesen Flächen die gleiche Neukonzeption wie für das im Kapitel 6.1. beschriebene Wohngebiet verfolgt.

Mit dem Einschluss dieser beiden vorgenannten Flächen in das Sanierungsgebiet wird – mit Ausnahme einiger Randzonen auf Grundstücken, über die die Antragstellerin nicht verfügen kann – die gesamte frühere Einspülungsfläche für die Kraftwerksaschen so gesichert, dass eine gefahrlose Folgenutzung (Wohnen, Freizeit, Erholung etc.) erfolgen kann.

7 Darstellung der Sanierungsmaßnahmen

Zur Sanierung von Boden- und Untergrundverunreinigungen kommen in der täglichen Praxis unterschiedliche Maßnahmen zur Anwendung. Das BBodSchG unterscheidet hierbei unter anderem zwischen

- Dekontaminationsmaßnahmen, die auf eine Beseitigung oder Verminderung vorhandener Schadstoffe abzielen und
- Sicherungsmaßnahmen, die auf eine langfristige Verhinderung oder Verminderung der Ausbreitung vorhandener Schadstoffe abzielen, ohne diese zu beseitigen.

Im Folgenden werden die vorgesehenen Sanierungsmaßnahmen jeweils für die zukünftig vorgesehene Nutzung einer Teilfläche für die Wohnbebauung (Teilfläche A) sowie einer Teilfläche für die Herstellung von Wald (Teilfläche B) beschrieben.

Seit dem 01.08.2023 ist die Mantelverordnung des Bundes vom 09.07.2021 (Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung) in Kraft getreten, deren Vorgaben für den Bauablauf zu beachten sind.

Nach § 1 Abs. 2 Nr. 3 c der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) gilt die EBV nicht im Rahmen der Sanierung einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast oder innerhalb des Gebietes eines für verbindlich erklärten Sanierungsplanes. Entsprechend bestimmt § 13 Abs. 5 BBodSchG, dass „*so weit entnommenes Bodenmaterial im Bereich der von der Altlastensanierung betroffenen Fläche wieder eingebracht werden soll*“, § 28 Abs. 1 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes - `Beseitigung nur in den dafür zugelassenen Anlagen oder Einrichtungen (Abfallbeseitigungsanlagen)` nicht gilt, „*wenn durch einen für verbindlich erklärten Sanierungsplan oder eine Anordnung zur Durchsetzung der Pflichten nach § 4 (BBodSchG) sichergestellt wird, dass dadurch das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird.*“

Die EBV gilt damit nicht für Maßnahmen der Altlastensanierung innerhalb der Planfläche, die mit dem vorliegenden Sanierungsplan verbindlich festgeschrieben werden sollen. Die EBV ist jedoch anzuwenden, sofern der Einbau extern anzuliefernder Materialien vorgesehen ist.

Als Maßnahme der Altlastensanierung ist die Dekontamination der Wohnbauflächen durch Auskoffern der schadstoffbelasteten Kraftwerksaschen aus dem südlichen Bereich sowie aus sonstigen Flächen nordöstlichen und östlichen Bereich des ehemaligen Schlammfeldes zu nennen.

Nach den in **Kapitel 4** beschriebenen Untersuchungen wurden in den erbohrten Auffüllungen Schadstoffgehalte angetroffen, welche die Prüfwerte der BBodSchV überschreiten. Eine externe Verwertung scheidet aus, da die Materialien die zulässigen Belastungen für Bodenmaterial /

Baggergut mit Fremdanteilen in der Kategorie BM F3 / BG F3 der EBV überschreiten. Eine externe Beseitigung in einer Deponie wäre zwar denkbar, ist in der Umsetzung aufgrund der physikalischen Materialeigenschaften der Kraftwerksaschen (fehlende innere Stabilität des Materials, mangelnde Verdichtbarkeit) nur mit erheblichem Zusatzaufwand (wirtschaftlich nicht darstellbar) realisierbar. Faktisch scheidet auch eine Entsorgung der Massen (ca. 80.000 m³) wegen der damit verbundenen Kosten aus.

Diese im Sanierungsgebiet anfallenden Materialien sollen daher gemäß der Maßgabe des § 13 BBodSchG in das geplante Landschaftsbauwerk umgelagert werden. Hierbei gilt, dass von der Umlagerung der Materialien dauerhaft keine Gefahren, erheblichen Nachteile oder erhebliche Belästigungen ausgehen dürfen (§ 5 Abs. 6 BBodSchV und § 4 Abs. 6 BBodSchG). In diesem Rahmen können, eine einzelfallbezogene Prüfung vorausgesetzt, Materialien oberhalb der durch die EBV geforderten Einbauwerte umgelagert werden. Für die aus dem Sanierungsgebiet anfallenden Materialien sind somit deren Einbauwerte in Abhängigkeit von den relevanten Wirkungspfaden, der vorhandenen Hintergrundbelastung und dem vorhandenen Schadstoffpotenzial im Einzelfall festzulegen [41]. Diese Festlegungen betreffen im Wesentlichen die kokereispezifischen Materialien, da bei den Kraftwerksaschen die Schadstoffbelastungen aufgrund einer berechtigt anzunehmenden Homogenität der Aschen durch die vorliegenden chemischen Analysen definiert sind.

Die Sanierungsmaßnahme folgt bei der Umlagerung der im Gesamtgebiet vorhandenen Kraftwerksaschen in das Landschaftsbauwerk dem Prinzip „Gleiches zu Gleichem“. Zusätzlich müssen Materialien zur Stabilisierung / Stützung der Kraftwerksaschen aus externen Quellen bereitgestellt werden. Durch die anschließende Herstellung einer Überdeckung mit geeignetem Bodenmaterial können alle umweltfachlich relevanten Wirkungspfade dauerhaft unterbrochen werden. Auch das Material für die Rekultivierung muss aus externen Quellen – vorzugsweise aus regionalen Baumaßnahmen – antransportiert werden.

Für die aus dem Sanierungsgebiet anfallenden Materialien sind deren Einbauwerte in Abhängigkeit von den relevanten Wirkungspfaden, der vorhandenen Hintergrundbelastung und dem vorhandenen Schadstoffpotenzial im Einzelfall festzulegen [41].

Für die externen Materialien erfolgt eine Einstufung nach der Ersatzbaustoffverordnung (EBV), das heißt der Einbau dieser mineralischen Ersatzbaustoffen erfolgt nach Maßgabe der Ersatzbaustoffverordnung (EBV).

Zur besseren Unterscheidbarkeit der verschiedenen Maßnahmen wird das Sanierungsgebiet in 3 Zonen untergliedert (siehe Plan in **Anlage 4**):

Zone A:	Wohngebiet
Zone B:	Waldfläche
Zone C:	Randflächen

7.1 Wohngebiet (Zone A)

Die erforderliche Unterbrechung der Wirkungspfade Boden – Mensch und Boden – Nutzpflanze erfolgt, indem der Kontakt zwischen Menschen bzw. Nutzpflanzen mit belastetem Bodenmaterial unterbunden wird. Dies wird erreicht mittels

- vollständiger Dekontamination durch Aushub schadstoffbelasteter Auffüllungsmaterialien (Kraftwerksaschen) bis zum Erreichen unbelasteter Bodenschichten,
- teilweiser Dekontamination bis in eine ausreichende Tiefe unter der zukünftigen GOK, die sicherstellt, dass ein Kontakt im Wirkungspfad Boden-Mensch bzw. Boden – Nutzpflanze nicht mehr möglich ist, und
- anschließendem Einbau von geeignetem Bodenmaterial ausreichender Mächtigkeit für die Begrünung, die Überbauung mit Gebäuden und die Herstellung von Verkehrsflächen.

Bei der Festlegung der Mächtigkeit des auszutauschenden Bodenmaterials sind zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht in zukünftigen Grünbereichen sowohl die für die geplante Vegetationsart zu erwartenden Durchwurzelungstiefen als auch die Maßgaben der Gefahrenabwehr i. S. d. § 3 Abs. 7 Nr. 2 BBodSchG zu beachten.

Die Spannweite der Regelmächtigkeit der durchwurzelbaren Bodenschicht für die Nutzungsart Hausgärten und für die Vegetationsart Zier- und Nutzpflanzen liegt zwischen 50 und 100 cm. Hierbei gilt der untere Bereich der Spannweite für schlecht durchwurzelbare, der obere Bereich für gut durchwurzelbare Substrate [39] [40].

Bei den Flächen im Wohngebiet sind über die Grünflächen hinaus die Überbauungsbereiche der Gebäude als auch die Verkehrsflächen zusätzlich zu betrachten. Hierbei sind neben den umweltfachlichen Aspekten auch die Gewährleistung der Tragfähigkeit des Ersatzbodens für die Überbauung mit Gebäuden und Verkehrsanlagen zu beachten.

Es ist beabsichtigt, die Wohngebäude ohne Unterkellerung zu errichten. Unter den Gebäuden wird eine Bodenplatte mit einer Mächtigkeit von etwa $d=0,3$ m (EFH) bzw. $d=0,4$ m (MFH) sowie eine darunterliegende Wärmedämmung ($d=0,25$ m) zu realisieren sein. Bei den Straßen wird im Regelfall ein Oberbau von durchschnittlich $d = 0,6$ m zu berücksichtigen sein.

Im Hinblick Entscheidung zwischen der vollständigen oder teilweisen Dekontamination wird entsprechend der Mächtigkeit der Anschüttungen (Kraftwerksaschen) zwischen dem Teilbereich A1 (mehr als 95 % des Wohngebietes) und einem schmalen Streifen an der nördlichen Grenze zum Waldgebiet (im Folgenden als Teilbereich A2 bezeichnet) unterschieden:

- Im Teilbereich A1 (97 %) ist eine vollständige Entnahme der Kraftwerksaschen vorgesehen.
- Im Teilbereich A2 (3 %) soll eine Teilentnahme der Kraftwerksaschen bis in eine Tiefe von 2,0 m erfolgen.

Die erforderliche Mächtigkeit der einzubauenden Materialien wird daher je nach Teilnutzung einer Fläche unterschieden:

- Von der Aushubsohle – in A1 ist das der gewachsene Boden, in A2 die Aushubtiefe 2,0 – soll ein tragfähiger Bodenhorizont hergestellt werden. Vorgesehen sind hierfür Böden mit hinreichendem Grobkorn, die der EBV unterliegen und in die Kategorien BM-F0* / BM-F1 und in versiegelten Bereichen (z. B. unter Verkehrsflächen) sowie in tieferen Bereichen (ab 2,0 m unter der zukünftigen Geländeoberfläche) auch in BM-F2 einzustufen sind. Mit dieser Maßnahme wird eine tragfähige Sohle bei -1,0 m unter zukünftiger GOK geschaffen. Das Planum sollte einen Mindestwert für den Verformungsmodul $E_{v2} = 80 \text{ MN/m}^2$ bzw. den Steifemodul von $E_s = 60 \text{ MN/m}^2$ erreichen (siehe **Abbildung 14**).

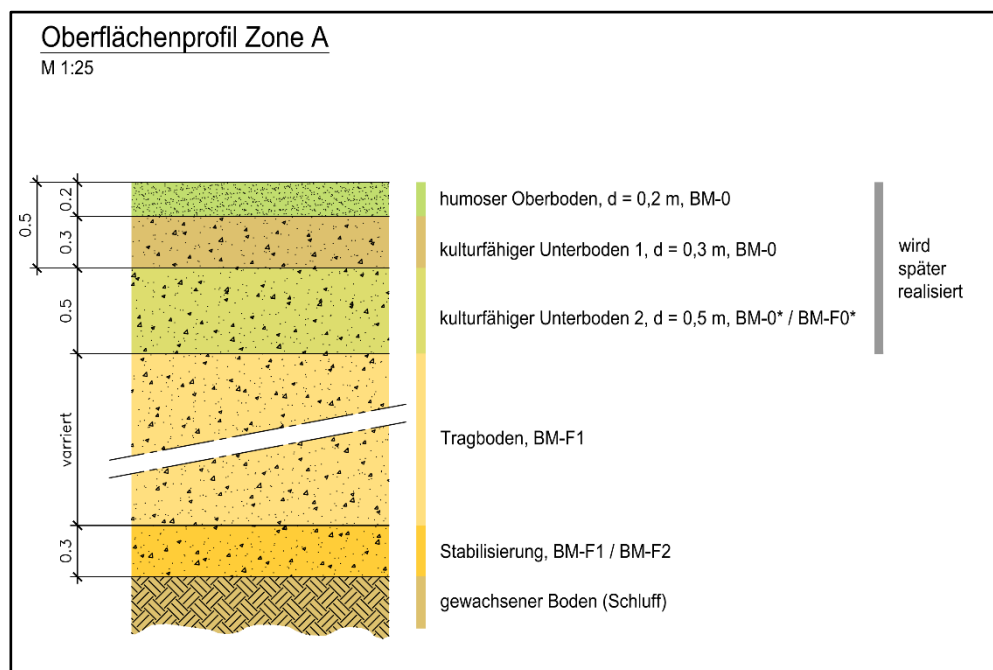


Abbildung 14: Bodenaufbau in den Freiflächen (Grünflächen) im Wohngebiet

- In Zonen mit Wohnbebauung wird bei Verzicht auf eine Unterkellerung der Wohngebäude oberhalb der Tiefe von -1,0 m eine Gründungstragschicht bis zur UK Bodenplatte/Wärmedämmung hergestellt. Hierfür sind Bodenmaterialien BM-F0* bis BM-F2 oder RC-Schotter bis zur Kategorie RC-2 geeignet, die neben der Bodenmatrix auch – zur Erhöhung der Tragfähigkeit – einen signifikanten Anteil an gröberen Fremdanteilen (Steine, Ziegel, Beton) enthalten und setzungsarm eingebaut werden können.
- In den Verkehrsflächen erfolgt der Aufbau oberhalb des Planums -1,0 m mit Boden bzw. RC-Schotter. Hierfür sind Bodenmaterialien BM-F0* bis BM-F2 oder RC-Schotter bis zur Kategorie RC-2 geeignet, die neben der Bodenmatrix auch zur Erhöhung der Tragfähigkeit einen signifikanten Anteil an gröberen Fremdanteilen (Steine, Ziegel, Beton) enthalten und setzungsarm eingebaut werden können. Damit ist auch sichergestellt, dass die Infrastruktureinrichtungen (Kanal, Gas, Wasser, E-Technik, etc.) im öffentlichen Straßenkörper standsicher verlegt werden können. Das Planum für diese Verkehrsanlagen wird in einer Tiefe von -1,0 m ähnlich wie für die Wohngebäude hergestellt.
- In den unversiegelten Freiflächen der Wohnnutzung (Hausgärten) erfolgt der Einbau unbelasteten Bodenmaterials von der Tiefe -1,0 m bis zu zukünftigen GOK. Der Aufbau ergibt sich aus der Vegetationsanforderungen, die durch drei Bodenhorizonte abgedeckt werden sollen. Für den oberen Bodenhorizont ist ein humoser Oberboden mit einer Stärke von 0,2 m und für die beiden folgenden Horizonte ein kulturfähiger Unterboden mit einer Stärke von 0,3 m sowie ein mineralischer Boden in lockerer Lagerung mit moderaten Grobanteil (Steine) mit einer Stärke von 0,5 m vorgesehen. Für Oberboden und erster Unterbodenschicht ist ein Material der Kategorie BM-0 nach EBV, für die zweite Unterbodenschicht kann ein Material BM-0* oder BM-F0* nach EBV eingesetzt werden.
- Im Bereich öffentlicher Grünflächen erfolgt der Einbau von Bodenmaterials oberhalb des Planums -1,0 m mit Unterboden in einer Stärke von 0,8 m (BM-0* bzw. BM-F0* nach EBV) sowie Oberboden in einer Stärke von 0,2 m (BM-0).

Das im obersten Bodenbereich der Grünflächen einzubauende Bodenmaterial wird die Qualitätskriterien der BBodSchV nach Anlage 1 Tabelle 1 und 2 (Vorsorgewerte für anorganische Stoffe und Vorsorgewerte für organische Stoffe) einhalten. Für Parameter, die in o. g. Tabellen nicht aufgeführt werden, gelten die Zuordnungswerte für die Materialklasse BM 0 bzw. BM-0* gemäß EBV.

Unterhalb der Tiefenkote -1,0 m wird im gesamten Wohngebiet aus bautechnischen Gründen ein tragfähiger Untergrund benötigt, das heißt Boden mit mineralischen Fremdanteilen (Beton- und Ziegelreste) entsprechend den Anforderungen der EBV eingebaut werden. Dieser Boden muss im Bereich der Bebauung und der Verkehrsflächen optimal verdichtet werden, um spätere Setzungen zu vermeiden.

Für die Gebäudebodenplatten und die Verkehrsanlagen ergibt sich je nach deren Ausführung das Erfordernis, zwischen dem Planum -1,0 m und der Unterkante des Bau- bzw. Straßenkörpers eine Zwischentragschicht einzubauen. In beiden Fällen ist durch die Bodenplatte bzw. den Asphalt-/Pflasteroberbau eine Abdichtung gegeben, so dass für diese Tragschichten ein Schottermaterial bis zur Kategorie RC-2 nach den Anforderungen der EBV verwendet werden kann.

7.2 Waldfläche (Zone B)

7.2.1 Konzeption

Für die Entwicklung der nördlichen Teilfläche B erfolgt eine Untergliederung in Teilbereich B1 – Landschaftsbauwerk – und Teilfläche B2 – alle Flächen außerhalb des Landschaftsbauwerkes.

Die Teilfläche B1 dient zur Errichtung des Landschaftsbauwerkes, das zur Aufnahme der bei der Dekontamination anfallenden Aushubmassen dienen soll. Weitere Ausführungen zum Landschaftsbauwerk sind dem Kapitel 7.2.2 zu entnehmen. Dabei wird angestrebt, auf der Teilfläche B1 in großem Umfang und auf der Teilfläche B2 dort, wo es möglich ist, Baumanpflanzungen vorzunehmen und damit dem Entwicklungsziel Wald zu entsprechen.

Neben dem Landschaftsbauwerk sind in der Teilfläche B2 Zonen vorhanden, auf denen lediglich ein geringmächtiger Bodenauftrag hergestellt werden soll, um eine Waldsaumbepflanzung mit Büschen und Niedergehölz vorzunehmen. Damit wird ein sanfter Übergang von bestehenden oder zukünftigen Wohnbauflächen geschaffen. Zudem sollen dort eine „grüne“ NS-Wegeverbindung mit Anbindung an die Hattramstraße in Höhe des Kirchplatzes sowie auf der Westseite an die heute noch bestehende Ruhrglasstraße geschaffen werden. Innerhalb der Teilfläche B sind damit Wege vorgesehen, die einen Zugang zur Fläche ermöglichen und eine Nutzung des Waldes für Erholungszwecke erlauben.

Ferner sind zwei Randareale (Teilfläche C1 und C2) vorhanden, in denen in einem 30 m breiten Streifen die Kraftwerksaschen, kokereispezifischen Ablagerungen und sonstige Anfüllungen vollständig bis zum gewachsenen Boden ausgehoben werden sollen. Die Massen sollen in das Landschaftsbauwerk umgelagert werden.

Mit dieser Konzeption werden folgende Teilziele erreicht:

- Mit der Umlagerung der im Wohngebiet auf der Teilfläche A vorhandenen sedimentierten Kraftwerksaschen werden diese verunreinigten Materialien in der Teilfläche B1 konzentriert. Im Wohngebiet können damit „sichere“ Wohn- und Arbeitsbedingungen gewährleistet werden.

- In den beiden Teilflächen C1 und C2 werden durch den Bodenaustausch zukünftige Entwicklungen ermöglicht, für welche die planungsrechtlichen Voraussetzungen noch geschaffen werden müssen. Durch die Umlagerung der belasteten Anschüttungen werden jedoch heute bestehende Limitierungen in der zukünftigen Nutzung ausgeschaltet.
- Durch den Einbau des Umlagerungsgutes in ein Landschaftsbauwerk und der vollständigen Überdeckung mit einer durchwurzelbaren Bodenschicht kann für diese verunreinigten Materialien eine langfristig standsichere Ablagerung geschaffen werden, auf welcher eine flächendeckende Baumanpflanzung (Wald) möglich ist.
- Neben dem Landschaftsbauwerk werden in der Teilfläche B2 anderen kontaminierten Bereiche vollständig mit einer geeigneten, „sauberen“ durchwurzelbaren Bodenschicht überdeckt. Hierdurch wird primär der Wirkungspfad Boden – Mensch unterbrochen, um eine gefahrlose Nutzung der zukünftigen Waldfläche gegenüber der bei heutigen bis zur Oberfläche vorhandenen Bodenverunreinigungen durch Schwermetalle sicherzustellen.
- Mit einer stärkeren Bewaldung der Teilfläche B wird die Grundwasserneubildung abgemindert und damit die Durchströmung der heute bestehenden ungesättigten Untergrundzone deutlich reduziert, das heißt es werden weniger Schadstoffe in das Grundwasser ausgetragen.
- Für die bestehende und für die geplante Wohnbebauung kann gegenüber den westlichen und nördlichen angrenzenden Gebieten mit gewerblicher Nutzung eine Lärm- und Sichtschutzfunktion erreicht werden. Diese soll auch die Logistikverkehre zum früheren Gelände der Ruhrglas GmbH erfassen, die durch das Gewerbegebiet Carnaperhof und die Boyer Straße fahren.
- Im Hinblick auf die Vermeidung von Abfällen gem. § 6 Abs. 1 Nr. 1 KrWG werden im Bereich der geplanten Wohnbebauung sowie in zwei Randarealen auszuhebende baufeld-eigene Auffüllungsmaterialien nach §§ 13 Abs. 5 BBodSchG, sowie §§5 Abs. 6 und 12 Abs. 10 BBodSchV innerhalb des Sanierungsplangebietes umgelagert.

7.2.2 Landschaftsbauwerk

7.2.2.1 Überblick

Das Landschaftsbauwerk wird im Nordwestteil der Sanierungsfläche errichtet (siehe dazu den Lageplan zum gesamten Sanierungsgebiet für den Endzustand in **Anlage 5**). Das Bauwerk wird mit flachen Böschungen (Neigung 1 : 6) gegenüber der bestehenden Siedlung im Osten bzw. der neu zu errichtenden Siedlung im Süden und mit steileren Böschungen (Neigung 1 : 2) gegenüber dem westlichen Gewerbegebiet bzw. nördlichen Gewerbeflächen (Autoverwertungen im Streifen

entlang Bahnstrecke) ausgelegt (siehe dazu auch die NS- bzw. WE-Schnitte durch die Zone B in **Anlage 6**) . Das Bauwerk erreicht in der Plateaufläche am Rand eine Höhe von 45 m NHN auf und weist im oberen Bereich eine flach geneigte, rund 8.500 m² große Plateaufläche auf.

Das Landschaftsbauwerk soll zur Aufnahme von etwa 80.000 m³ Kraftwerksaschen und kokeispezifischen Reststoffen dienen. Dabei handelt es sich je nach Tiefenlage und Witterungsverhältnissen um ein pulverförmiges Material, das keine innere Stabilität besitzt. Daher soll das Landschaftsbauwerk mit einem äußeren Stützkörper versehen werden, um im Kernbereich dieses nicht ausreichend standsichere Material einzuschließen. Die bodenmechanischen Untersuchungen zeigen, dass die Kraftwerksaschen nur eine sehr schmale Körnungslinie aufweisen, die sie anfällig für Windverwehungen und Staubbildung macht. Daher ist beim Einbau dieses Materials in den Kernbereich zur Verhinderung von Emissionen eine Befeuchtung und sofortige Abdeckung (lagenweiser Einbau) mit geeignetem Material vorgesehen.

Mit dieser Konzeption werden die Umlagerungsmaterialien vom Standort im Kernbereich konzentriert. Dieser Kernbereich wird dann an der Oberfläche mit einer Oberflächenabdichtung versehen, so dass auch kein versickernder Niederschlag in den Kernkörper eindringen kann.

Sämtliche Böschungen und die Plateaufläche werden mit einer 2 m mächtigen Schicht aus Oberboden sowie Rekultivierungs- und Tragboden versehen.

7.2.2.2 Seitlicher Stützkörper

Der Stützkörper soll umlaufend in den Böschungsbereichen aus rolligen Böden bzw. Boden-Bauschuttmassen der Qualität BM-F2 bzw. RC-2 gemäß EBV (siehe Abbildung 15) errichtet werden. Dabei wird der Stützkörper an der Außenseite entsprechend den Böschungsneigungen des Landschaftsbauwerkes profiliert, d.h. mit einer Böschungsneigung von 1 : 6 gegenüber der Siedung bzw. einer Böschungsneigung von 1 : 2 gegenüber dem Gewerbegebiet / Gewerbebetrieben entlang der Boyer Straße hergestellt. Im Inneren wird der Stützkörper mit einer Böschungsneigung von 1 : 1 profiliert (siehe auch Schnitte in **Anlage 6**).

Mit diesem Stützkörper steht ein bodenstatisch lastabtragend wirksames Bauteil zur erdstatischen Sicherung des in der Kernschüttung innenliegenden, nicht ausreichend tragfähigen Materials zur Verfügung. Ein mögliches Versagen der Außenböschungen infolge Böschungsbruch wird so wirksam unterbunden und gleichzeitig ein standsicherer Unterbau für die spätere Rekultivierung geschaffen.

Der Stützkörper wird bezogen auf die Höhe in 3 Teilabschnitten errichtet, die aus Immissionschutzgründen jeweils vorauslaufend zum Einbau der Kernschüttung erstellt werden sollen. Zwischen den Teilabschnitten werden jeweils Bermenwege (Breite $b = 3,0$ m) angelegt, in denen ein Graben zur Abführung des auf den Böschungsflächen oberflächlich ablaufenden Regenwassers

angeordnet ist. Dieses Wasser wird auf die Süd- und Ostseite des Landschaftsbauwerkes abgeleitet und dort über Mulden zwischengespeichert bzw. pflanzenverfügbar gemacht.

An den Außenböschungen der Ost-/Südostseite (gegenüber der Mathias-Stinnes-Siedlung) soll kurzfristig nach Erstellung des jeweiligen Teilabschnittes eine Überdeckung des Stützkörpers an der Sichtseite mit geeignetem Bodenmaterial und eine Begrünung der Oberflächen erfolgen. Durch die frühzeitige Bepflanzung wird Erosionssicherheit der Oberfläche bestmöglich gewährleistet.

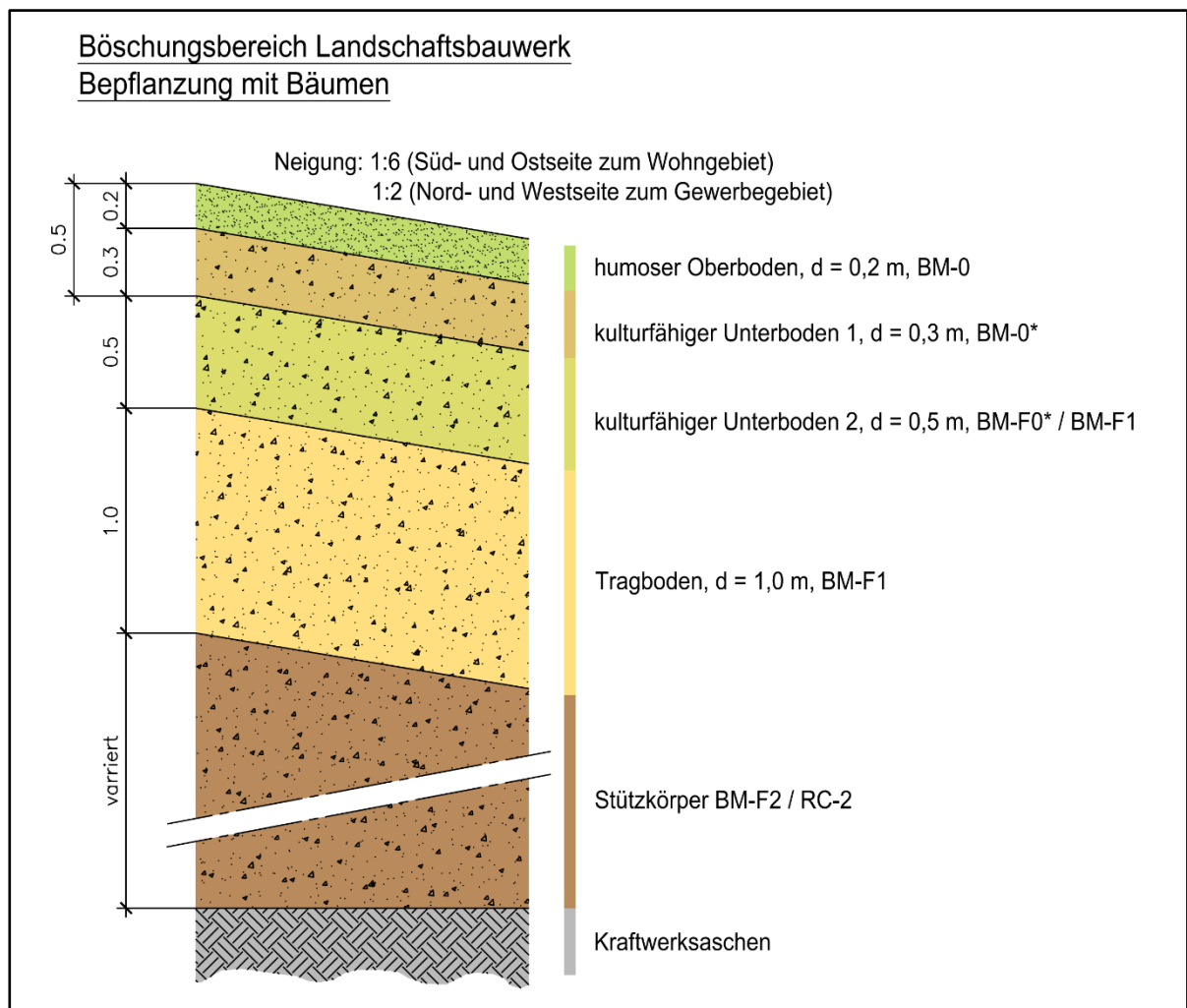


Abbildung 15: Landschaftsbauwerk im Böschungsbereich (Stützkörper)

7.2.2.3 Kernschüttung mit Oberflächenabdichtung

Im Hinblick auf die bereits im Kapitel 4.1.5. erläuterten schwierigen bodenmechanischen Eigenschaften besitzt die Umlagerung der Kraftwerksaschen eine besondere Bedeutung. Vorgesehen ist eine Konzentration im Kernbereich des Landschaftsbauwerkes, mit der einerseits eine langfristig dauerhafte Einkapselung und andererseits ein standsicherer Einbau der Kraftwerksasche möglich ist. Der Kernbereich ist dabei umlaufend von standfesten Wällen umgeben, so dass ein potenzieller Böschungsbruch aufgrund zu geringer Reibungswinkel des eingebauten Umlagerungsgutes auszuschließen ist.

Der Aufbau der Kernschüttung erfolgt mit den aus dem Abtrag der in den Wohnbauflächen A sowie den angrenzenden Sanierungsflächen C1 und C2 anstehenden Kraftwerksaschen. Der Einbau soll dabei in „Sandwich“-Bauweise im Verhältnis 3 : 1 (3 Teile Kraftwerksasche - 1 Teil Stabilisierungsmaterial) erfolgen. Bei diesem Verfahren sollen die schlecht verdichtbaren Kraftwerksaschen und gut verdichtbare Materialien (wie z. B. Boden-Bauschutt-Gemische, RC-Baustoffe, sonstige mineralische Ersatzbaustoffe) lagenweise übereinander eingebaut werden. Dabei wird die Filterasche jeweils mit einer Lage Ersatzbaustoff überdeckt, so dass dann ein Verdichtungsgerät das Gesamtpaket hinreichend gut verdichten kann.

Ziel ist es dabei, das Setzungsverhalten der Kernschüttung so zu optimieren, dass nur noch moderate Langzeitsetzung mit einer schwachen Überhöhung der Plateaufläche ausgeglichen werden können. Dabei wird unterstellt, dass der gut verdichtbare Stützkörper keine nennenswerten Setzungen mehr aufweisen wird.

Die Kernschüttung soll oberflächlich mit einer Kunststoffdichtungsbahn mit DIBt-Zulassung (PEHD, 1,5 mm) abgedichtet werden. Die Oberfläche wird zur Ableitung von Niederschlagswasser mit einem allseitigen Gefälle $\geq 5 \%$ nach Setzungen profiliert. Über der Dichtungsbahn wird eine Dränagematte angeordnet, mit der das in der Oberbodenschicht versickernde und nicht pflanzennutzbare Niederschlagswasser gefasst und ausgeschleust wird.

In der abgedichteten Kernschüttung werden zur Stabilisierung der Kraftwerksaschen Ersatzbaustoffe bis zur Kategorie BM-F3 / BG-F3 / RC-3 gemäß EBV vorgesehen. Dazu sollen primär Materialien aus regionalen Baumaßnahmen verwertet werden.

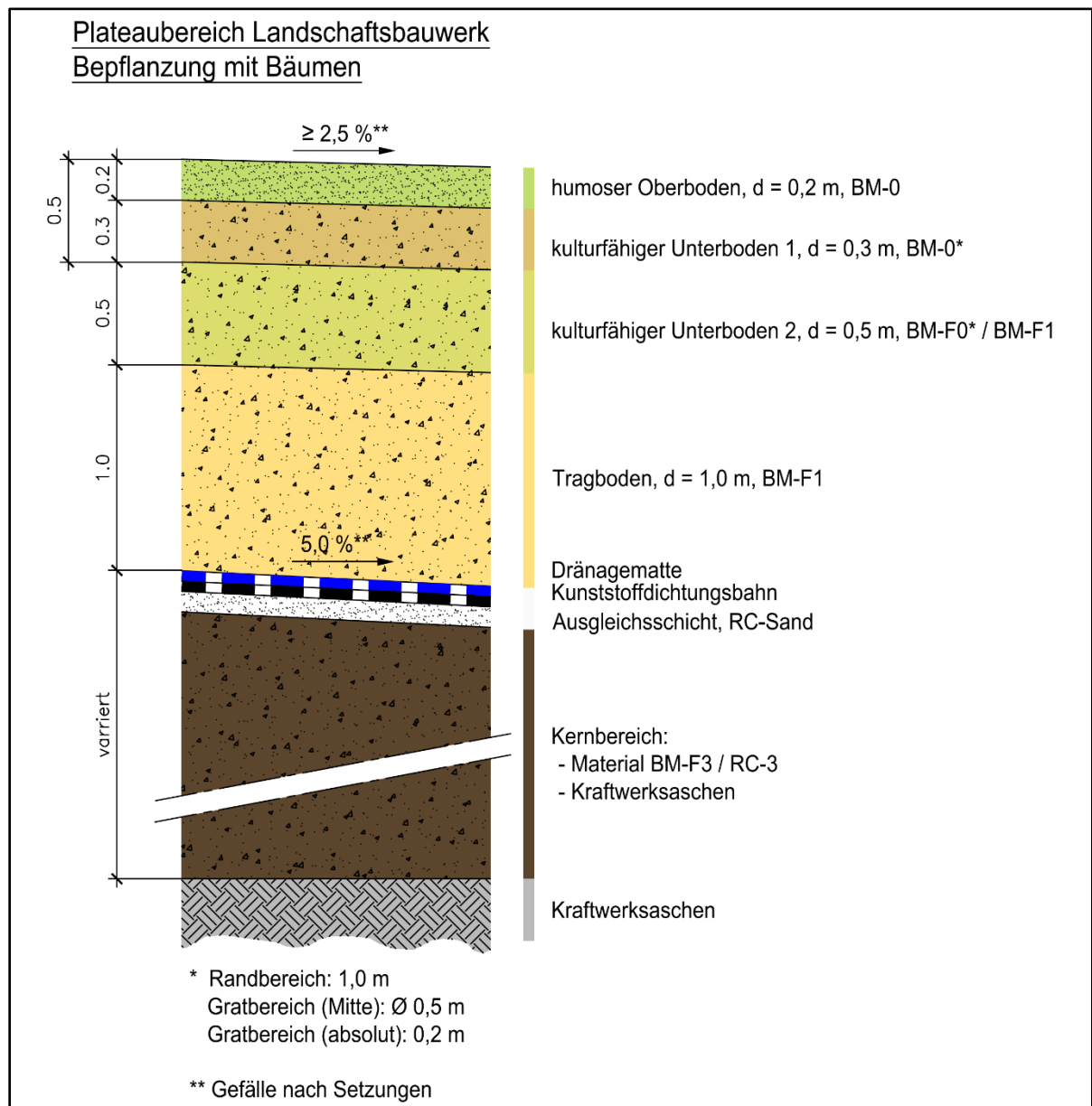


Abbildung 16: Landschaftsbauwerk im Bereich der Kernschüttung unter Plateaufläche

7.2.2.4 Wasseranfall aus dem Landschaftsbauwerk

Das Landschaftsbauwerk erhält in den schwächer geneigten Böschungen (1 : 6) eine Oberflächenprofilierung, die einen temporären Rückhalt von Niederschlagswasser bei Starkregenereignissen gewährleistet. Dabei werden durch die Gegenprofilierung Mulden geschaffen, in denen der Niederschlag für den Fall, dass der Boden bereits vollständig wassergesättigt ist, zwischengespeichert werden kann (siehe **Anlage 7**).

Die beschriebene Profilierung bewirkt über die Zwischenspeicherung einen Rückhalt von rund 8 m³/lfdm Böschung. Bei 250 m Böschungsabwicklung entspricht dies etwa 2.000 m³ Rückhaltvolumen.

Starkregenereignisse mit Niederschlagsmengen von 200 l/(s ha) führen auf dem Landschaftsbauwerk bei einer Fläche von 5 ha und bei Annahme einer Regendauer von 15 min zu einem Wasseranfall von 900 m³. Mithin kann das gesamte anfallende Niederschlagswasser zwischengespeichert werden.

Eine prinzipiell ähnliche Profilierung der Oberfläche ist auch im Plateaubereich vorgesehen, damit auch dort der Oberflächenabfluss verlangsamt wird. Das Niederschlagswasser kann langsam versickern und wird letztendlich in der Dränagematte zu den Ausschleusungspunkten in der Böschung abgeführt. Dort wird es in den Retentionsräumen in den flach geneigten Böschungsbereichen zurückgehalten.

Ebenso wird das oberflächlich auf den stärker geneigten Böschungsflächen ablaufende Niederschlagswasser in Gräben entlang der Bermen bei +5,0 m und +10,0 m gefasst und von dort in die südlichen bzw. östliche gelegenen Retentionsräume abgeleitet (siehe **Anlage 7**).

Mit dieser Konzeption kann das gesamte im Bereich des Landschaftsbauwerkes anfallende Niederschlagswasser zunächst zurückgehalten werden. Für die Rekultivierung sind geeigneten Böden als Wasserhaushaltsschichten auszubilden, so dass für den Wald eine gute Wasserversorgung sichergestellt wird.

7.2.3 Pflanzschicht für die Waldherstellung

Während bei Sanierungsmaßnahmen die Abwehr und Beherrschung von gefährlichen Umweltauswirkungen durch belastete Böden auf Mensch und Umwelt im Vordergrund steht, zielt eine Rekultivierung auf die Rückführung von - im Sinne des Bodenschutzes - verödeten Flächen in die Kulturlandschaft ab. Wesentliches Kriterium ist also, dass die Rekultivierungsschicht als Bestandteil des Ökosystems die natürlichen Bodenfunktionen verbessert oder wieder herstellt [42].

Eine Verwertung mineralischer Abfälle, wie z. B. Bodenaushub, als Rekultivierungsschicht wird daher in der Regel als „bodenähnliche Anwendung“ bezeichnet, die sich von der Verwendung mineralischer Abfälle in technischen Bauwerken zur Erfüllung technischer Funktionen.

Bodenmaterial zum Einbau in die Rekultivierungsschicht

Mit der Rekultivierungsschicht wird im nördlichen Flächenteil eine durchwurzelbare Bodenschicht aufgetragen (s. § 2 Nr. 5 BBodSchV). Die Rekultivierungsschicht muss so hergestellt werden, dass standorttypische natürliche Bodenfunktionen gem. § 2 BBodSchG wiederhergestellt werden. Hierbei sind die bodenmechanischen und -chemischen Eigenschaften des eingesetzten Bodenmaterials sowie die Auftragsmächtigkeit wesentlich für die Funktionserfüllung. Einzubauendes Bodenmaterial muss also sowohl in Bezug auf die Schadstoffgehalte als auch im Hinblick auf physikalische Eigenschaften geeignet sein, die o. g. Anforderungen zu erfüllen.

Insbesondere die von der Bodenzusammensetzung (Bodenart, Korngrößenverteilung) abhängigen bodenphysikalischen Kennwerte sind eine wichtige Voraussetzung für die spätere Funktionsfähigkeit der Rekultivierungsschicht. Für die Gewährleistung einer hohen nutzbaren Feldkapazität kommen insbesondere die folgenden Bodenarten in Betracht:

- schluffiger Sand
- lehmiger Sand
- schluffiger Lehm
- sandiger Lehm

Der stärker bindige Charakter der Böden führt zudem zu einer geringeren Durchlässigkeit, so dass nach Erfahrungswerten k_f -Werte zwischen 5×10^{-6} m/s bis 8×10^{-7} m/s erreicht werden.

Von wesentlicher Bedeutung für die Funktionsfähigkeit der Rekultivierungsschicht ist weiterhin die Ausführung der in **Kapitel 8** festgelegten Vorgehensweisen für die Bereitstellung von extern angelieferten Bodenmaterialien, sowie für den Einbau von Bodenmaterial in die Rekultivierungsschicht.

In Bezug auf die zulässigen Schadstoffgehalte muss die durchwurzelbare Bodenschicht die Vorsorgewerte der BBodSchV unter Berücksichtigung der Ausnahmeregelungen für Gebiete mit erhöhten Schadstoffgehalten einhalten (§12 Abs. 10 BBodSchV).

