

Ahlenberg Ingenieure GmbH · Am Ossenbrink 40 · 58313 Herdecke

Gelsendienste
Ebertstraße 30
45879 Gelsenkirchen

Sachbearbeiter: Herr Deutsch
Durchwahl: 02330/8009-26
Fax-Nr.: 02330/8009-80
E-Mail: deutsch@ahlenberg.de

Datum: 30. Januar 2026
Kürzel: Sro/Deu.g01
Bearb.-Nr.: C5/20982

Im Schriftwechsel bitte Bearb.-Nr. angeben!

**Baumaßnahme Südstadion am Haidekamp 75
Umgestaltung der Tribünenanlage in 45886 Gelsenkirchen**

**– Baugrunduntersuchung, Deklarationsanalysen, gründungs-
und entsorgungstechnische Beurteilung –**

Planungsstand Januar 2026

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1.	Veranlassung	4
2.	Verwendete Unterlagen	4
3.	Felduntersuchungen	5
4.	Schichtenfolge / Eindringwiderstände	5
5.	Grundwasser	7
6.	Bodenmechanische Kennwerte und Bodenklassen	8
6.1	Bodenmechanische Feld- und Laborversuche	8
6.2	Bodenmechanische Kennwerte	9
6.3	Bodenklassen / Bodengruppen	10
6.4	Homogenbereiche	11
7.	Chemische Analysen	12
8.	Geotechnische Beratung	15
8.1	Erdarbeiten	15
8.2	Bewertung der Versickerungsmöglichkeit	16
8.3	Grundwasserabsenkung / Wasserhaltung	17
8.4	Angaben zum Arbeitsschutz	17
8.5	Allgemeine erdbautechnische Hinweise	18
9.	Sonstige Hinweise / Empfehlungen	18

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1 Konsistenzen / Lagerungsdichten der Bodenarten	7
Tabelle 2 Durch Sondierarbeiten festgestelltes Schichtwasser	7
Tabelle 3 Durch Bohrlochfüllversuche ermittelte Durchlässigkeitsbeiwerte	8
Tabelle 4 Mittlere bodenmechanische Kennwerte (charakteristische Werte)	9
Tabelle 5 Bodenklassen nach DIN 18300 (09/2012) / Bodengruppen DIN 18196 ...	10
Tabelle 6 Bautechnische Eigenschaften der Lockergesteine	10
Tabelle 7 Homogenbereiche nach VOB-Teil C	11
Tabelle 8 Materialwerte gemäß EBV (2021)	13

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lageplan, Maßstab 1 : 200
Anlage 2	2 Schnitte C – C', Maßstab 1 : 100
Sammelanlage 3	18 Schichtprofile und Rammdiagramme mit Zeichenerklärung, Maßstab 1 : 50
Sammelanlage 4	Mischplan LMP 1 bis LMP 3 (1 Seite), 3 Körnungslinien
Sammelanlage 5	Mischplan (1 Seite) und Analysedaten EP 1 bis EP 7 sowie MP 1 bis MP 5 (64 Seiten), Agrolab Umwelt GmbH, Kiel, Auswertetabelle RC-Baustoffe gem. EBV, Auswertetabelle EBV 2021, Auswertetabelle BBodSchV, Auswertetabelle DepV 2013

1. Veranlassung

Die Gelsendienste beabsichtigen den Neubau von Tribünenanlagen des Südstadions am Haidekamp 75, Gemarkung Ückendorf in 45886 Gelsenkirchen. Zur Unterstützung der weiteren Planungen soll eine Baugrunduntersuchung zur Feststellung der Untergrundverhältnisse einschließlich chemischer Deklarationsanalysen im geplanten Baubereich durchgeführt werden.

Die Ahlenberg Ingenieure GmbH wurde von Gelsendienste auf der Grundlage der objektbezogenen Bestellung (Vergabenummer 10/4.2-2025-0198) vom 28.07.2025 mit der Baugrunduntersuchung im Bereich der geplanten Tribünenanlagen sowie einer gründungs- und entsorgungstechnischen Beratung beauftragt.