Für die **Oberbodenzone** soll das Material einen ausreichenden Humusgehalt (2 - 8 Gew.-%) aufweisen.

Eine gezielte Steuerung des Humusgehaltes kann ggf. durch das Untermischen bzw. Einfräsen von Kompost in die Oberfläche erreicht werden. Das Einbringen von Nährstoffen ist entsprechend der Pflanzenerfordernissen zu begrenzen. Hinweise zur nutzungsgerechten Nährstoffeinbringung gibt u. A. das LUA-Merkblatt Nr. 44 - Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden gemäß § 12 Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

Es ist zu beachten, dass nährstoffreiche organische Materialien nach § 6 Abs. 11 S. 5 BBodSchV nur auf oder oberflächennah (0 – 20 cm) in die durchwurzelbare Bodenschicht auf- bzw. eingebracht werden dürfen.

Für die **Unterbodenzone** (gem. § 2 Nr. 3 BBodSchV) und den Untergrund (gem. § 4 Nr. 4 BBodSchV) ist ein hoher Humusgehalt nachteilig. Zwar ist insbesondere der natürlich vorkommende organische Kohlenstoff in Böden grundsätzlich nicht als Schadstoff anzusehen, dennoch kann es in der Unterbodenzone durch mikrobiellen Ab- und Umbau zu Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen kommen.

Bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte an organischem Kohlenstoff in Bodenmaterial, das für den Einbau unterhalb der Oberbodenschicht ist daher der Gehalt an organischem Kohlenstoff gemäß BBodSchV Anlage 3 Tabelle 1 zu bestimmen (§ 6 Abs. 11 S. 1).

Sollte der Gehalt an organischem Kohlenstoff > 1 Masse% betragen, ist § 6 Abs. 2 S. 2 bis 4 BBodSchV zu beachten. Hiernach dürfen diese Materialien in die Unterbodenzone oder den Untergrund nur eingebaut werden, wenn

- diese nicht aus dem Oberboden stammen,
- es sich nicht um Klärschlamm, Komposte oder Gärsubstrate sowie Gemische mit Bodenmaterial, Baggergut, oder anderen mineralischen Materialien und den vorgenannten Materialien handelt und
- der organische Kohlenstoff in dem Material natürlicherweise vorkommt, also nicht z. B. im Zuge einer Bodenbehandlung organisches Material zugegeben wurde, oder
- der Gehalt an organischem Kohlenstoff auf einen zulässigen Anteil an mineralischen Fremdbestandteilen zurückzuführen ist.

In diesem Zusammenhang schreibt § 7 Abs. 5 S. 2 BBodSchV die Beachtung der DIN 18919-2016-12 vor.

Gemäß § 7 Abs. 1 BBodSchV dürfen für die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht nur Bodenmaterial und Baggergut sowie Gemische von Bodenmaterial und Baggergut eingesetzt werden. Des Weiteren müssen die eingesetzten Materialien den Vorsorgemaßstäben des Bodenschutzes genügen, das heißt stofflich unbelastet und in der Lage sein, Funktionen zu übernehmen. Hierfür kommt in der Regel nur natürliches unbelastetes Bodenmaterial in Frage [42], das meist aus dem Aushub von Baumaßnahmen stammt. Alternativ kann geeignetes Material aus der Aufbereitung von Erdenwerken beschafft werden (s. §§ 6 - 8 BBodSchV).

Tabelle 6: Verwendung von Bodenmaterial, Baggergut oder Gemischen bei der Auf-/Einbringung auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht bzw. bei der Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht unter Nährstoffaspekten (nach DIN 19731, verändert)

Art der Verwendung	Bodenmaterial, Baggergut oder Gemisch ^f mit einem Humusgehalt ^a von (Gehalt an organischer Substanz)					
	≤ 1 %	> 1 % bis 2 %	> 2 % bis 4 %	> 4 % bis 8 %	> 8 % bis 16 %	> 16 %
	Bodenmaterial, Baggergut oder Gemisch ^f mit einem TOC-Gehalt ^a von					
	≤ 0,5 %	> 0,5 % bis 1 %	> 1 % bis 2 %	> 2 % bis 4 %	> 4 % bis 8 %	> 8 %
Verwendung als Oberbodenschicht ^b	Nein ^e	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein ^e
Maximale Mächtigkeit der Oberbodenschicht ^{b,d}	- ^e	1,0 m ^c	0,5 m ^c	0,3 m ^c	0,15 m ^{c,e}	- ^e
Verwendung als Unterbodenschicht ^b	Ja	Ja	Nein ^e	Nein ^e	Nein ^e	Nein ^e
^a TOC-Gehalt bestimmt nach DIN EN 15936:2012-11 (nach BBodSchV); Humusgehalt = TOC-Gehalt*2 Hinweis: Ist die Bestimmung des TOC rechtlich vorgeschrieben, ist eine Ermittlung aus dem Humusgehalt aus der Bodenansprache nach KA5 (künftig nach KA6, in Vorbereitung) nicht zulässig ^b innerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht ^c nicht im Grundwasser-Schwankungsbereich ^d die Berechnungen der Mächtigkeit beruhen auf der Annahme eines C/N-Verhältnisses von 12:1 und einer Mineralisationsrate von durchschnittlich 2 % pro Jahr ^e Ausnahme nach Einzelfallprüfung möglich ^f Gemische von Bodenmaterial oder Baggergut mit solchen Abfällen, die die in § 7 Abs. 1 Nr. 2 BBodSchV aufgeführten stofflichen Qualitätsanforderungen erfüllen						

Mineralische Fremdbestandteile, insbesondere Beton, Ziegel, Keramik, Bauschutt, Straßenaufbruch und Schlacke dürfen nur untergeordnet enthalten sein, wenn sie bereits beim Anfall – also bereits bei Aushub – im Boden enthalten waren.

Störstoffe, die die Verwertungseignung nachteilig beeinflussen können, insbesondere behandeltes Holz, Kunststoffe, Glas und Metallteile (§ 2 Nr. 9 BBodSchV) dürfen nicht enthalten sein, es sei denn sie sind vernachlässigbar und unvermeidlich [40].

Die Eignung von extern anzuliefernder Bodenmaterialien ist vor Anlieferung bzw. vor Einbau zu prüfen und nachzuweisen.

Mächtigkeit der Rekultivierungsschicht / Tragboden

Bei der Bemessung der Mächtigkeit der Rekultivierungsschicht zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht sind auch hier die für die geplante Vegetationsart zu erwartenden Durchwurzelungstiefen, als auch die Maßgaben der Gefahrenabwehr i. S. d. § 3 Abs. 7 Nr. 2 BBodSchG zu beachten.

Gemäß RFNP ist für den Bereich des Landschaftsbauwerkes die Flächennutzung Wald vorgesehen. Die Spannweite der Mindestmächtigkeit der durchwurzelbaren Bodenschicht für die Vegetationsart Gehölze liegt zwischen 50 und 100 cm, wobei der untere Bereich der Spannweite für schlecht durchwurzelbare, der obere Bereich für gut durchwurzelbare Substrate gilt [39] [40].

Unterhalb der oberen Rekultivierungsschichten mit 0,5 m Mächtigkeit soll ein Bodenmaterial ($d=0,5$ m) mit überwiegend Schluffkorn, jedoch auch einem höheren Anteil an Stützkorn in der Qualität BM-F0* gemäß EBV und darunter ein Tragboden ($d=1,0$ m) mit ähnlicher Zusammensetzung in der Qualität BM-F1 gemäß EBV eingebaut werden.

Aus bodenstatistischen Gründen (Einbau in Böschungsbereichen) sollen beide Materialien einem Grobkornanteil > 63 mm aufweisen, der jedoch auf maximal 20 % begrenzt wird. Beide Schichten weisen zusammen eine Mächtigkeit von 1,5 m auf, so dass das auf der Oberfläche des Stützkörpers bzw. der abgedichteten Kernschüttung aufgetragene Material eine Gesamtmächtigkeit von 2,0 m aufweist. Die obere Bodenschicht wird auf 95 % der Proctor-Dichte, der Tragboden auf 97 % der Proctor-Dichte verdichtet.

Maßgeblich für die Festlegung der Gesamtmächtigkeit oberhalb der Kernschüttung und des Stützkörpers sind einerseits der Schutz des Landschaftsbauwerkes, andererseits aber auch eine hinreichende Wasserversorgung für die Bepflanzung sicherzustellen.

Der letztgenannte Aspekt wird einerseits durch Verwendung Böden mit hohem Schluffkornanteil erreicht, die eine hohes Wasserrückhaltevermögen aufweisen (Funktion einer Wasserhaushaltsschicht), aber auch durch die Profilierung der Böschungen 1:6 mit einem leichten Gegengefälle gewährleistet. Mit der treppenförmigen Profilierung der Oberfläche wird ein starker Oberflächenabfluss verhindert, so dass das Wasser zunächst im Rekultivierungskörper versickern kann. Dort bleibt es pflanzenverfügbar. Erst bei Sättigung der oberen Bodenschichten kommt es zu einem geringen Aufstau. Die Mulde ist so ausgelegt, dass grundsätzlich auch Starkregenereignisse durch Einstau gespeichert werden können.

In den stärker geneigten Böschungen erfolgt eine Fassung der Niederschlagswässer in Gräben, die auf Bermen angelegt sind und das oberflächlich ablaufende Wasser zur Ostseite in die flacher geneigten Böschungen ableiten.

Um Beschädigungen durch eine tiefer wurzelnde Baumvegetation vorzubeugen, wird dort eine Mächtigkeit von 2,0 m festgelegt. In den Übergangsbereichen zum heutigen Gelände werden notwendigerweise geringere Bodenaufträge zwischen 0,5 bis 1,0 m ausgeführt. In solchen Zonen ist eine Strauch- (Höhe bis 5 m) oder eine Buschbepflanzung (Höhe bis 3 m) vorgesehen.

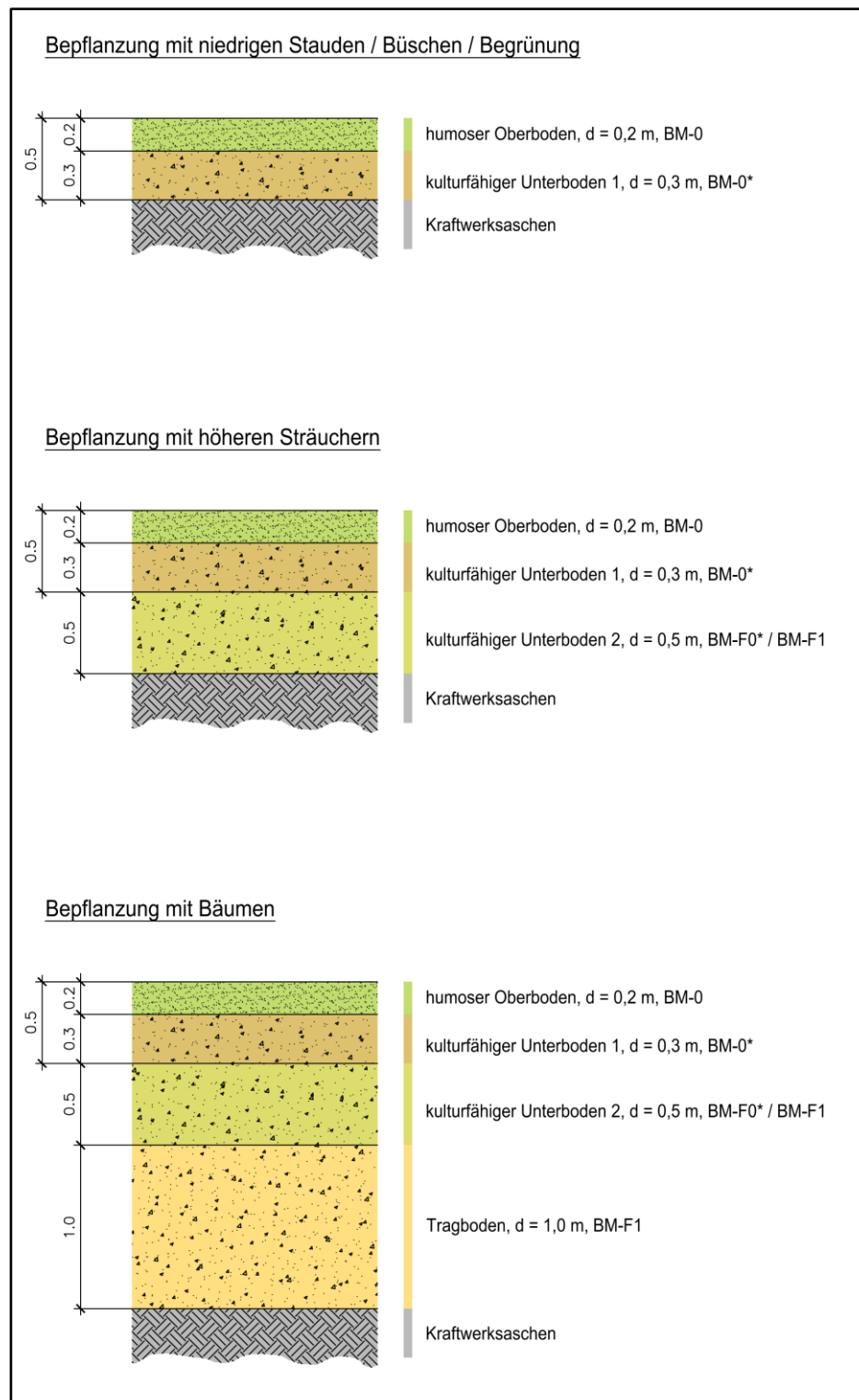


Abbildung 17: Pflanzflächen in der Zone B2 für Büsche, Sträucher und Bäume

7.2.4 Randanschlüsse / Zuwegung

Das Oberflächenprofil der Waldfläche muss an den Randbereichen an den Bestand angeschlossen werden. Dies betrifft insbesondere die östliche und südöstliche Seite, wo Bestandsböschungen mit Busch und Baumbewuchs in ihrer Form und Begrünung erhalten werden sollen. An der nördlichen Seite befindet sich ein von der Boyer Straße abgesetzter Gehweg, der von Bäumen eingefasst ist. Auch diese Strukturen sollen in ihrer Form weitgehend erhalten werden. An der westlichen Seite befindet sich die ehemaligen Ruhrglasstraße, die in absehbarer Zeit entwidmet werden soll. Hier ist der Abschluss des Landschaftsbauwerkes unter Berücksichtigung der durch die Stadt Essen festzulegenden Neugestaltung vorzunehmen.

Eine umfassende Neugestaltung wird es an der südlichen Seite des Landschaftsbauwerkes im Anschluss an das neu zu schaffende Wohngebiet geben. Hier ist auch der Zugang zum Waldgebiet und die Flächen unterhalb der Landschaftsbauwerkes zu sehen, für die eine begrünte Eingangssituation an der Südostecke geschaffen werden soll. Weitere Zugänge zur Waldfläche sind an der Hattramstraße in Höhe des heutigen Kirchplatzes sowie an der Boyer Straße vorgesehen.

Am Fußpunkt des Landschaftsbauwerkes wird an der Boyer Straße sowie an der Ruhrglasstraße ein Graben die im unteren Bereich der Böschungen anfallenden Oberflächenwässer aufnehmen. Diese Restmengen werden in den unterlagernden Schichten natürlich versickern.

Auf der Ostseite des Landschaftsbauwerkes schließen sich weitgehend ebene Flächen an, in denen nur eine geringmächtige Überdeckung der heutigen Geländeoberfläche vorgesehen ist. In diesen Bereichen sind muldenförmige Tiefpunkte eingeplant, die bei Starkregenereignissen eine zusätzliche Retention ermöglichen, andererseits aber auch außerhalb der festgestellten Schwerpunkbelastungen das Niederschlagswasser in den Untergrund versickern lassen. Da insgesamt nur noch deutlich geringere Einsickerungen in die heutige Fläche erwartet werden, sollten diese Mulden ausreichend sein, um Spitzen abzupuffern.

7.3 Randflurstücke (Zone C)

Die beiden Flurstücke 219 an der Hattramstraße und 221 an der Boyer Straße / Boshamer Weg Sollen im Rahmen der Gesamtanierung gleichfalls bearbeitet werden. Die dort festgestellten Verunreinigungen weisen aufgrund der zeitlichen Abfolgen eine gleiche Genese auf und sind durch materialidentische Kontaminationen geprägt.

Mittelfristig ist für dieses Flächen eine Wiedernutzbarmachung für wohnbauliche Zwecke denkbar, soweit hierfür die planungsrechtlichen Voraussetzungen gegeben sind. Insoweit orientieren sich die vorgesehenen Maßnahmen der Umlagerung der verunreinigten Untergrundbereiche und die Schaffung eines tragfähigen Baugrundes unmittelbar an diesem Ziel.

In der Fläche C2 ist für einen Streifen mit einer Tiefe von 30 m entlang der Hattramstraße (Kirchplatz) eine vollständige Sanierung bis zum gewachsenen Boden und eine Verfüllung mit tragfähigem Material bis zur Höhe der Hattramstraße beabsichtigt. Die Maßnahmen zur Wiederherstellung (Verfüllung mit tragfähigem Boden) sind identisch mit jenen im südlichen Wohngebiet.

In der Fläche C1 wird ähnlich verfahren, lediglich der sich westlich an den 30 m-Streifen anschließenden Teil des Flurstückes 221 wird bis zur Flurstücksgrenze bis in eine Tiefe von 2 m teilsaniert.

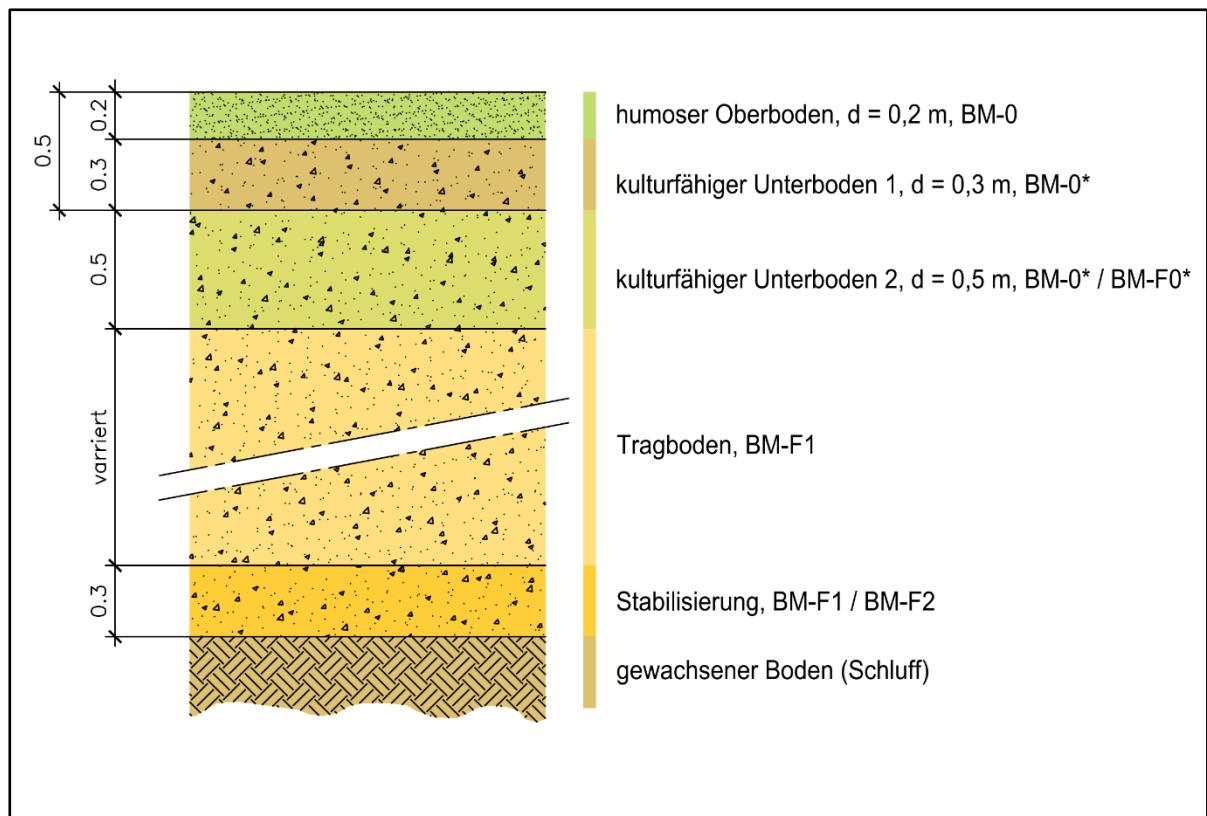


Abbildung 18: Bodenaufbau nach Austausch in der Zone C (Fläche C1 und CV2)

8 Sanierungsdurchführung

8.1 Definition von Sanierungszonen

Aufgrund der Verschiedenartigkeit der geplanten Umnutzungen mit

- einer planungsrechtlich vorgesehenen Wohnbaufläche im Süden,
- mit einer Begrünung der im Osten an den Boshamerweg und im Nordosten an die Hattramstraße angrenzenden Flächen und
- einer planungsrechtlich vorgesehenen zentralen Waldfläche

sowie aufgrund der verschiedenen Ausbreitungen von Bodenverunreinigungen mit

- schwermetallhaltigen Kraftwerksaschen im gesamten Sanierungsplangebiet und
- einer zentral angetroffenen Verunreinigung durch Kokereirückstände

empfehlen sich drei unterschiedliche und miteinander verzahnte Handlungskonzepte für die verschiedenen Bereiche des Sanierungsplangebietes. Für eine übersichtlichere Bearbeitung bietet sich daher die Definition der drei folgenden Sanierungszonen an:

- A) Wohnbaufläche im Süden zwischen Ruhrglasstraße und Hasebrinkstraße
- B) Waldfläche mit Landschaftsbauwerk im Zentrum
- C) Fläche im Nordosten an der Boyer Straße / Boshamerweg (Bereich Flurstück Nr. 221), sowie Fläche im Osten an der Hattramstraße / Boshamer Weg (Bereich Flurstück Nr. 219)

Die Abgrenzung der Sanierungszonen ist in den Lageplan der **Anlage 5** zeichnerisch dargestellt. Die Wohnbaufläche im Süden wird in 2 Teilzonen untergliedert:

- A1) Hauptfläche, in der eine vollständige Beseitigung aller belasteten Materialien erfolgt
- A2) Kleine Nebenfläche, in der eine Teilsanierung bis in eine Tiefe von 2,0 m unter der zukünftigen Geländeoberkante erfolgt.

Die Waldfläche wird in 2 Teilzonen untergliedert:

- B1) Teilfläche mit dem Landschaftsbauwerk (westlicher Bereich angrenzend an GE-Gebiet)
- B2) Teilfläche angrenzend an östliches Siedlungsgebiet, in der nur eine geringmächtiger Bodenauftrag auf dem heutigen Gelände ausgeführt wird

Die Flächen unter C werden zur besseren Unterscheidbarkeit gleichfalls in 2 Teilzonen unterteilt:

- C1) Fläche im Osten an der Hattramstraße / Boshamer Weg (Bereich Flurstück Nr. 219)
- C2) Fläche im Nordosten an der Boyer Straße / Boshamerweg (Bereich Flurstück Nr. 221)

8.2 Beschreibung des Bauablaufs

8.2.1 Materialtransporte

Für die Sanierung ist die Zubringung von externen Boden-, Anschüttungs- und Stabilisierungsmaterialien erforderlich. Hierzu ist beabsichtigt, den nicht mehr genutzten Teil der Ruhrglasstraße im Nordwesten mit Anlieferungsfahrzeugen zu befahren. Es ist vorgesehen, im Knotenpunkt Carnaperhof, Boyer Straße und Ruhrglasstraße eine temporäre Überfahrt zu errichten, die über die durch das Gewerbegebiet führenden Straße Carnaperhof erreichbar und damit an das regionale sowie überregionale Verkehrsnetz angeschlossen ist.

Wichtig bei dieser Verkehrsführung ist, dass keine Wohngebiete an der Arenbergstraße oder in der Mathias-Stinnes-Siedlung durchfahren werden müssen.

Die Bearbeitung des gesamten Sanierungsgebietes soll zunächst im Zentralbereich mit dem Landschaftsbauwerk starten. Dazu soll zunächst ein erster Abschnitt des Stützkörpers bis zu einer Höhe von 5 m in der Teilfläche B1 hergestellt werden. Im Süden wird eine Durchfahrtsmöglichkeit geschaffen, um zunächst die Umlagerungsmaterialien aus den Flächen C1 und C2, später dann aus der Zone A in das Landschaftsbauwerk zu transportieren.

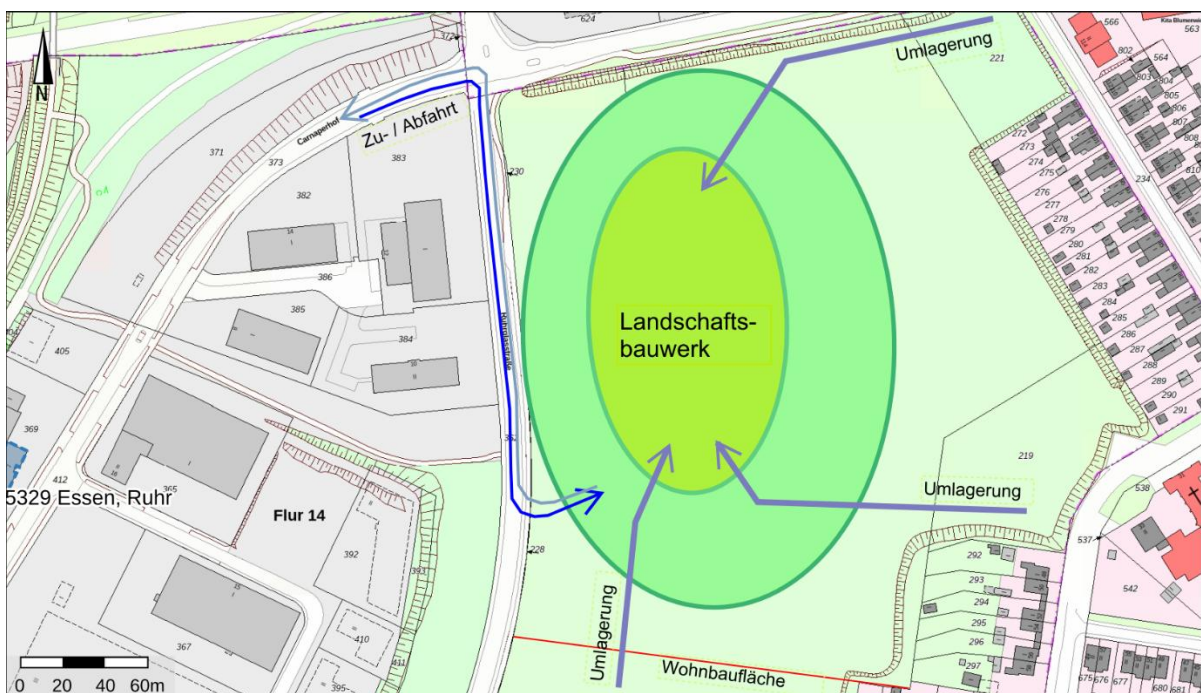


Abbildung 19: Schematische Darstellung der Umlagerung aus dem Flurstück 219 (C1), 221 (C2) und Wohnbaufläche (A) sowie Zu- und Abfahrt von externen Materialientransporten

Im Austausch für das im Landschaftsbauwerk einzubauenden kontaminierte Bodenmaterial werden geeignete Ersatzmaterialien extern über die Ruhrglasstraße von der westlichen Baufeldseite zugeführt und eingebaut. Es werden voraussichtlich 450.000 m³ Material benötigt. Die erforderlichen Materialqualitäten sind gemäß der geltenden EBV bestimmt und in den einzelnen Regelaufbauschritten im **Kapitel 7** definiert:

Tabelle 7: Materialmengen und -qualitäten für die Durchführung der Sanierungsmaßnahmen

	Einbaubereich	Stärke	Materialqualität nach EBV	Menge
<i>1</i>	<i>LBW und Rekultivierung (Zone B)</i>			
1.1	Oberboden (Mutterboden)	0,2 m	BM-0	15.000 m ³
1.2	Unterboden – Rekultivierungsschicht 1	0,3 m	BM-0	22.500 m ³
1.3	Unterboden – Rekultivierungsschicht 2	0,5 m	BM-0* / BM-F0*	37.500 m ³
1.4	Tragboden	1,0 m	BM-1 / BM-F1	75.000 m ³
1.5	Umlaufender Stützkörper für LBW		BM-F2 / RC-2	150.000 m ³
1.6	Stabilisierungsmaterial im Kernbereich		BM-F3 / RC-3 / Son.	40.000 m ³
<i>2.</i>	<i>Wohnbaufläche (Zone A) *</i>			
2.1	Oberboden (Mutterboden)	0,2 m	BM-0	3.000 m ³
2.2	Unterboden – Rekultivierungsschicht 1	0,3 m	BM-0	4.500 m ³
2.3	Unterboden – Rekultivierungsschicht 2	0,5 m	BM-0	7.500 m ³
2.4	Tragboden gew. Boden bis -1,0 m		BM-1 / BM-F1	50.000 m ³
2.5	Stabilisierung Übergangszone zum gewachsenen Boden (>1,0 m ü. GW)	etwa 0,3 m	BM-F2 / RC-2	bis zu 8.000 m ³
2.6	RC-Schotter Straßenunterbau	0,8 m	RC-2	3.500 m ³
2.7	Tragschicht Gebäude	0,6 m	RC-1/RC-2	8.000 m ³
<i>3.</i>	<i>Sonstige Flächen (Zone C)</i>			
3.1	Oberboden (Mutterboden)	0,2 m	BM-0	1.300 m ³
3.2	Unterboden – Rekultivierungsschicht 1	0,3 m	BM-0	2.000 m ³
3.3	Unterboden – Rekultivierungsschicht 2	0,5 m	BM-0*/BM-F0*	3.200 m ³
3.4	Tragboden gew. Boden bis -1,0 m		BM-1 / BM-F1	15.000 m ³
3.5	Stabilisierung Übergangszone zum gewachsenen Boden (>1,0 m ü. GW)	etwa 0,3 m	BM-F2 / RC-2	Bis zu 2.000 m ³

*Einbau Material zw. -1,0 und GOK erfolgt nach Gebäudeerrichtung, exemplarisch Hausgärten

Bei den in **Tabelle 7** und **Tabelle 8** definierten Materialien handelt es sich um gerundete Mengenangaben zur Orientierung. Das betrifft insbesondere auch die Stabilisierungsmaterialien, die zur Verbesserung des Einbauverhaltens der Kraftwerksaschen und als temporäre (dünnschichtige) Abdeckungen benötigt werden.

Tabelle 8: Zuführungsmengen nach Qualität und Einsatzbereich(Verwendung)

	Einbaubereich	Materialquali- tät nach EBV	Wohnen Bereich A	Wald Bereich B	Restflächen Bereich C	Gesamt- menge
			m ³	m ³	m ³	m ³
1	Oberboden (Mutterboden)	BM-0	3.000	15.000	1.300	19.300
2	Unterboden – Rekultivierungsschicht 1	BM-0	4.500	22.500	2.000	29.000
3	Unterboden – Rekultivierungsschicht 2	BM-0* / BM-F0*	7.500	37.500	3.200	48.200
4	Tragboden	BM-1 / BM-F1	50.000	75.000	15.000	140.000
5	Stabilisierung	BM-F2 / RC-2	8.000		2.000	10.000
	<i>Zwischensumme</i>		<i>73.000</i>	<i>150.000</i>	<i>23.500</i>	
6	Umlaufender Stützkör- per für LBW	BM-F2 / RC-2		150.000		150.000
7	Stabilisierungsmaterial im Kernbereich	BM-F3 / RC-3 /Son.		40.000		40.000
	<i>Zwischensumme</i>			<i>190.000</i>		<i>190.000</i>
8	RC-Schotter Straßenun- terbau	RC-2	3.500			3.500
9	Tragschicht Gebäude	RC-1 1/ RC-2	8.000			8.000
	<i>Zwischensumme</i>		<i>11.500</i>			<i>11.500</i>
	<i>Gesamtmenen</i>		<i>84.500</i>	<i>340.000</i>	<i>23.500</i>	<i>448.000</i>

Bezüglich der Verwendung der Ersatzbaustoffe für die Errichtung des Stützkörpers und der Stabilisierungsmaterialien für die Kernschüttung im Landschaftsbauwerk ist die sinnvolle Verwertung der in der Region anfallenden Boden-, Boden-Bauschutt und RC-Materialien vorgesehen. Soweit diese Stoffe nicht in ausreichender Menge am Markt verfügbar sind, sollen alternativ auch andere in der EBV aufgeführte Ersatzbaustoffe mit vergleichbarer chemischer und bodenmechanischer Materialqualität verwertet werden.

8.2.2 Bauablauf

Der grobe Bauablauf orientiert sich an der Zielsetzung, die Arbeiten angrenzend an die bestehenden Siedlungsbereiche möglichst rasch durchzuführen, um so frühzeitig einen möglichst großen Abstand zu den länger laufenden Arbeiten im Landschaftsbauwerk herbeizuführen.

Das Landschaftsbauwerk soll daher möglichst rasch an der Ost- und Nordseite mit dem Stützkörper abschnittsweise errichtet werden, um im Schutz dieser rund 5 m hohen Dämme die Umlagerungsmaterialien aus den Zonen A und C aufzunehmen.

Der Bauablauf stellt sich wie folgt dar:

- Herstellen der Baustelleneinrichtung, Bauzaun, Baustraßen und Andienungsrouten
- Vorbereitungsarbeiten in den Baufeldern (Vermessung, Grünschnitt, temp. Sicherungen, Rückbauarbeiten im Bereich des Bolzplatzes)
- Herstellung des unteren Stützkörpers (0 m bis 5 m Höhe) an den E-, N-, W-Seiten des Landschaftsbauwerkes, die S-Seite bleibt für die Beschickung offen.
- Umlagerung der verunreinigten Materialien aus der Teilfläche C1 (Flurstück 221). Dazu wird ein Streifen von 30 m vollständig bis gewachsenen Boden ausgekoffert, der übrige Bereich im Flurstück wird mindestens bis 2 m unter zukünftiger Geländeoberkante abgetragen. Die Aushubbereiche werden mit Ersatzbodenmaterial so verfüllt, dass die zukünftige GOK auf Niveau der Boyer Straße plangleich hergestellt wird. Der Transport erfolgt über eine Baustraße am Fuß des Landschaftsbauwerkes.
- Umlagerung der verunreinigten Materialien aus der Teilfläche C2 (Flurstück 219). Dazu wird ein Streifen von 30 m vollständig bis gewachsenen Boden ausgekoffert. Die Aushubbereiche werden mit Ersatzbodenmaterial so verfüllt, dass die zukünftige GOK auf Niveau der angrenzenden Hattramstraße hergestellt wird.
- Sicherung der Böschungen angrenzend an den Umlagerungsbereich C2 mit einer Rekultivierungsschicht.
- Auftrag von Bodenmaterial auf dem Streifen zwischen östlicher Grenze des Sanierungsgebiets und östlichem Fußpunkt des Landschaftsbauwerkes. Die Materialzufuhr erfolgt über den Carnaperhof, die ehemalige Ruhrglasstraße und Baustraßen im Sanierungsgebiet. Der Streifen soll zügig rekultiviert und bereits nach wenigen Monaten wieder für die öffentliche Nutzung zur Verfügung stehen.
- Nach Abschluss der Maßnahmen in Zone C erfolgt die Umlagerung der Auffüllungen aus der Zone A, beginnend im Süden (Bolzplatz), jeweils in Abschnitten von bis zu 400 m² Größe von Ost nach West. Die Materialzufuhr erfolgt über den Carnaperhof und die ehemalige Ruhrglasstraße. Transporte innerhalb des Sanierungsgebietes werden über interne Baustraßen, deren Lage sich an den zukünftigen Erschließungsstraßen orientiert, durchgeführt.

- Der Wiedereinbau von Bodenmaterial erfolgt abschnittsweise nachlaufend zu den Abtragsarbeiten bis 1,0 m unter der zukünftigen GOK. Durch die dezidierte Abschnittsbildung wird ein Kontakt oder Vermischung von Bodenmaterial mit Kraftwerksaschen ausgeschlossen.
- Die Einbringung der Materialien aus der Zone A in das Landschaftsbauwerk erfordert eine schrittweise Erhöhung des umlaufenden Stützkörpers. Dazu werden lagenweise verdichtet

Mit diesem Bodenaustausch werden in den Flächen A und C Qualitäten geschaffen, die

8.2.3 Arbeits- und Immissionsschutz

Altlastensanierungsarbeiten sind gekennzeichnet durch den Umgang mit kontaminierten Materialien. Zu diesem Umgang bestehen einschlägige Vorschriften, hier ist in besonderem Maße das Regelwerk zu den "Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen" (TRGS 524) anzuführen.

Aufgrund der auf der Planfläche angetroffenen Bodenverunreinigungen besteht bei Erd- und Tiefbauarbeiten die Möglichkeit einer Gefährdung der auf der Baustelle tätigen Personen. Dementsprechend werden die Sicherheitsvorkehrungen gemäß der DGUV Regel 101-004 „Kontaminierte Bereiche“ bzw. TRGS 524 vor Beginn der Arbeiten in einem Arbeits- und Sicherheitsplan (ASP) festgeschrieben. Der ASP für die geplanten Arbeiten wird vor Baubeginn erstellt, für die Begleitung während der Bauarbeiten beim Umgang mit kontaminierten Materialien ist mit der TRGS 524 vertrauter Koordinator zu bestellen.

Darüber hinaus ist für die Maßnahme aufgrund ihrer Dauer eine Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordination durch eine dafür anerkannte Fachperson (SIGE) durchzuführen.

Bei Eingriffen in den Untergrund im Sanierungsgebiet - insbesondere bei der Aufnahme von Kraftwerksaschen können Staubemissionen entstehen. Diese Emissionen sind durch geeignete Maßnahmen zu verhindern. Insbesondere dürfen der Aus- und Einbau von Kraftwerksaschen nur in befeuchtetem Zustand erfolgen. Hierfür sind Befeuchtungsanlagen (Wasserkanon, Sprühberegner o.ä.) auf der Baustelle vorzuhalten. Im Einzelnen ist vorgesehen:

- Die Aushubarbeiten erfolgen abschnittsweise in Feldern von etwa 400 m² (20 m x 20 m).
- Die Felder werden umlaufend mit einem folienbespannten Bauzaun gesichert.
- Vor Beginn der Arbeiten und während der Bauarbeiten werden die Abgrabungsbereiche mit einem Sprühstrahlrohr benässt, falls staubtrockene Aggregatzustände angetroffen werden.
- Beim Transport in das Landschaftsbauwerk werden die Transportfahrzeuge auf der Ladefläche abgeplant.
- Beim Einbau in das Landschaftsbauwerk wird das Material erforderlichenfalls erneut befeuchtet.

- Einbaubereiche werden sofort mit geeignetem Bodenmaterial dünn abgedeckt, um Verwehungen von Kraftwerksaschen zu verhindern.

Offenliegende Einbauflächen sollen schnellstmöglich wieder geschlossen werden und eine für den Windangriff robuste, in den Trag- und Stüttschichten verdichtete Oberfläche geschaffen werden. Für die Rekultivierungs- und Oberböden ist ein unverdichteter bzw. wenig verdichteter Einbau in erdfeuchtem Zustand anzustreben.

Durch den Baustellenverkehr genutzte öffentliche Verkehrswege sind regelmäßig und bei Bedarf zu reinigen. Die ehemalige Ruhrglasstraße dient dabei als Abrollstrecke und wird je nach Anlieferungsaufkommen arbeitstäglich gereinigt. Bedarfsweise wird eine Reifenreinigung (Nasswäsche) vorgenommen.

Alle Bauarbeiten sind so auszuführen, dass die hervorgerufenen Geräuschemissionen die Grenzwerte für Wohngebiete der TA Lärm sowie der AVV Baulärm in ihrer jeweils neuesten gültigen Fassung nicht überschreiten. Die Vorgaben gemäß § 7 der 32. BImSchV (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung) sind zu beachten. Alle Anlagenteile haben dem aktuellen Stand der Lärm-minderungstechnik zu entsprechen.

Bei Überschreitungen der einzuhaltenden Werte von im Mittel mehr als 5 dB(A) sind weitere Maßnahmen zur Lärm-minderung umzusetzen (Lärmschutzwände, zeitliche Beschränkungen zur Durchführung lärmintensiver Arbeiten z. B. werktags zwischen 7:00 – 9:00, 13:00 – 15:00 und 17:00 – 20:00).

Das Baustellenpersonal ist über die Maßnahmen zum Arbeits- und Immissionsschutz zu belehren.

8.2.4 Kampfmittel

Gemäß § 13 S. 2 BauO NRW muss ein Baugrundstück für bauliche Anlagen geeignet sein. Dieses schließt die Überprüfung des Grundstückes auf Kampfmittel grundsätzlich ein.

6 Monate vor Baubeginn wird über das Ordnungsamt der Stadt Essen eine aktuelle Auskunft des Kampfmittelbeseitigungsdienstes Düsseldorf (KBD) zu bekannten Verdachtspunkten eingeholt und darauf aufbauend die Vorabuntersuchung dieser Verdachtspunkte eingeplant.

Eingriffe in den Untergrund in Bodenzonen, die bis zum Ende des 2. Weltkrieges bestanden, sind nicht geplant (die Kraftwerksaschen wurden frühestens ab Mitte des letzten Jahrhunderts eingespült).

8.2.5 Zeitplan

Für die gesamten bautechnischen Sanierungsmaßnahmen ist eine Umsetzungszeit von bis zu 2,5 Jahren vorgesehen. Dabei wird zunächst primär der Stützkörper des Landschaftsbauwerkes errichtet, um einen Schutz für die im Kernbereich einzubauenden Umlagerungsmaterialien zu erhalten. Der Stützkörper wird dann mit fortschreitender Verfüllung des Kernbereiches in 2 Teilschritten erhöht und dann abschließend an der Südseite geschlossen. Die Vorlaufzeit für das Landschaftsbauwerk – Phase 1 (Stützkörperherstellung bis 5 m Höhe) wird mit 4 Monaten abgeschätzt.

Im Hinblick auf die gegenwärtige Nutzung der Fläche für die Bevölkerung im Stadtteil Karnap ist beabsichtigt, die Arbeiten zunächst in der Zone B und C zu konzentrieren. Erst nach Abschluss der Teilsanierung in den beiden Flächen C1 und C2 und der Teilfertigstellung von Maßnahmen im östlichen Teil der Fläche B2 sollen die Arbeiten in der Teilfläche A beginnen. Für diesen Bauabschnitt ist von einer geschätzten Bauzeit von 6 Monaten auszugehen.

Die Arbeiten in der Zone A werden im Süden (Bolzplatzareal) beginnen und sich schrittweise nach Norden entwickeln. Im südlichen Bereich sind umlaufend Wohngebäude vorhanden, so dass diese Arbeiten bei witterungsungünstigen Bedingungen ggfs. unterbrochen werden müssen. Aus Immissionsschutzgründen kann dabei auch sinnvoll sein, im Ausnahmefall Ersatzbodenmaterial über die Zufahrt an der Arenbergstraße der Baustelle anzuliefern. Die Materialanlieferung soll aber planmäßig über die bereits dargestellte Transportroute aus Norden kommend erfolgen. Für die Arbeiten in diesem Bereich werden 3 bis 4 Monate kalkuliert.

Die restlichen Arbeiten im nördlichen Teil der Zone A erfolgen abschnittsweise in Streifen (Längsrichtung in S-N-Richtung) von der Ost- zur Westseite des Sanierungsgebietes. Für diesen Abschnitt werden 8 Monate Bauzeit veranschlagt.

Bereits in der Bauphase sollen erste Begrünungsmaßnahmen erfolgen. Die Fertigstellungs- und Entwicklungspflege für das Sanierungsplangebiet wird sich voraussichtlich über weitere 2 Jahre erstrecken.

8.3 Eigenkontrollmaßnahmen

Die gesamte Nutzung externer Materialien unterliegt den Regelungen der EBV, soweit diese Materialien aus der Wiederverwertung recycelter Baustoffe stammen. Diese Zielsetzung entsprechend den Vorgaben des Kreislaufwirtschaftsgesetzes soll für alle extern zugebrachten Materialien für den Ersatz der ausgehobenen Flächen, der Errichtung des Landschaftsbauwerkes und der Rekultivierung der Oberflächen verfolgt werden.

8.3.1 Extern angeliefertes Material (EBV)

Für bautechnische und rekultivierungsspezifische Zwecke werden Materialien benötigt, die den gesetzlichen Regelungen der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) unterstehen. Diese Materialien unterliegen der Qualitätsüberwachung gemäß den Anforderungen der EBV und sind im Hinblick auf die dort definierten Parameter chemisch zu untersuchen. Für laufend und dauerhaft güteüberwachte Materialien gelten die in der EBV definierten Werks-/Produktionsprüfungen (z. B. Recycling-Baustoffe nach Aufbereitung). Für die Güteüberwachung der benötigten Böden wird folgende Vorgehensweise festgelegt:

Die Qualität der extern zugeführten Materialien ist mehrstufig baubegleitend zu prüfen:

a) Eignungsbeurteilung vor Anlieferung

Grundsätzlich erfolgt die Eignungsbeurteilung vor der Anlieferung durch chemische und bodenmechanische Untersuchungen an der Herkunftsbaustelle / Herkunftsort. Erst mit Vorlage entsprechender Nachweise wird die grundsätzliche Freigabe zur Anlieferung erteilt.

Die Analytik ist auf der Herkunftsbaustelle nach den Parameterkatalogen der EBV für die jeweilige Einstufung zu erstellen. Die Überprüfung der Deklarationsanalytik erfolgt durch einen Bodengutachter, der im Bedarfsfall auch ergänzende Untersuchungen durch ein unabhängiges, akkreditiertes Labor veranlassen kann.

b) Kontrolle über den Anlieferungszeitraum auf der Herkunftsbaustelle

Über die Dauer des – in der Regel mehrwöchigen Anlieferungszeitraums - sind jeweils weitere Kontrolluntersuchungen durchzuführen. Dabei soll mindestens je 2.500 m³ Material aus identischer Herkunft eine Kontrollanalyse entsprechend dem jeweils anzuwendenden Parameterkatalog der EBV erfolgen. Mit dieser Maßnahme soll sichergestellt werden, dass Änderungen in der Materialqualität erkennbar werden.

Die Überprüfung der Identifikationsanalytik erfolgt durch einen Bodengutachter, der im Bedarfsfall auch ergänzende Untersuchungen durch ein unabhängiges, akkreditiertes Labor veranlassen kann.

c) Sonderprüfungen

Die Anlieferung auf der Baustelle unterliegt der Kontrolle durch die örtliche Bauüberwachung (öBÜ). Bei organoleptischer Auffälligkeit wird der Bodengutachter eingeschaltet, der seinerseits im Bedarfsfall eine Beprobung und Analytik durch ein unabhängiges, akkreditiertes Labor veranlasst.

8.3.2 Umlagerungsmaterial

Für die umzulagernden Kraftwerksaschen, für die bereits durch die im Rahmen der Sanierungsplanung durchgeführten Untersuchungen nachgewiesen werden konnte, dass es sich ein nahezu homogenes Material handelt, werden keine baubegleitenden Untersuchungen im Bauprozess für erforderlich erachtet.

Sollten allerdings Anschüttungen mit kokereispezifischen Verunreinigungen freigelegt werden, wird eine Ansprache durch den Bodengutachter für erforderlich erachtet. Hierbei ist anhand der PAK- und BTEX-Schadstoffgehalte zu prüfen, ob die Umlagerung des Materials in das Landschaftsbauwerk möglich ist.

Erforderlichenfalls sind bei Überschreiten der zugelassenen Höchstkonzentration Sonderlösungen – z. B. vollständige Kapselung in einem Sonderbereich innerhalb der Kernschüttung – zweckmäßig ist.

Nach den bislang vorliegenden Erkenntnissen wird jedoch davon ausgegangen, dass die tieferliegenden Verunreinigungen nicht im Rahmen der geplanten Umlagerungsmaßnahmen freigelegt werden. Insoweit wird der vorgenannte Fall nicht planmäßig in die Sanierung einbezogen, gleichwohl aber im Wege einer nachträglichen Einzelfallentscheidung für möglich angesehen.

8.3.3 Grundwassermonitoring

Das erläuterte Sanierungskonzept verringert den Eintrag von Sickerwasser und von Grundwasser in die angetroffenen Bodenverunreinigungen und vermindert damit einen Austrag von Schadstoffen. Da die Bodenverunreinigung zwar vermindert aber weiterhin von Grundwasser durchströmt werden wird, ist das im Jahr 1992 begonnene und im Zuge der Sanierungsarbeiten verdichtete Grundwassermonitoring zunächst fortzusetzen. Basierend auf hierbei gewonnenen Erkenntnissen kann der Untersuchungsumfang in Folge und in Abstimmung mit der zuständigen Behörde angepasst werden.

Mit der Errichtung des Landschaftsbauwerkes entfallen 2 Grundwassermessstellen (siehe **Anlage 9**). Es wird empfohlen, die Messstelle 6910 (39) an den nordwestlichen Rand des Landschaftsbauwerkes zu verlegen, da damit der Anstrombereich des Grundstückes besser abgedeckt wird.

Die Messstelle 6910 (20) sollte ersatzlos entfallen, sofern die Messstelle 6910 (29) genutzt werden kann. Die übrigen Messstellen 6910 (17), (18), (19) und 6909 (38) bleiben erhalten, lediglich die Verrohrung muss in der Länge angepasst werden. Diese Arbeiten werden von einem dafür zugelassenen Fachunternehmen ausgeführt.

Essen, 21. Mai 2025


Dr.-Ing. Marc-Joachim Prabucki
ASMUS+PRABUCKI · INGENIEURE
BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH

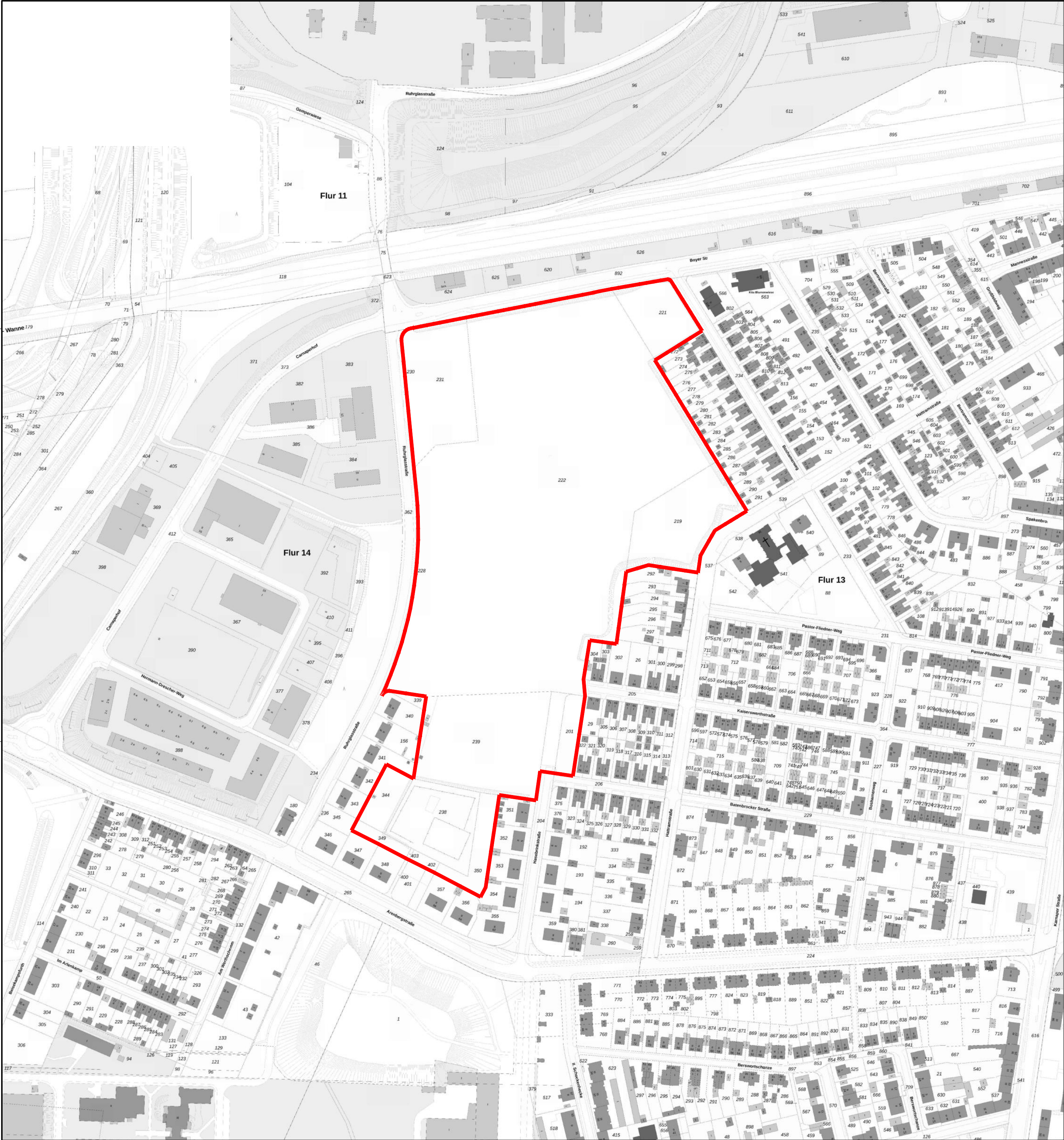
Quellenverzeichnis

- [1] Amt für Stadtplanung und Raumordnung der Stadt Essen, „Bebauungsplan Nr. „Arenbergstraße / Hattramsfeld“,“ 08.11.2021.
- [2] T. K. Regionalverband Ruhrm Referat Klima und Umweltschutz, „limaanalyse Stadt Essen,“ Essen, Juli 2022.
- [3] J. Huske, „Die Steinkohlenzechen im Ruhrrevier , 2. überarbeitete und erweiterte Auflage,“ Selbstverlag des Deutschen Bergbau-Museums Bochum, Bochum, 1998.
- [4] D. H. Kürmann, „Hausakte über das Grundstück Hattramsfeld,“ Marina GmbH & Co. KG , Essen.
- [5] V. Wrede, „Erläuterungen zur Geologischen Karte 1 : 25.000 Blatt 4407 Bottrop,“ Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld, 2000.
- [6] R. Teichmüller, „Geologische Karte des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlengebietes Blatt Katernberg,“ Amt für Bodenforschung, Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld, 1949.
- [7] D. K. Hoffmann, „Hydrogeologisches Gutachten über Kokereirückstände auf dem Gelände des ehem. Schlammfeldes Hattramstraße Essen-Karnap,“ Essen, 1985.
- [8] D. F. Albrecht, „Grundwasser-Monitoring 2000 bis 2007 für das ehemalige Schlammfeld an der Hattramstraße - Berichte vom 26.09.2000, 11.04.2001, 14.12.2001, 03.06.2002, 23.10.2002, 02.07.2003, 15.12.2003, 26.07.2004, 11.01.2005 und 18.03.2008,“ Herne, 2000 bis 2008.
- [9] „Wikipedia,“ 22 Juli 2023. [Online]. Available: <https://de.wikipedia.org/wiki/Karnap>. [Zugriff am 10 August 2023].
- [10] Honigmannkarte, „Historisches Portal Stadt Essen,“ 1803-06. [Online]. Available: <https://geoportal.essen.de/histverein/hipo/>. [Zugriff am 10 August 2023].
- [11] Stadt Essen, „Topographische Karte 1 : 25.000 des Stadt- und Landkreises Essen 1907 (Nachdruck),“ Essen, 1987.
- [12] Stadt Essen, „Übersichtsplan 1 : 12.500 der Stadt Essen vom Dezember 1910 (Nachdruck),“ Essen, 1988.
- [13] WMS Dienst Luftbilder RVR, Amt für Geoinformation, Vermessung und Kataster, Horst Bühne, „Historisches Portal der Stadt Essen,“ 1926. [Online]. Available: <https://geoportal.essen.de/histverein/hipo/>. [Zugriff am 10 August 2023].
- [14] Stadt Essen, „Historisches Portal der Stadt Essen,“ o. Jg.. [Online]. Available: <https://geoportal.essen.de/histverein/hipo/>. [Zugriff am 10 August 2023].
- [15] Stadt Essen, „Plan der Stadt Essen 1 : 15.000 von 1927 (Nachdruck),“ Essen, 1993.
- [16] Stadt Essen, „Plan der Stadt Essen 1 : 25.000 vom November 1942 (Nachdruck),“ Essen, 2000.
- [17] Bezirksregierung Köln, Geobasis NRW, „Tim Online 2.0,“ [Online]. Available: <https://www.tim-online.nrw.de/tim-online2/>. [Zugriff am 14 August 2023].

- [18] Umweltamt Essen, „Vermerk des Umweltamtes Essen vom 25.10.2004 zur Akte 40/2.10,“ 2004.
- [19] Gewerkschaft Mathias Stinnes, „Schreiben an den Tiefbaubezirk III der Stadt Essen vom 19.12.1946,“ 1946.
- [20] Marina GmbH & Co. KG, „Hausakte über das Grundstück Hattramsfeld,“ Dortmund, 1950 bis 2010.
- [21] R. R.-W. Elektrizitätswerk, „Schreiben der RWE an die Stadt Essen vom 02.01.1986: Bodenuntersuchungen im Bereich Ruhrglasstraße / Hattramstraße,“ Essen, 1986.
- [22] R. AG, „Müllheizkraftwerk Essen-Karnap,“ [Online]. Available: <https://www.rwe.com/derkonzern/laender-und-standorte/muellheizkraftwerk-essen-karnap/>. [Zugriff am 14 August 2023].
- [23] D. Dahm, „Baugrund- und Bodenuntersuchungen im Rahmen der städtebaulichen Rahmenplanung auf dem ehemaligen Schlammfeld an der Hattramstraße in Essen-Karnap - Gutachterlicher Bericht des Stadtamtes 62-2 vom 19.02.1979,“ Essen, 1979.
- [24] Institut für Ökologie der UGH Essen, Prof. Dr. Burghardt, „Exkursion, Besichtigung eines Bodenprofils auf der Aschenspülfläche, Schreiben vom 25.04.2000,“ Essen, 2000.
- [25] U. Essen, „Vermerk des Umweltamtes Essen vom 25.10.2004 zur Akte 40/2.10,“ Essen, 2004.
- [26] D. Dahm, „Gutachterliche Stellungnahme: Teerrückstände im Bereich des ehem. „Schlammfelders“,“ Essen, 1984.
- [27] D. K. Hoffmann, „Baugrund- und Bodenuntersuchungen im Rahmen der städtebaulichen Rahmenplanung auf dem ehemaligen Schlammfeld an der Hattramstraße in Essen-Karnap – Gutachterliche Stellungnahme des Stadtamtes 62-2 vom 20.02.1984,“ Essen, 1984.
- [28] D. K. Hoffmann, „Stellungnahme über Schwermetalluntersuchungen der oberen Bodenschicht auf dem Gelände des ehem. Schlammfeldes Hattramstraße, Essen-Karnap, vom 03.04.1985,“ Essen, 1984.
- [29] D. K. Hoffmann, „Baugrund- und Bodenuntersuchungen im Rahmen der städtebaulichen Rahmenplanung auf dem ehemaligen Schlammfeld an der Hattramstraße in Essen-Karnap – Gutachten des Stadtamtes 62-2 vom 15.07.1985,“ Essen, 1985.
- [30] D. K. Hoffmann, „Gutachterlicher Bericht über die Untersuchungen auf dem ehemaligen Gelände der VEBA Oil an der Arenbergstraße in Essen-Karnap und in dessen Umgebung im Hinblick auf Boden- und Grundwasserverunreinigungen,“ Essen, 1988.
- [31] D. K. Hoffmann, „Stellungnahme über Schwermetalluntersuchungen der oberen Bodenschicht auf dem Gelände des ehem. Schlammfeldes Hattramstraße, Essen-Karnap, vom 03.04.1985,“ Essen, 1985.
- [32] D. K. Hoffmann, „Gutachten über weiterführende Untersuchungen auf dem Gelände des ehemaligen „Schlammfeldes“ an der Hattramstraße in Bezug zu einer geplanten Wohnbebauung, vom 18.10.1989,“ Essen, 1989.

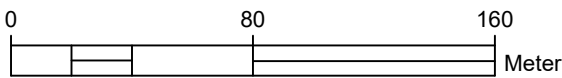
- [33] D. F. Albrecht, „Untersuchung eines Altlastenverdachts auf dem Flurstück 221, Flur 4, Gemarkung Karnap am Boshamer Weg, Herne, vom 06.03.1991“, Herne, 1991.
- [34] G. M. Stinnes, „Aktenvermerk mit Lageplan der GMSt vom 15.09.1951“, Essen, 1951.
- [35] S. Essen, „Schreiben des Stadtamtes 59-3-2 vom 30.03.1999 an die Oberland Glas AG“, Essen, 1999.
- [36] ASMUS + PRABUCKI INGENIEURE BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH, Dr. H. Kürmann, „Grundwassermonitoring zur Altlast Hattramtsfeld in Essen-Karnap. Jahresberichte 2012 vom 08.02.2013, 2014 vom 15.12.2014, 2016 vom 17.03.2017, 2018 vom 11.12.2018, 2020 vom 04.12.2022“, Essen, 2013 bis 2020.
- [37] D. K. Hoffmann, „Gutachten zur Gefährdungsabschätzung im Bereich der Schlammbecken auf dem Gelände der ehemaligen Zeche Mathias Stinnes in Essen-Karnap, vom 16.11.1992“, Essen, 1992.
- [38] D. Dahm, „Untersuchung des ehemaligen Schlammfeldes Hattramstraße. - Gutachten des Stadtgeologen Dr. H. Dahm vom 15.07.1985“, Essen, 1985.
- [39] L. u. L. LABO in Zusammenarbeit mit LAB, „Vollzugshilfe zu den Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden (§ 12 Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung), Stand: 11.09.2002“, 2022.
- [40] B.-A. Bodenschutz, „Vollzugshilfe zu §§ 6 – 8 BBodSchV mit Stand vom 16.02.2023 (Vorabexemplar vorbehaltlich der Zustimmung der Umweltministerkonferenz)“, 2023.
- [41] H. L. f. U. u. Geologie, „Arbeitshilfe zur Verfüllung bei der Sanierung von schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten, Band 6, Teil 1“, Wiesbaden, 2007.
- [42] Bundesrat, „Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung - Begründung zur Drucksache 494/21 vom 11.06.2021, S. 279“, Bundesanzeiger Verlag GmbH, 2021.

Anlage

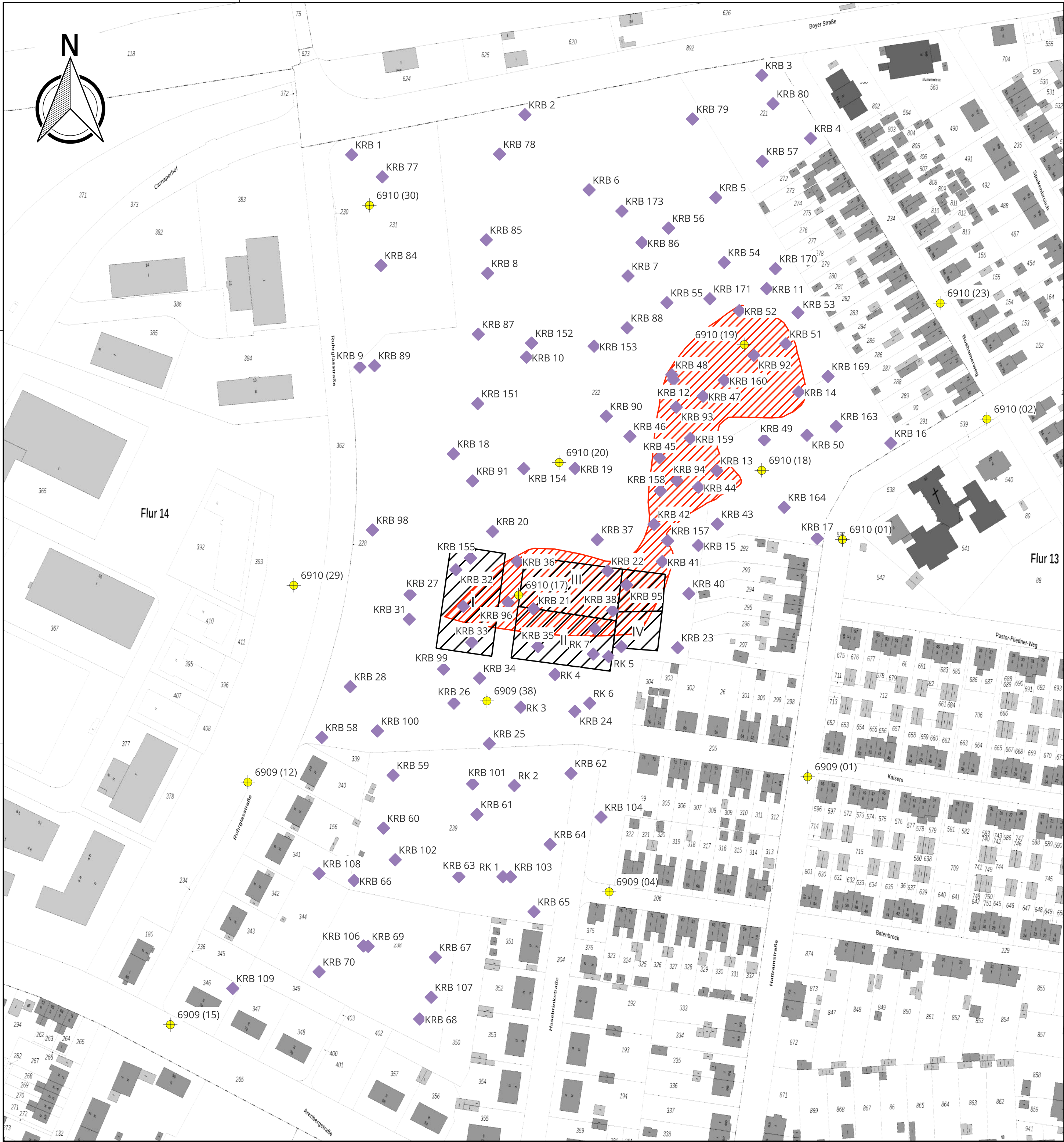


Legende:

 Umgriff Sanierungsbereich

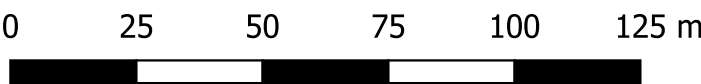


Nr.:		Änderung: Art, Umfang, Ursache			Datum, Name
Auftraggeber:					
Marina Essen GmbH & Co. KG Dortmund					
Projekt:					Blatt:
Sanierungsplan Hattraumsfeld					01
Titel:					Maßstab:
Übersichtslageplan					1:2500
CAD-Name:	LP BEREICHE DER AUFBEREITUNG 26-02-2025				Planer:
Projektnr.:	A-2758				ASMUS + PRABUCKI • INGENIEURE BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH Carnaperhof 10 45329 Essen Fon: 0201/72085-0 Fax: 0201/72085-99
Größe:	DIN A2				
Bearb.:	26.02.2025	Michels			
Gepr.:	26.02.2025	Prabucki			
			© Copyright by API Weitergabe und Vervielfältigung ohne schriftliche Zustimmung verboten!		



Legende

- Untersuchungspunkte API
- Untersuchungspunkte ältere Gutachten aus 1979 bis 1989
- Grundwassermessstelle
- ehem. Schlammbecken (Lage vermutet)
- Kontaminationsbereich



Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (<https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>)
©Land NRW (Februar 2025), <http://www.geobasis.nrw.de> [Daten bearbeitet: s. Planverfasser]

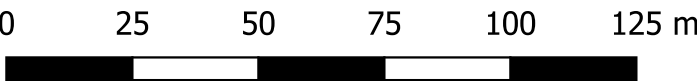
Auf Grund des Alters und der Unschärfe der vorliegenden Planunterlagen in den Fremdgutachten sind Abweichungen in der Lage der einzelnen Ansatzpunkte bis einige Meter nicht auszuschließen.

Nr.:	Änderung: Art, Umfang, Ursache	Datum, Name
Auftraggeber:		
Marina Essen GmbH & Co. KG		
Projekt:	Sanierungsplan Hattraumsfeld	Blatt: 02
Titel:	Aufschlusspunkte	Maßstab: 1:1.500
CAD-Name:	Ansatzpunkte.qgz	
Projektnr.:	A-2758	
Größe	DIN A2	
Bearb.:	07.03.2025	Hidalgo
Gepr.:	07.03.2025	Hidalgo
Planer:	 ASMUS + PRABUCKI + INGENIEURE BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH Carnaperhof 10 D-45329 Essen Fon: +49 201 72085-0, Fax: +49 201 72085-99	



Legende

- Untersuchungspunkte API
- Untersuchungspunkte ältere Gutachten aus 1979 bis 1989
- Grundwassermessstelle
- ehem. Schlammbecken (Lage vermutet)
- Kontaminationsbereich
- organoleptisch auffällig
- organoleptisch unauffällig
- keine Angabe



Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (<https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>)
©Land NRW (Februar 2025), <http://www.geobasis.nrw.de> [Daten bearbeitet: s. Planverfasser]

Auf Grund des Alters und der Unschärfe der vorliegenden Planunterlagen in den Fremdgutachten sind Abweichungen in der Lage der einzelnen Ansatzpunkte bis einige Meter nicht auszuschließen.

Nr.:	Änderung: Art, Umfang, Ursache		Datum, Name
Auftraggeber:			
Marina Essen GmbH & Co. KG			
Projekt:			Blatt:
Sanierungsplan Hattraumsfeld			03
Titel:			Maßstab:
Organoleptische Auffälligkeiten			1:1.500
CAD-Name:	Ansatzpunkte.qgz		Planer:
Projektnr.:	A-2758		
Größe	DIN A2		
Bearb.:	07.03.2025	Hidalgo	
Gepr.:	07.03.2025	Hidalgo	
			
			ASMUS + PRABUCKI · INGENIEURE BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH
			Carnaperhof 10 D-45329 Essen
			Fon: +49 201 72085-0, Fax: +49 201 72085-99



Legende:

- Umgriff Sanierungsbereich
- Ausdehnung kontaminierter Bereich (Teeröle)
- ungefähre Lage der ehem. Klärbecken

Zone A:

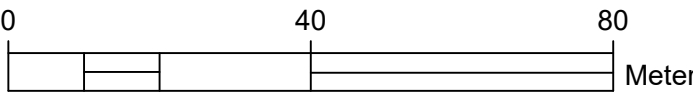
- Teilsanierung bis 2 m Tiefe (Aushub der Kraftwerksaschen)
- Vollsanierung (vollständiger Aushub der Kraftwerksaschen)

Zone B:

- Landschaftsbauwerk, Aufbau gem. Systemschnitt Regelaufbau
- Waldgebiet außerhalb Landschaftsbauwerk

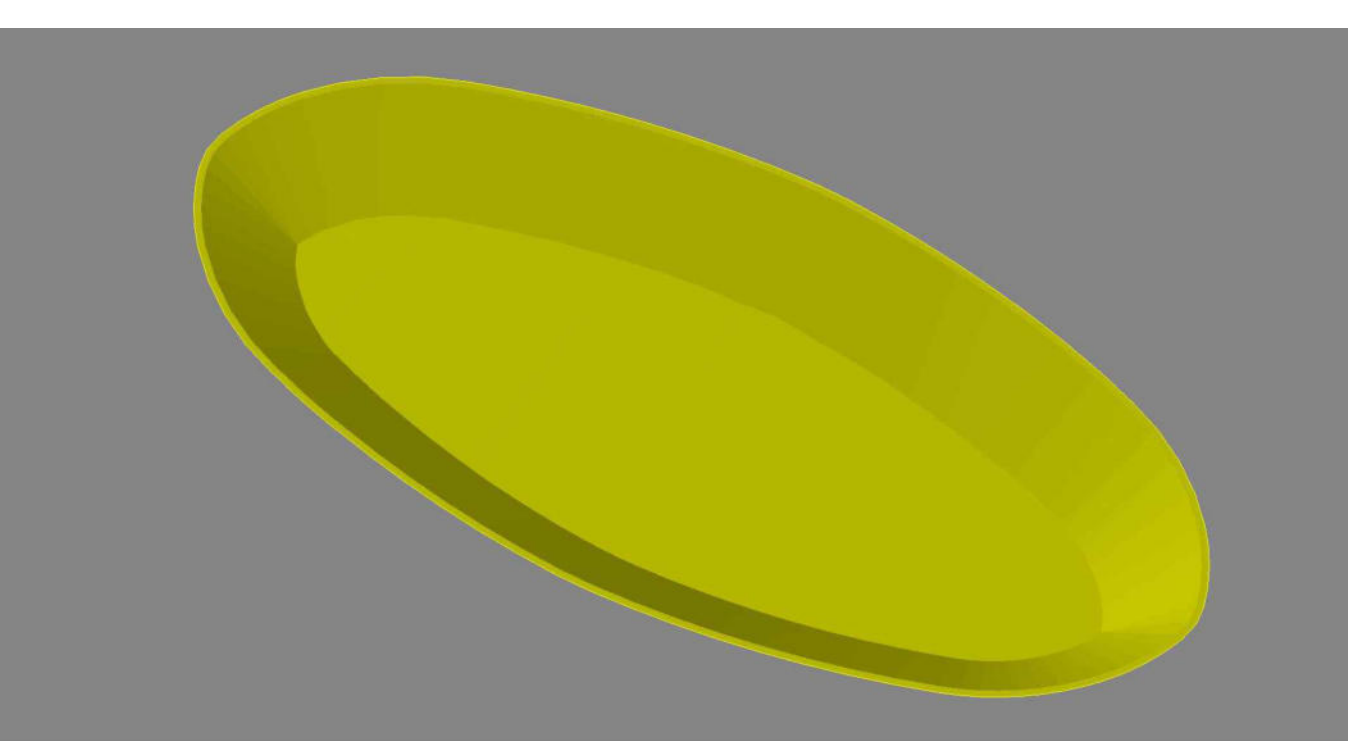
Zone C:

- Vollsanierung (vollständiger Aushub der Kraftwerksaschen und Kokereiereststoffe)



Beispielhafte Bebauung

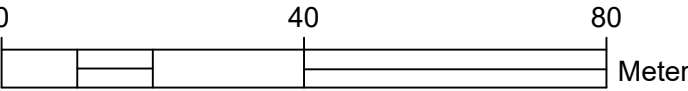
Nr.: Änderung: Art, Umfang, Ursache				Datum, Name	
Auftraggeber:					
Marina Essen GmbH & Co. KG Dortmund					
Projekt:				Blatt: 04	
Titel: Lageplan Sanierungsgebiet / -zonen				Maßstab: 1:1000	
CAD-Name: LP BEREICHE DER AUFBEREITUNG 26-02-2025		Planer:		ASMUS+ PRABUCKI+ INGENIEURE	
Projektnr.: A-2758				BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH	
Größe: DIN A1				Carnaperhof 10 45329 Essen	
Bearb.: 26.02.2025 Michels				Fon: 0201/72085-0 Fax: 0201/72085-99	
Gepr.: 26.02.2025 Prabucki					
		© Copyright by API Weitergabe und Vervielfältigung ohne schriftliche Zustimmung verboten!			



Modell Trichterbauwerk für Kernbereich
Ansicht aus Südwest

Legende:

- Umgriff Sanierungsgebiet
- Grenze Wohngebiet - Waldgebiet
- Umgriff der nicht bebaubaren Fläche im Wohngebiet
- Zone A
- Zone B
- Zone C



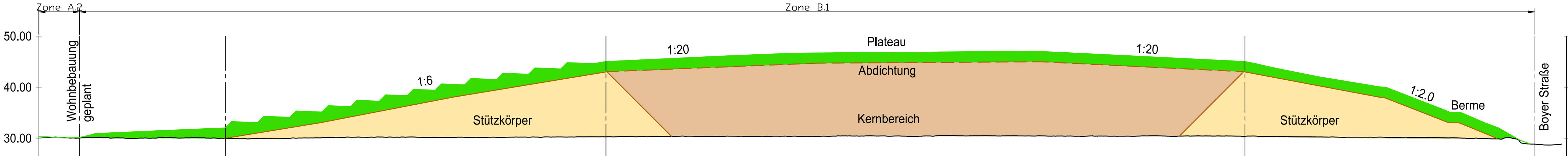
Nr.: Änderung: Art, Umfang, Ursache			Datum, Name
Auftraggeber:			
Marina Essen GmbH & Co. KG Dortmund			
Projekt: Sanierungsplan Hattnersfeld			Blatt: 05
Titel: Lageplan Endzustand			Maßstab: 1:1000

Achse:
1

Höhenplan:
HP 15

Station:
0+000.000 - 0+300.000

DHHN 26.00



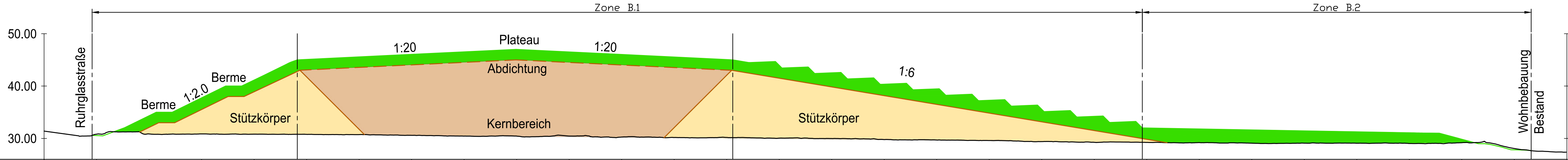
Geländehöhe Planung	30.25	30.58	31.30	31.73	32.55	34.19	35.94	37.85	39.81	41.47	43.07	44.78	45.41	45.87	46.31	46.66	46.75	46.82	46.90	46.98	46.82	46.33	45.83	45.34	44.35	42.29	40.59	37.86	34.71	30.09	
Stationierung	0+000.00	0+010.00	0+020.00	0+030.00	0+040.00	0+050.00	0+060.00	0+070.00	0+080.00	0+090.00	0+100.00	0+110.00	0+120.00	0+130.00	0+140.00	0+150.00	0+160.00	0+170.00	0+180.00	0+190.00	0+200.00	0+210.00	0+220.00	0+230.00	0+240.00	0+250.00	0+260.00	0+270.00	0+280.00	0+290.00	0+300.00
Geländehöhe Bestand	30.23	30.10	30.01	30.09	29.88	30.03	30.16	30.19	30.16	30.16	30.23	30.24	30.30	30.37	30.34	30.36	30.42	30.39	30.49	30.45	30.41	30.39	30.43	30.43	30.35	30.25	30.19	30.16	30.00	29.88	
Stationierung	0+000.00	0+010.00	0+020.00	0+030.00	0+040.00	0+050.00	0+060.00	0+070.00	0+080.00	0+090.00	0+100.00	0+110.00	0+120.00	0+130.00	0+140.00	0+150.00	0+160.00	0+170.00	0+180.00	0+190.00	0+200.00	0+210.00	0+220.00	0+230.00	0+240.00	0+250.00	0+260.00	0+270.00	0+280.00	0+290.00	0+300.00
Höhendifferenz	0.03	0.49	1.29	1.63	2.67	4.16	5.78	7.66	9.64	11.30	12.84	14.53	15.11	15.51	15.98	16.30	16.32	16.43	16.41	16.53	16.41	15.94	15.40	14.91	14.00	12.04	10.40	7.70	4.71	0.22	

Achse:
2

Höhenplan:
HP 26

Station:
0+000.000 - 0+290.000

DHHN 26.00



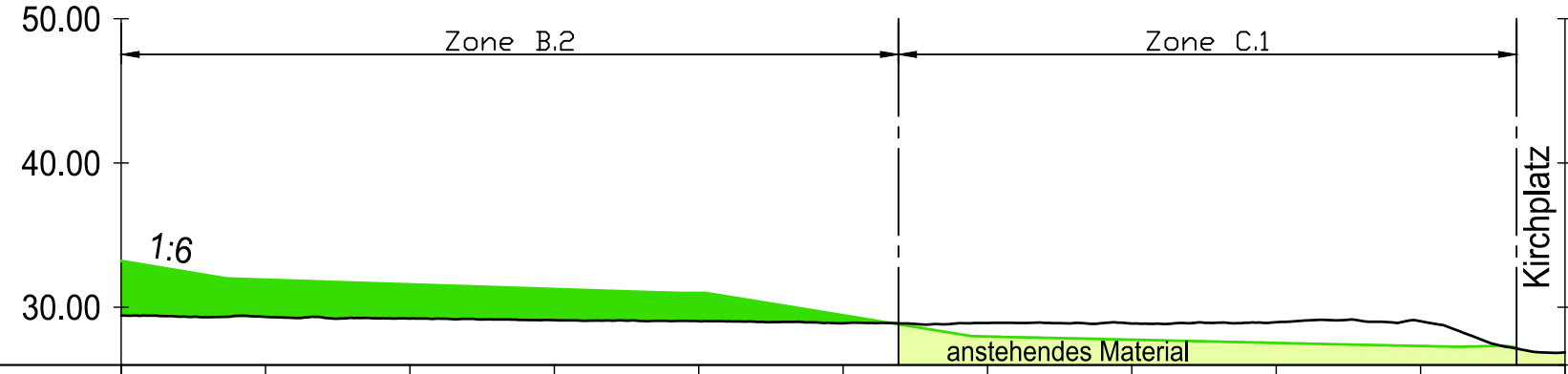
Geländehöhe Planung		30.55	34.33	37.75	41.14	45.09	45.57	46.05	46.53	46.99	46.51	46.03	45.55	45.06	43.53	41.86	40.19	38.53	36.86	35.19	33.53	31.98	31.80	31.62	31.44	31.26	31.07	29.84	27.83	
Stationierung	0+000.00	0+010.00	0+020.00	0+030.00	0+040.00	0+050.00	0+060.00	0+070.00	0+080.00	0+090.00	0+100.00	0+110.00	0+120.00	0+130.00	0+140.00	0+150.00	0+160.00	0+170.00	0+180.00	0+190.00	0+200.00	0+210.00	0+220.00	0+230.00	0+240.00	0+250.00	0+260.00	0+270.00	0+280.00	0+290.00
Geländehöhe Bestand	31.40	30.81	30.86	30.88	30.81	30.78	30.73	30.59	30.44	30.44	30.45	30.26	30.18	30.18	30.05	29.98	29.79	29.70	29.60	29.40	29.25	29.24	29.21	29.08	29.10	29.09	29.03	29.18	28.07	
Stationierung	0+000.00	0+010.00	0+020.00	0+030.00	0+040.00	0+050.00	0+060.00	0+070.00	0+080.00	0+090.00	0+100.00	0+110.00	0+120.00	0+130.00	0+140.00	0+150.00	0+160.00	0+170.00	0+180.00	0+190.00	0+200.00	0+210.00	0+220.00	0+230.00	0+240.00	0+250.00	0+260.00	0+270.00	0+280.00	0+290.00
Höhendifferenz		-0.26	3.47	6.88	10.32	14.31	14.84	15.46	16.09	16.55	16.06	15.77	15.37	14.87	13.47	11.88	10.40	8.83	7.26	5.80	4.28	2.75	2.60	2.54	2.34	2.17	2.04	0.66	-0.24	