Für die Bearbeitung wurden seitens der Gelsendienste zwei Lagepläne und ein Querschnitt zur Verfügung gestellt, aus denen die Lage der Stehtribünen sowie die geplante Umgestaltung ersichtlich sind.

Den Planunterlagen ist zu entnehmen, dass die Betonplatten der Tribünenanlagen zurückgebaut werden sollen. Für den Bereich der Stehtribünenanlagen sind Rasenböschungen geplant.

2. Verwendete Unterlagen

Für die Bearbeitung liegen der Ahlenberg Ingenieure GmbH folgende Unterlagen vor:

- [1] Lageplan „Geotechnischeuntersuchung“ Südstadion GE Ückendorf mit Darstellung der vorgegebenen Bohransatzpunkte, Plan-Nr.: E001, Maßstab 1:250, Gelsendienste Planung und Neubau
- [2] Lageplan „Entwurfsplanung“ Südstadion GE Ückendorf Rückbau Stehstufenanlage, Gelsendienste Planung und Neubau, per Email erhalten am: 16.09.2025
- [3] Schnitt C – C' Südstadion GE Ückendorf Rückbau Stehstufenanlage, Plan-Nr.: S-002, Maßstab 1:25 & 1:100, Stand: 25.11.2024

3. Felduntersuchungen

Zur Ermittlung der Schichtenfolge und zur Gewinnung von Bodenproben wurden seitens der Ahlenberg Ingenieure GmbH unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten vom 17.09.2025, 18.09.2025, 23.09.2025 und 24.09.2025 insgesamt 18 Kleinrammbohrungen (KRB) bis in eine Tiefe von 3,0 – 5,0 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft. Das Probenmaterial wurde von Mitarbeitern der Ahlenberg Ingenieure GmbH hinsichtlich geotechnischer Belange und organoleptischer Auffälligkeiten beurteilt.

Ergänzend dazu wurden als Festigkeitsaufschluss zur Beurteilung der Tragfähigkeit der anstehenden Schichten vier Rammsondierungen mit der leichten bzw. mittelschweren Rammsonde (DPL/DPM*) niedergebracht. Die erreichten Sondiertiefen liegen bei 4,0 – 6,0 m unter GOK.

Zusätzlich wurden fünf Bohrlochfüllversuche zur Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes (k_f -Wert) in dem Untersuchungsbereich der KRB 2, 5, 11, 13 und 17 in einer Tiefe von 3,0 m unter GOK durchgeführt.

Die Lage der Sondieransatzpunkte kann dem Lageplan, Anlage 1 entnommen werden. Die Ergebnisse der Felduntersuchungen sind zusammen mit der zugehörigen Zeichenerklärung in Form von Schichtprofilen und Rammdiagrammen in der Sammelanlage 3 dargestellt.

Die Höhen der Sondieransatzpunkte wurden mit Hilfe eines GPS-Gerätes eingemessen. Demnach liegen die Sondieransatzpunkte zwischen +55,61 m ü. NHN (KRB 9) und +60,68 m ü. NHN (KRB 15).

4. Schichtenfolge / Eindringwiderstände

Nach den Ergebnissen der Baugrunduntersuchung mittels Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen ergibt sich folgender Schichtenaufbau:

Die Schichtenfolge im Untersuchungsbereich der KRB 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11 und 17 beginnt mit einer Betonplatte mit einer Dicke von 0,5 m. Im Untersuchungsbereich der KRB 12, 14 und 15 steht zunächst ein aufgefüllter, feinsandiger, schluffiger, schwach humoser Oberboden mit Wurzelresten mit einer Dicke von 0,1 m an. Im gesamten Untersuchungsbereich wurden anschließend grobkörnige Auffüllungen aus teilweise Asche-, Wurzel-, Ziegel-, Bauschutt-, Koks-, Beton-, Schlackeresten, Schluff, Sand, Bergematerial, Tonsteinstücken und Rote Halde mit einer Dicke von 0,15 – 5,00 m angetroffen. Unterhalb davon folgen im gesamten Untersuchungsbereich mit Ausnahme der KRB 6 und 14 bis 16 schluffige Auffüllungen mit teilweise Bauschutt-, Asche-, Ziegel-, Koks-, Betonresten, Organik, Bergematerial, Tonstein- und Sandsteinstücken bis in eine Tiefe von 0,6 – 4,2 m unter GOK. Im untersuchten Bereich der KRB 1 bis 11 sowie 13, 16 und 17 steht anschließend ein natürlich gewachsener, feinsandiger bis stark sandiger, teilweise kalkhaltiger, toniger bis schwach toniger und schwach kiesiger Schluff mit einer Dicke von 0,4 – 2,8 m an. Im Bereich der KRB 3 wurde abschließend ein natürlich gewachsener, stark schluffiger Feinsand bis zur Endtiefe der Kleinrammbohrung in 3,0 m Tiefe angetroffen.