Achse:
3

Höhenplan:
HP 37

Station:
0+000.000 - 0+100.000

DHHN 26.00



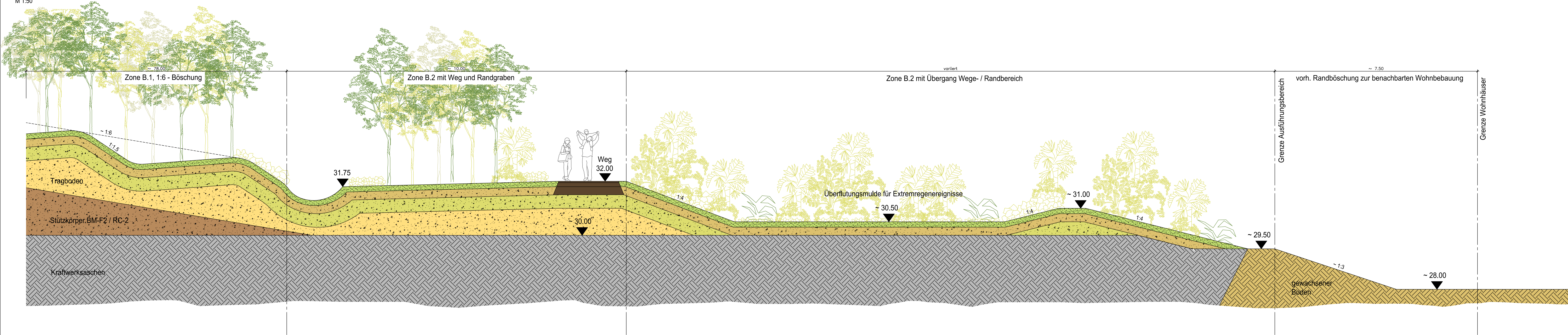
Geländehöhe Planung	29.43	29.34	29.22	29.11	29.04	28.89	28.91	28.87	28.96	29.03	28.86	
Stationierung	0+000.00	0+010.00	0+020.00	0+030.00	0+040.00	0+050.00	0+060.00	0+070.00	0+080.00	0+090.00	0+100.00	
Geländehöhe Bestand	29.43	29.34	29.22	29.11	29.04	28.89	28.91	28.87	28.96	29.03	28.86	
Stationierung	0+000.00	0+010.00	0+020.00	0+030.00	0+040.00	0+050.00	0+060.00	0+070.00	0+080.00	0+090.00	0+100.00	
Höhendifferenz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Legende:

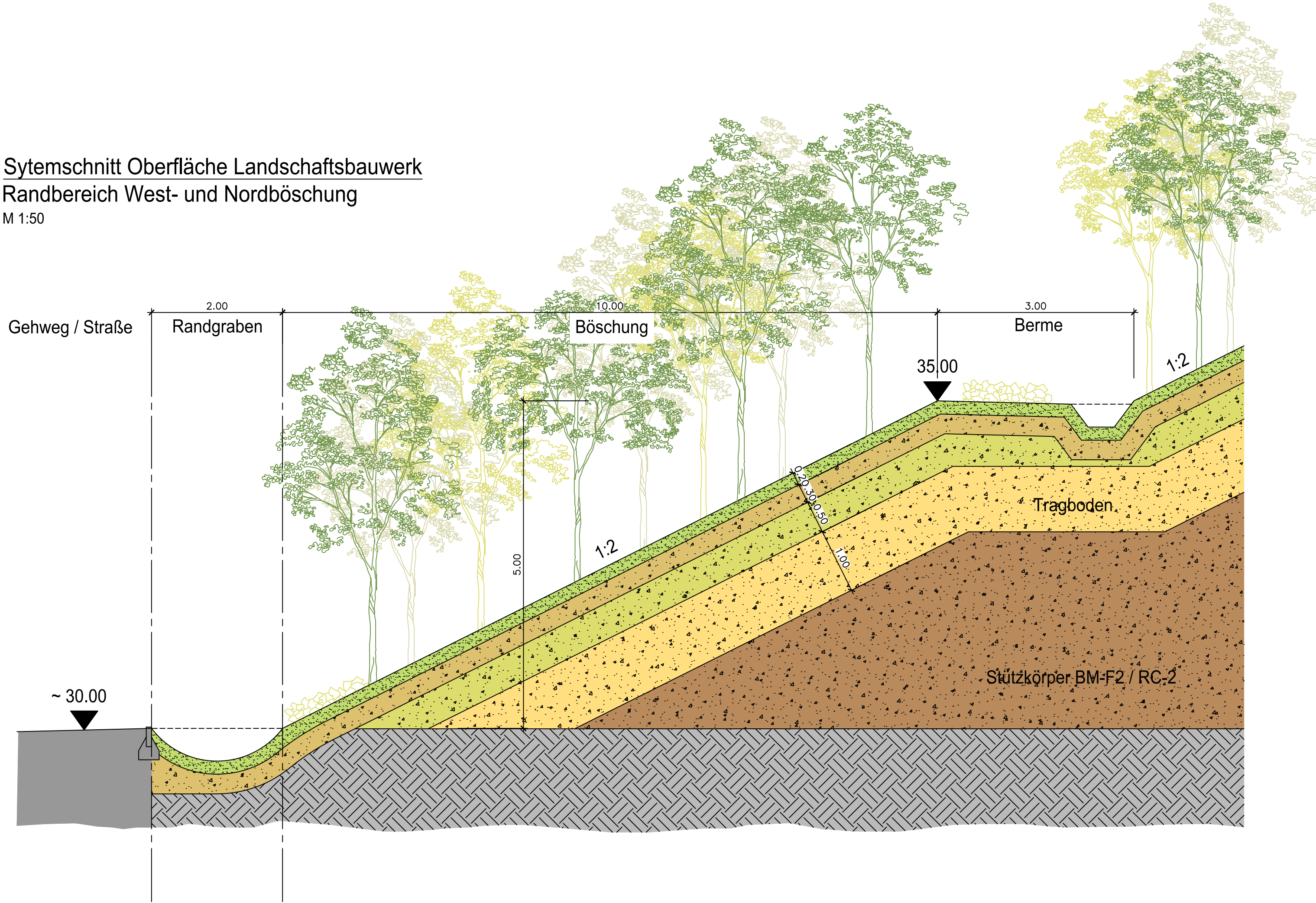
- OK Gelände Planung
- OK Gelände Bestand
- Kernbereich
- Abdichtung Kernbereich
- Kernbereich
- Stützkörper
- Oberboden

Nr.: Änderung: Art, Umfang, Ursache		Datum, Name	
Auftraggeber:			
Projekt:		Blatt:	
Titel:		Maßstab:	
CAD-Name: LP AUFFÜLLUNG 28-03-2025		Planer: ASMUS+PRABUCKI+INGENIEURE	
Projektnr.: A-2758		BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH	
Größe: DIN A1		Carnaperhof 10	
Bearb.: 28.01.2025 Michels		45329 Essen	
Gepr.: 28.01.2025 Prabucki		Fax: 0201/72085-99	

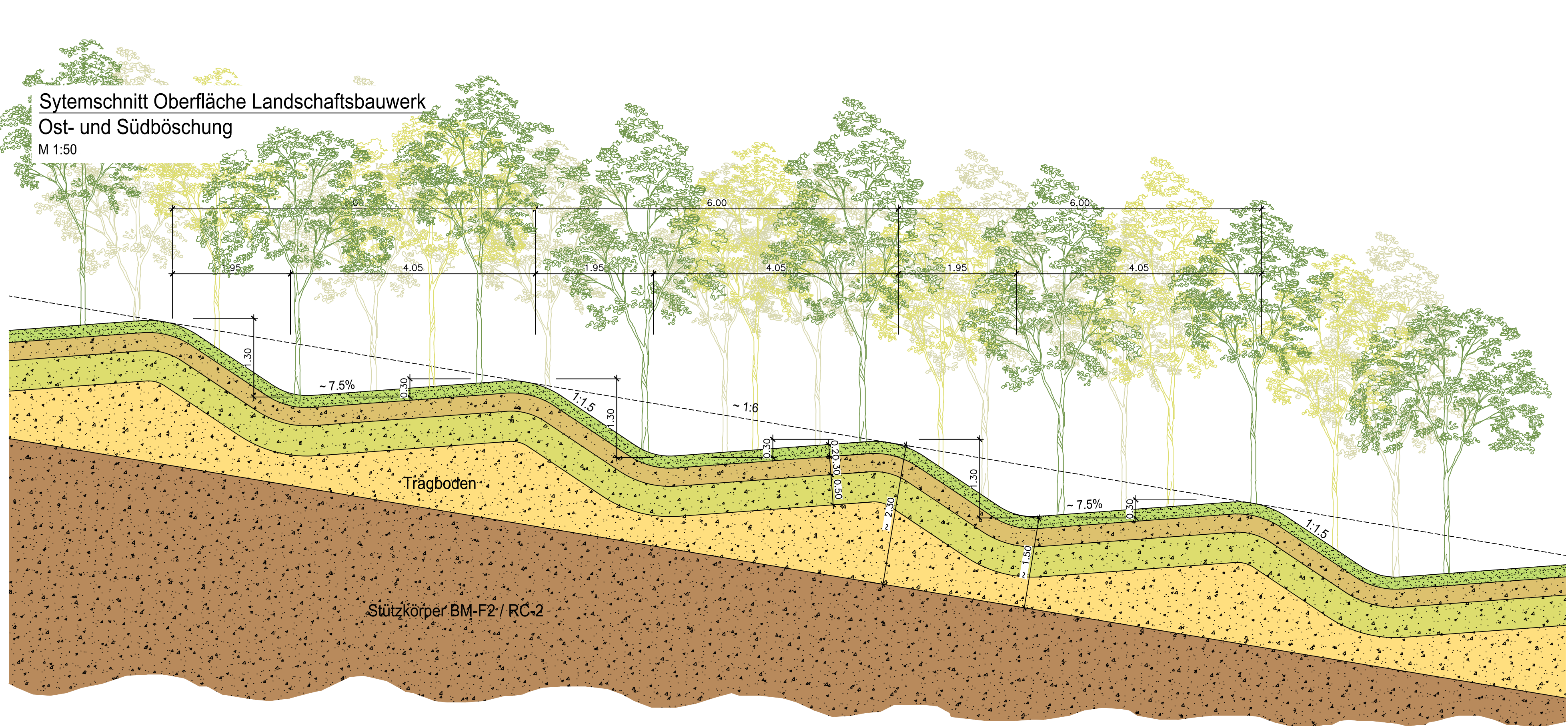
Sytemschnitt Oberfläche Landschaftsbauwerk
Randbereich Ost- und Südseite
M 1:50



Sytemschnitt Oberfläche Landschaftsbauwerk
Randbereich West- und Nordböschung
M 1:50



Sytemschnitt Oberfläche Landschaftsbauwerk
Ost- und Südböschung
M 1:50

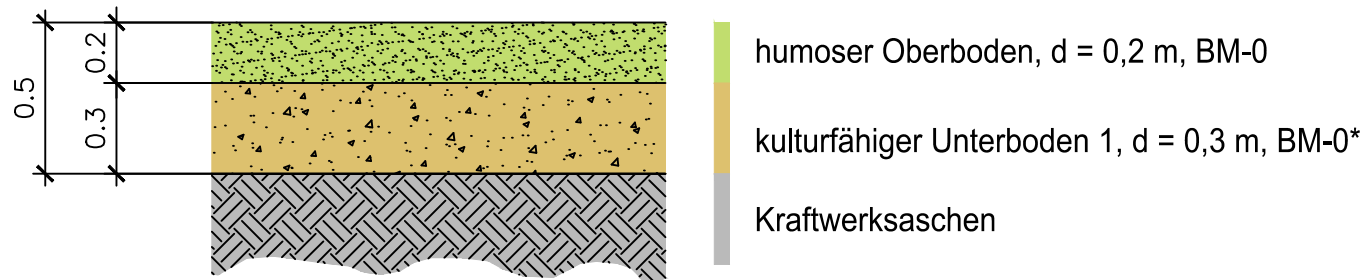


Nr.: Änderung: Art, Umfang, Ursache		Datum, Name	
Auftraggeber:		Marina Essen GmbH & Co. KG Dortmund	
Projekt:		Sanierungsplan Hatttramsfeld	Blatt: 07
Titel:		Detailschnitte Böschungen und Randbereiche	Maßstab: 1:50
CAD-Name: LP_AUFFÜLLUNG_28-03-2025		Planer: ASMUS+PRABUCKI+INGENIEURE	
Projektnr.: A-2758		BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH	
Größe: DIN A1.0		Carnaperhof 10	
Bearb.: 26.02.2025		45329 Essen	
Gepr.: 26.02.2025		Fax: 0201/72085-99	
Zustimmung verboten!			

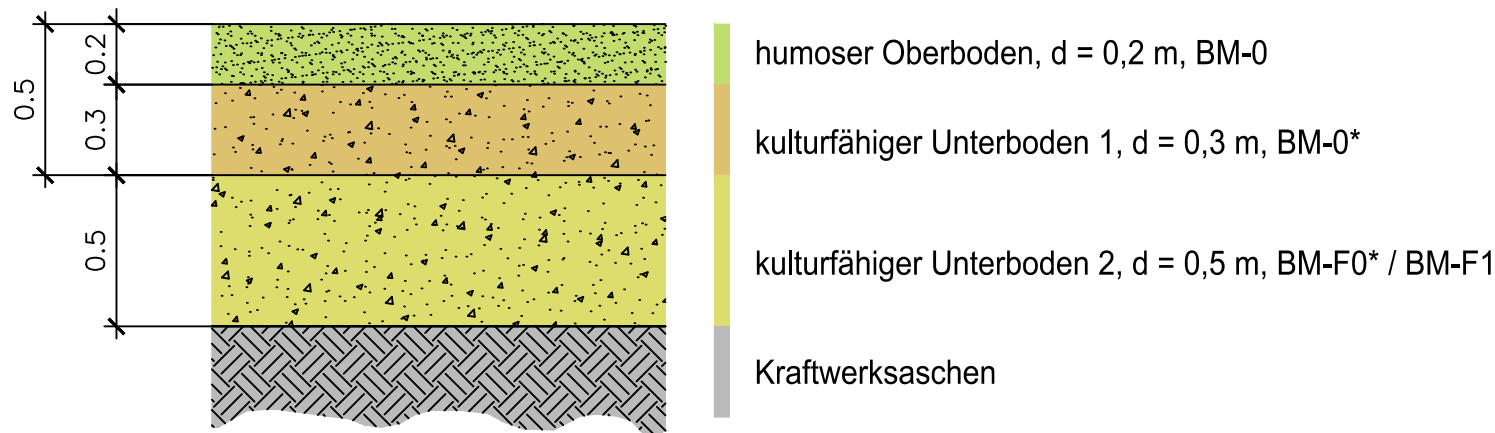
Oberflächenprofile Zone B

M 1:25

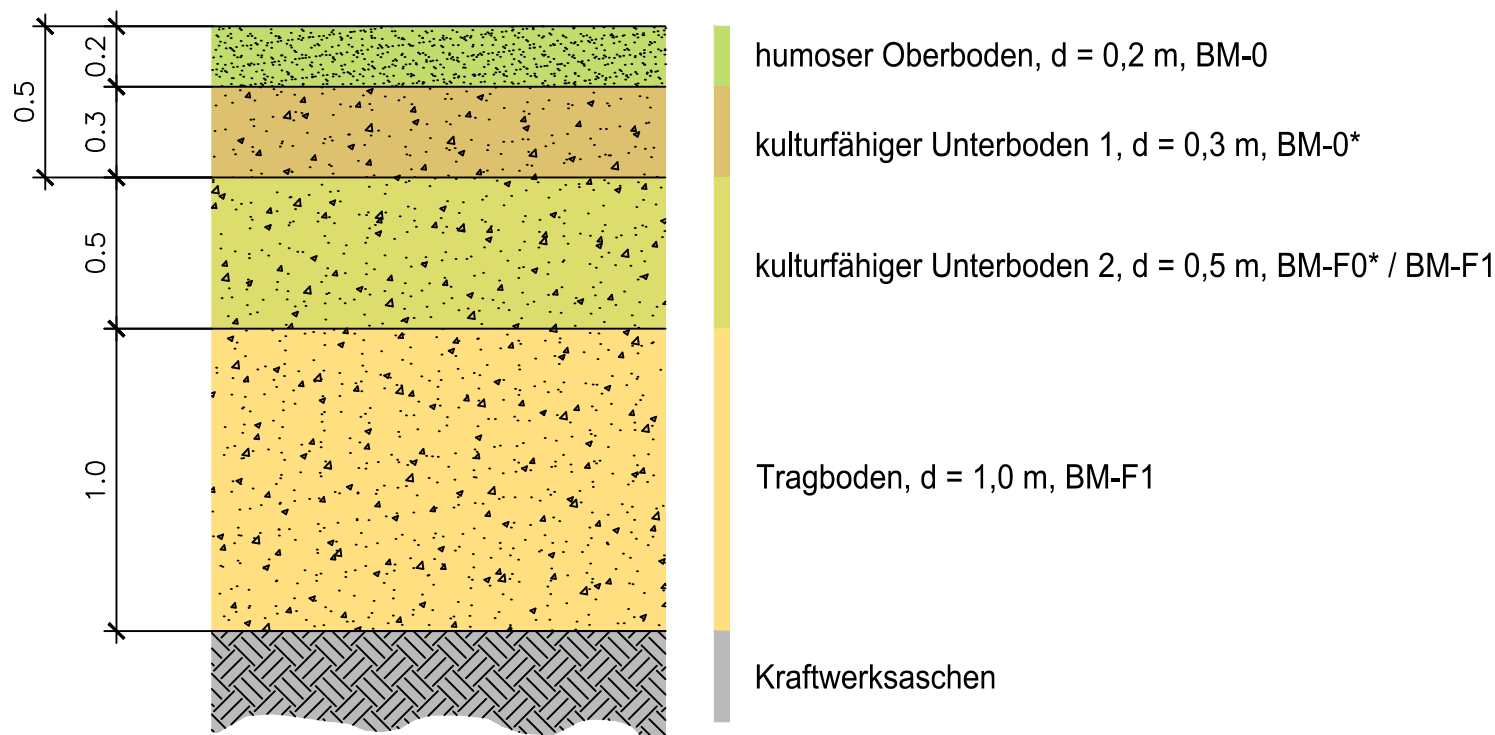
Bepflanzung mit niedrigen Stauden / Büschen / Begrünung



Bepflanzung mit höheren Sträuchern

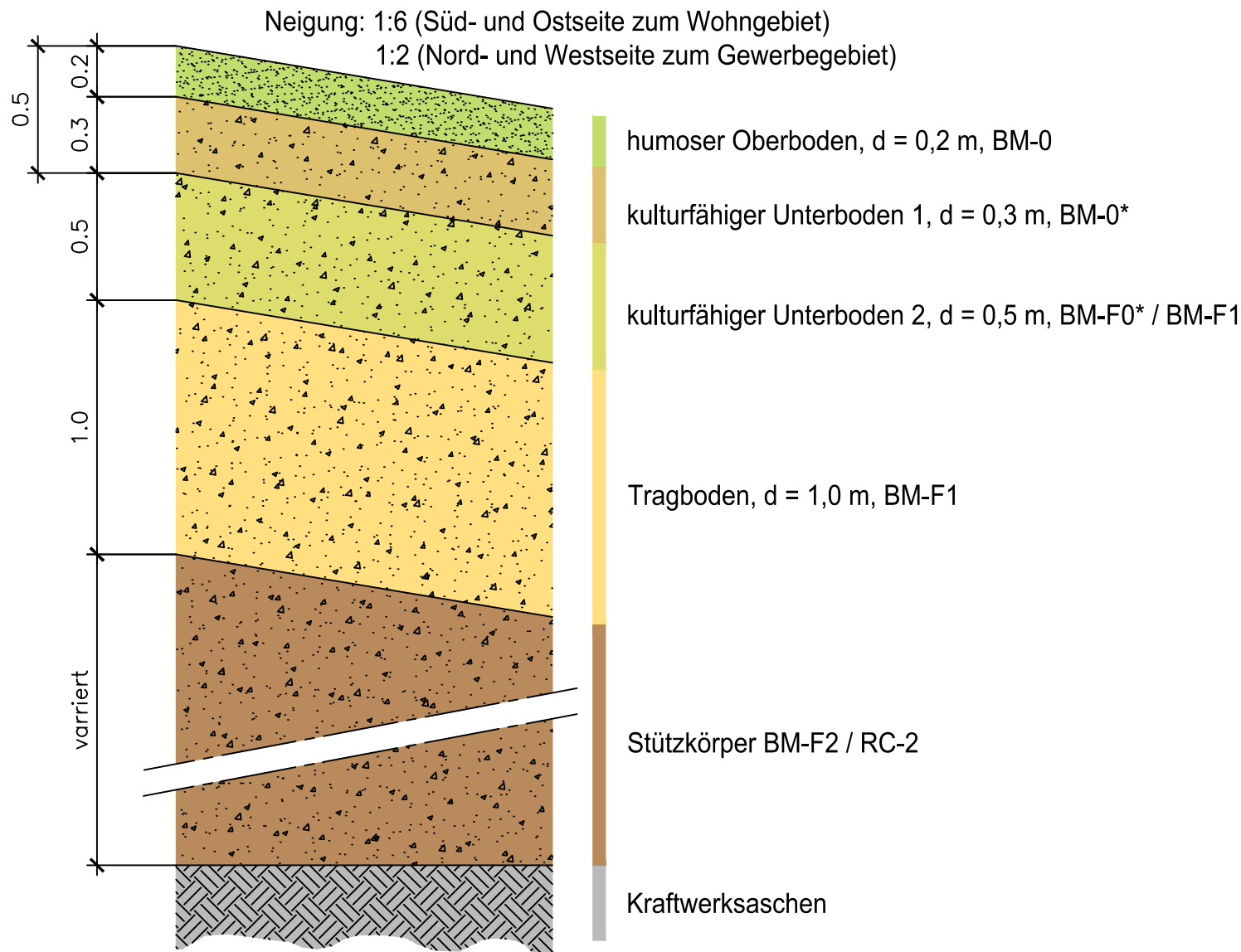


Bepflanzung mit Bäumen



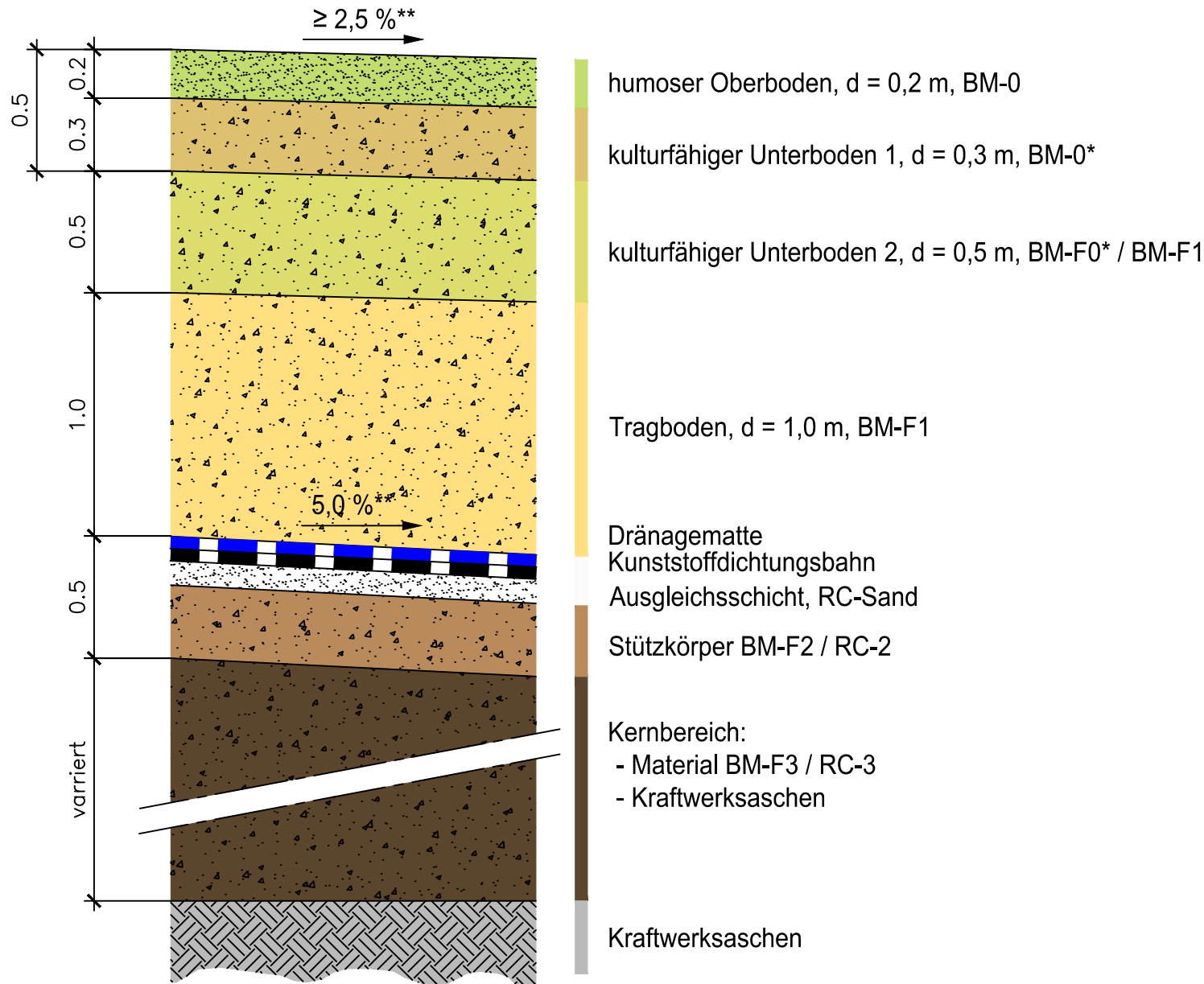
Böschungsbereich Landschaftsbauwerk

Bepflanzung mit Bäumen



Plateaubereich Landschaftsbauwerk

Bepflanzung mit Bäumen

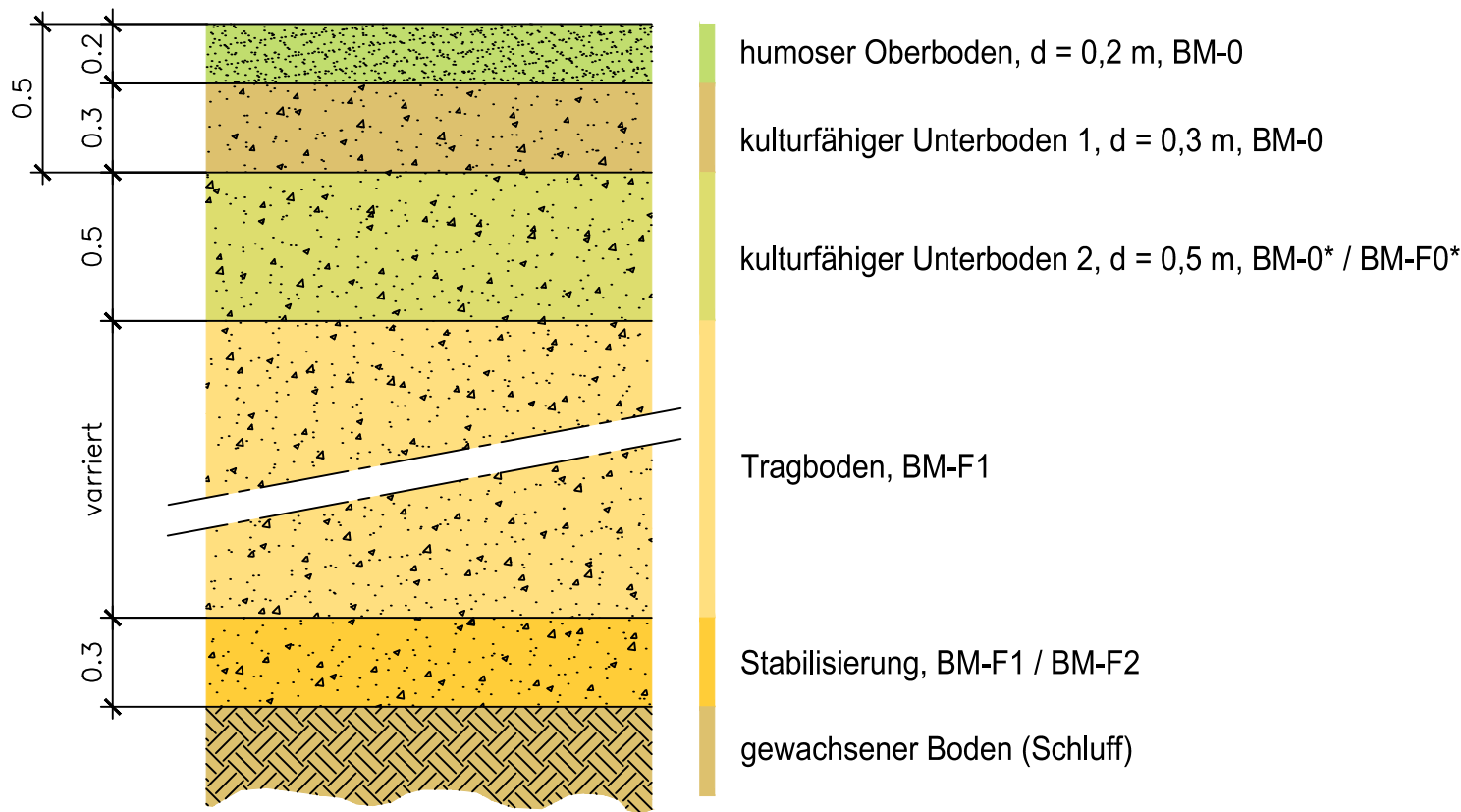


* Randbereich: 1,0 m
Gratbereich (Mitte): Ø 0,5 m
Gratbereich (absolut): 0,2 m

** Gefälle nach Setzungen

Oberflächenprofil Zone A

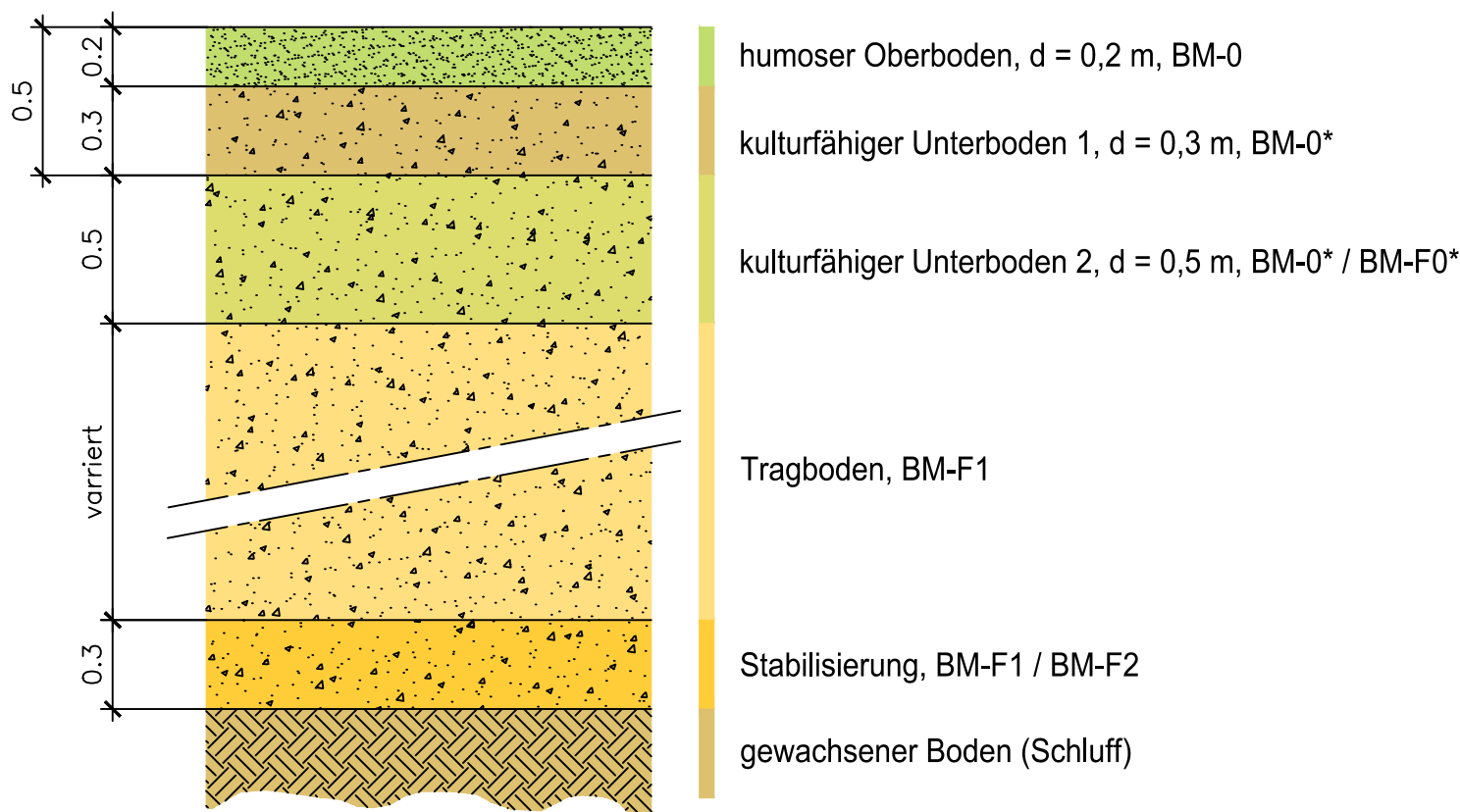
M 1:25



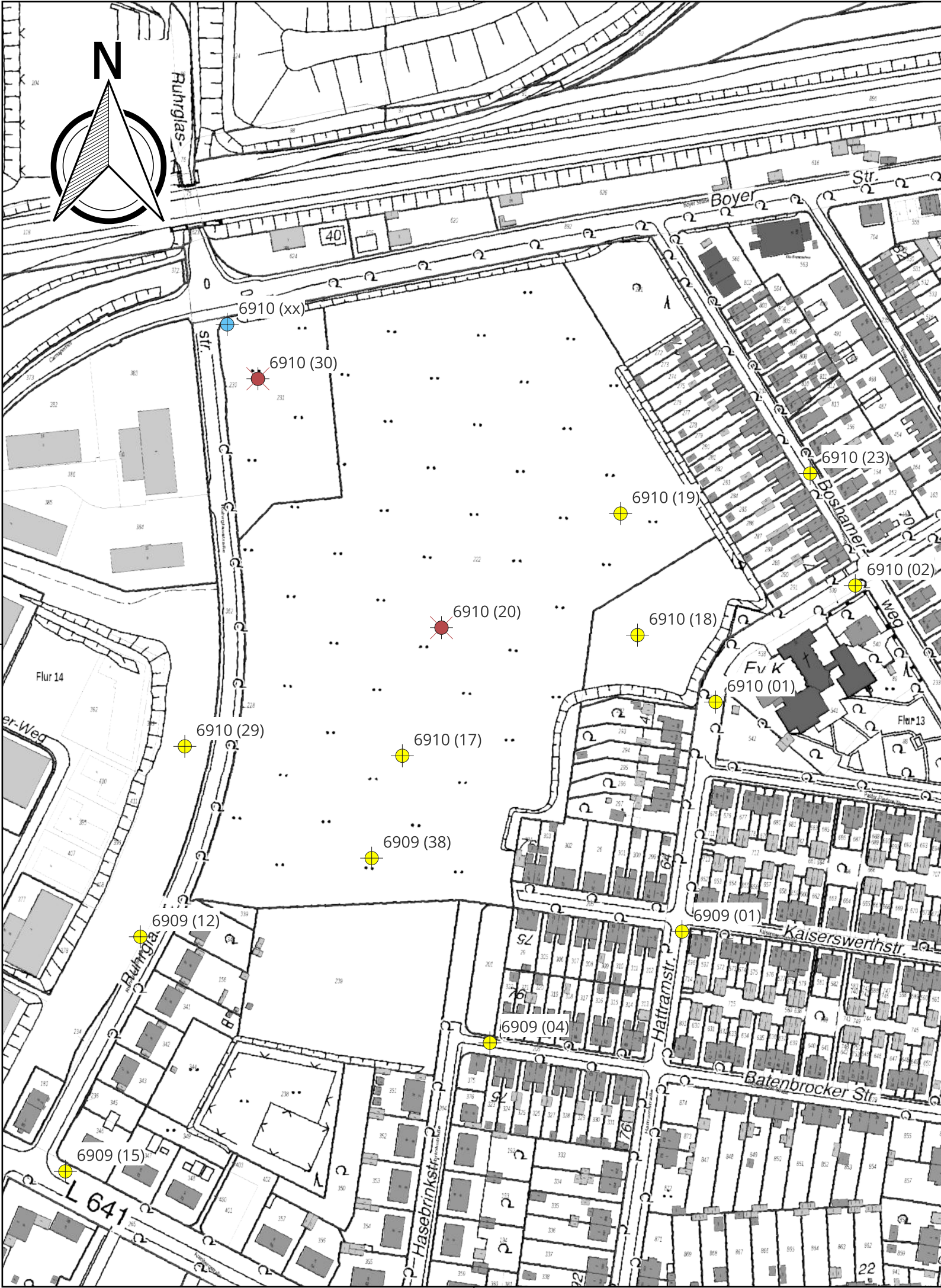
wird
später
realisiert

Oberflächenprofil Zone C

M 1:25

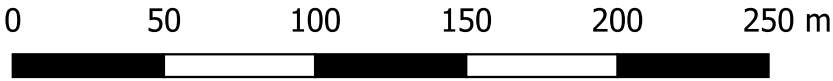


Nr.: Änderung: Art, Umfang, Ursache		Datum, Name	
Auftraggeber:			
Marina Essen GmbH & Co. KG Dortmund			
Projekt:		Blatt:	
Sanierungsplan Hattransfeld		08	
Titel:		Maßstab:	
Oberflächenprofile Zone A + Zone B + Zone C		1:25	
CAD-Name: LP AUFFÜLLUNG 28-03-2025		Planer: ASMUS+ PRABUCKI • INGENIEURE	
Projektnr.: A-2758		BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH	
Größe: DIN A1		Carnaperhof 10 45329 Essen	
Bearb.: 04.03.2025 Michels		Fon: 0201/72085-0 Fax: 0201/72085-99	
Gepr.: 04.03.2025 Prabucki			
			
		© Copyright by API Weitergabe und Vervielfältigung ohne schriftliche Zustimmung verboten!	



Legende

- Grundwassermessstelle
- Grundwassermessstelle entfällt
- Grundwassermessstelle versetzt



Abfragedatum: 2025-05-22, [Daten bearbeitet: s. Planverfasser]
Datenlizenz Deutschland - Zero - Version 2.0
Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (<https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>)

Nr.:	Änderung: Art, Umfang, Ursache	Datum, Name
Auftraggeber:		
Marina Essen GmbH & Co. KG		
Projekt:		Blatt:
Sanierungsplan Hattraumsfeld		9
Titel:		Maßstab:
Lageplan Grundwassermessstellen		1:2.500
CAD-Name	Ansatzpunkte.qgz	
Projektnummer	A-2758	
Größe	DIN A3	
Bearbeitet	22.05.2025	Hidalgo
Geprüft	22.05.2025	Hidalgo
Planer:		
ASMUS + PRABUCKI • INGENIEURE BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH Carnaperhof 10 Fon: 0201/72085-0		45329 Essen Fax: 0201/72085-99

Anhang



LIMES GMBH
INSPEKTION + MATERIALPRÜFUNG
Carnaperhof 8 - 10 • D-45329 Essen

Prüfbericht

Auftraggeber:	ASMUS + PRABUCKI Ingenieure Beratungsgesellschaft mbH Carnaperhof 10 45329 Essen
Auftrag vom:	15.01.2025
Projekt:	A-2758 Hattramsfeld Sanierungsplan
Probenehmer:	Auftraggeber
Probenahmedatum:	15.01.2025
Probenahmeplan	k.A.
Probeneingang:	15.01.2025
Externe Probennummer:	
Probe-Nr. LIMES:	L-8420-15.01.2025-EXT-001
Prüfart:	Prüflabor der LIMES GmbH Carnaperhof 8 45329 Essen
Spezielle Prüfbedingungen:	k.A.
Angewandtes Verfahren:	Die angewandten Prüfverfahren können den beigefügten Prüfprotokollen entnommen werden.
Verwendung von Ergebnissen externer Anbieter	nein
Prüfgegenstand:	Schurf 1 0,4 - 0,6 m
Prüfzeitraum:	15.01.2025 bis 29.01.2025
Prüfbericht Nr.:	PB_L-8420-15.01.2025-EXT-001
Umfang des Berichtes:	3 Seiten
Zusätzliche Angaben:	k.A.
Konformitätsaussage:	k.A.
Angabe der Messunsicherheit:	k.A.
Berichtsdatum:	29.01.2025
Verantwortliche Person zur Freigabe des Prüfberichtes	Marius Ramschick

Dieser Prüfbericht umfasst 3 Seiten, 2 Anlagen und 0 Anhänge und darf ohne schriftliche Genehmigung der Limes GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Alle Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände und sind nicht ohne weitere Prüfung auf andere Objekte übertragbar.

Verwaltungssitz:
Eiland 3
45134 Essen

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Peter Schreiber
Dipl.-Ing. Rolf Woltering

HRB Dortmund 18037
StNr. 112/5760/3170
Ust-IdNr. DE 220984172

Kontoverbindung:
Sparkasse Essen
IBAN DE76360501050000267021
BIC SPESDE33XXX



RAP-Strä Zulassung:

Durch Erlass des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes NRW vom 21.11.2023 – 58.73.08.02-001002/2020-0001766 - in Nordrhein-Westfalen und durch die Bundesanstalt für Straßenwesen für die Fachgebiete/Prüfungsarten A1, A3, D0, D3, I1, I2, I3, K0 und K3 gem. RAP Stra 15 bundesweit anerkannt.

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflabor. Die Akkreditierungen gelten für die in den Urkunden aufgeführten Prüfverfahren.