Die Ergebnisse der leichten bzw. mittelschweren Rammsondierungen zeigen breitgefächerte Werte, und lassen auf unterschiedliche Konsistenzen / Lagerungsdichten der Bodenschichten schließen. Die Rammsondierung DPL/M* 15 ergab eine steife Konsistenz für den aufgefüllten Oberboden mit Wurzelresten. Die Rammsondierungen DPL 1, 10, 15 und 18 ergaben eine lockere bis sehr dichte Lagerung für die grobkörnigen Auffüllungen aus teilweise Asche-, Wurzel-, Ziegel-, Bauschutt-, Koks-, Beton-, Schlackeresten, Schluff, Sand, Bergematerial, Tonsteinstücken und Rote Halde. Die Eindringwiderstände der Rammsondierungen DPL 1, 10 und 18 weisen auf eine überwiegend weiche bis steife Konsistenz der schluffigen Auffüllungen mit teilweise Bauschutt-, Asche-, Ziegel-, Koks-, Betonresten, Organik, Bergematerial, Tonstein- und Sandsteinstücken hin. Die Rammsondierungen DPL 1 und 10 ergaben eine steife Konsistenz für den natürlich gewachsenen, feinsandigen bis stark sandigen, teilweise kalkhaltigen, tonigen bis schwach tonigen und schwach kiesigen Schluff.

Tabelle 1 Konsistenzen / Lagerungsdichten der Bodenarten

Nr.	Bodenart	KRB	Konsistenz bzw. Lagerungsdichte
1	aufgefüllter Oberboden, feinsandig, schluffig, schwach humos, Wurzelreste	12, 14, 15	steif (DPL/M* 15)
2	grobkörnige Auffüllungen, teilweise aus Asche-, Wurzel-, Ziegel-, Bauschutt-, Koks-, Beton-, Schlackeresten, Schluff, Sand, Bergematerial, Tonsteinstücken, Rote Halde	1 – 18	locker bis sehr dicht (DPL 1, 10, 15, 18)
3	schluffige Auffüllungen, teilweise Bauschutt-, Asche-, Ziegel-, Koks-, Betonreste, Organik, Bergematerial, Tonstein-, Sandsteinstücke	1 – 5, 7 – 13, 17, 18	überwiegend weich bis steif (DPL 1, 10, 18)
4	gewachsener Schluff, feinsandig bis stark sandig, teilweise kalkhaltig, tonig bis schwach tonig, schwach kiesig	1 – 11, 13, 16, 17	steif (DPL 1, 10)

5. Grundwasser

Im Zuge der Sondierarbeiten Ende September 2025 wurde nach Abschluss der Kleinrammbohrungen kein zusammenhängender Grundwasserspiegel im Untersuchungsbe-
reich der KRB 1 bis KRB 18 angetroffen. Es wurde lediglich Schichtwasser im Bereich
der KRB 4 bis 6, 8, 13 und 17 vorgefunden.

Aktuelle Langzeitmessungen von Grundwasserständen, aus denen der Schwankungs-
bereich ersichtlich ist, liegen der Ahlenberg Ingenieure GmbH für den Untersuchungs-
bereich nicht vor.