Prüfprotokoll

Prüfnummer: L 8420 17. 01. 2025 KV - SS ERG
Ort der Durchführung: Labor



LIMES GMBH

INSPEKTION + MATERIALPRÜFUNG
Carnaperhof 8-10 D-45329 Essen
Fon: +49 201 99 98 64-00 Fax: -69

Auftraggeber: **ASMUS + PRABUCKI Ingenieure Beratungsgesellschaft mbH**
Carnaperhof 10
45329 Essen

Projekt: **A-2758 Hattramsfeld Sanierungsplan**

Probenbezeichnung: Schurf 1 0,4 - 0,6 m

Probennummer: L - 8420 15.01.2025 - EXT - 001
Projekt - Nr. Probennahme Probenehmer lfd.-Nr.

Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4: 2017-04

kombinierte Sieb-Schlamm-Analyse

Bodenart nach DIN EN ISO 14688: **sa*Si**

Bodenart n. DIN 4022 T1: **U,s***

Bodenart: **Schluff, stark sandig**

Bodengruppe nach DIN 18196: **UL**

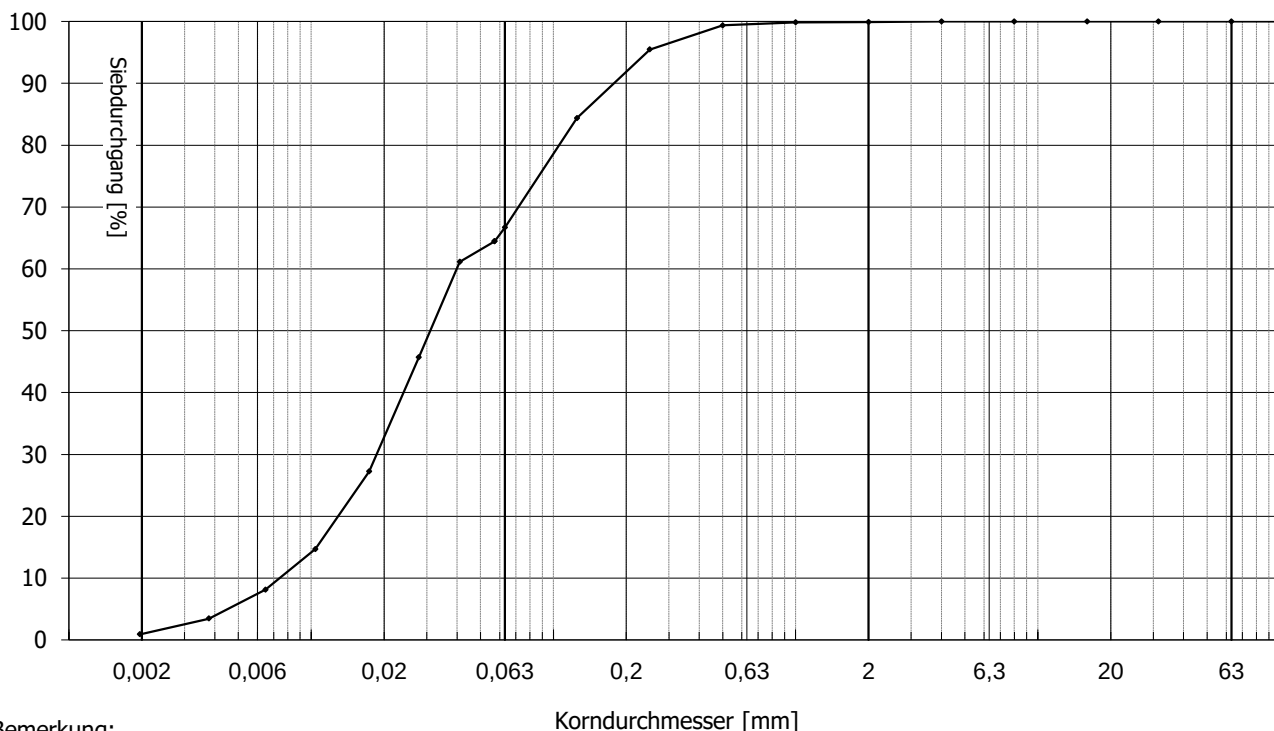
Kornform: **rund**

Korndichte: **2,20 g/cm³**

Wassergehalt: **53,2 %**

	Ton	Schluff	Sand	Kies	Steine
Anteile:	Cl: 1,0 %	Si: 65,7 %	Sa: 33,2 %	Gr: 0,1 %	Co: 0,0 %

Feinstes			Schluffkorn			Sandkorn			Kieskorn			Steine
Fein-	Mittel-	Grob-	Fein-	Mittel-	Grob-	Fein-	Mittel-	Grob-	Fein-	Mittel-	Grob-	



Bemerkung:

* Der o.a. Wert für die Korndichte wurde nicht im Labor bestimmt und ist ein angenommener Erfahrungswert.

Dieses elektronisch erstellte Prüfprotokoll ist ohne Unterschrift gültig und wurde durch Marius Ramschick am 29.01.2025 geprüft und freigegeben.



Prüfnummer: L 8420 17. 01. 2025 H2O-OT ERG
Ort der Durchführung: Labor



Auftraggeber: **ASMUS + PRABUCKI Ingenieure Beratungsgesellschaft mbH**
Carnaperhof 10
45329 Essen

Probennummer: L - 8420 - 15.01.2025 - EXT - 001

Projekt - Nr.	Probenahme	Probenehmer	lfd.-Nr.
---------------	------------	-------------	----------



Prüfbericht

Auftraggeber:	ASMUS + PRABUCKI Ingenieure Beratungsgesellschaft mbH Carnaperhof 10 45329 Essen
Auftrag vom:	15.01.2025
Projekt:	A-2758 Hattramsfeld Sanierungsplan
Probenehmer:	Auftraggeber
Probenahmedatum:	15.01.2025
Probenahmeplan	k.A.
Probeneingang:	15.01.2025
Externe Probennummer:	
Probe-Nr. LIMES:	L-8420-15.01.2025-EXT-002
Prüfart:	Prüflabor der LIMES GmbH Carnaperhof 8 45329 Essen
Spezielle Prüfbedingungen:	k.A.
Angewandtes Verfahren:	Die angewandten Prüfverfahren können den beigefügten Prüfprotokollen entnommen werden.
Verwendung von Ergebnissen externer Anbieter	nein
Prüfgegenstand:	Schurf 2 0,2 0,5 m
Prüfzeitraum:	15.01.2025 bis 29.01.2025
Prüfbericht Nr.:	PB_L-8420-15.01.2025-EXT-002
Umfang des Berichtes:	3 Seiten
Zusätzliche Angaben:	k.A.
Konformitätsaussage:	k.A.
Angabe der Messunsicherheit:	k.A.
Berichtsdatum:	29.01.2025
Verantwortliche Person zur Freigabe des Prüfberichtes	Marius Ramschick

Dieser Prüfbericht umfasst 3 Seiten, 2 Anlagen und 0 Anhänge und darf ohne schriftliche Genehmigung der Limes GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
 Alle Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände und sind nicht ohne weitere Prüfung auf andere Objekte übertragbar.

Verwaltungssitz:
 Eiland 3
 45134 Essen

Geschäftsführer
 Dipl.-Ing. Peter Schreiber
 Dipl.-Ing. Rolf Woltering

HRB Dortmund 18037
 StNr. 112/5760/3170
 Ust-IdNr. DE 220984172

Kontoverbindung:
 Sparkasse Essen
 IBAN DE76360501050000267021
 BIC SPESDE33XXX

RAP-Strä Zulassung:

Durch Erlass des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes NRW vom 21.11.2023 – 58.73.08.02-001002/2020-0001766 - in Nordrhein-Westfalen und durch die Bundesanstalt für Straßenwesen für die Fachgebiete/Prüfungsarten A1, A3, D0, D3, I1, I2, I3, K0 und K3 gem. RAP Strä 15 bundesweit anerkannt.



Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflabor. Die Akkreditierungen gelten für die in den Urkunden aufgeführten Prüfverfahren.

Prüfprotokoll

Prüfnummer: L 8420 17. 01. 2025 KV - SS ERG
Ort der Durchführung: Labor



LIMES GMBH
INSPEKTION + MATERIALPRÜFUNG
Carnaperhof 8-10 D-45329 Essen
Fon: +49 201 99 98 64-00 Fax: -69

Auftraggeber: **ASMUS + PRABUCKI Ingenieure Beratungsgesellschaft mbH**
Carnaperhof 10
45329 Essen

Projekt: **A-2758 Hattramsfeld Sanierungsplan**

Probenbezeichnung: Schurf 2 0,2 0,5 m

Probennummer: L - 8420 15.01.2025 - EXT - 002
Projekt - Nr. Probennahme Probenehmer lfd.-Nr.

Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4: 2017-04

kombinierte Sieb-Schlamm-Analyse

Bodenart nach DIN EN ISO 14688: **Si+Sa**

Bodenart n. DIN 4022 T1: **S+U**

Bodenart: **Sand und Schluff**

Bodengruppe nach DIN 18196: **UL**

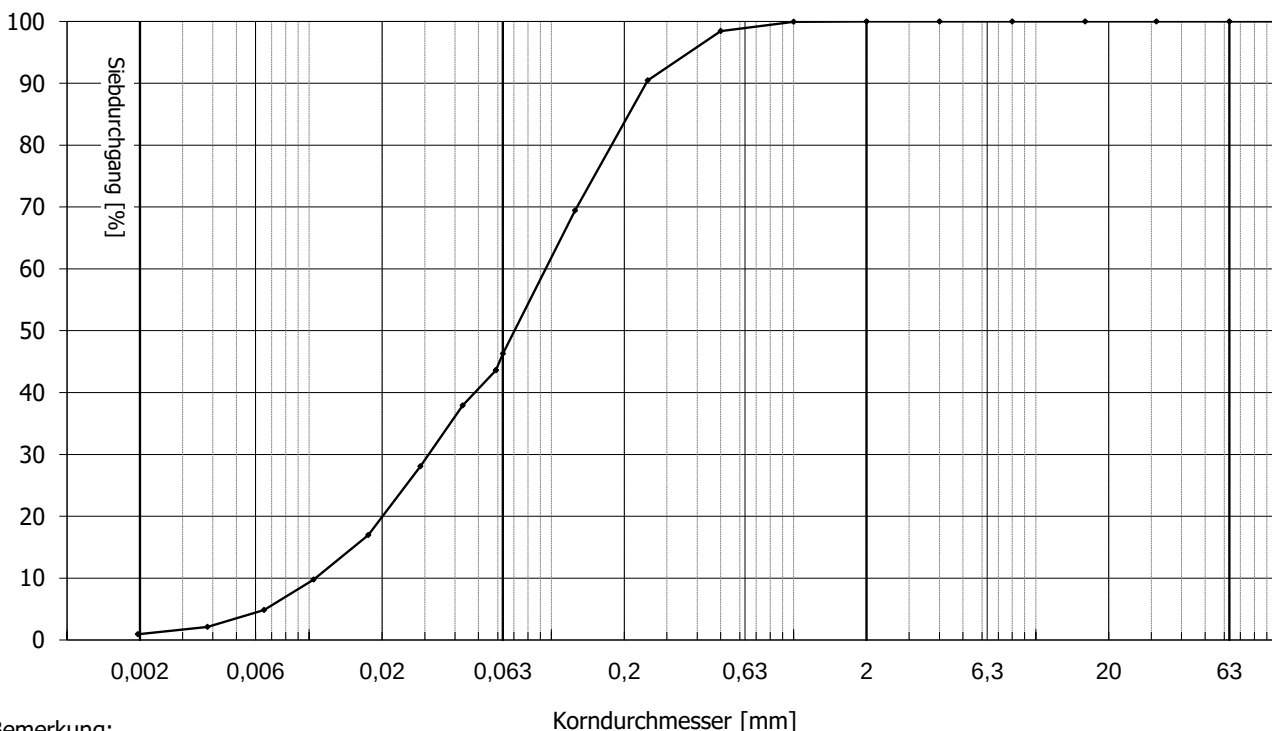
Kornform: **rund**

Korndichte: * **2,20 g/cm³**

Wassergehalt: **38,8 %**

	Ton	Schluff	Sand	Kies	Steine
Anteile:	Cl: 1,0 %	Si: 45,3 %	Sa: 53,7 %	Gr: 0,0 %	Co: 0,0 %

Feinstes			Schluffkorn			Sandkorn			Kieskorn			Steine
Fein-	Mittel-	Grob-	Fein-	Mittel-	Grob-	Fein-	Mittel-	Grob-	Fein-	Mittel-	Grob-	



Bemerkung:

* Der o.a. Wert für die Korndichte wurde nicht im Labor bestimmt und ist ein angenommener Erfahrungswert.

Dieses elektronisch erstellte Prüfprotokoll ist ohne Unterschrift gültig und wurde durch Marius Ramschick am 29.01.2025 geprüft und freigegeben.



Prüfnummer: L 8420 17. 01. 2025 H2O-OT ERG
Ort der Durchführung: Labor



LIMES GMBH
INSPEKTION + MATERIALPRÜFUNG
Carnaperhof 8-10 D-45329 Essen
Fon: +49 201 99 98 64-00 Fax: -69

Projekt: **A-2758 Hattramsfeld Sanierungsplan**

Probennummer: L - 8420 - 15.01.2025 - EXT - 002

Projekt - Nr.	Probenahme	Probenehmer	lfd.-Nr.
---------------	------------	-------------	----------

Teil 1: Ofentrocknung

Größtkorn: **2 mm**

Wassergehalt: 38,8 %

Bemerkung:



Dieses elektronisch erstellte Prüfprotokoll ist ohne Unterschrift gültig und wurde durch Marius Ramschick am 29.01.2025 geprüft und freigegeben.



Prüfbericht

Auftraggeber:	ASMUS + PRABUCKI Ingenieure Beratungsgesellschaft mbH Carnaperhof 10 45329 Essen
Auftrag vom:	15.01.2025
Projekt:	A-2758 Hattramsfeld Sanierungsplan
Probenehmer:	Auftraggeber
Probenahmedatum:	15.01.2025
Probenahmeplan	k.A.
Probeneingang:	15.01.2025
Externe Probennummer:	
Probe-Nr. LIMES:	L-8420-15.01.2025-EXT-003
Prüfart:	Prüflabor der LIMES GmbH Carnaperhof 8 45329 Essen
Spezielle Prüfbedingungen:	k.A.
Angewandtes Verfahren:	Die angewandten Prüfverfahren können den beigefügten Prüfprotokollen entnommen werden.
Verwendung von Ergebnissen externer Anbieter	nein
Prüfgegenstand:	Schurf 3 0,3 - 0,6 m
Prüfzeitraum:	15.01.2025 bis 29.01.2025
Prüfbericht Nr.:	PB_L-8420-15.01.2025-EXT-003
Umfang des Berichtes:	3 Seiten
Zusätzliche Angaben:	k.A.
Konformitätsaussage:	k.A.
Angabe der Messunsicherheit:	k.A.
Berichtsdatum:	29.01.2025
Verantwortliche Person zur Freigabe des Prüfberichtes	Marius Ramschick

Dieser Prüfbericht umfasst 3 Seiten, 2 Anlagen und 0 Anhänge und darf ohne schriftliche Genehmigung der Limes GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
 Alle Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände und sind nicht ohne weitere Prüfung auf andere Objekte übertragbar.

Verwaltungssitz:
 Eiland 3
 45134 Essen

Geschäftsführer
 Dipl.-Ing. Peter Schreiber
 Dipl.-Ing. Rolf Woltering

HRB Dortmund 18037
 StNr. 112/5760/3170
 Ust-IdNr. DE 220984172

Kontoverbindung:
 Sparkasse Essen
 IBAN DE76360501050000267021
 BIC SPESDE33XXX

RAP-Strä Zulassung:

Durch Erlass des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes NRW vom 21.11.2023 – 58.73.08.02-001002/2020-0001766 - in Nordrhein-Westfalen und durch die Bundesanstalt für Straßenwesen für die Fachgebiete/Prüfungsarten A1, A3, D0, D3, I1, I2, I3, K0 und K3 gem. RAP Strä 15 bundesweit anerkannt.



Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflabor. Die Akkreditierungen gelten für die in den Urkunden aufgeführten Prüfverfahren.

Prüfprotokoll

Prüfnummer: L 8420 17. 01. 2025 KV - SS ERG
Ort der Durchführung: Labor



LIMES GMBH
INSPEKTION + MATERIALPRÜFUNG
Carnaperhof 8-10 D-45329 Essen
Fon: +49 201 99 98 64-00 Fax: -69

Auftraggeber: **ASMUS + PRABUCKI Ingenieure Beratungsgesellschaft mbH**
Carnaperhof 10
45329 Essen

Projekt: **A-2758 Hattramsfeld Sanierungsplan**

Probenbezeichnung: Schurf 3 0,3 - 0,6 m

Probennummer: L - 8420 15.01.2025 - EXT - 003
Projekt - Nr. Probennahme Probenehmer lfd.-Nr.

Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4: 2017-04

kombinierte Sieb-Schlamm-Analyse

Bodenart nach DIN EN ISO 14688: **Sa+Si**

Bodenart n. DIN 4022 T1: **U+S**

Bodenart : **Schluff und Sand**

Bodengruppe nach DIN 18196: **UL**

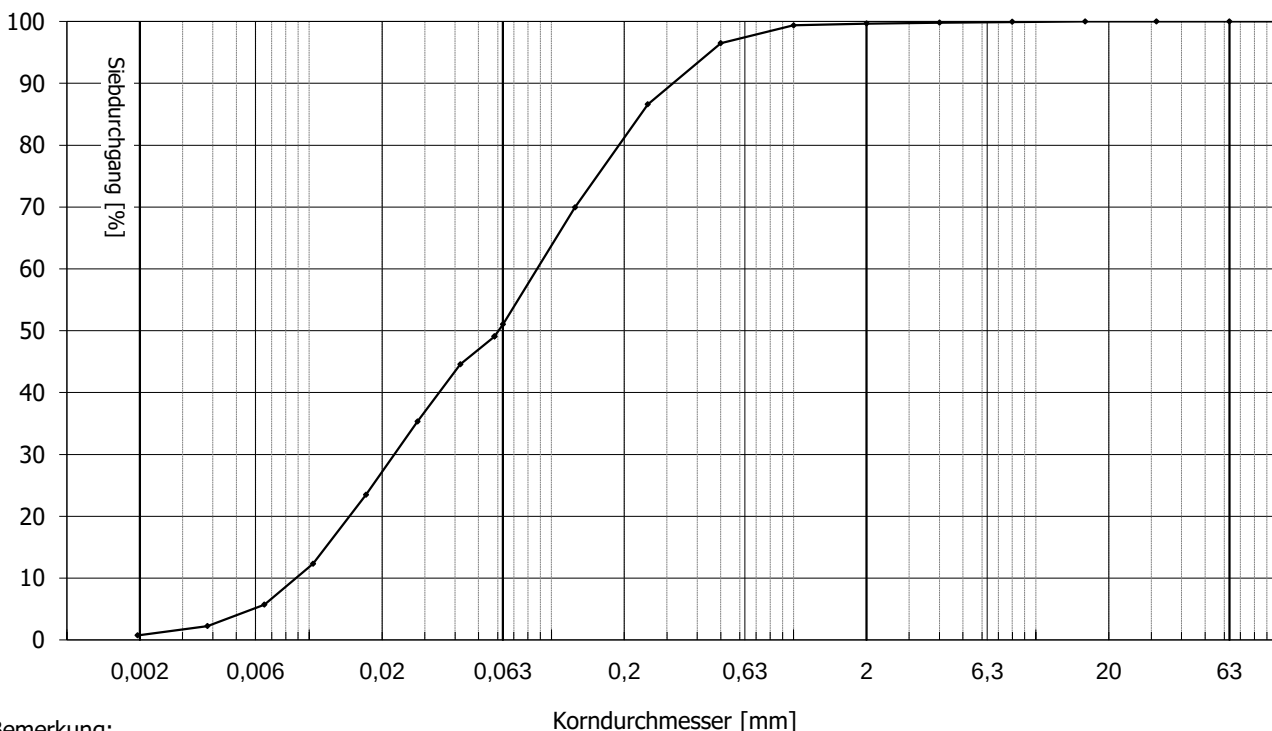
Kornform: **rund**

Korndichte:* **2,20 g/cm³**

Wassergehalt: **37,4 %**

	Ton	Schluff	Sand	Kies	Steine
Anteile:	Cl: 0,8 %	Si: 50,2 %	Sa: 48,6 %	Gr: 0,4 %	Co: 0,0 %

Feinstes			Schluffkorn			Sandkorn			Kieskorn			Steine
Fein-	Mittel-	Grob-	Fein-	Mittel-	Grob-	Fein-	Mittel-	Grob-	Fein-	Mittel-	Grob-	



Bemerkung:

* Der o.a. Wert für die Korndichte wurde nicht im Labor bestimmt und ist ein angenommener Erfahrungswert.



Dieses elektronisch erstellte Prüfprotokoll ist ohne Unterschrift gültig und wurde durch Marius Ramschick am 29.01.2025 geprüft und freigegeben.

Prüfnummer: L 8420 17. 01. 2025 H2O-OT ERG
Ort der Durchführung: Labor



Auftraggeber: **ASMUS + PRABUCKI Ingenieure Beratungsgesellschaft mbH**
Carnaperhof 10
45329 Essen

Probennummer: L - 8420 - 15.01.2025 - EXT - 003

Projekt - Nr.	Probenahme	Probenehmer	lfd.-Nr.
---------------	------------	-------------	----------



Prüfbericht

Auftraggeber:	ASMUS + PRABUCKI Ingenieure Beratungsgesellschaft mbH Carnaperhof 10 45329 Essen
Auftrag vom:	15.01.2025
Projekt:	A-2758 Hattramsfeld Sanierungsplan
Probenehmer:	Auftraggeber
Probenahmedatum:	15.01.2025
Probenahmeplan	k.A.
Probeneingang:	15.01.2025
Externe Probennummer:	
Probe-Nr. LIMES:	L-8420-15.01.2025-EXT-004
Prüfart:	Prüflabor der LIMES GmbH Carnaperhof 8 45329 Essen
Spezielle Prüfbedingungen:	k.A.
Angewandtes Verfahren:	Die angewandten Prüfverfahren können den beigefügten Prüfprotokollen entnommen werden.
Verwendung von Ergebnissen externer Anbieter	nein
Prüfgegenstand:	MP1 Sch. 1-3 (001-003)
Prüfzeitraum:	15.01.2025 bis 29.01.2025
Prüfbericht Nr.:	PB_L-8420-15.01.2025-EXT-004
Umfang des Berichtes:	2 Seiten
Zusätzliche Angaben:	k.A.
Konformitätsaussage:	k.A.
Angabe der Messunsicherheit:	k.A.
Berichtsdatum:	29.01.2025
Verantwortliche Person zur Freigabe des Prüfberichtes	Marius Ramschick

Dieser Prüfbericht umfasst 2 Seiten, 1 Anlagen und 0 Anhänge und darf ohne schriftliche Genehmigung der Limes GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
 Alle Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände und sind nicht ohne weitere Prüfung auf andere Objekte übertragbar.

Verwaltungssitz:
 Eiland 3
 45134 Essen

Geschäftsführer
 Dipl.-Ing. Peter Schreiber
 Dipl.-Ing. Rolf Woltering

HRB Dortmund 18037
 StNr. 112/5760/3170
 Ust-IdNr. DE 220984172

Kontoverbindung:
 Sparkasse Essen
 IBAN DE76360501050000267021
 BIC SPESDE33XXX

RAP-Stras Zulassung:

Durch Erlass des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes NRW vom 21.11.2023 – 58.73.08.02-001002/2020-0001766 - in Nordrhein-Westfalen und durch die Bundesanstalt für Straßenwesen für die Fachgebiete/Prüfungsarten A1, A3, D0, D3, I1, I2, I3, K0 und K3 gem. RAP Stra 15 bundesweit anerkannt.



Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflabor. Die Akkreditierungen gelten für die in den Urkunden aufgeführten Prüfverfahren.

Prüfprotokoll

Prüfnummer: L 8420 20.01.2025 PRO 100 DAI
Ort der Durchführung: Labor



LIMES GMBH
INSPEKTION + MATERIALPRÜFUNG
Carnaperhof 8-10 D-45329 Essen
Fon: +49 201 99 98 64-00 Fax: -69

Auftraggeber: **ASMUS + PRABUCKI Ingenieure Beratungsgesellschaft mbH**

Carnaperhof 10
45329 Essen

Projekt: **A-2758 Hattransfeld Sanierungsplan**

Probenbezeichnung: MP1 Sch. 1-3 (001-003)

Probennummer: L-8420 - 15.01.2025 - EXT - 004

Projekt - Nr.

Probennahme

Probenehmer

lfd.-Nr.

Proctorversuch nach DIN 18 127: 2012-09

Bodenart: **Si+Sa**

Bodengruppe n. DIN 18196:

UL

Größtkorn: **2,0 mm**

Korndichte:

2,20 g/cm³

Prüftopf-Durchmesser: **100 mm**

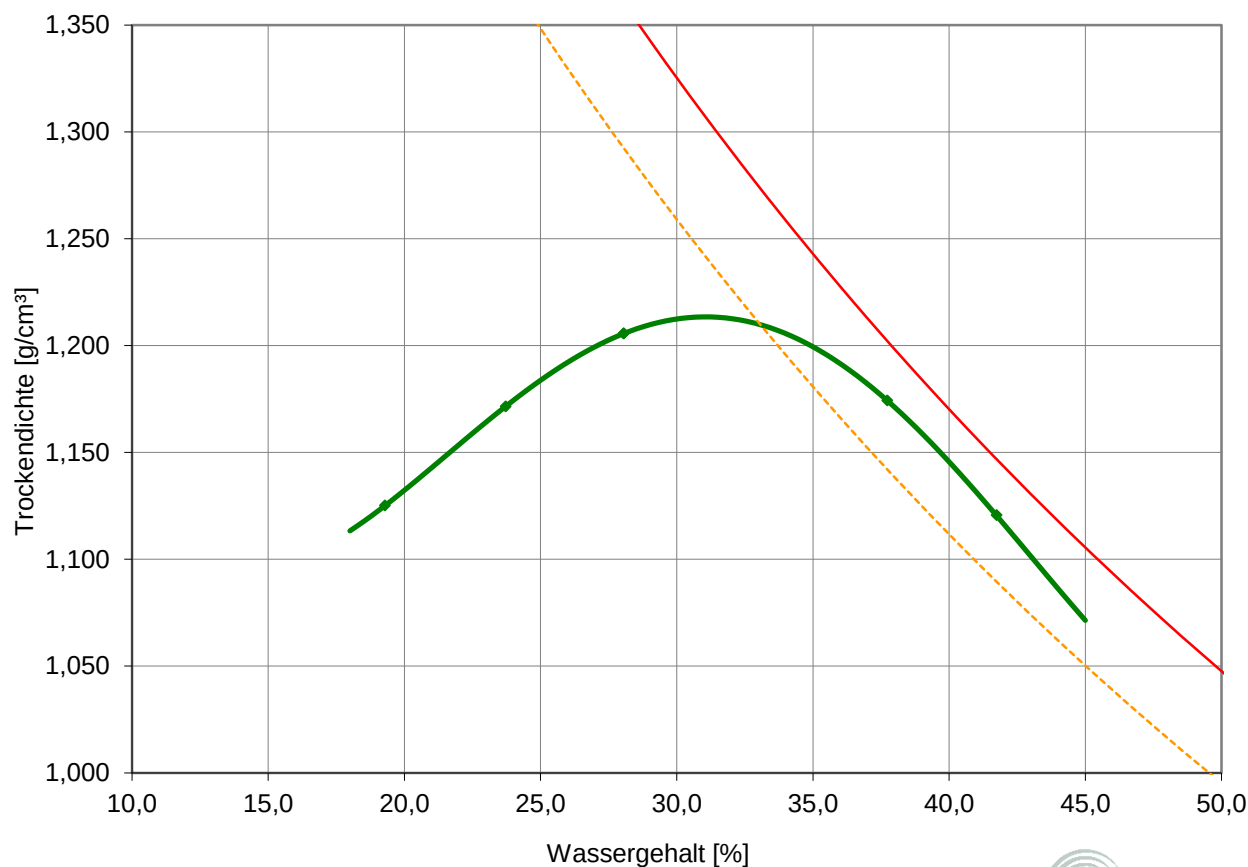
Überkornanteil:

0,0 %

Sättigungslinie: na= 5,0 %

Proctordichte: **1,21 g/cm³**

optimaler Wassergehalt: **31,0 %**



Bemerkung:

* Der o.a. Wert für die Korndichte wurde nicht im Labor bestimmt und ist ein angenommener Erfahrungswert.

Dieses elektronisch erstellte Prüfprotokoll ist ohne Unterschrift gültig und wurde durch Marius Ramschick am 29.01.2025 geprüft und freigegeben.



Prüfprotokoll

Prüfnummer: L 8420 14. 01. 2025 Dichte-BA EXT

Ort der Durchführung:



LIMES GMBH

INSPEKTION + MATERIALPRÜFUNG

Carnaperhof 8 – 10, D-45329 Essen
Tel.: +49 (0)201/99 98 64-00 Fax: -69

Auftraggeber: **Asmus + Prabucki Ingenieure Bera**

Carnaperhof 10

45329 Essen

Projekt: **Baugrunduntersuchung Hattramsfeld**

Probenbezeichnung: Densitometerversuch bei KRB 7

Probennummer: L - 8420 - 14.01.2025 - EXT - 005

Projekt - Nr.

Probennahme

Probenehmer

Ifd.-Nr.

Bestimmung der Dichte des Bodens nach DIN 18 125-2-F-B: 2020-11 (Ballon-Verfahren)

Bodenart: **sa'Si**

Größtkorn: **4,0 mm**

Korndichte: **2,650 g/cm³**

Bezugsproctor: **1,210 g/cm³**

opt. Wassergehalt: **31,0 %**

Feuchtdichte: **1,327 g/cm³**

Wassergehalt: **54,5 %**

Trockendichte: **0,859 g/cm³**

Verdichtungsgrad: **71,0 %**

Luftporengehalt: **20,8 %**

Bemerkung:



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-17066-01-00

Dieses elektronisch erstellte Prüfprotokoll ist ohne Unterschrift gültig und wurde durch Marius Ramschick am 21.01.2025 geprüft und freigegeben.

Prüfprotokoll

Prüfnummer: L 8420 14. 01. 2025 Dichte-SZ EXT
Ort der Durchführung:



LIMES GMBH
INSPEKTION + MATERIALPRÜFUNG
Carnaperhof 8 – 10, D-45329 Essen
Tel.: +49 (0)201/99 98 64-00 Fax: -69

Auftraggeber: **Asmus + Prabucki Ingenieure Beratungsgesellschaft mbH**

Carnaperhof 10
45329 Essen

Projekt: **Baugrunduntersuchung Hattramsfeld**

Probenbezeichnung: Probenahme Stechzylinder bei KRB 7 (1. u 2. Feldversuch)

Probennummer: L - 8420 - 14.01.2025 - EXT - S.U

Projekt - Nr.

Probennahme

Probenehmer

lfd.-Nr.

Bestimmung der Dichte des Bodens nach DIN 18 125-2-F-A: 2020-11 **(Ausstechzylinder-Verfahren)**

Probe-Nr.:	006	007
Bodenart :	Si+Sa	Si+Sa
Korndichte:	2,650 g/cm³	2,650 g/cm³
Bezugsproctor:	1,210 g/cm³	1,210 g/cm³
opt. Wassergehalt:	31,0%	121,0%
Größtkorn:	2,0 mm	2,0 mm
Feuchtdichte:	1,36 g/cm³	1,29 g/cm³
Wassergehalt:	33,0 %	33,0 %
Trockendichte:	1,03 g/cm³	0,97 g/cm³
Verdichtungsgrad:	84,8 %	79,9 %
Luftporengehalt:	27,5 %	31,6 %

Probe-Nr.:
Bodenart :
Korndichte:
Bezugsproctor:
opt. Wassergehalt:
Größtkorn:
Feuchtdichte:
Wassergehalt:
Trockendichte:
Verdichtungsgrad:
Luftporengehalt:

Bemerkung:



Dieses elektronisch erstellte Prüfprotokoll ist ohne Unterschrift gültig und wurde durch Marius Ramschick am 29.01.2025 geprüft und freigegeben.

Prüfprotokoll

Prüfnummer: L 8420 14. 01. 2025 Dichte-BA EXT

Ort der Durchführung:



LIMES GMBH

INSPEKTION + MATERIALPRÜFUNG

Carnaperhof 8 – 10, D-45329 Essen
Tel.: +49 (0)201/99 98 64-00 Fax: -69

Auftraggeber: **Assmus + Prabucki Ingenieure Bera**

Carnaperhof 10

45329 Essen

Projekt: **Baugrunduntersuchung Hattramsfeld**

Probenbezeichnung: Densitometerversuch bei KRB 8

Probennummer: L - 8420 - 14.01.2025 - EXT - 008

Projekt - Nr.

Probennahme

Probenehmer

Ild.-Nr.

Bestimmung der Dichte des Bodens nach DIN 18 125-2-F-B: 2020-11 (Ballon-Verfahren)

Bodenart: **sa'Si**

Größtkorn: **4,0 mm**

Korndichte: **2,650 g/cm³**

Bezugsproctor: **1,210 g/cm³**

opt. Wassergehalt: **31,0 %**

Feuchtdichte: **1,637 g/cm³**

Wassergehalt: **34,7 %**

Trockendichte: **1,216 g/cm³**

Verdichtungsgrad: **100,5 %**

Luftporengehalt: **12,0 %**

Bemerkung:



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-17066-01-00

Dieses elektronisch erstellte Prüfprotokoll ist ohne Unterschrift gültig und wurde durch Marius Ramschick am 29.01.2025 geprüft und freigegeben.

Prüfprotokoll

Prüfnummer: L 8420 14. 01. 2025 Dichte-SZ EXT
Ort der Durchführung:



LIMES GMBH
INSPEKTION + MATERIALPRÜFUNG
Carnaperhof 8 – 10, D-45329 Essen
Tel.: +49 (0)201/99 98 64-00 Fax: -69

Auftraggeber: **Asmus + Prabucki Ingenieure Beratungsgesellschaft mbH**

Carnaperhof 10
45329 Essen

Projekt: **Baugrunduntersuchung Hattramsfeld**

Probenbezeichnung: Probenahme Stechzylinder bei KRB 8 (1. u 2. Feldversuch)

Probennummer: L - 8420 - 14.01.2025 - EXT - S.U

Projekt - Nr.

Probennahme

Probenehmer

lfd.-Nr.

Bestimmung der Dichte des Bodens nach DIN 18 125-2-F-A: 2020-11 **(Ausstechzylinder-Verfahren)**

Probe-Nr.:	009	010
Bodenart :	Si+Sa	Si+Sa
Korndichte:	2,650 g/cm³	2,650 g/cm³
Bezugsproctor:	1,210 g/cm³	1,210 g/cm³
opt. Wassergehalt:	31,0%	121,0%
Größtkorn:	2,0 mm	2,0 mm
Feuchtdichte:	1,38 g/cm³	1,44 g/cm³
Wassergehalt:	47,7 %	45,3 %
Trockendichte:	0,94 g/cm³	0,99 g/cm³
Verdichtungsgrad:	77,4 %	82,0 %
Luftporengehalt:	19,9 %	17,6 %

Probe-Nr.:
Bodenart :
Korndichte:
Bezugsproctor:
opt. Wassergehalt:
Größtkorn:
Feuchtdichte:
Wassergehalt:
Trockendichte:
Verdichtungsgrad:
Luftporengehalt:

Bemerkung:



Dieses elektronisch erstellte Prüfprotokoll ist ohne Unterschrift gültig und wurde durch Marius Ramschick am 29.01.2025 geprüft und freigegeben.

Prüfprotokoll

Prüfnummer: L 8420 14. 01. 2025 Dichte-BA EXT

Ort der Durchführung:



LIMES GMBH

INSPEKTION + MATERIALPRÜFUNG

Carnaperhof 8 – 10, D-45329 Essen
Tel.: +49 (0)201/99 98 64-00 Fax: -69

Auftraggeber: **Asmus + Prabucki Ingenieure Berat**

Carnaperhof 10

45329 Essen

Projekt: **Baugrunduntersuchung Hattramsfeld**

Probenbezeichnung: Densitometerversuch bei KRB 203

Probennummer: L - 8420 - 14.01.2025 - EXT - 011

Projekt - Nr.

Probennahme

Probenehmer

lfd.-Nr.

Bestimmung der Dichte des Bodens nach DIN 18 125-2-F-B: 2020-11 (Ballon-Verfahren)

Bodenart: **sa'Si**

Größtkorn: **4,0 mm**

Korndichte: **2,650 g/cm³**

Bezugsproctor: **1,210 g/cm³**

opt. Wassergehalt: **31,0 %**

Feuchtdichte: **1,547 g/cm³**

Wassergehalt: **26,3 %**

Trockendichte: **1,225 g/cm³**

Verdichtungsgrad: **101,2 %**

Luftporengehalt: **21,6 %**

Bemerkung:



Dieses elektronisch erstellte Prüfprotokoll ist ohne Unterschrift gültig und wurde durch Marius Ramschick am 29.01.2025 geprüft und freigegeben.

Prüfprotokoll

Prüfnummer: L 8420 14. 01. 2025 Dichte-SZ EXT

Ort der Durchführung:



LIMES GMBH

INSPEKTION + MATERIALPRÜFUNG

Carnaperhof 8 – 10, D-45329 Essen
Tel.: +49 (0)201/99 98 64-00 Fax: -69

Auftraggeber: **Asmus + Prabucki Ingenieure Beratungsgesellschaft mbH**

Carnaperhof 10

45329 Essen

Projekt: **Baugrunduntersuchung Hattramsfeld**

Probenbezeichnung: Probenahme Stechzylinder bei KRB 203

Probennummer: L - 8420 - 14.01.2025 - EXT - S.U

Projekt - Nr.

Probenahme

Probenehmer

Ifd.-Nr.

Bestimmung der Dichte des Bodens nach DIN 18 125-2-F-A: 2020-11

(Ausstechzylinder-Verfahren)

Probe-Nr.: **012**

Bodenart : **Si+Sa**

Korndichte: **2,650 g/cm³**

Bezugsproctor: **1,210 g/cm³**

opt. Wassergehalt: **31,0%**

Größtkorn: **2,0 mm**

Feuchtdichte: **1,55 g/cm³**

Wassergehalt: **26,3 %**

Trockendichte: **1,23 g/cm³**

Verdichtungsgrad: **101,7 %**

Luftporengehalt: **21,3 %**

Probe-Nr.:

Bodenart :

Korndichte:

Bezugsproctor:

opt. Wassergehalt:

Größtkorn:

Feuchtdichte:

Wassergehalt:

Trockendichte:

Verdichtungsgrad:

Luftporengehalt:

Bemerkung:



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-17066-01-00

Dieses elektronisch erstellte Prüfprotokoll ist ohne Unterschrift gültig und wurde durch Marius Ramschick am 29.01.2025 geprüft und freigegeben.

Bemerkungen/ Abweichungen von PN-Plan (z.B. Auffälligkeiten während der Probenahme, Probentransport etc.)

Die Beprobung wurde vollständig gemäß LAGA PN 98 durchgeführt.

☒ ja ☐ nein, Abweichungen / Begründungen:

Probenverjüngung: ☒ direkte Abfüllung nach intensivem Vermischen ☐ Fraktionierendes Schaufeln ☐ Probenkreuz

Vor Ort-Untersuchungen: ☐ keine ☐ PAK-Sprühtest ☐ RFA (Metalle) ☐ pH-Wert ☐ Leitfähigkeit ☒ Sonstiges (Bodenmechanische Feldversuche)

Sonderproben/Vorbehandlung: ☐ Übersichtung mit Methanol ☐ Sonstiges

Probeneingang Labor: mit Datum und Uhrzeit: 15.01.2025 - 8:00 Uhr

Entnahme von Vergleichsproben: 2 weitere Probenahmen ähnlichen Ursprungs, siehe Protokolle KRB 203 und 8

Lage Hauswerk, Länge m, Breite m, Höhe m, Vorderansicht, Seitenansicht, Draufsicht, etc. und Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude, Nordrichtung usw.

☒ Topographische Karte als Anhang

☐ Fotos Digitalkamera, File, Anhang



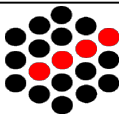
Ort/Datum: 45329 Essen-Karnap

Probenehmer: Unterschrift:

i.a.

Name in Druckbuchstaben: Rafael Bednarek

Name Anwesender Zeuge: Piotr Lopatowski

 ASMUS + PRABUCKI · INGENIEURE BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH Carnaperhof 10 D-45329 Essen Fon: +49 201 72085-0, Fax: +49 201 72085-99		Sanierungsplan Hatttramsfeld - Errichtung Projekt: einer Wohnbebauung und eines Landschaftsparks			
		Projektnummer: A-2758			
Probenahme in Anlehnung an LAGA PN 98					
Ort/Stadt: 45329 Essen		Straße/Lage: Gemarkung Karnap, diverse Flurstücke am Carnaperhof			
Auftraggeber: Marina GmbH & Co. KG		Stadt 44145 Dortmund, Burgweg 56			
Datum: 14.01.2025		Uhrzeit: 11:30			
Probenbezeichnung: Schurf 2/KRB 8: 0,2-0,5m					
Grund der Untersuchung/PN ☒ Deklaration ☐ geotechnische Untersuchung ☐ Eignungsprüfung ☐ Fremdüberwachung ☐		Lagerungsform ☐ kegelförmige Miete ☐ Container ☐ trapezförmige Miete ☐ LKW ☐ unregelmäßige Form ☐			
Maximale Korngröße: (95%-Perzentil) 4 mm Nennkorngröße: 1 mm		Material/Bodenart: Cl Ton, Si Schluff, Sa Sand, Gr Kies Co Stein, Bo Blöcke Körnung: ☒ rollig ☐ bindig			
Material ☐ Boden ☐ Boden mit FA--> ☐ Bauschutt ☒ Asche ☐ Schlacke ☐ Klärschlamm ☐ Gesteinskörnung ☐ Altholz ☐		Zusammensetzung 100% Boden Vol. % Fremdanteil FA: Beton Vol. % Ziegel Vol. % Schlacke Vol. % Asphalt Vol. % Pflanzenteile Vol. % Asbest Vol. % Sonstige Vol. %			
Herkunft d. Materials ☐ Abbruch ☒ Aushub ☐ Aufbruch ☐ Vor Ort ☐ Zwischengelagert ☐ Lagerungsdauer:		Vermutete Schadstoffe ☐ MKW ☐ PAK ☐ PCB ☐ KMF ☐ Asbest ☐ LHKW ☐ BTEX ☐ Schwermetalle ☐			
Auffälligkeiten ☒ Keine ☐ Gefahrstoffe ☐ ja ☐ nein ☒ unbekannt					
Art der Entnahme ☒ von Hand ☐ Großgerät /z.B. Bagger ☐		Entnahme aus ☐ Haufwerk ☒ Schurf ☐			
Entnahmetiefe (m): 0,50 von 0,20m bis 0,50m		Volumen [m³]: < 30m³ Masse t (Tonnen): n.n Schüttdichte [t/m³]: n.n			
Anzahl Einzelproben EP:	Anzahl Einzelproben je Mischprobe:	Anzahl Mischproben MP:	Anzahl Sammelproben SP:	Anzahl (Hot-Spot-Proben) Sonderproben SoP:	Anzahl Laborproben LP:
8	4	2	1	-	2
Probengefäß/Art ☐ Glas ☐ Glas m. Methanol stabilisiert ☐ PE-Beutel ☐ 5 L PE Eimer ☒ 10 L PE Eimer		Proben-gefäß/ Material ☐ Braunglas ☐ Glas, Hell ☐ Edelstahl ☒ Kunststoff		Verschluss ☐ Schliffstopfen ☐ Schraubverschluss ☒ Klemmverschluss ☐ Teflon ☐	
Probenahmeverfahren (Edelstahl) ☒ Schaufel Edelstahl, Volumen l 1,5 Liter ☐ Handbohrer/ Probenstecher Ø mm ☐ Rammkernsondierung ☐ Hammer/Meißel ☐ Bagger/Radlader					
Probenahmeverfahren (ruhender Abfall) ☐ Haufwerksbeprobung (Top sampling) ☐ Beprobung nach Ausbreitung der Haufwerke ☒ Schürfe (Schlitz) PN Ø <5m ☐ Ø >5m ☐ Entnahme von Einzelproben direkt aus: ☐ Baggerschaufel ☐ Greifer ☐ Radlader ☐ Hotspot-Probenahme ☐		Probenahmeverfahren (bewegter Abfall) ☐ kontinuierlich fallender Abfallstrom ☐ diskontinuierlich fallender Abfallstrom ☐ vom stillgesetzten Band (vom laufenden Band verboten!) ☐		Fahrzeug/Gefäße ☐ LKW/Container ☐ Eisenbahnwaggon ☐ Lastkahn/Schute/Kanalschiff ☐ Big Bags ☐ Fass ☐ Trommel/Gebinde ☐	
Probentransport ☒ dunkel ☒ trocken ☒ gekühlt ☐		Untersuchungslabor ☒ Akkreditiert ISO 17025 ☐ Akkreditiert ISO 17020		Witterung ☒ trocken ☒ sonnig ☐ sonnig ☐ Regen ☐ Schneefall ☐ Starkregen ☐ Lufttemperatur: 2 °C	
Abdeckung ☐ Folie ☐ Container ☒ keine					
Geruch ☐ ☒ muffig ☐ jauchig ☐ chemisch technisch ☐ säuerlich ☐ dumpfig ☐ modrig ☐ süßlich ☐ Schwefelwasserstoff (H ₂ S) ☐ teurig (PAK) ☐ Mercaptane (R-SH) ☐ brandig ☐ Bittermandeln (Cyanide) ☐ fischig ☐ phenolig ☐ nach Benzin ☐ stechend ☐ faulig ☐ nach Diesel ☐ aromatisch ☐ vergoren ☐ nach Lösungsmittel		Farbe ☐ blau bl ☐ schwarz sw ☐ braun bn ☐ weiß we ☐ gelb ge ☐ violett vi ☐ grün gn ☐ orange or ☐ rot ro ☐ türkis tk ☒ grau gr ☐ oker oc ☐		Konsistenz ☒ fest ☐ breiig ☐ schlammig nicht stichfest ☐ schlammig/stichfest Feuchtezustand ☐ trocken ☒ erdfeucht ☐ nass ☐ Homogenität (Visuell) ☒ homogen ☐ inhomogen	

Bemerkungen/ Abweichungen von PN-Plan (z.B. Auffälligkeiten während der Probenahme, Probentransport etc.)

Die Beprobung wurde vollständig gemäß LAGA PN 98 durchgeführt.

☒ ja ☐ nein, Abweichungen / Begründungen:

Probenverjüngung: ☒ direkte Abfüllung nach intensivem Vermischen ☐ Fraktionierendes Schaufeln ☐ Probenkreuz

Vor Ort-Untersuchungen: ☐ keine ☐ PAK-Sprühtest ☐ RFA (Metalle) ☐ pH-Wert ☐ Leitfähigkeit ☒ Sonstiges (Bodenmechanische Feldversuche)

Sonderproben/Vorbehandlung: ☐ Übersichtung mit Methanol ☐ Sonstiges

Probeneingang Labor: mit Datum und Uhrzeit: 15.01.2025 - 8:00 Uhr

Entnahme von Vergleichsproben: 2 weitere Probenahmen ähnlichen Ursprungs, siehe Protokolle KRB 203 und 7

Lage Haufwerk, Länge m, Breite m, Höhe m, Vorderansicht, Seitenansicht, Draufsicht, etc. und Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude, Nordrichtung usw.

☒ Topographische Karte als Anhang

☐ Fotos Digitalkamera, File, Anhang



Ort/Datum: 45329 Essen-Karnap

Probenehmer: Unterschrift:

i.a.

Name in Druckbuchstaben: Rafael Bednarek

Name Anwesender Zeuge: Piotr Lopatowski

 ASMUS + PRABUCKI · INGENIEURE BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH Carnaperhof 10 D-45329 Essen Fon: +49 201 72085-0, Fax: +49 201 72085-99		Sanierungsplan Hatttramsfeld - Errichtung Projekt: einer Wohnbebauung und eines Landschaftsparks			
		Projektnummer: A-2758			
Probenahme in Anlehnung an LAGA PN 98					
Ort/Stadt: 45329 Essen		Straße/Lage: Gemarkung Karnap, diverse Flurstücke am Carnaperhof			
Auftraggeber: Marina GmbH & Co. KG		Stadt 44145 Dortmund, Burgweg 56			
Datum: 14.01.2025		Uhrzeit: 10:30			
Probenbezeichnung: Schurf 1/KRB 203: 0,4-0,6m					
Grund der Untersuchung/PN ☒ Deklaration ☐ geotechnische Untersuchung ☐ Eignungsprüfung ☐ Fremdüberwachung ☐		Lagerungsform ☐ kegelförmige Miete ☐ Container ☐ trapezförmige Miete ☐ LKW ☐ unregelmäßige Form ☐			
Maximale Korngröße: (95%-Perzentil) 4 mm Nennkorngröße: 1 mm		Material/Bodenart: Cl Ton, Si Schluff, Sa Sand, Gr Kies Co Stein, Bo Blöcke Körnung: ☒ rollig ☐ bindig			
Material ☐ Boden ☐ Boden mit FA--> ☐ Bauschutt ☒ Asche ☐ Schlacke ☐ Klärschlamm ☐ Gesteinskörnung ☐ Altholz ☐		Zusammensetzung 100% Boden Vol. % Fremdanteil FA: Beton Vol. % Ziegel Vol. % Schlacke Vol. % Asphalt Vol. % Pflanzenteile Vol. % Asbest Vol. % Sonstige Vol. %			
Herkunft d. Materials ☐ Abbruch ☒ Aushub ☐ Aufbruch ☐ Vor Ort ☐ Zwischengelagert ☐ Lagerungsdauer:		Vermutete Schadstoffe ☐ MKW ☐ PAK ☐ PCB ☐ KMF ☐ Asbest ☐ LHKW ☐ BTEX ☐ Schwermetalle ☐			
Auffälligkeiten ☒ Keine ☐ Gefahrstoffe ☐ ja ☐ nein ☒ unbekannt					
Art der Entnahme ☒ von Hand ☐ Großgerät /z.B. Bagger ☐		Entnahme aus ☐ Haufwerk ☒ Schurf ☐			
Entnahmetiefe (m): 0,60 von 0,40m bis 0,60m		Volumen [m³]: < 30m³ Masse t (Tonnen): n.n Schüttdichte [t/m³]: n.n			
Anzahl Einzelproben EP:	Anzahl Einzelproben je Mischprobe:	Anzahl Mischproben MP:	Anzahl Sammelproben SP:	Anzahl (Hot-Spot-Proben) Sonderproben SoP:	Anzahl Laborproben LP:
8	4	2	1	-	2
Probengefäß/Art ☐ Glas ☐ Glas m. Methanol stabilisiert ☐ PE-Beutel ☐ 5 L PE Eimer ☒ 10 L PE Eimer		Proben-gefäß/ Material ☐ Braunglas ☐ Glas, Hell ☐ Edelstahl ☒ Kunststoff		Verschluss ☐ Schliffstopfen ☐ Schraubverschluss ☒ Klemmverschluss ☐ Teflon ☐	
Probenahmeverfahren (Edelstahl) ☒ Schaufel Edelstahl, Volumen l 1,5 Liter ☐ Handbohrer/ Probenstecher Ø mm ☐ Rammkernsondierung ☐ Hammer/Meißel ☐ Bagger/Radlader					
Probenahmeverfahren (ruhender Abfall) ☐ Haufwerksbeprobung (Top sampling) ☐ Beprobung nach Ausbreitung der Haufwerke ☒ Schürfe (Schlitz) PN Ø <5m ☐ Ø >5m ☐ Entnahme von Einzelproben direkt aus: ☐ Baggerschaufel ☐ Greifer ☐ Radlader ☐ Hotspot-Probenahme ☐		Probenahmeverfahren (bewegter Abfall) ☐ kontinuierlich fallender Abfallstrom ☐ diskontinuierlich fallender Abfallstrom ☐ vom stillgesetzten Band (vom laufenden Band verboten!) ☐		Fahrzeug/Gefäße ☐ LKW/Container ☐ Eisenbahnwaggon ☐ Lastkahn/Schute/Kanalschiff ☐ Big Bags ☐ Fass ☐ Trommel/Gebinde ☐	
Probentransport ☒ dunkel ☒ trocken ☒ gekühlt ☐		Untersuchungslabor ☒ Akkreditiert ISO 17025 ☐ Akkreditiert ISO 17020		Witterung ☒ trocken ☒ sonnig ☐ sonnig ☐ Regen ☐ Schneefall ☐ Starkregen ☐ Lufttemperatur: 2 °C	
Abdeckung ☐ Folie ☐ Container ☒ keine					
Geruch ☐ ☒ muffig ☐ jauchig ☐ chemisch technisch ☐ säuerlich ☐ dumpfig ☐ modrig ☐ süßlich ☐ Schwefelwasserstoff (H ₂ S) ☐ teurig (PAK) ☐ Mercaptane (R-SH) ☐ brandig ☐ Bittermandeln (Cyanide) ☐ fischig ☐ phenolig ☐ nach Benzin ☐ stechend ☐ faulig ☐ nach Diesel ☐ aromatisch ☐ vergoren ☐ nach Lösungsmittel		Farbe ☐ blau bl ☐ schwarz sw ☐ braun bn ☐ weiß we ☐ gelb ge ☐ violett vi ☐ grün gn ☐ orange or ☐ rot ro ☐ türkis tk ☒ grau gr ☐ oker oc ☐		Konsistenz ☒ fest ☐ breiig ☐ schlammig nicht stichfest ☐ schlammig/stichfest Feuchtezustand ☐ trocken ☒ erdfeucht ☐ nass ☐ Homogenität (Visuell) ☒ homogen ☐ inhomogen	

Bemerkungen/ Abweichungen von PN-Plan (z.B. Auffälligkeiten während der Probenahme, Probentransport etc.)

Die Beprobung wurde vollständig gemäß LAGA PN 98 durchgeführt.

☒ ja ☐ nein, Abweichungen / Begründungen:

Probenverjüngung: ☒ direkte Abfüllung nach intensivem Vermischen ☐ Fraktionierendes Schaufeln ☐ Probenkreuz

Vor Ort-Untersuchungen: ☐ keine ☐ PAK-Sprühtest ☐ RFA (Metalle) ☐ pH-Wert ☐ Leitfähigkeit ☒ Sonstiges (Bodenmechanische Feldversuche)

Sonderproben/Vorbehandlung: ☐ Übersichtung mit Methanol ☐ Sonstiges

Probeneingang Labor: mit Datum und Uhrzeit: 15.01.2025 - 8:00 Uhr

Entnahme von Vergleichsproben: 2 weitere Probenahmen ähnlichen Ursprungs, siehe Protokolle KRB 7 und 8

Lage Haufwerk, Länge m, Breite m, Höhe m, Vorderansicht, Seitenansicht, Draufsicht, etc. und Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude, Nordrichtung usw.

☒ Topographische Karte als Anhang

☐ Fotos Digitalkamera, File, Anhang



Ort/Datum: 45326 Essen-Karnap

Probenehmer: Unterschrift:

i.a.

Name in Druckbuchstaben: Rafael Bednarek

Name Andwesender Zeuge: Piotr Lopatowski

Prüfbericht**PB2501/000401-1****Auftraggeber**
Asmus + Prabucki Ingenieure Beratungs GmbH
Carnaperhof 10
45329 Essen
Projekt**Hattramsfeld Essen****Projektnummer****A-2758****Probebezeichnung****MP 1****Probenehmer****Auftraggeber****Probenahmedatum****Probenummer****2501API7415****Auftrag vom****15.01.2025****Probeeingang****15.01.2025****Prüfzeitraum****15.01.2025 - 29.01.2025****Berichtsdatum****29.01.2025****Berichtsumfang****5 Seiten****Berichtersteller**
Dr. Petra Albrecht
(Geschäftsführung)

Dieser Prüfbericht annulliert und ersetzt den von der Biomar GmbH ausgefertigten Prüfbericht PB2501/000401 mit dem Index -0.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände und sind nicht ohne weitere Prüfung auf andere Objekte übertragbar. Dieser Bericht darf ohne schriftliche Zustimmung der Biomar GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

29.01.2025

Feststoff

Parameter	Einheit	Ergebnis	BG	Methode	A	F
Trockenrückstand	%	72,8	0,1	DIN EN 14346:2007-03	✓	-
Elemente						
Arsen	mg/kg	88,2	1	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Blei	mg/kg	910	1	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Cadmium	mg/kg	6,8	0,1	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Chrom, ges.	mg/kg	102	1	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Kupfer	mg/kg	161	1	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Nickel	mg/kg	80,2	1	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Quecksilber	mg/kg	3,0	0,1	DIN EN ISO 12846 (E12):2012-08	✓	-
Thallium	mg/kg	< 0,4	0,4	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Zink	mg/kg	2.790	1	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Kohlenwasserstoffe						
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg	< 50	50	DIN EN 14039:2005-01	✓	-
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	< 100	100	DIN EN 14039:2005-01	✓	-
PAK16						
Naphthalin	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Acenaphthylen	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Acenaphthen	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Fluoren	mg/kg	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Phenanthren	mg/kg	0,05	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Anthracen	mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Fluoranthren	mg/kg	0,01	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Pyren	mg/kg	0,01	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Benz(a)anthracen	mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Chrysen	mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,10	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,09	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,13	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	< 0,01	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
Summe PAK 16	mg/kg	0,39	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
PCB7						
PCB 28	mg/kg	< 0,02	0,02	DIN EN 15308:2016-12	✓	-
PCB 52	mg/kg	< 0,02	0,02	DIN EN 15308:2016-12	✓	-
PCB 101	mg/kg	< 0,02	0,02	DIN EN 15308:2016-12	✓	-
PCB 118	mg/kg	< 0,02	0,02	DIN EN 15308:2016-12	✓	-
PCB 153	mg/kg	< 0,02	0,02	DIN EN 15308:2016-12	✓	-
PCB 138	mg/kg	< 0,02	0,02	DIN EN 15308:2016-12	✓	-

29.01.2025

PCB 180	mg/kg	< 0,02	0,02	DIN EN 15308:2016-12	✓ -
Summe PCB 7	mg/kg	n.b.	0,02	DIN EN 15308:2016-12	✓ -
Summenparameter					
EOX	mg/kg	< 1	1	DIN 38414-S17:2017-01	✓ -
TOC	%	8,3	0,1	DIN EN 15936:2012-11	✓ -

29.01.2025

Eluat 2:1

Parameter	Einheit	Ergebnis	BG	Methode	A	F
Anionen + Trübung						
Sulfat	mg/l	11,9	5	DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07	✓	-
Trübung nach Filtration	FNU	< 10	10	DIN EN ISO 7027-1:2016-11	✓	-
Trübung vor Filtration	FNU	< 10	10	DIN EN ISO 7027-1:2016-11	✓	-
Elemente						
Arsen	mg/l	0,029	0,008	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Blei	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Chrom, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Kupfer	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Nickel	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Quecksilber	mg/l	< 0,0001	0,0001	DIN EN ISO 12846 (E12):2012-08	✓	-
Thallium	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Zink	mg/l	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Naphthalin+Methylnaphthaline						
1-Methylnaphthalin	µg/l	< 0,1	0,1	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
2-Methylnaphthalin	µg/l	< 0,1	0,1	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Naphthalin	µg/l	< 0,1	0,1	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Summe Naphthalin+Methylnaphthaline	µg/l	n.b.	2	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
PAK15						
Acenaphthylen	µg/l	< 0,1	0,1	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Acenaphthen	µg/l	< 0,1	0,1	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Fluoren	µg/l	< 0,1	0,1	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Phenanthren	µg/l	0,05	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Anthracen	µg/l	0,01	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Fluoranthren	µg/l	0,08	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Pyren	µg/l	0,04	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Benz(a)anthracen	µg/l	0,09	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Chrysen	µg/l	0,07	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	0,07	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	0,03	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Benzo(a)pyren	µg/l	0,05	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	µg/l	0,04	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l	0,01	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	0,02	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
Summe PAK 15	µg/l	0,56	0,01	DIN 38407-F39:2011-09	✓	-
PCB7						
PCB 28	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F37:2013-11	✓	-

29.01.2025

PCB 52	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F37:2013-11	✓	-
PCB 101	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F37:2013-11	✓	-
PCB 118	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F37:2013-11	✓	-
PCB 153	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F37:2013-11	✓	-
PCB 138	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F37:2013-11	✓	-
PCB 180	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407-F37:2013-11	✓	-
Summe PCB 7	µg/l	n.b.	0,01	DIN 38407-F37:2013-11	✓	-

physikalisch-chemische Kenngrößen

elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	250	10	DIN EN 27888:2009-07	✓	-
pH-Wert		7,7	0	DIN EN ISO 10523:2012-04	✓	-

10:1-Schütteleluat	DIN EN 12457-4:2003
2:1-Schütteleluat	DIN 19529:2015
Königswasseraufschluß	DIN EN 13657:2003
Perkolation	DIN 19528:2009
Trogeleluat	DIN EN 1744-3:2002

n.b. nicht bestimmbar	A Akkreditiert
BG Bestimmungsgrenze	F Fremdvergabe

Prüfbericht

PB2501/000668-0

Auftraggeber

**Asmus + Prabucki Ingenieure Beratungs GmbH
Carnaperhof 10
45329 Essen**

Projekt

Hattramsfeld Essen

Projektnummer

A-2758

Probebezeichnung

MP 1

Probenehmer

Auftraggeber

Probenahmedatum

Probenummer

2501API7415 - 1 (EU)

Auftrag vom

30.01.2025

Probeeingang

15.01.2025

Prüfzeitraum

30.01.2025 - 04.02.2025

Berichtsdatum

04.02.2025

Berichtsumfang

3 Seiten

Berichtersteller

**Dr. Petra Albrecht
(Geschäftsführung)**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände und sind nicht ohne weitere Prüfung auf andere Objekte übertragbar. Dieser Bericht darf ohne schriftliche Zustimmung der Biomar GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

04.02.2025

Feststoff

<u>Parameter</u>	<u>Einheit</u>	<u>Ergebnis</u>	<u>BG</u>	<u>Methode</u>	<u>A</u>	<u>F</u>
Trockenrückstand	%	72,8	0,1	DIN EN 14346:2007-03	✓	-
Elemente						
Antimon	mg/kg	< 1	1	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Arsen	mg/kg	99,8	1	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Blei	mg/kg	933	1	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Cadmium	mg/kg	8,6	0,1	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Chrom - VI	mg/kg	< 1	1	DIN 38405-D24 analog:1987-05	-	-
Chrom, ges.	mg/kg	109	1	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Cobalt	mg/kg	25,8	1	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Nickel	mg/kg	87,0	1	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
Quecksilber	mg/kg	3,3	0,1	DIN EN ISO 12846 (E12):2012-08	✓	-
Thallium	mg/kg	< 0,4	0,4	DIN EN ISO 11885 (E22):2009-09	✓	-
PAK16						
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,01	0,01	DIN ISO 18287:2006-05	✓	-
PCB6						
PCB 28	mg/kg	< 0,02	0,02	DIN EN 15308:2016-12	✓	-
PCB 52	mg/kg	< 0,02	0,02	DIN EN 15308:2016-12	✓	-
PCB 101	mg/kg	< 0,02	0,02	DIN EN 15308:2016-12	✓	-
PCB 153	mg/kg	< 0,02	0,02	DIN EN 15308:2016-12	✓	-
PCB 138	mg/kg	< 0,02	0,02	DIN EN 15308:2016-12	✓	-
PCB 180	mg/kg	< 0,02	0,02	DIN EN 15308:2016-12	✓	-
Summe PCB 6	mg/kg	n.b.	0,02	DIN EN 15308:2016-12	✓	-
Summenparameter						
Cyanid, ges.	mg/kg	< 0,5	0,5	DIN ISO 11262:2012-04	✓	-

Eluat 10:1

<u>Parameter</u>	<u>Einheit</u>	<u>Ergebnis</u>	<u>BG</u>	<u>Methode</u>	<u>A</u>	<u>F</u>
physikalisch-chemische Kenngrößen						
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	-/-	10	DIN EN 27888:2009-07	✓	-
pH-Wert		-/-	0	DIN EN ISO 10523:2012-04	✓	-

04.02.2025

10:1-Schüttteleuat	DIN EN 12457-4:2003
2:1-Schüttteleuat	DIN 19529:2015
Königswasseraufschluß	DIN EN 13657:2003
Perkolation	DIN 19528:2009
Trogeuat	DIN EN 1744-3:2002

n.b. nicht bestimmbar	A	Akkreditiert
BG Bestimmungsgrenze	F	Fremdvergabe

Prüfbericht

PB2502/000759-0

Auftraggeber

**Asmus + Prabucki Ingenieure Beratungs GmbH
Carnaperhof 10
45329 Essen**

Projekt

Hattramsfeld Essen

Projektnummer

A-2758

Probebezeichnung

MP 1

Probenehmer

Auftraggeber

Probenahmedatum

Probenummer

2501API7415 - 2 (EU)

Auftrag vom

05.02.2025

Probeeingang

15.01.2025

Prüfzeitraum

05.02.2025 - 05.02.2025

Berichtsdatum

05.02.2025

Berichtsumfang

2 Seiten

Berichtersteller

**Dr. Petra Albrecht
(Geschäftsführung)**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände und sind nicht ohne weitere Prüfung auf andere Objekte übertragbar. Dieser Bericht darf ohne schriftliche Zustimmung der Biomar GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

05.02.2025

Feststoff

<u>Parameter</u>	<u>Einheit</u>	<u>Ergebnis</u>	<u>BG</u>	<u>Methode</u>	<u>A</u>	<u>F</u>
Trockenrückstand	%	72,8	0,1	DIN EN 14346:2007-03	✓	-
Summenparameter						
Kohlenstoff elementar	%	6,9	0,1	DIN EN 15936 (therm Vorb. Bei 550 Gra	✓	-
TOC	%	8,3	0,1	DIN EN 15936:2012-11	✓	-

10:1-Schütteleluat	DIN EN 12457-4:2003
2:1-Schütteleluat	DIN 19529:2015
Königswasseraufschluß	DIN EN 13657:2003
Perkolation	DIN 19528:2009
Trogeleluat	DIN EN 1744-3:2002

n.b. nicht bestimmbar	A	Akkreditiert
BG Bestimmungsgrenze	F	Fremdvergabe



ASMUS + PRABUCKI · INGENIEURE
BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH

CARNAPERHOF 10
45329 ESSEN

Fon: +49 (0) 201 72085-0
Fax: +49 (0) 201 72085-99

info@ap-ingenieure.de
www.ap-ingenieure.de

Grundwassermonitoring zur Altlast Hattramsfeld in Essen-Karnap

Auftraggeber: Marina Essen GmbH & Co. KG
Burgweg 56
44145 Dortmund

Auftragnehmer: ASMUS + PRABUCKI · INGENIEURE
BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH
Carnaperhof 10
45329 Essen

Projektbearbeitung: Dipl.-Geol. Felisa Hidalgo

Dokument: A-2205 Hattramsfeld Jahresbericht GW-Monitoring
2025_02_11.docx

Datum: 11. Februar 2025

Verwaltungssitz:

Eiland 3 - 45134 Essen
HRB Essen 13501
USt-IdNr.: DE200038500
Steuer-Nr. 112/5760/1517

Bankverbindungen:

Sparkasse Essen
IBAN DE10 3605 0105 0000 2597 70

Geschäftsführung:

Dr.-Ing. Marc-Joachim Prabucki
Dipl.-Ing. Carsten Lesny

	Inhalt	Blatt
1	VERANLASSUNG.....	3
2	PROBENAHE.....	3
3	ERGEBNISSE.....	3
3.1	Messstellentiefe.....	4
3.2	Grundwasserspiegelhöhen.....	4
4	GRUNDWASSERSTRÖMUNGSBILD.....	5
5	GRUNDWASSERBESCHAFFENHEIT	6
6	ZUSAMMENFASSUNG UND BEWERTUNG.....	7
	Literatur- und Quellenverzeichnis	9

	Tabelle	Blatt
	Tabelle 1: Grundwasserspiegellotung vom 28./30.10.2024	5
	Tabelle 2: Konzentration der aromatischen Stoffgruppen im Grundwasser unterhalb sowie im Abstrom der Altlast (Probenahme: 28./30.10.2024).....	6

Anlage	Bezeichnung	Anlage	Maßstab
1	Übersichtslageplan		1 : 25.000
2	Lageplan der Kreide-Oberfläche, der ehemaligen Klärbecken und der Bodenverunreinigung		1 : 2.500
3	Lageplan der Grundwassermessstellen und Höhengleichen vom 30./31.10.2024		1 : 2.500
4.1	Probenahmeprotokoll TAUW GmbH		
4.2	Analysenergebnisse Agrolab Umwelt GmbH		
4.3	Analysenergebnisse Biomar GmbH		
5	Diagramme der Grundwasserganglinien		
6	Diagramme der BTEX-Konzentrationen		
7	Diagramme der PAK-Konzentrationen		

1 VERANLASSUNG

Auf dem Grundstück der Marina Essen GmbH & Co. KG (im Folgenden Marina Essen) in Essen-Karnap befindet sich seit etwa 100 Jahren eine Bodenverunreinigung aus Teeröl. Mit Schreiben vom 09.12.2011 forderte die Untere Wasserbehörde der Stadt Essen die Marina Essen als Zustandsstörerin auf, das aus der Bodenverunreinigung abströmende Grundwasser alle zwei Jahre beproben, labortechnisch untersuchen, die Ergebnisse fachgutachterlich bewerten und der Behörde über die Ergebnisse regelmäßig Bericht erstatten zu lassen [1].

Die Marina Essen beauftragte die ASMUS + PRABUCKI · INGENIEURE BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH (im Folgenden API) mit den von der Untere Wasserbehörde geforderten Untersuchungen.

2 PROBENAHEME

Nach Abstimmung zwischen API und der Stadt Essen entnehmen:

- am 30.10.2024 die Biomar GmbH, Gladbeck im Auftrag der API aus den Grundwassermessstellen 6909/38, 6910/17 und 6910/18 sowie
- am 28.10.2024 die TAU GmbH, Moers, im Auftrag der Stadt Essen aus der Grundwassermessstelle 6910/01

mittels Tauchpumpen Grundwasserproben und untersuchten diese in ihren jeweiligen Labors auf ihren Gehalt an:

- monozyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (BTEX) und
- polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK).

Die Lage der Probenahmestellen ist dem Lageplan in **Anlage 2** zu entnehmen.

3 ERGEBNISSE

Die bei der Probenahme und der anschließenden Laboranalyse gewonnenen Daten sind in dem Probenahmeprotokoll der TAUW GmbH vom 28.10.2024 sowie den Untersuchungsberichten der Agrolab Umwelt GmbH vom 04.11.2024 und der Biomar GmbH vom 19.12.2024 (Probenahme vom 30.01.2024) aufgeführt. Die Dokumente sind dem vorliegenden Bericht den **Anlagen 4.1** bis **4.3** beigelegt. Die **Anlagen 4.1** und **4.2** stellte die Stadt Essen für den vorliegenden Bericht zur Verfügung.

3.1 Messstellentiefe

Vor der Entnahme der Proben am 28. beziehungsweise 30.10.2024 wurde in den vier Messstellen folgende Messstellentiefen gelotet (in Klammern zum Vergleich die Rohrsohle der Messstelle und die Position der Filterstrecke):

- GWM 6910/01: 19,36 m NHN (Rohrsohle: 19,37 m NHN; Filterrohr: nicht bekannt)
- GWM 6909/38: 19,49 m NHN (Rohrsohle: 19,02 m NHN; Filterrohr: 19,02 bis 25,92 m NHN)
- GWM 6910/17: 20,17 m NHN (Rohrsohle: 17,60 m NHN; Filterrohr: 19,58 bis 21,58 m NHN)
- GWM 6910/18: 17,34 m (Rohrsohle: 16,24 m NN; Filterrohr: 17,24 bis 19,24 m NHN)

Die lotbare Tiefe der Messstellen GWM 6910/17 und GWM 6910/18 hat sich seit dem Jahr 2022 nicht verändert. Die Messwerte der Messstellen GWM 6910/01 und GWM 6909/38 weichen um 1 cm zu der Messung des Vorjahres ab. Unter Berücksichtigung der Messungenauigkeit ist die lotbare Tiefe dieser beiden Messstellen gleichfalls als unverändert zur vorangegangenen Messung anzusehen.

Die Differenz zwischen der Rohrsohle und der lotbaren Tiefe ist auf die Verschlammung der Messstellen zurückzuführen. Diese „Auflandung“ blockiert:

- in der Messstelle GWM 6909/38 47 cm der 6,9 m langen Filterstrecke (= 6,8 %)
- in der Messstelle GWM 6910/17 59 cm der 2,0 m langen Filterstrecke (= 29,5 %)
- in der Messstelle GWM 6910/18 10 cm der 2,0 m langen Filterstrecke (= 5,0 %)

Bei Piezometern (zur Messung von Spiegelhöhen) verursacht die Verschlammung Funktionseinschränkungen (erst) bei einer signifikanten Verringerung der anströmbaren Filterfläche. Das Risiko einer solchen, welches proportional zum blockierten Anteil an der Filtermantelfläche steigt, ist für die Messstellen GWM 6909/38 und GWM 6910/18 noch tragbar, für die Messstelle 6910/17 dagegen bereits deutlich erhöht. Bei Gütemessstellen wie diesen verursacht die Verschlammung Funktionseinschränkungen bereits dann, wenn die Auflandung neben Mineralkörnern auch Schadstoffe enthält. Angesichts der Lage inmitten des Kontaminationsherdes einer Teer-Altlast ist dies für alle drei Messstellen konkret zu besorgen.

3.2 Grundwasserspiegelhöhen

Am 28. und 30.10.2024 wurden unmittelbar vor der Entnahme der Proben in den vier zu beprobenden Messstellen sowie weiteren 9 Messstellen im näheren Umfeld die Tiefe des Grundwasserspiegels ab Rohroberkante (ROK) ausgelotet. Die Messergebnisse sind in der **Tabelle 1** zusammengestellt.

Die auf NHN umgerechneten Grundwasserspiegelhöhen in den vier Probenahmestellen sind in die langjährigen Ganglinien in den **Anlagen 5.1 bis 5.4** dargestellt.

Wie den Daten der **Tabelle 1** zu entnehmen ist, betrug der Grundwasserflurabstand am Stichtag

- entlang der Ruhrglasstraße $5,37 \pm 0,69$ m,
- im Bereich der Altlast $4,40 \pm 0,11$ m,
- im angrenzenden Wohngebiet $2,90 \pm 0,89$ m

und nimmt von Westen nach Osten ab.

Tabelle 1: Grundwasserspiegellotung vom 28./30.10.2024

GwM	ROK [m NHN]	GOF [m NHN]	Grundwasserspiegel am 28./30.10.2024		Flurab- stand [m NHN]
			Abstich [m]	Höhe [m NHN]	
6909/01	27,33	27,64	2,29	25,04	2,60
6909/04	28,46	28,57	3,27	25,19	3,38
6909/12	31,44	31,58	5,92	25,52	6,06
6909/15	31,27	31,36	5,73	25,54	5,82
6909/38	29,82	29,93	4,40	25,42	4,51
6910/01	26,57	27,03	1,76	24,81	2,22
6910/02	26,57	27,02	1,59	24,98	2,04
6910/17	29,58	29,73	4,14	25,44	4,29
6910/18	28,74	29,03	3,46	25,28	3,75
6910/19	28,82	29,12	3,51	25,31	3,81
6910/20	29,59	29,92	4,13	25,46	4,46
6910/23	27,12	27,27	2,04	25,08	2,19
6910/30	30,41	30,47	4,62	25,79	4,68

4 GRUNDWASSERSTRÖMUNGSBILD

Aus den auf Normalhöhenull (NHN) umgerechneten Grundwasserspiegelhöhen wurde die Raumlage der Grundwasseroberfläche im Untergrund der Altlast und in deren näheren Umfeld für die Lotung vom 28./30.10.2024 konstruiert. Der Grundwassergleichenplan in der **Anlage 2** zeigt sich die bekannte Grundwasserfließrichtung von Nordwesten nach Südosten.

Der Grundwassergleichenplan zeigt, dass sich das Gefälle der Grundwasseroberfläche und damit der hydraulische Gradient i von ca. $2,0 \pm 0,3$ ‰ im Nordwesten auf ca. $6,9 \pm 3,1$ im Wohngebiet im Bereich der Messstell 6910/01 mehr als verdreifacht. Es ist davon auszugehen, dass die im Bereich der Straßenzüge hergestellte Grundwasserdrainage die Erhöhung des hydraulischen Gradienten i bedingt.

Nach den Höhen- und Strömungsdaten repräsentiert die Probe

- aus der Messstelle GWM 6910/17 Grundwasser, welches innerhalb beziehungsweise unterhalb des Kontaminationsherdes den natürlich gelagerten Schluff und Sand in dessen Gesamtmächtigkeit von 6,7 m sowie die tiefsten 0,61 m der Anschüttung durchströmt,
- aus der Messstelle GWM 6909/38 Grundwasser, welches sich im seitlichen Abstrom ca. 35 m bis 40 m südlich der Bodenverunreinigung den natürlich gelagerten Schluff und Sand 6,99 m mächtig durchströmt,
- aus der Messstelle GWM 6910/18 Grundwasser, welches im Abstrom ca. 25 m südöstlich der Bodenverunreinigung den natürlich gelagerten Schluff und Sand in dessen Gesamtmächtigkeit von 8,8 m sowie die tiefsten 0,65 m der Anschüttung durchströmt und
- die Messstelle GWM 6910/01 Grundwasser aus dem Abstrom der Bodenverunreinigung in einer Entfernung von ca. 60 m südöstlich.

5 GRUNDWASSERBESCHAFFENHEIT

Die Untersuchungsergebnisse für die vier Grundwasserproben sind in der **Tabelle 2** zusammengestellt. Die Einzelergebnisse sind den Untersuchungsberichten in den **Anlagen 4.2 und 4.3** zu entnehmen.

Tabelle 2: Konzentration der aromatischen Stoffgruppen im Grundwasser unterhalb sowie im Abstrom der Altlast (Probenahme: 28./30.10.2024)

hydrogeologische Position	Einheit	Kontakt- Gw	Abstrom nach Süden				Prüfwert BBodSchV
GwM		6910/17	6909/38	6910/18	6910/01		
Benzol	[µg/l]	4,36	< 1	< 1	0,1	1	
Toluol	[µg/l]	< 1	< 1	< 1	0,6		
Ethylbenzol	[µg/l]	< 1	< 1	5,4	0,1		
m,p-Xylole	[µg/l]	< 1	< 1	< 1	0,3		
o-Xylol	[µg/l]	< 1	< 1	< 1	0,1		
Cumol	[µg/l]	2,18	< 1	1,13	< 0,1		
Styrol	[µg/l]	< 1	< 1	< 1	< 0,1		
BTEX-4 (BBodSchV)	[µg/l]	4,36	n.b.	5,36	1,2	20	
Σ Trimethylbenzole	[µg/l]	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.		
Naphthalin	[µg/l]	0,13	< 0,1	10,6	< 0,05	2	
PAK-15 (BBodSchV)	[µg/l]	231,1	0,05	73,96	n.b.	0,2	
PAK-16	[µg/l]	231,23	0,05	84,56	n.b.		

BG: Bestimmungsgrenze (siehe Untersuchungsberichte der Labore)

n.b.: nicht berechenbar, da zur Summenbildung nur Werte > BG herangezogen werden

Die zeitliche Entwicklung der Konzentrationen an BTEX gemäß BBodSchV [2] (bis zu Probenahme in 2022: BTEX-6, ab der Probenahme in 2024: BTEX-4) sind in den **Anlagen 6.1 bis 6.4** dargestellt. Der Verlauf der Konzentrationen an PAK-15 (gemäß BBodSchV) beziehungsweise PAK-16 sind in den **Anlagen 7.1 bis 7.4** dargestellt. Sie zeigen, dass in der aktuellen Untersuchung

- die **BTEX-4**-Gehalte (gemäß BBodSchV) im Kontaktgrundwasser aus der Messstelle GWM 6910/17 und im Grundwasser der im Abstrom befindlichen Messstellen GWM 6909/38 und GWM 6910/18 weiterhin deutlich zurückgehen beziehungsweise in GWM 6909/38 nicht berechenbar sind, da die Einzelparameter unterhalb der Bestimmungsgrenze liegen.

Erstmals wurde im Grundwasser der im Abstrom gelegenen Messstelle GWM 6910/01 BTEX-4 mit einem Gehalt von 1,2 µg/l (davon 0,1 µg/l Benzol) nachgewiesen.

- Der **PAK-15**-Gehalt
 - im Grundwasser der Messstelle GWM 6910/17, die im Bereich des Kontaminationsherdes liegt, auf den dritthöchsten gemessenen Wert seit Beginn der Messungen in 1984 angestiegen ist,
 - im Grundwasser der Messstelle GWM 6909/38 weiterhin den Prüfwert der BBodSchV einhält,
 - im Grundwasser aus der Messstelle GWM 6910/18 im Abstrom aus dem Ostteil der Altlast im Vergleich zur vorangegangenen Untersuchung in 2022 geringfügig gesunken ist und weiterhin unter dem langjährigen Mittel (entsprechend einem 26-Perzentil) liegt,
 - im weiteren Abstrom im Grundwasser der Messstelle GWM 6910/01 nicht berechenbar ist.

Das Benzol, als toxikologischer Hauptvertreter der BTEX, repräsentiert im Kontaminationsherd (GWM 6910/17) 100 % der BTEX-4 Summe. In GWM 69140/18 war Benzol nicht nachweisbar. In der im Abstrom gelegenen Messstelle GWM 6910/01 macht Benzol rund 8 % der BTEX-4 Summe aus.

Das Benzo(a)pyren als toxikologischer Hauptvertreter der PAK war in allen Grundwasserproben nicht nachweisbar.

6 ZUSAMMENFASSUNG UND BEWERTUNG

Die aktuelle Untersuchung fand zu einer Zeit sinkender Grundwasserspiegel statt. Der aus den Grundwasserspiegellotungen konstruierte Grundwassergleichenplan zeigt

- die bekannte generelle Grundwasserströmung von Nordwest nach Südost und
- die Wirkung der Grundwasserdrainage im Bereich der Wohnsiedlung und die damit verbundene Erhöhung des hydraulischen Gradienten.

Aus der Bodenverunreinigung gelangen unverändert aromatische Kohlenwasserstoffe in das Grundwasser, die mit der Strömung weniger Zehnermeter weit verfrachtet werden. Eine Ausbreitung der

Schadstofffahne oder eine Beschleunigung des Stoffauftrags durch die Grundwasserdrainage ist derzeit nicht zu erkennen.

Die BTEX-Konzentrationen liegen weiterhin im langfristigen Trend. Gleichwohl wurde erstmalig in der im Abstrom befindlichen Messstelle GWM 6910/01 BTEX-4 nachgewiesen. Die gemessenen Gehalte der Einzelstoffe liegen im Bereich der Nachweisgrenze von 0,1 µg/l (Toluol: 0,6 µg/l; m, p-Xylol: 0,3 µg/l; Benzol, Ethylbenzol und o-Xylol jeweils: 0,1 µg/l). Die Prüfwerte der BBodSchV für Benzol und die Summe der BTEX-4 werden eingehalten.

Im Abstrom des Kontaminationsherdes setzt sich der Trend der fallenden PAK-Konzentrationen fort und die Annahme eines stationären möglicherweise sogar bereits rückläufigen PAK-Austrags wird bekräftigt.

Das nächste Grundwassermonitoring findet planmäßig im Herbst 2026 statt.