Tabelle 2 Durch Sondierarbeiten festgestelltes Schichtwasser

Aufschluss	Datum	Tiefenbereich [m u. GOK] von	Wasserstand [m ü. NHN] von	Art
KRB 4	18.09.2025	4,0	53,97	Schichtwasser
KRB 5	18.09.2025	1,9	54,88	Schichtwasser

Aufschluss	Datum	Tiefenbereich [m u. GOK] von	Wasserstand [m ü. NHN] von	Art
KRB 6	18.09.2025	1,2	54,67	Schichtwasser
KRB 8	18.09.2025	1,8	54,90	Schichtwasser
KRB 13	23.09.2025	1,5	54,19	Schichtwasser
KRB 17	18.09.2025	1,6	54,00	Schichtwasser

Grundsätzlich stellen alte Arbeitsraumverfüllungen / seitliche Anschlüsse Zonen mit erhöhten Wasserwegigkeiten dar. Derartige Bereiche müssen ggf. gezielt erfasst und entwässert werden.

6. Bodenmechanische Kennwerte und Bodenklassen

6.1 Bodenmechanische Feld- und Laborversuche

Zur Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes (k_f -Wert) wurde insgesamt fünf Bohrlochfüllversuche in dem Untersuchungsbereich der KRB 2, 5, 11, 13 und 17 in einer Tiefe von 3,0 m durchgeführt.

Tabelle 3 Durch Bohrlochfüllversuche ermittelte Durchlässigkeitsbeiwerte

Aufschluss	Datum	Tiefenbereich [m u. GOK]	Bodenart	ermittelter Durch- lässigkeitsbeiwert k_f [m/s]
KRB 2	18.09.2025	3,0	gew. Schluff	$1 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-5}$
KRB 5	18.09.2025	3,0	gew. Schluff	$1 \times 10^{-5} - 1 \times 10^{-6}$
KRB 11	24.09.2025	3,0	gew. Schluff	$1 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-6}$
KRB 13	24.09.2025	3,0	gew. Schluff	$1 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-5}$
KRB 17	18.09.2025	3,0	gew. Schluff	$1 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-6}$

Repräsentativ ausgewählte Bodenproben wurden gemäß Mischplan, Sammelanlage 4 zu insgesamt sieben Labormischproben LMP 1 bis LMP 3 zusammengefasst.

Im bodenmechanischen Labor der Ahlenberg Ingenieure GmbH wurden an diesen Mischproben die Körnungslinien durch kombinierte Sieb-/ Schlämmanalysen ermittelt,

sowie die Wassergehalte bestimmt. Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche sind in Form von 3 Körnungslinien in der Sammelanlage 4 zusammengefasst. Auf der Grundlage der Bodenansprache, der bodenmechanischen Laborversuche sowie Erfahrungen der Ahlenberg Ingenieure GmbH lassen sich für die anstehenden Auffüllungen und Böden die bodenmechanischen Kennwerte, die Bodenklassen nach DIN 18300 (09/2012), die Bodengruppen nach DIN 18196 und die Homogenbereiche wie folgt angeben:

6.2 Bodenmechanische Kennwerte

Tabelle 4 Mittlere bodenmechanische Kennwerte (charakteristische Werte)

Nr.	Bodenart	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ' [°]	c' [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]
1	aufgefüllter Oberboden, feinsandig, schluffig, schwach humos, Wurzelreste	17 – 18	8 – 9	22,5 – 25	10 – 5	10
2	grobkörnige Auffüllungen, teilweise aus Asche-, Wurzel-, Ziegel-, Bauschutt-, Koks-, Be- ton-, Schlackeresten, Schluff, Sand, Bergematerial, Tonstein- stücken, Rote Halde	20 – 21	11 – 12	30 – 35	5 – 0	15 – > 100
3	schluffige Auffüllungen, teilweise Bauschutt-, Asche-, Ziegel-, Koks-, Betonreste, Orga- nik, Bergematerial, Tonstein-, Sandsteinstücke	18 – 20	9 – 11	22,5 – 27,5	10 – 5	10 – 20
4	gewachsener Schluff, feinsandig bis stark sandig, teil- weise kalkhaltig, tonig bis schwach tonig, schwach kiesig	18 – 19	9 – 10	22,5 – 27,5	15 – 5	20

In der Tabelle bedeutet:

γ / γ' Wichte des feuchten Bodens / unter Auftrieb

ϕ' Reibungswinkel des dränierten Bodens

c' Kohäsion des dränierten Bodens

E_s Steifemodul

6.3 Bodenklassen / Bodengruppen

Tabelle 5 Bodenklassen nach DIN 18300 (09/2012) / Bodengruppen DIN 18196

Nr.	Bodenart	Bodenklasse nach DIN 18300 (09/2012)	Bezeichnung nach DIN 18300	Bodengruppe nach DIN 18196
1	aufgefüllter Oberboden, feinsandig, schluffig, schwach humos, Wurzelreste	2	Oberboden	A [OU/OH]
2	grobkörnige Auffüllungen, teilweise aus Asche-, Wurzel-, Ziegel-, Bauschutt-, Koks-, Beton-, Schlackeresten, Schluff, Sand, Bergematerial, Tonsteinstücken, Rote Halde	3 – 5	leicht bis schwer lösbare Bodenarten	A [GW/GI/GE]
3	schluffige Auffüllungen, teilweise Bauschutt-, Asche-, Ziegel-, Koks-, Betonreste, Organik, Bergematerial, Tonstein-, Sandsteinstücke	4 ¹⁾	mittelschwer lösbare Bodenarten	A [TL/TM]
4	gewachsener Schluff, feinsandig bis stark sandig, teilweise kalkhaltig, tonig bis schwach tonig, schwach kiesig	4 ¹⁾	mittelschwer lösbare Bodenarten	TL/TM

In der Tabelle bedeutet:

- 1) Unter Wassereinfluss und beim Aushub können die Merkmale der Bodenklasse 2 (fließende Bodenarten) zutreffen; Böden stark bewegungsempfindlich, d. h. Neigung zum Aufweichen bei dynamischer Beanspruchung.

Tabelle 6 Bautechnische Eigenschaften der Lockergesteine

Nr.	Bodenart	Verdichtbarkeitsklasse nach ZTV-A	Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV-E
1	aufgefüllter Oberboden, feinsandig, schluffig, schwach humos, Wurzelreste	V3	F3
2	grobkörnige Auffüllungen, teilweise aus Asche-, Wurzel-, Ziegel-, Bauschutt-, Koks-, Beton-, Schlackeresten, Schluff, Sand, Bergematerial, Tonsteinstücken, Rote Halde	V1 – V2	F1 – F2
3	schluffige Auffüllungen, teilweise Bauschutt-, Asche-, Ziegel-, Koks-, Betonreste, Organik, Bergematerial, Tonstein-, Sandsteinstücke	V3	F3

Nr.	Bodenart	Verdichtbarkeits- klasse nach ZTV-A	Frostempfindlichkeits- klasse nach ZTV-E
4	gewachsener Schluff, feinsandig bis stark sandig, teilweise kalkhaltig, tonig bis schwach tonig, schwach kiesig	V3	F3

In der Tabelle bedeutet:

F1 / V1 nicht frostempfindlich / gute Verdichtungsfähigkeit

F2 / V2 gering bis mittel frostempfindlich / mittlere Verdichtungsfähigkeit

F3 / V3 sehr frostempfindlich / geringe Verdichtungsfähigkeit

6.4 Homogenbereiche

Die zuvor aufgelisteten Auffüllungen und Böden, die im Baubereich anstehen, lassen sich in folgende Homogenbereiche einteilen:

Tabelle 7 Homogenbereiche nach VOB-Teil C

Nr.	Bodenart	DIN 18300 Erdarbeiten -lösen	DIN 18300 Erdarbeiten -einbauen	DIN 18303 Verbau- arbeiten	DIN 18301 Bohr- arbeiten
1	aufgefüllter Oberboden, feinsandig, schluffig, schwach humos, Wurzelreste	LOES-B	EIN-B	VERBAU-B	BOHR-B
2	grobkörnige Auffüllungen, teilweise aus Asche-, Wur- zel-, Ziegel-, Bauschutt-, Koks-, Beton-, Schlackeres- ten, Schluff, Sand, Bergema- terial, Tonsteinstücken, Rote Halde	LOES-A	EIN-A	VERBAU-A	BOHR-A
3	schluffige Auffüllungen, teilweise Bauschutt-, Asche-, Ziegel-, Koks-, Betonreste, Organik, Bergematerial, Ton- stein-, Sandsteinstücke	LOES-A/B	EIN-A/B	VERBAU-A/B	BOHR-A/B
4	gewachsener Schluff, feinsandig bis stark sandig, teilweise kalkhaltig, tonig bis schwach tonig, schwach kiesig	LOES-B	EIN-B	VERBAU-B	BOHR-B