Essen, 11. Februar 2025

Berichtsverfasserin:

i.A. Dipl.-Geol. Felisa Hidalgo


ASMUS + PRABUCKI · INGENIEURE
BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH

Literatur- und Quellenverzeichnis

- [1] Stadt Essen, Schreiben an die Marina Essen GmbH & Co. KG, Essen, 09.12.2011.
- [2] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, *Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)*, Berlin, 01.08.2023.
- [3] Dr. Friedhelm Albrecht, Ehemaliges Schlammfeld Hattramstraße in Essen-Karnap - Berichte zur Grundwasseruntersuchung, Herne, 26.09.2000.
- [4] Dr. Friedhelm Albrecht, Ehemaliges Schlammfeld Hattramstraße in Essen-Karnap - Berichte zur Grundwasseruntersuchung, Herne, 11.04.2001.
- [5] Dr. Friedhelm Albrecht, Ehemaliges Schlammfeld Hattramstraße in Essen-Karnap - Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen im November 2001, Herne, 14.12.2001.
- [6] Dr. Friedhel, Albrecht, Ehemaliges Schlammfeld Hattramstraße in Essen-Karnap - Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen im April 2002, Herne, 03.06.2002.
- [7] Dr. Friedhelm Albrecht, Ehemaliges Schlammfeld Hattramstraße in Essen-Karnap - Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen Ende September 2002, Herne, 23.10.2002.
- [8] Dr. Friedhelm Albrecht, Ehemaliges Schlammfeld Hattramstraße in Essen-Karnap - Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen Ende April 2003, Herne, 02.07.2003.
- [9] Dr. Friedhelm Albrecht, Ehemaliges Schlammfeld Hattramstraße in Essen-Karnap - Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen Mitte Oktober 2003, Herne, 15.12.2003.
- [10] geotec Albrecht Ingenieurgesellschaft GbR, Ehemaliges Schlammfeld Hattramstraße in Essen-Karnap - Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen März 2004, Herne, 26.07.2004.
- [11] geotec Albrecht Ingenieurgesellschaft GbR, Ehemaliges Schlammfeld Hattramstraße in Essen-Karnap - Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen Oktober 2004, Herne, 11.01.2005.
- [12] geotec Albrecht Ingenieurgesellschaft GbR, Ehemaliges Schlammfeld Hattramstraße in Essen-Karnap - Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen Oktober 2007, Herne, 18.03.2008.
- [13] geotec Albrecht Ingenieurgesellschaft GbR, Ehemaliges Schlammfeld Hattramstraße in Essen-Karnap - Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen April 2009, Herne, 24.08.2009.
- [14] geotec Albrecht Ingenieurgesellschaft GbR, Ehemaliges Schlammfeld Hattramstraße in Essen-Karnap - Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen November 2010, Herne, 23.11.2010.
- [15] Asmus + Prabucki Ingenieure Beratungsgesellschaft mbH, Grundwassermonitoring zur Altlast Hattramsfeld in Essen-Karnap - Jahresbericht 2012, Essen, 08.02.2013.
- [16] Asmus + Prabucki Ingenieure Beratungsgesellschaft mbH, Grundwassermonitoring zur Altlast Hattramsfeld in Essen-Karnap - Jahresbericht 2014, Essen, 15.12.2014.
- [17] Asmus + Prabucki Ingenieure Beratungsgesellschaft mbH, Grundwassermonitoring zur Altlast Hattramsfeld in Essen-Karnap - Jahresbericht 2016, Essen, 17.03.2017.
- [18] Asmus + Prabucki Ingenieure Beratungsgesellschaft mbH, Grundwassermonitoring zur Altlast Hattramsfeld in Essen-Karnap - Jahresbericht 2018, Essen, 11.12.2018.
- [19] Asmus + Prabucki Ingenieure Beratungsgesellschaft mbH, Grundwassermonitoring zur Altlast Hattramsfeld in Essen-Karnap - Jahresbericht 2020, Essen, 04.12.2020.
- [20] Asmus + Prabucki Ingenieure Beratungsgesellschaft mbH, Grundwassermonitoring zur Altlast Hattramsfeld in Essen-Karnap - Jahresbericht 2022, Essen, 07.12.2022.

Anlage

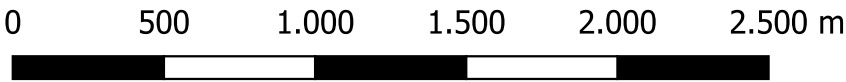
Anlage 1

Übersichtslageplan



Legende

 Untersuchungsgebiet



Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (<https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>)
©Land NRW (Januar 2025), <http://www.geobasis.nrw.de> [Daten bearbeitet: s. Planverfasser]

Nr.:	Änderung: Art, Umfang, Ursache	Datum, Name
Auftraggeber:		
Marina GmbH & Co. KG		
Projekt:		Blatt:
Grundwassermonitoring Hattraumsfeld Essen		1
Titel:		Maßstab:
Übersichtslageplan		1:25.000

CAD-Name	Untersuchungsgebiet.qgz	
Projektnummer	A-2205	
Größe	DIN A3	
Bearbeitet	15.01.2025	Hidalgo
Geprüft	15.01.2025	Hidalgo

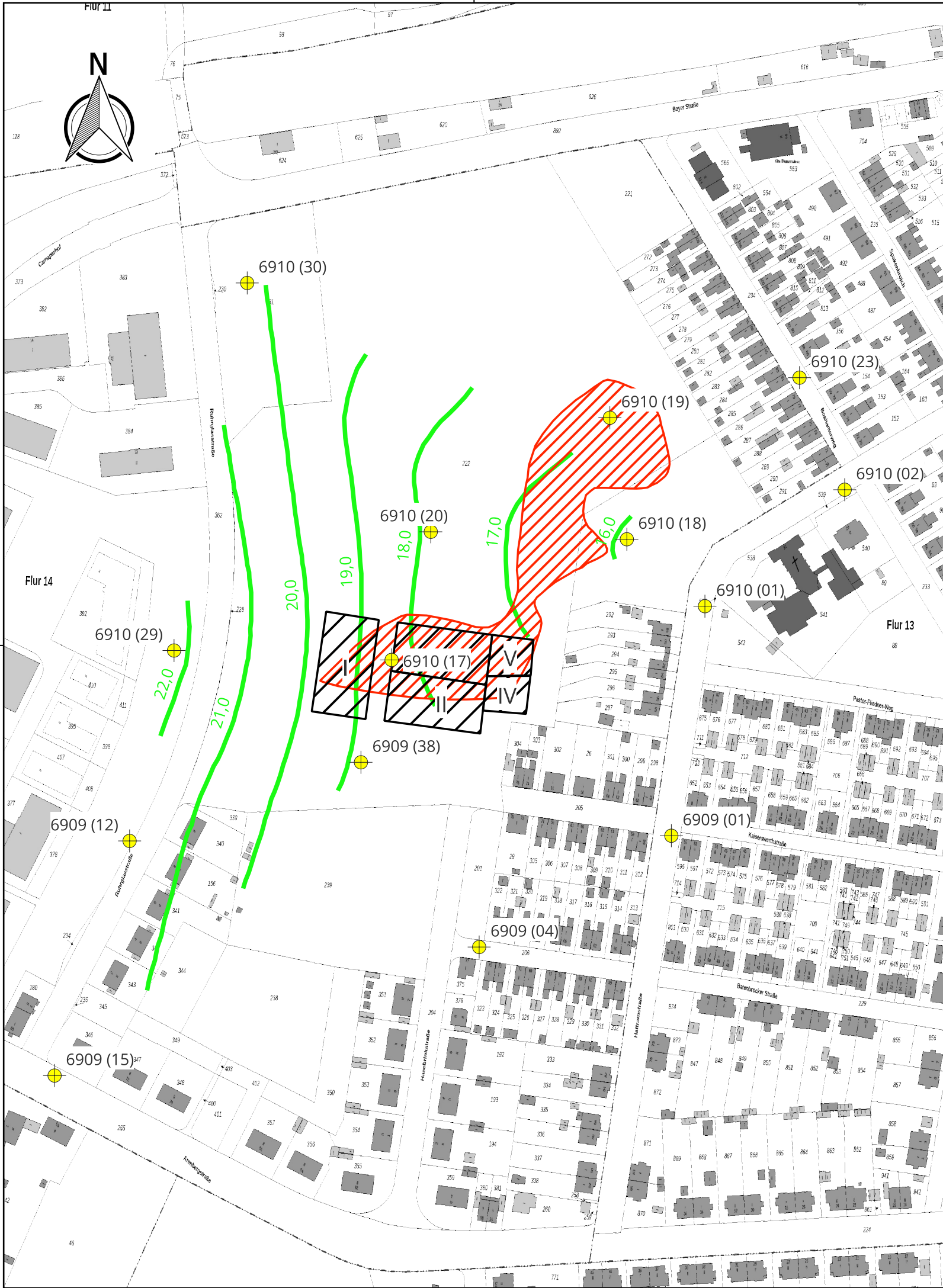
Planer:



ASMUS + PRABUCKI · INGENIEURE
BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH
Carnaperhof 10 D-45329 Essen
Fon: +49 201 72085-0, Fax: +49 201 72085-99

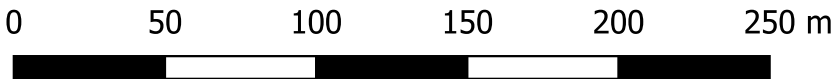
Anlage 2

Lageplan der Kreide-Oberfläche, der ehemaligen Klärbecken und der Bodenverunreinigung



Legende

- Grundwassermessstelle
- OK Kreide
- ehemalige Schlammbecken
- Kontaminationsbereich

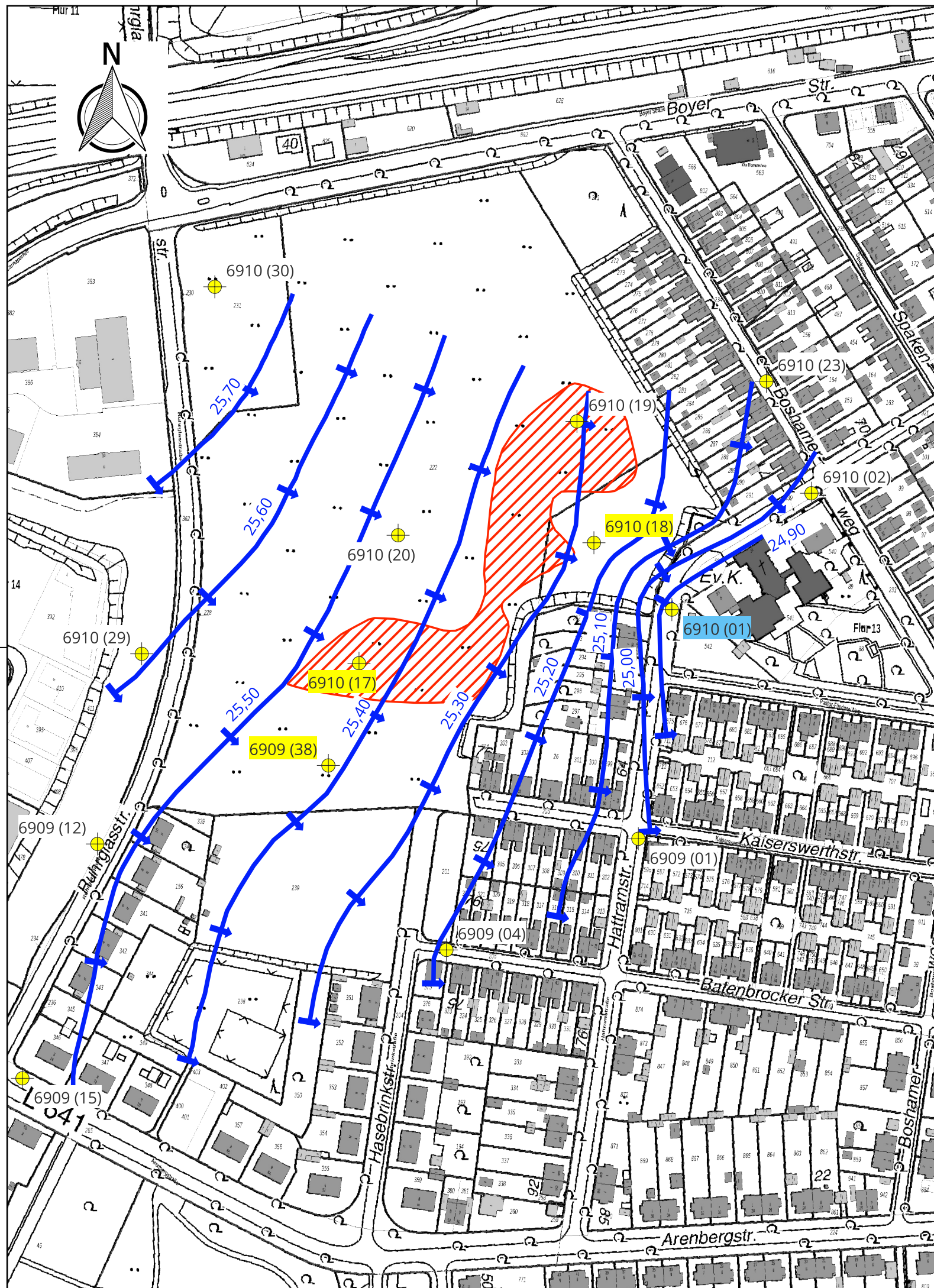


Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (<https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>)
©Land NRW (Januar 2025), <http://www.geobasis.nrw.de> [Daten bearbeitet: s. Planverfasser]

Nr.:	Änderung: Art, Umfang, Ursache	Datum, Name
Auftraggeber:		
Marina GmbH & Co. KG		
Projekt:		Blatt:
Grundwassermonitoring Hattamsfeld Essen		2
Titel:		Maßstab:
Lage der Kreide-Oberfläche, der ehemaligen Klärbecken und der Bodenverunreinigung		1:2.500
CAD-Name	OK Kreide Klärbecken, Verunreinigung.qgz	
Projektnummer	A-2205	
Größe	DIN A3	
Bearbeitet	16.01.2025	Hidalgo
Geprüft	16.01.2025	Hidalgo
Planer:		
 ASMUS + PRABUCKI · INGENIEURE BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH Carnaperhof 10 D-45329 Essen Fon: +49 201 72085-0, Fax: +49 201 72085-99		

Anlage 3

Lageplan der Grundwassermessstellen und Höhengleichen vom 30./31.10.2024



Legende

- Grundwassermessstelle
- Probenahme TAUW GmbH
Analyse: agrolab GmbH
- Probenahme und Analyse: Biomar GmbH
(AG: Marina GmbH & Co. KG)
- Grundwassergleiche zur Stichtagsmessung [mNHN]
mit Grundwasserfließrichtung
- Kontaminationsbereich

0 50 100 150 200 250 m

Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (<https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>)
©Land NRW (Januar 2025), <http://www.geobasis.nrw.de> [Daten bearbeitet: s. Planverfasser]

Nr.:		Änderung: Art, Umfang, Ursache	Datum, Name
Auftraggeber:			
Marina GmbH & Co. KG			
Projekt:			Blatt:
Grundwassermonitoring Hattraumsfeld Essen			3
Titel:			Maßstab:
Grundwassermessstellen und Höhengleichen vom 30./31.10.2024			1:2.500
CAD-Name	GW-Gleichenpläne.ggz		
Projektnummer	A-2205		
Größe	DIN A3		
Bearbeitet	27.01.2025	Hidalgo	
Geprüft	27.01.2025	Hidalgo	
Planer:			
		ASMUS + PRABUCKI · INGENIEURE BERATUNGSGESELLSCHAFT MBH	
		Carnaperhof 10 D-45329 Essen Fon: +49 201 72085-0, Fax: +49 201 72085-99	

Anlage 4.1

Probenahmeprotokoll TAUW GmbH

PROTOKOLL FÜR DIE PROBENAHME VON GRUNDWASSER gem. DIN 38402-A13: 1985-12

Auftraggeber	Stadt Essen	Projekt-Nr	1417352
Projekt	Schlammfeld Hattramstr.	Proben-ID	

PN-Datum	28.10.24	Probenehmer	Kast	Probe	6910 / 001
-----------------	----------	--------------------	------	--------------	------------

☒ **Arbeitsbedingungen sind sicher nach LRMA/CODE** ☒ PN gem. PN-Plan IAA_ 1417352

BESCHREIBUNG DER PROBENAHMESTELLE:				Bezeichnung:
Art	☒ GWM ☐ Quelfassung ☐ Schachtbrunnen ☐ Hahn ☐ Rammpegel ☐	Durchmesser (mm)	Überschubrohr: Messstellenrohr: DN 50	
Abschluss - Bauwerk	☐ Betonsockel ☐ PVC-Rohr ☒ Stahlrohr ☒ Unterflur ☐ twd ☐	Messpunkt (MP) Wasserstand	Kappel ☒ geöffnet ☐ abgenommen	
Tiefe gelotet (m uMP)	7,21	RW-Spiegel (m uMP)	1,76	

Ausbaudaten bekannt: ☐ ja ☐ nein -->dann ggfs. Annahme Bohr-Ø zur Berechnung des hydr. Krisiteriums gem. DVGW Arbeitsblatt W121

Filter-OK (m uMP)	Filter-UK (m uMP)	Bohrdurchmesser (mm)	
-------------------	-------------------	----------------------	--

BESCHREIBUNG DES ENTNAHMEVORGANGS				
Entnahmegerät	☐ Fußventil- ☐ Saug- ☐ Tauch- Pumpe			QS-Nr.: SQ-MO-07
	☐ stationäre ☒ Schlauchquetsch- Pumpe			
	☐ Schöpfgerät			
PN-Material	PE	Lichtlot (QS-Nr.)		LL-MO-12
Messgeräte	pH: R-pH-11		Oxi: R-Oxi-5	
	Lf: R-Lf-7		Multi:	
Einbautiefe u. MP (m)	6,50	Förderstrom (l/min)	sonst. Redox-2	
Fördermenge (l)	40	Pumpdauer (min)	20	
Ableitg. ü. Aktivkohle:	nein	Faktor ⁹	Beginn 2 Ende 2	
Phasenheber/-messer	nein	Dicke der Phase (cm)	Austauschrate ¹⁰ 3,7	
Menge, Probenkonservierung	s. Anlage "Flaschensatz"	Filtration	☐ Faltenfilter ☐ GF-Vorfilter	
			☐ bei 0,45 µm	

VOR-ORT-MESSUNGEN											
Uhrzeit	Temp ¹ (°C)	LF ^{2,8} (µS/cm)	pH-Wert ³	Redox (UG,mV)	O ₂ ⁴ (mg/l)	O ₂ ⁴ (%)	WSSP (m u.ROK)	Absenk (m)	Färbung ⁵	Trübung ⁶	Geruch ⁷
15:14	15,3	1331	7,8	-161	0,9	9	-	-	braun	schw. trüb	o. Befund
15:19	14,1	1583	7,6	-136	0,7	7	-	-	farblos	fast klar	o. Befund
15:24	14,1	1574	7,6	-131	0,6	6	-	-	farblos	fast klar	o. Befund
15:29	14,1	1571	7,6	-125	0,6	6	-	-	farblos	klar	o. Befund
15:34	14,1	1572	7,6	-120	0,6	6	-	-	farblos	klar	o. Befund

¹gem. DIN 38404-4, ²gem. DIN EN 27888, ³gem. DIN EN ISO 10523, ⁴gem. DIN EN ISO 5814, ⁵gem. DIN EN ISO 7887, ⁶gem. DIN EN ISO 7027, ⁷gem.DEV B1/2
⁸elektrische Leitfähigkeit bez. auf: ☐ 20°C ☒ 25°C ⁹Faktor =abgepumptes Volumen/ Volumen wassergefüllte Filterlänge ¹⁰=abgepumptes Volumen/ Rohrinhalt GWM

Redoxspann. UG b. PN	-120 mV	Standardspann. UB	215 mV	Redoxspann. UH	95 mV
Lufttemp.(°C)	16,0	Witterung n. KA5	WT2		

Abschätzung	☒ gering: PN gemäß AA
Mess-unsicherheit	☐ mäßig: geringe Abw. zur AA (s. Bem.) ☐ hoch: starke Abw. zur AA (s. Bem.)

Bemerkungen:

Unterschrift: **bka**

Digital signiert von: bka
 Name: CN = bka OU = GlobalUsers,
 TPE
 Datum: 2024.11.03 13:48:57 +01'00'

Tauw GmbH

Datei/Version: FB-2-Probenahme-
 Grundwasser Version 35.0 Seite 1/1

Anlage 4.2

Analysenergebnisse Agrolab Umwelt GmbH

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

AGROLAB Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

TAUW GMBH
Stefan du Bois
RICHARD-LÖCHEL-STR. 9
47441 MOERS

Datum 04.11.2024
Kundennr. 27013478

PRÜFBERICHT

Auftrag 2411606 1417352, Schlammfeld Hattramstraße (PO-Nummer: 30102361)
Analysennr. 555775 Grundwasser
Projekt 6980 Entnahme und Analyse von Grundwasserproben
2021/2022
Probeneingang 30.10.2024
Probenahme 28.10.2024
Probenehmer Tauw GmbH, BKA
Kunden-Probenbezeichnung 6910 / 001

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Grenzwert Methode

BTEX-Aromaten

Benzol	µg/l	0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
Toluol	µg/l	0,6	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
Ethylbenzol	µg/l	0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
m,p-Xylol	µg/l	0,3	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
o-Xylol	µg/l	0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
Cumol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
Styrol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
Mesitylen	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
1,2,4-Trimethylbenzol	µg/l	<0,1	0,1		DIN 38407-43 : 2014-10
BTEX - Summe	µg/l	1,2 x)			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Naphthalin	µg/l	<0,050	0,05		DIN EN ISO 17993 : 2004-03
Acenaphthylen	µg/l	<0,050	0,05		DIN EN ISO 17993 : 2004-03
Acenaphthen	µg/l	<0,050	0,05		DIN EN ISO 17993 : 2004-03
Fluoren	µg/l	<0,050	0,05		DIN EN ISO 17993 : 2004-03
Phenanthren	µg/l	<0,050	0,05		DIN EN ISO 17993 : 2004-03
Anthracen	µg/l	<0,050	0,05		DIN EN ISO 17993 : 2004-03
Fluoranthren	µg/l	<0,050	0,05		DIN EN ISO 17993 : 2004-03
Pyren	µg/l	<0,050	0,05		DIN EN ISO 17993 : 2004-03
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,050	0,05		DIN EN ISO 17993 : 2004-03
Chrysen	µg/l	<0,050	0,05		DIN EN ISO 17993 : 2004-03
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,050	0,05		DIN EN ISO 17993 : 2004-03
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,050	0,05		DIN EN ISO 17993 : 2004-03
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,050	0,05		DIN EN ISO 17993 : 2004-03
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,050	0,05		DIN EN ISO 17993 : 2004-03
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	<0,050	0,05		DIN EN ISO 17993 : 2004-03
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,050	0,05		DIN EN ISO 17993 : 2004-03
PAK nach EPA	µg/l	n.b.			Berechnung

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "x)" gekennzeichnet.

AG Kiel
HRB 26025
USt-IdNr./VAT-ID No.:
DE 363 687 673
Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Stephanie Nagorny
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 1 von 2

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Datum 04.11.2024

Kundennr. 27013478

PRÜFBERICHT

Auftrag **2411606** 1417352, Schlammfeld Hattramstraße (PO-Nummer: 30102361)

Analysennr. **555775** Grundwasser

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
0,25µg/l		Benzol,Toluol,o-Xylol,m,p-Xylol,Ethylbenzol

Hinweis zu 1,2,4-Trimethylbenzol
= Pseudocumol

Beginn der Prüfungen: 30.10.2024

Ende der Prüfungen: 02.11.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Im Fall einer Konformitätsbewertung wird als Entscheidungsregel der diskrete Ansatz angewendet. Das bedeutet, dass die Messunsicherheit bei der Aussage zur Konformität zu einer Spezifikation oder Norm nicht berücksichtigt wird.

AGROLAB Umwelt Herr Dr. René Kuzora, Tel. 0431/22138-580
Service Team Umwelt 0, Email: umwelt0.kiel@agrolab.de

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AG Kiel
HRB 26025
USt-IdNr./VAT-ID No.:
DE 363 687 673

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Stephanie Nagorny
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 2 von 2

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-22637-01-00

Anlage 4.3

Analysenergebnisse Biomar GmbH

AUFTRAGGEBER: Marina Essen GmbH & Co. KG
Burgweg 56
44145 Dortmund

AUFTRAG VOM: 30.10.24

PROJEKT: A-2205
Grundwassermonitoring Hattramsfeld

PROBENEHMER: Dr. Uwe Möller
Biomar GmbH

PROBENAHMEDATUM: 30.10.24

PROBENEINGANG: 30.10.24

PROBENNUMMER: 2410API6111

PRÜFZEITRAUM: 31.10.-12.11.24

PRÜFBERICHT NR: 2025/0071

UMFANG DES BERICHTES: 4 Seiten

BERICHTSDATUM: 20.01.2025

BERICHTERSTATTER: Dr. Uwe Möller
(Geschäftsführer)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände und sind nicht ohne weitere Prüfung auf andere Objekte übertragbar. Dieser Prüfbericht darf ohne schriftliche Zustimmung der Biomar GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

20.01.2025

Projekt: A-2205
Hattramstraße Essen
Proben-Nr. 2410API6111

Vor-Ort-Parameter :

Probenahmedatum: 30.10.24
Probenahmeuhrzeit: 10:00- bis 10:35 Uhr
Witterung : bedeckt
Lufttemperatur : bis 15°C

Parameter	GWM 6909/38 vom 30.10.24	Einheit
GW-Stand vor Beprobung	4,40	m
GW-Stand nach Beprobung	5,35	m
Gesamttiefe	10,33	m
Probenahme Uhrzeit	10.00-10:35Uhr	
Trübung	wenig	
Färbung	gelblich	
Geruch	leicht teerig	
pH-Wert	7,0	
el. Leitfähigkeit	1.993	µS/cm
Sauerstoffgehalt	< 1	mg/l
Redoxpotential	12	mV
Temperatur	11,1	°C

Grundwasserstände beziehen sich auf die Pegeloberkante

20.01.2025

Projekt: A-2205
Hattramstraße Essen
Proben-Nr. 2410API6111

Wasseruntersuchung :

Parameter	GWM 6909/38 vom 30.10.24	Einheit
Naphthalin	< 0,1	µg/l
Acenaphthylen	< 0,1	µg/l
Acenaphthen	< 0,1	µg/l
Fluoren	< 0,1	µg/l
Phenanthren	0,03	µg/l
Anthracen	< 0,01	µg/l
Fluoranthren	0,01	µg/l
Pyren	0,01	µg/l
Benz(a)anthracen	< 0,01	µg/l
Chrysen	< 0,01	µg/l
Benzo(b)fluoranthren	< 0,01	µg/l
Benzo(k)fluoranthren	< 0,01	µg/l
Benzo(a)pyren	< 0,01	µg/l
Dibenz(a,h)anthracen	< 0,01	µg/l
Benzo(g,h,i)perylene	< 0,01	µg/l
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	< 0,01	µg/l
Summe PAK (EPA)	0,05	µg/l
Benzol	< 1	µg/l
Toluol	< 1	µg/l
Ethylbenzol	< 1	µg/l
m,p-Xylol	< 1	µg/l
o-Xylol	< 1	µg/l
Styrol	< 1	µg/l
Cumol	< 1	µg/l
n-Propylbenzol	< 1	µg/l
1,2,3-Trimethylbenzol	< 1	µg/l
1,2,4-Trimethylbenzol	< 1	µg/l
1,3,5-Trimethylbenzol	< 1	µg/l
Tetrahydronaphthalin	< 1	µg/l
Naphthalin	< 1	µg/l
Summe Mono/Diaromaten	n.n.	µg/l

20.01.2025

Projekt: A-2205
Hattramstraße Essen
Proben-Nr. 2410API6111

Analysenverfahren :

Parameter	DIN-Verfahren	Bestimmungsgrenze
BTEX (+Diaromaten)	DIN 38 407-F9	1 µg/l
el. Leitfähigkeit	DIN EN 27888-C8	µS/cm
PAK (EPA)	DIN 38 407-F19	0,01-0,1 µg/l
pH-Wert	DIN 38 404-C5	
Redoxpotential	DIN 38 404-C6	mV
Sauerstoffgehalt	DIN EN 25814	1 mg/l
Temperatur	DIN 38 404-C4	°C

AUFTRAGGEBER: Marina Essen GmbH & Co. KG
Burgweg 56
44145 Dortmund

AUFTRAG VOM: 30.10.24

PROJEKT: A-2205
Grundwassermonitoring Hattramsfeld

PROBENEHMER: Dr. Uwe Möller
Biomar GmbH

PROBENAHMEDATUM: 30.10.24

PROBENEINGANG: 30.10.24

PROBENNUMMER: 2410API6112

PRÜFZEITRAUM: 31.10.-12.11.24

PRÜFBERICHT NR: 2025/0072

UMFANG DES BERICHTES: 4 Seiten

BERICHTSDATUM: 20.01.2025

BERICHTERSTATTER: Dr. Uwe Möller
(Geschäftsführer)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände und sind nicht ohne weitere Prüfung auf andere Objekte übertragbar. Dieser Prüfbericht darf ohne schriftliche Zustimmung der Biomar GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

20.01.2025

Projekt: A-2205
Hattramstraße Essen
Proben-Nr. 2410API6112

Vor-Ort-Parameter :

Probenahmedatum: 30.10.24
Probenahmeuhrzeit: 10:45- bis 11:15 Uhr
Witterung : bedeckt
Lufttemperatur : bis 15°C

Parameter	GWM 6910/17 vom 30.10.24	Einheit
GW-Stand vor Beprobung	4,14	m
GW-Stand nach Beprobung	5,02	m
Gesamttiefe	9,41	m
Probenahme Uhrzeit	10:45—11:15 Uhr	
Trübung	ohne	
Färbung	ohne	
Geruch	teerig	
pH-Wert	7,1	
el. Leitfähigkeit	1.753	µS/cm
Sauerstoffgehalt	< 1	mg/l
Redoxpotential	57	mV
Temperatur	11,7	°C

Grundwasserstände beziehen sich auf die Pegeloberkante

20.01.2025

Projekt: A-2205
Hattramstraße Essen
Proben-Nr. 2410API6112

Wasseruntersuchung :

Parameter	GWM 6910/17 vom 30.10.24	Einheit
Naphthalin	0,13	µg/l
Acenaphthylen	4,91	µg/l
Acenaphthen	152	µg/l
Fluoren	69,4	µg/l
Phenanthren	3,14	µg/l
Anthracen	0,68	µg/l
Fluoranthen	0,74	µg/l
Pyren	0,23	µg/l
Benz(a)anthracen	< 0,01	µg/l
Chrysen	< 0,01	µg/l
Benzo(b)fluoranthen	< 0,01	µg/l
Benzo(k)fluoranthen	< 0,01	µg/l
Benzo(a)pyren	< 0,01	µg/l
Dibenz(a,h)anthracen	< 0,01	µg/l
Benzo(g,h,i)perylene	< 0,01	µg/l
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	< 0,01	µg/l
Summe PAK (EPA)	231	µg/l
Benzol	4,36	µg/l
Toluol	< 1	µg/l
Ethylbenzol	< 1	µg/l
m,p-Xylol	< 1	µg/l
o-Xylol	< 1	µg/l
Styrol	< 1	µg/l
Cumol	2,18	µg/l
n-Propylbenzol	< 1	µg/l
1,2,3-Trimethylbenzol	< 1	µg/l
1,2,4-Trimethylbenzol	< 1	µg/l
1,3,5-Trimethylbenzol	< 1	µg/l
Tetrahydronaphthalin	< 1	µg/l
Naphthalin	0,13	µg/l
Summe Mono/Diaromaten	6,67	µg/l

20.01.2025

Projekt: A-2205
Hattramstraße Essen
Proben-Nr. 2410API6112

Analysenverfahren :

Parameter	DIN-Verfahren	Bestimmungsgrenze
BTEX (+Diaromaten)	DIN 38 407-F9	1 µg/l
el. Leitfähigkeit	DIN EN 27888-C8	µS/cm
PAK (EPA)	DIN 38 407-F19	0,01-0,1 µg/l
pH-Wert	DIN 38 404-C5	
Redoxpotential	DIN 38 404-C6	mV
Sauerstoffgehalt	DIN EN 25814	1 mg/l
Temperatur	DIN 38 404-C4	°C

AUFTRAGGEBER: Marina Essen GmbH & Co. KG
Burgweg 56
44145 Dortmund

AUFTRAG VOM: 30.10.24

PROJEKT: A-2205
Grundwassermonitoring Hattramsfeld

PROBENEHMER: Dr. Uwe Möller
Biomar GmbH

PROBENAHMEDATUM: 30.10.24

PROBENEINGANG: 30.10.24

PROBENNUMMER: 2410API6113

PRÜFZEITRAUM: 31.10.-12.11.24

PRÜFBERICHT NR: 2025/0073

UMFANG DES BERICHTES: 4 Seiten

BERICHTSDATUM: 20.01.2025

BERICHTERSTATTER: Dr. Uwe Möller
(Geschäftsführer)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände und sind nicht ohne weitere Prüfung auf andere Objekte übertragbar. Dieser Prüfbericht darf ohne schriftliche Zustimmung der Biomar GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

20.01.2025

Projekt: A-2205
Hattramstraße Essen
Proben-Nr. 2410API6113

Vor-Ort-Parameter :

Probenahmedatum: 30.10.24
Probenahmeuhrzeit: 11:30 - bis 12:15 Uhr
Witterung : bedeckt
Lufttemperatur : bis 15°C

Parameter	GWM 6910/18 vom 30.10.24	Einheit
GW-Stand vor Beprobung	3,46	m
GW-Stand nach Beprobung	4,70	m
Gesamttiefe	11,40	m
Probenahme Uhrzeit	11:30-12:15	
Trübung	ohne	
Färbung	gelblich	
Geruch	teerig	
pH-Wert	7,1	
el. Leitfähigkeit	1.197	µS/cm
Sauerstoffgehalt	< 1	mg/l
Redoxpotential	24	mV
Temperatur	11,3	°C

Grundwasserstände beziehen sich auf die Pegeloberkante

20.01.2025

Projekt: A-2205
Hattramstraße Essen
Proben-Nr. 2410API6113

Wasseruntersuchung :

Parameter	GWM 6910/18 vom 30.10.24	Einheit
Naphthalin	10,6	µg/l
Acenaphthylen	1,15	µg/l
Acenaphthen	51,5	µg/l
Fluoren	17,7	µg/l
Phenanthren	3,16	µg/l
Anthracen	0,26	µg/l
Fluoranthen	0,02	µg/l
Pyren	0,08	µg/l
Benz(a)anthracen	0,09	µg/l
Chrysen	< 0,01	µg/l
Benzo(b)fluoranthen	< 0,01	µg/l
Benzo(k)fluoranthen	< 0,01	µg/l
Benzo(a)pyren	< 0,01	µg/l
Dibenz(a,h)anthracen	< 0,01	µg/l
Benzo(g,h,i)perylene	< 0,01	µg/l
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	< 0,01	µg/l
Summe PAK (EPA)	84,6	µg/l
Benzol	< 1	µg/l
Toluol	< 1	µg/l
Ethylbenzol	5,36	µg/l
m,p-Xylol	< 1	µg/l
o-Xylol	< 1	µg/l
Styrol	< 1	µg/l
Cumol	1,13	µg/l
n-Propylbenzol	< 1	µg/l
1,2,3-Trimethylbenzol	< 1	µg/l
1,2,4-Trimethylbenzol	< 1	µg/l
1,3,5-Trimethylbenzol	< 1	µg/l
Tetrahydronaphthalin	< 1	µg/l
Naphthalin	10,6	µg/l
Summe Mono/Diaromaten	17,1	µg/l

20.01.2025

Projekt: A-2205
Hattramstraße Essen
Proben-Nr. 2410API6113

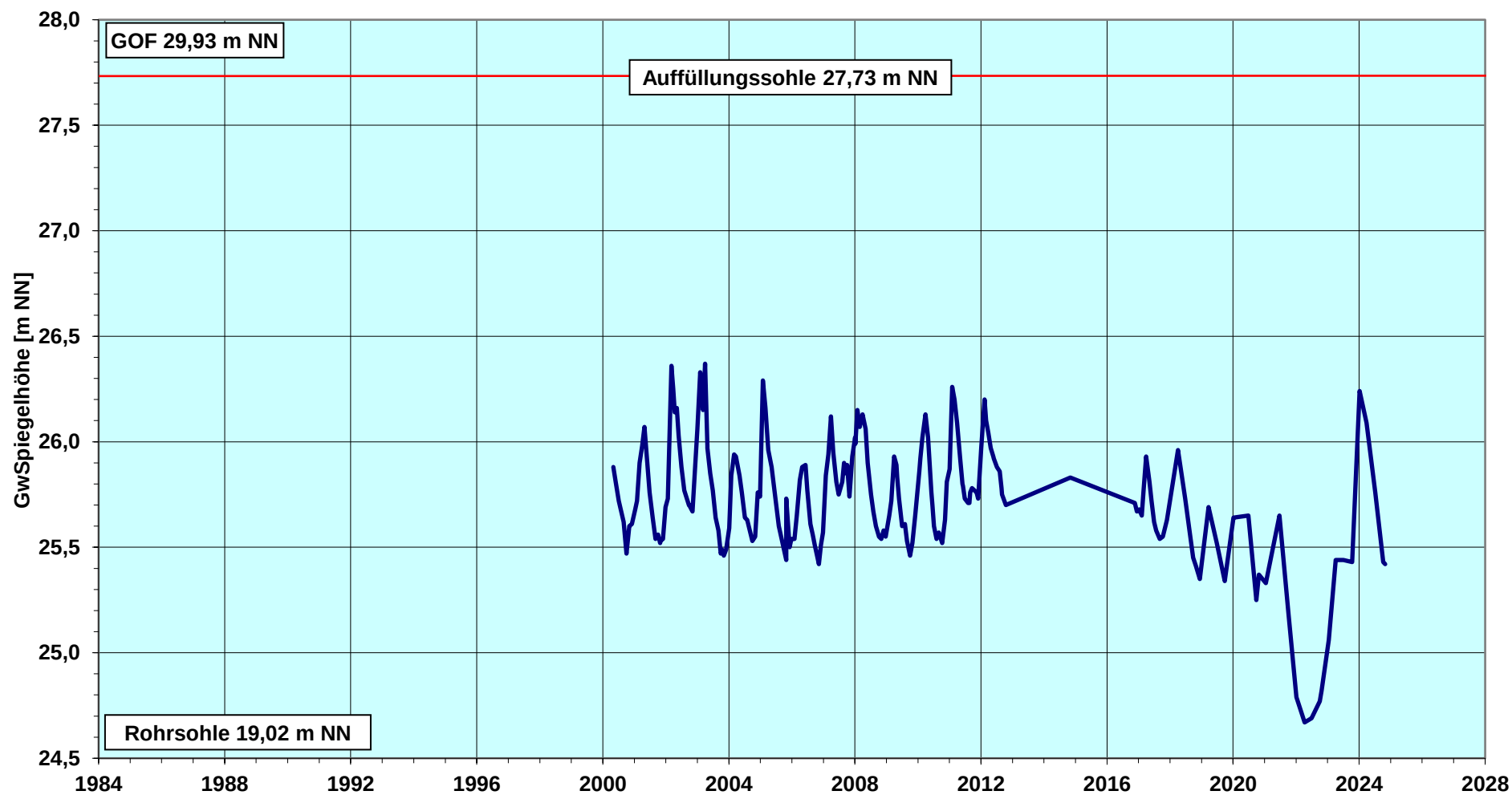
Analysenverfahren :

Parameter	DIN-Verfahren	Bestimmungsgrenze
BTEX (+Diaromaten)	DIN 38 407-F9	1 µg/l
el. Leitfähigkeit	DIN EN 27888-C8	µS/cm
PAK (EPA)	DIN 38 407-F19	0,01-0,1 µg/l
pH-Wert	DIN 38 404-C5	
Redoxpotential	DIN 38 404-C6	mV
Sauerstoffgehalt	DIN EN 25814	1 mg/l
Temperatur	DIN 38 404-C4	°C

Anlage 5

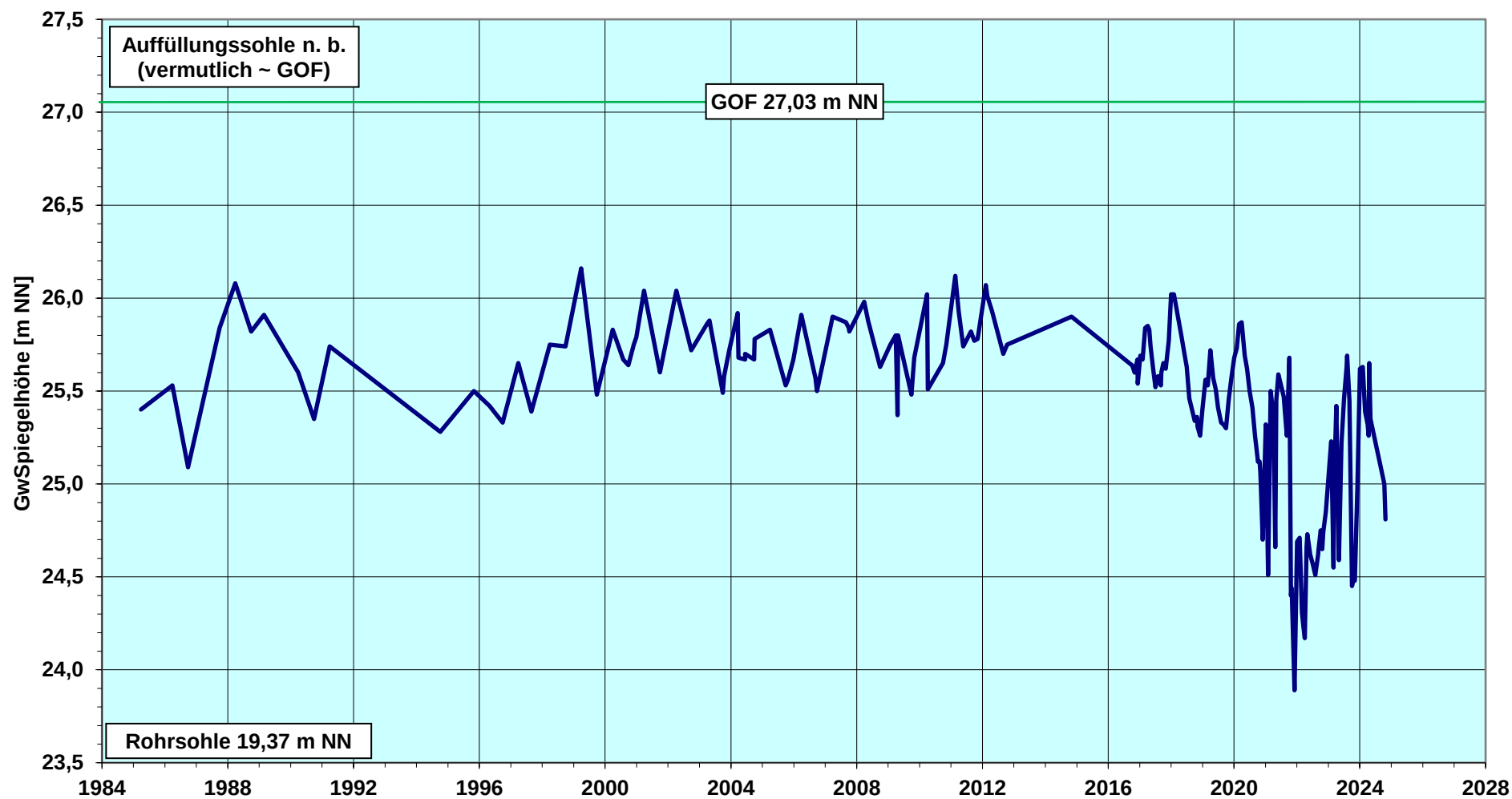
Diagramme der Grundwasserganglinien

Grundwasserganglinie der Messstelle 6909/38



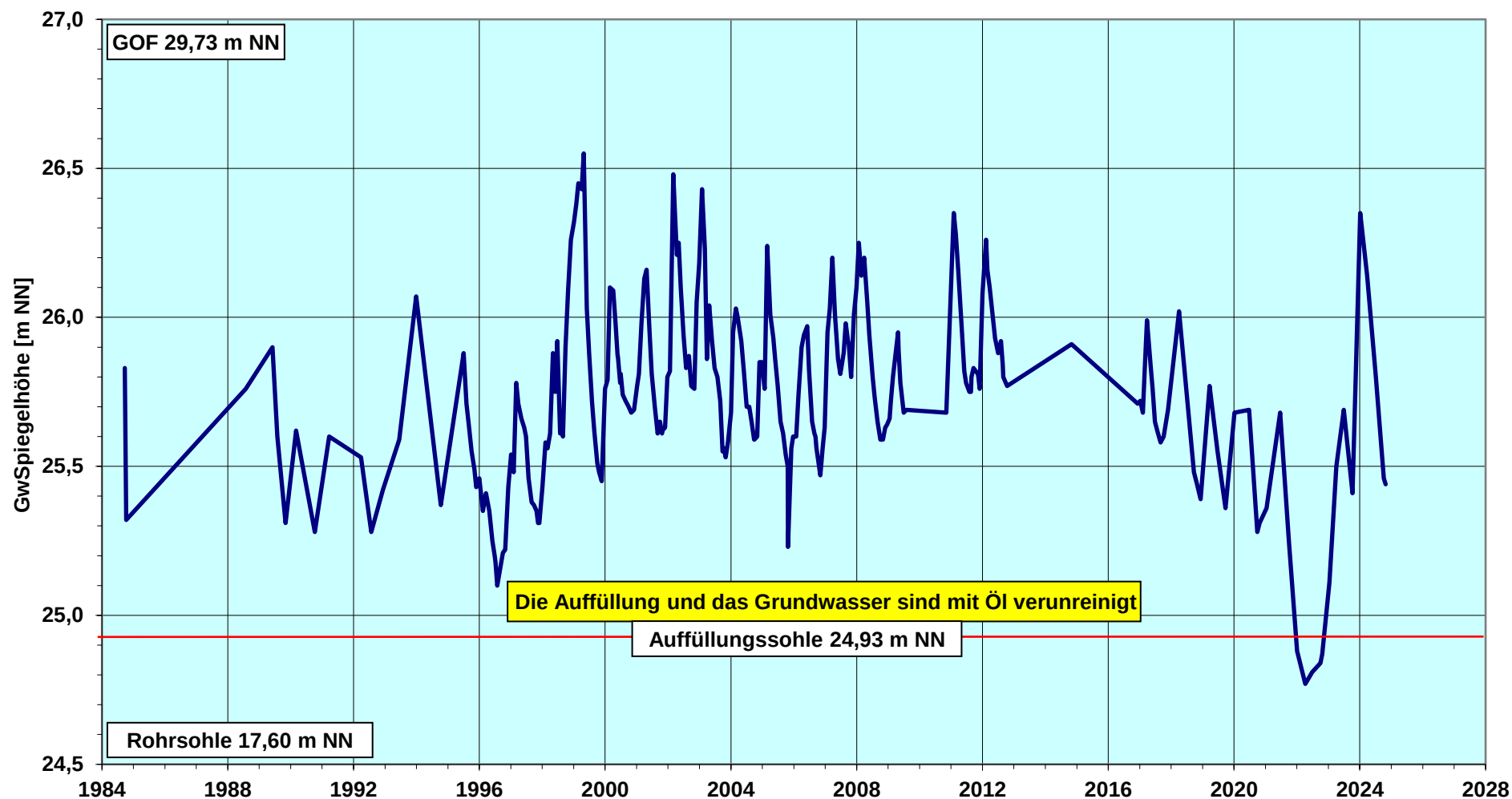
Anlage 5.1: Ganglinie der Grundwasserspiegelhöhen in der Messstelle GwM 6909/38

Grundwasserganglinie der Messstelle 6910/01

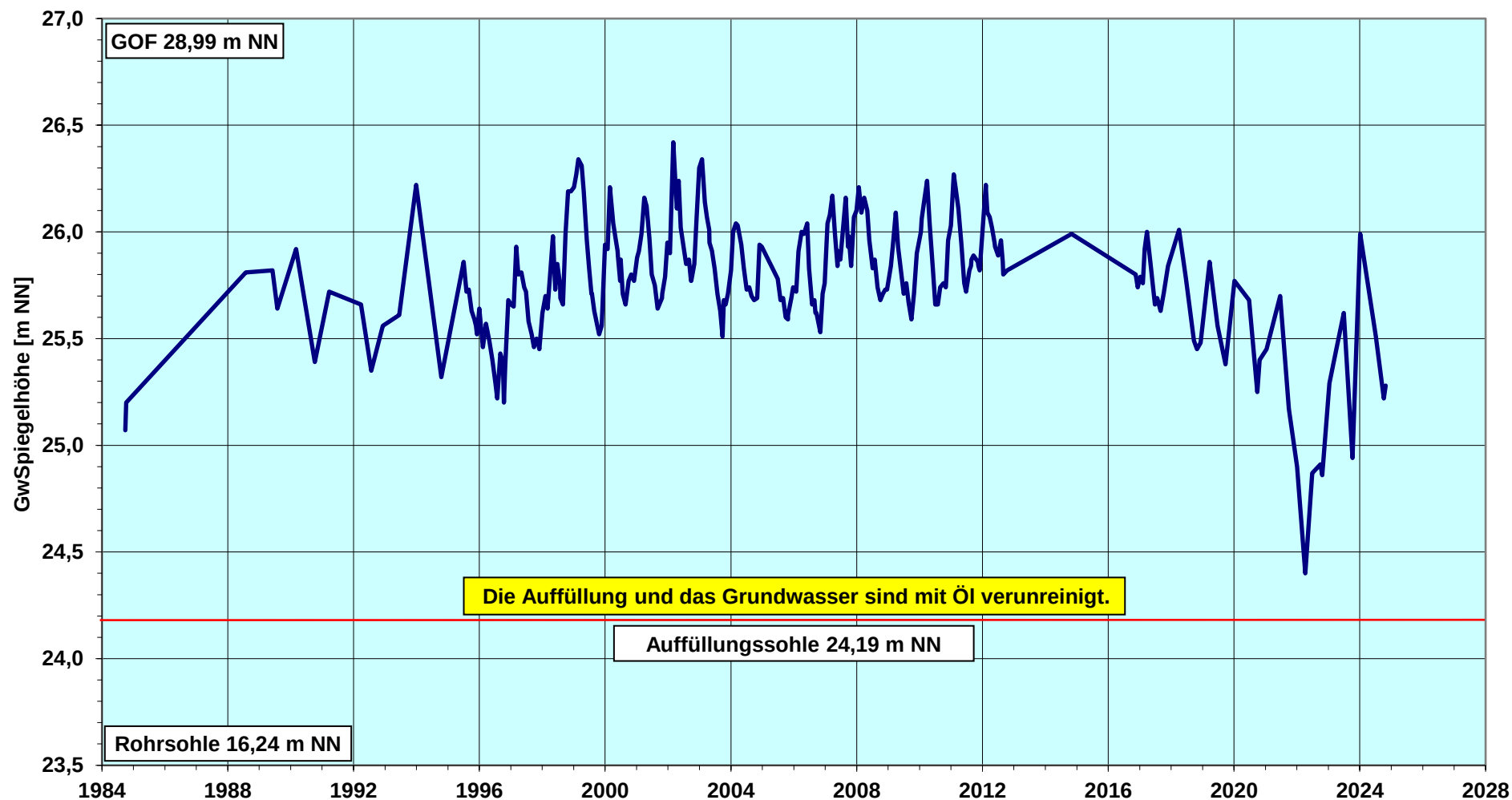


Anlage 5.2: Ganglinie der Grundwasserspiegeln in der Messstelle GwM 6910/01

Grundwasserganglinie der Messstelle 6910/17



Grundwasserganglinie der Messstelle 6910/18

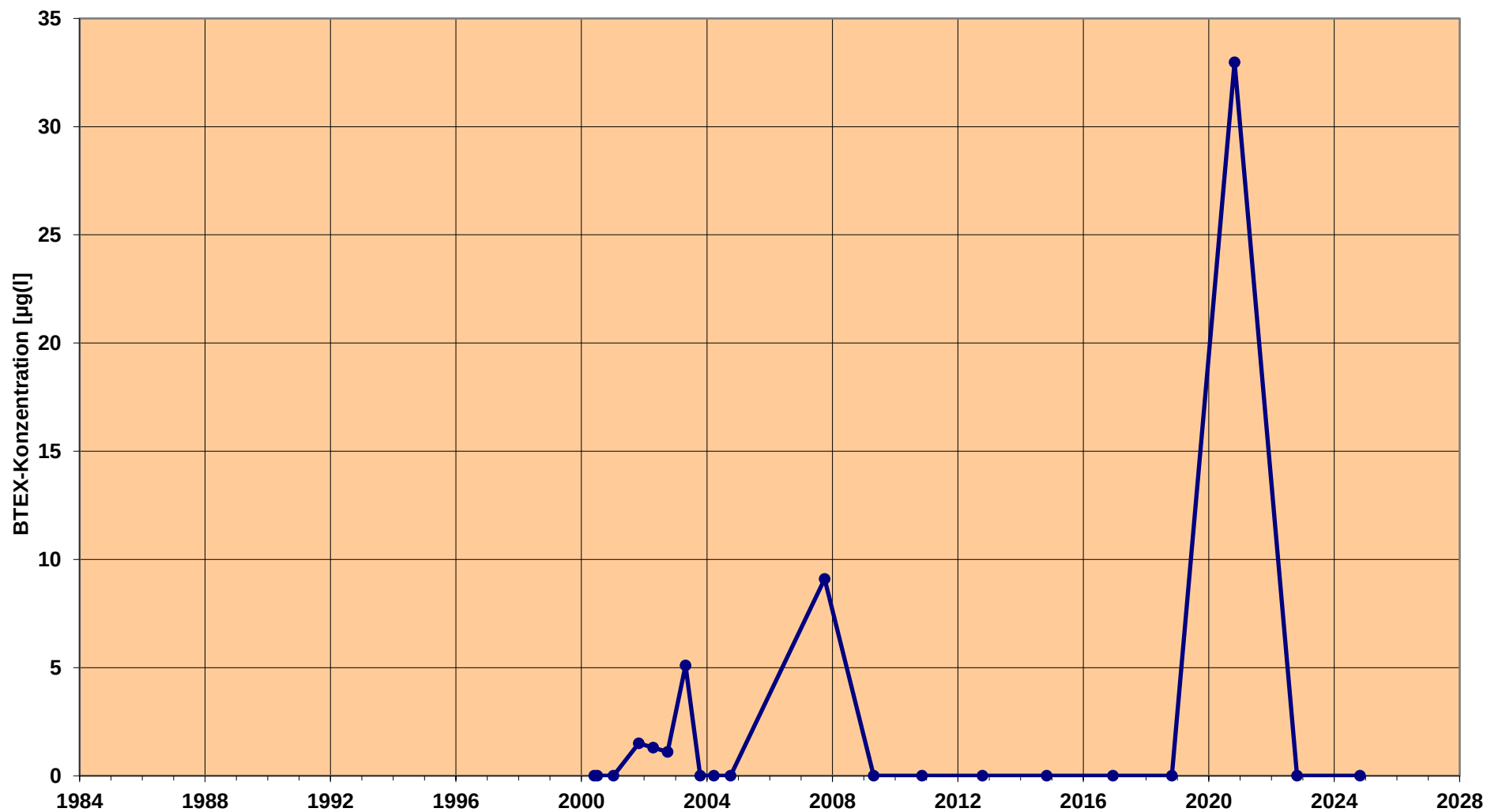


Anlage 5.4: Ganglinie der Grundwasserspiegellhöhen in der Messstelle GwM 6910/18

Anlage 6

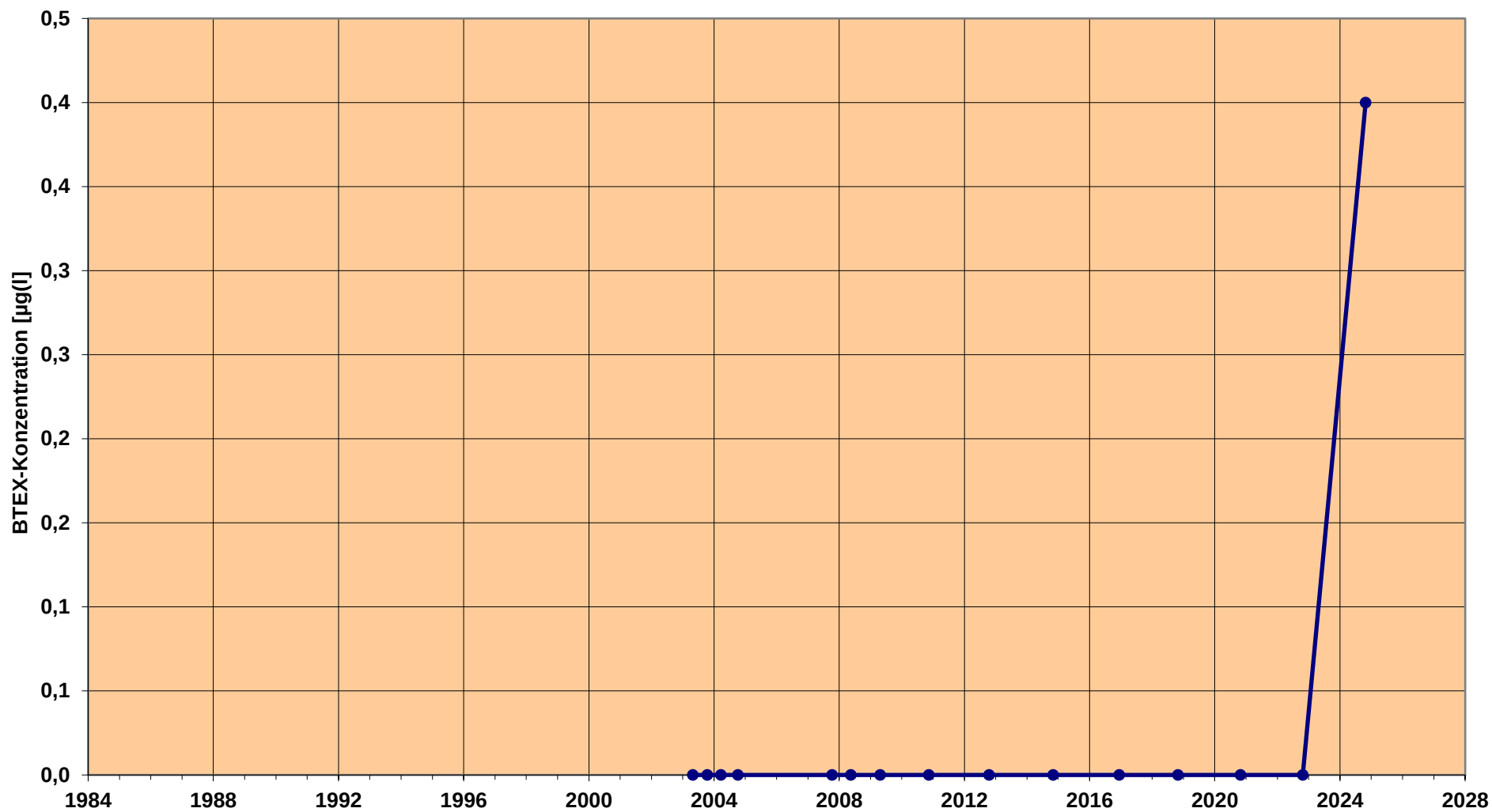
Diagramme der BTEX-Konzentrationen

BTEX-Summe im Grundwasser der Messstelle 6909/38

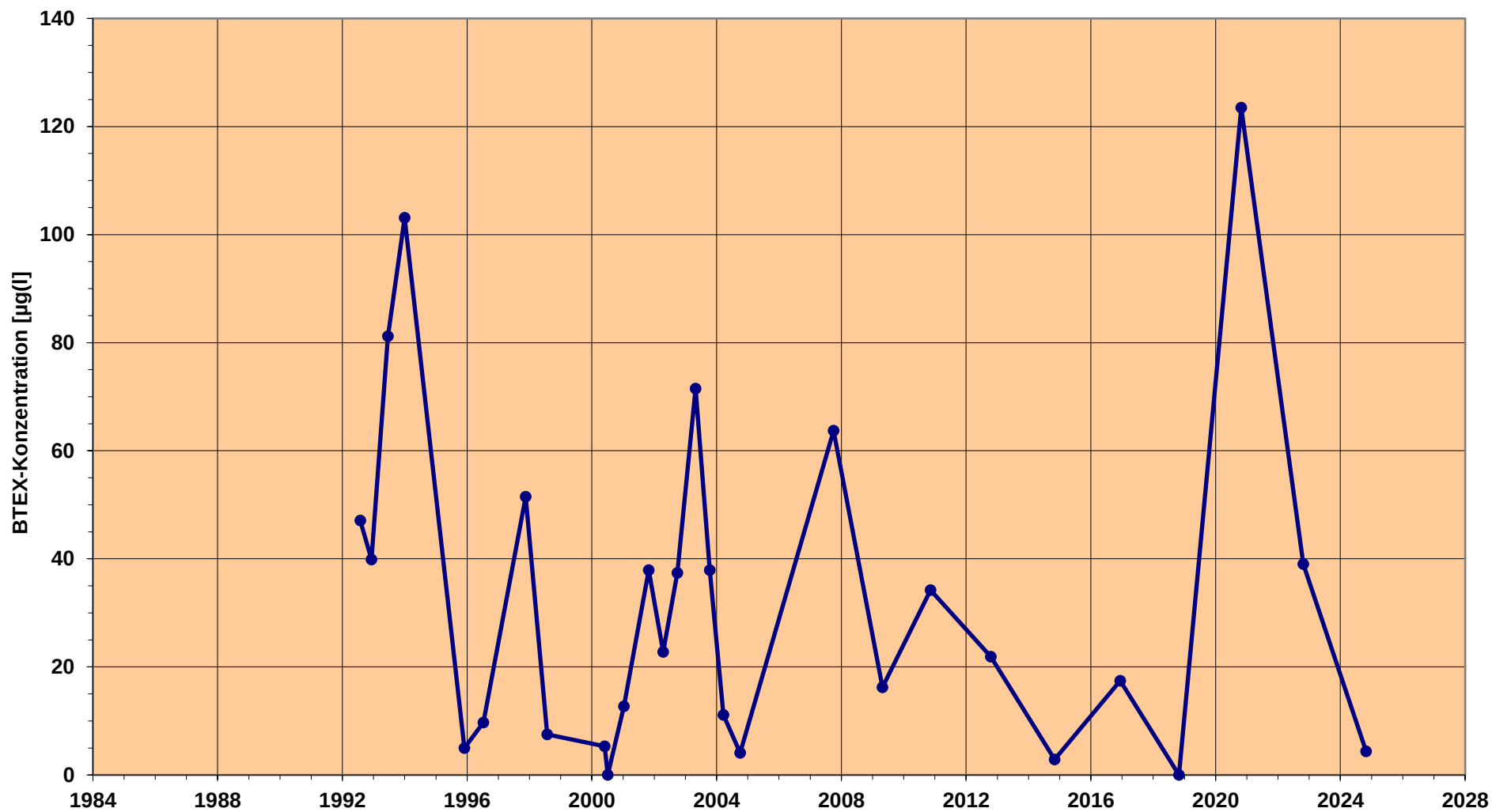


Anlage 6.1: Konzentrationen der BTEX-Summe im Grundwasser der Messstelle GwM 6909/38

BTEX-Summe im Grundwasser der Messstelle 6910/01

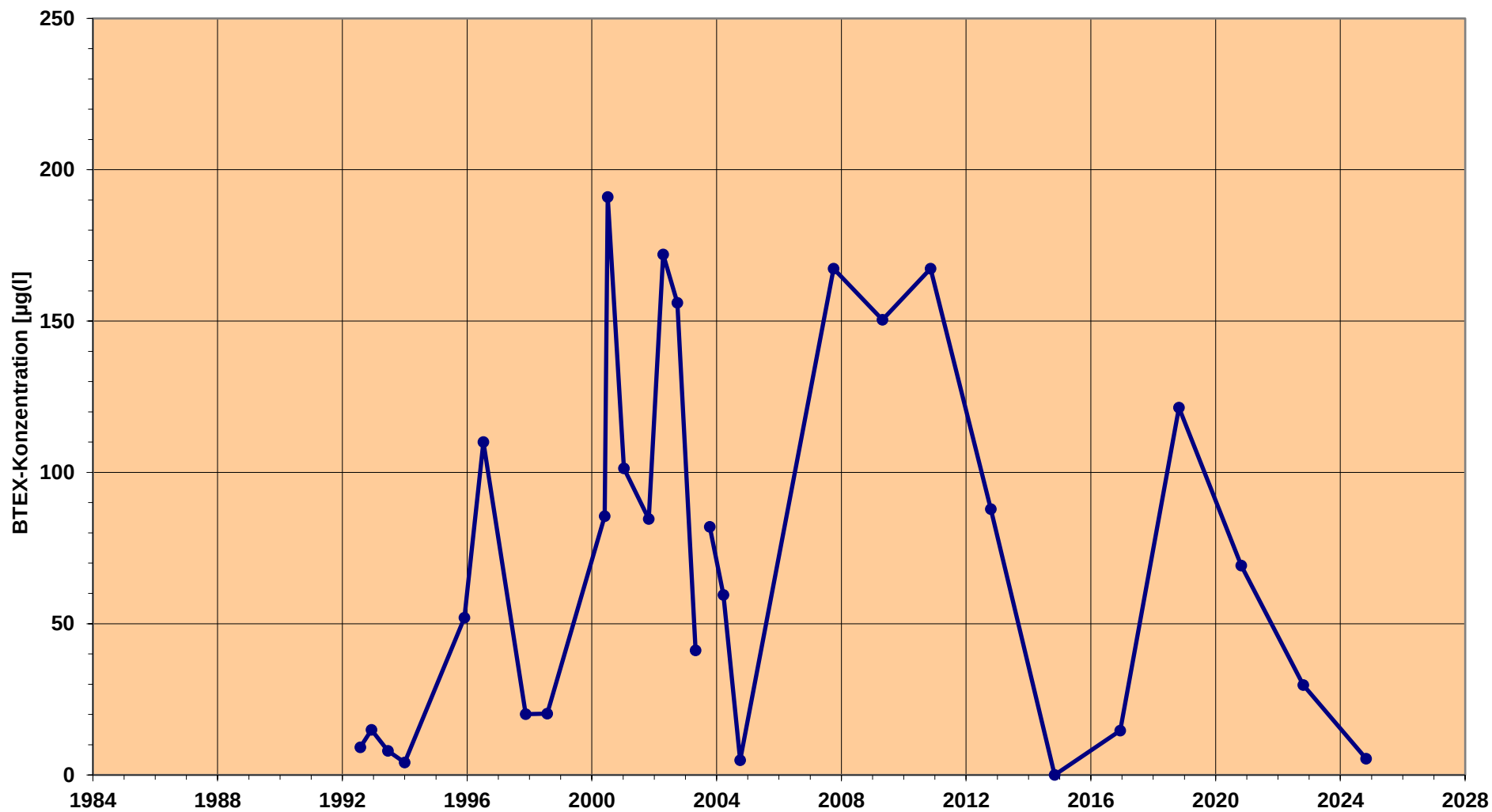


BTEX-Summe im Grundwasser der Messstelle 6910/17



Anlage 6.3: Konzentrationen der BTEX-Summe im Grundwasser der Messstelle GwM 6910/17

BTEX-Summe im Grundwasser der Messstelle 6910/18

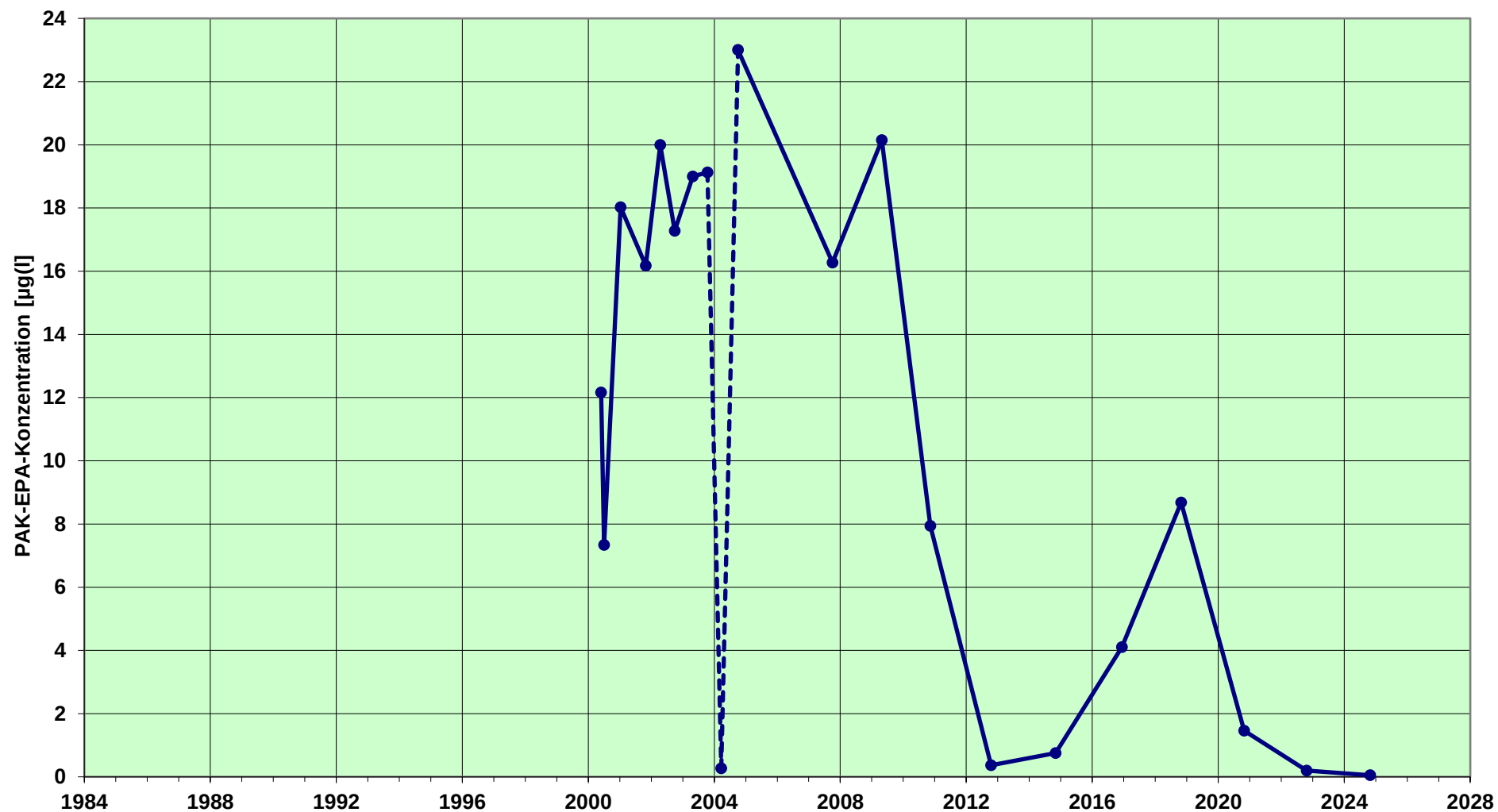


Anlage 6.4: Konzentrationen der BTEX-Summe im Grundwasser der Messstelle GwM 6910/18

Anlage 7

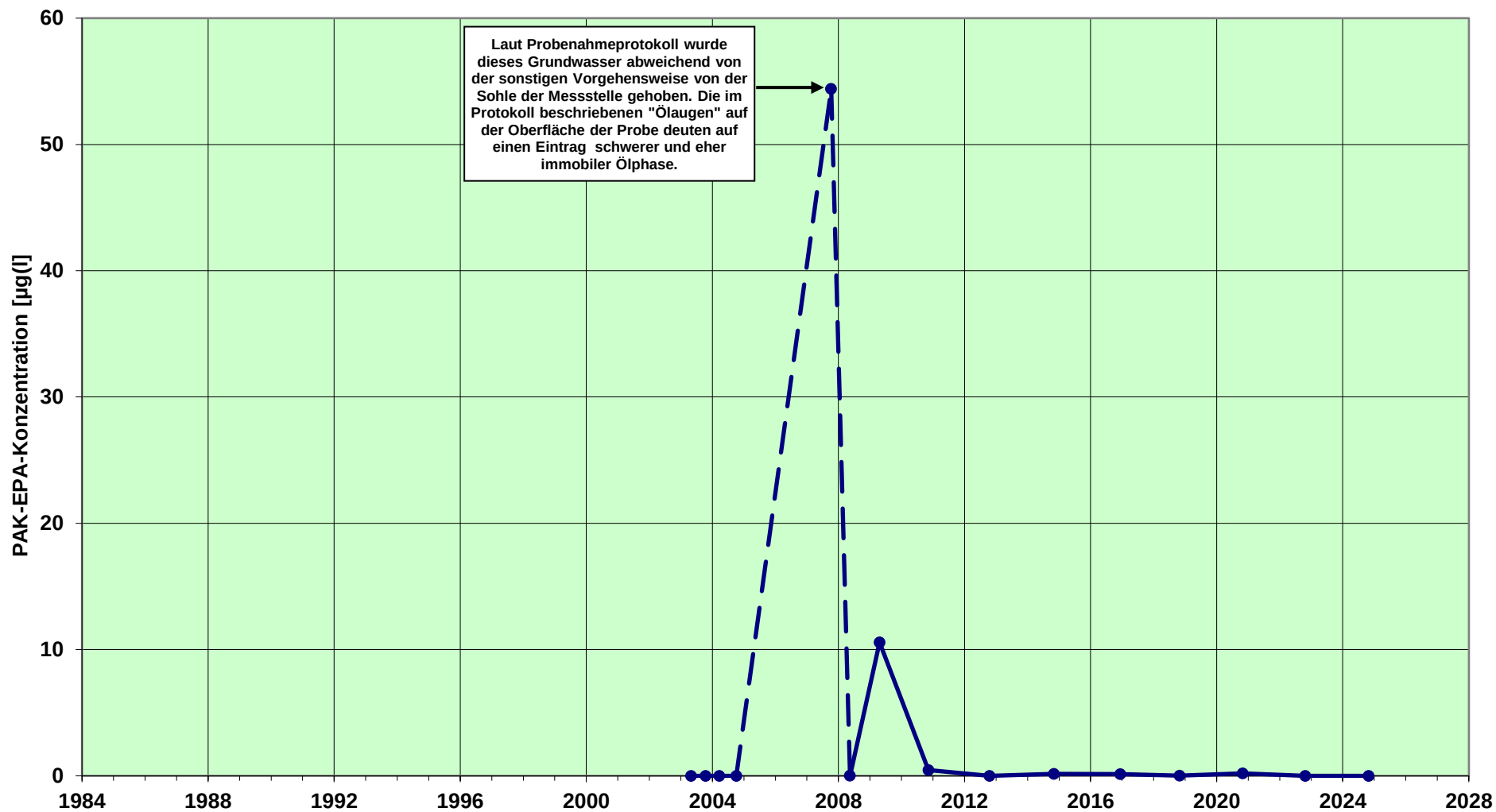
Diagramme der PAK-Konzentrationen

PAK-16-Summe im Grundwasser der Messstelle 6909/38 (R 5)



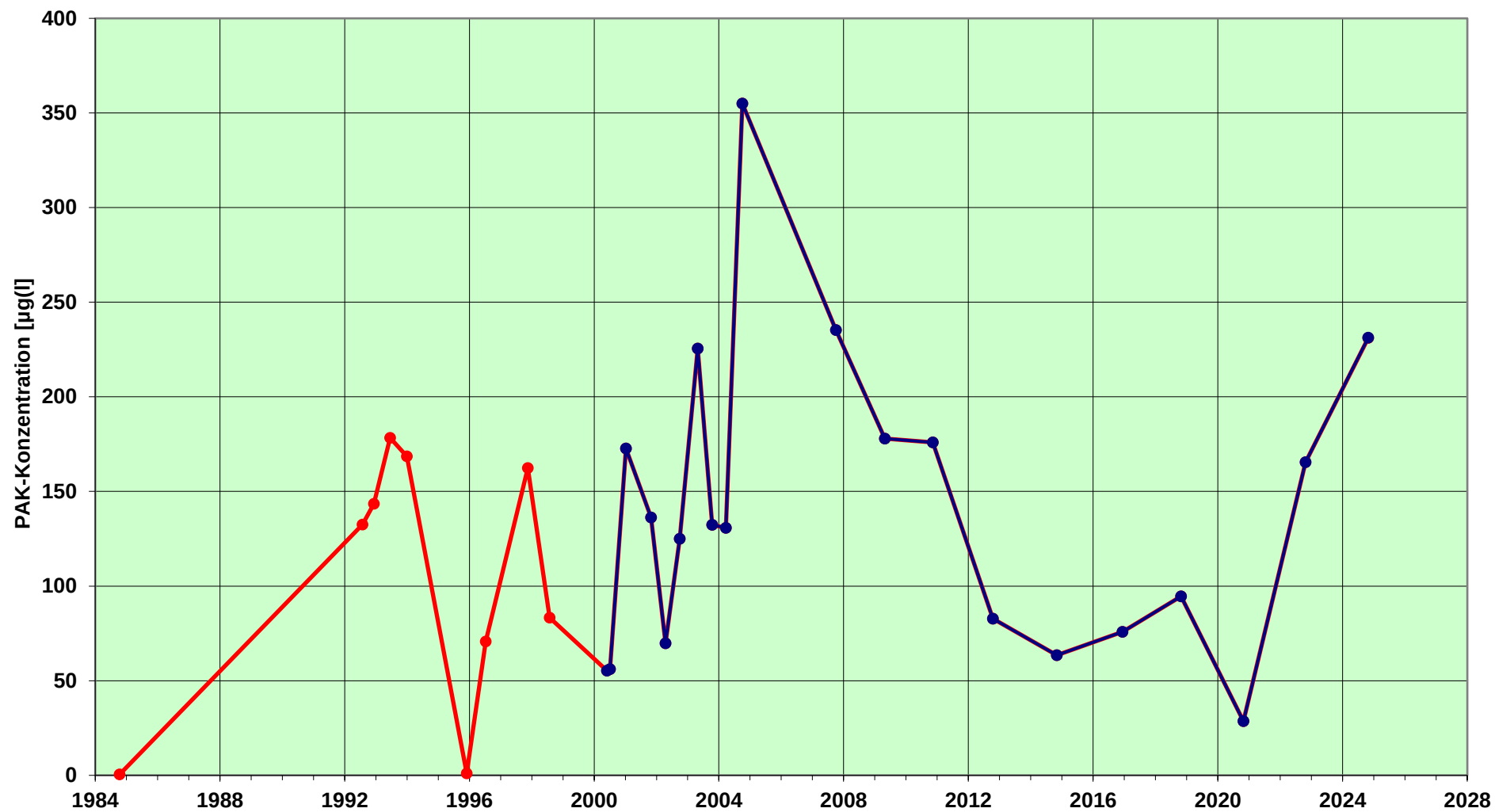
Anlage 7.1: Konzentrationen der PAK-Summe nach EPA im Grundwasser der Messstelle GwM 6909/38

PAK-16-Summe im Grundwasser der Messstelle 6910/01



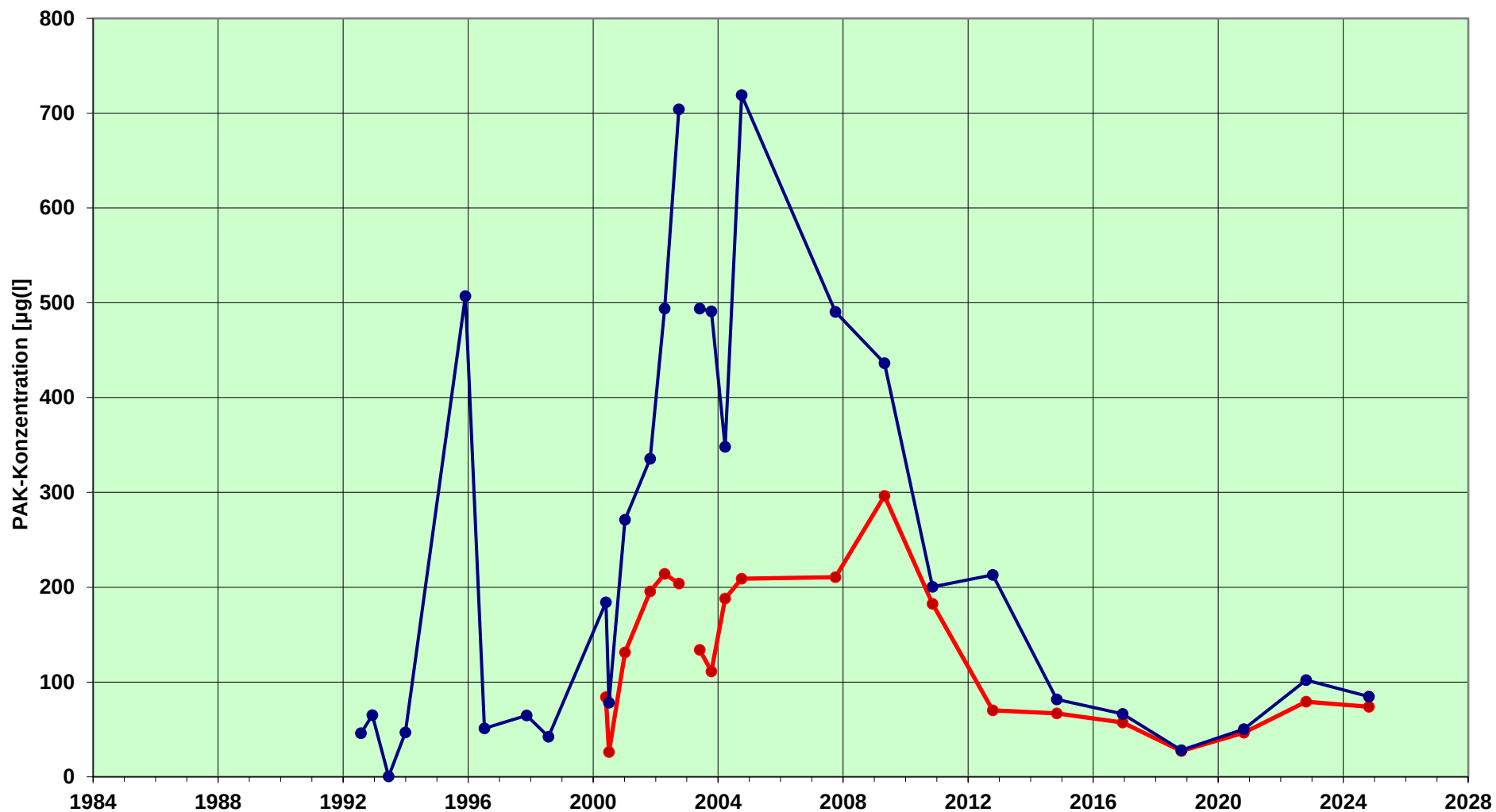
Anlage 7.2: Konzentrationen der PAK-Summe nach EPA im Grundwasser der Messstelle GwM 6910/01

PAK-15- und PAK-16-Summen im Grundwasser der Messstelle 6910/17



Anlage 7.3: Konzentrationen der PAK-Summe nach EPA im Grundwasser der Messstelle GwM 6910/17

PAK-15- und PAK-16-Summen im Grundwasser der Messstelle 6910/18



Anlage 7.4: Konzentrationen der PAK-Summe nach EPA im Grundwasser der Messstelle GwM 6910/18