Die sich aus den Baugrundaufschlüssen ungefähr ergebenden Abgrenzungen der einzelnen Homogenbereiche sind in dem Längsschnitt 2.1 der Sammelanlage 2 dargestellt.

7. Chemische Analysen

Von den entnommenen Bodenproben wurden repräsentative Einzelproben gemäß Mischplan in Sammelanlage 5 zu insgesamt fünf Einzelproben (EP 1 bis EP 7) sowie fünf Mischproben (MP 1 bis MP 5) zusammengefasst. Die Einzelprobe EP1+EP2+EP3 repräsentiert die Betonplatte im Untersuchungsbereich der KRB 2, die EP 4 die Betonplatte der KRB 17, die EP 5 die Betonplatte der KRB 4, die EP 6 die Betonplatte der KRB 11, die EP 7 die Betonplatte der KRB 7, die Mischprobe MP 1 die gemischtkörnigen Auffüllungen aus teilweise Asche-, Wurzel-, Ziegel-, Bauschuttresten, Schluff, Sand und Bergematerial der KRB 1 bis 3, die MP 2 die MP 2 die gemischtkörnigen Auffüllungen aus teilweise Asche-, Ziegel-, Wurzel-, Bauschuttresten, Schluff, Sand, Bergematerial und Tonsteinstücken der KRB 4 bis 7, die MP 3 die gemischtkörnigen Auffüllungen aus teilweise Asche-, Ziegel-, Wurzel-, Bauschutt-, Koksresten, Schluff, Sand und Bergematerial der KRB 8 bis 11, die MP 4 die gemischtkörnigen Auffüllungen aus teilweise Asche-, Ziegel-, Wurzel-, Bauschutt-, Schlacke-, Betonresten, Schluff, Sand, Bergematerial und Rote Halde der KRB 12 bis 15 und die MP 5 die gemischtkörnigen Auffüllungen aus teilweise Asche-, Ziegel-, Wurzel-, Beton-, Bauschuttresten, Sand, Schluff und Sandsteinstücken der KRB 16 bis 18.

Die ausgewählten Einzelproben wurden zwecks Mischprobenbildung und zur Durchführung der chemischen Analysen an die AGROLAB Umwelt GmbH, Kiel, überstellt. Die Betonplatten der Einzelproben EP1+EP2+EP3 bis EP 7 wurden auf den Parameterumfang für RC-Baustoffe gemäß Ersatzbaustoffverordnung (EBV 2021), Anlage 4, Tabelle 2.2 untersucht. Die gemischtkörnigen Auffüllungen der Mischproben MP 1 bis MP 5 wurden auf den Parameterumfang BM-0* gemäß EBV, Anlage 1, Tabelle 3 (Gesamtfraktion, TOC konv. und Schüttelversuch) untersucht. Zusätzlich wurden die Mischproben MP 1 bis MP 5 auf den Parameterumfang gemäß BBodschV, Anlage 1, Tabelle 1 und 2 analysiert. Die Mischproben MP 1 und MP 3 wurden außerdem auf den Parameterumfang gemäß Deponieverordnung (DepV) 2013, Anhang 3, Tabelle 2, inkl. At-

mungsaktivität (AT4) bzw. Gasbildungsrate (GB21), TOC und Brennwert (h0) untersucht.

Die Analysedaten sind in der beigefügten Sammelanlage 5 zusammengestellt. Gemäß der EBV-Untersuchungen für RC-Baustoffe sind die Betonplatten der EP1+EP2+EP3 bis EP 7 chemisch unauffällig, wodurch eine Einstufung in den Materialwert RC-1 erfolgt. Bei der Bewertung der Materialwerte der Betonplatten der EP1+EP2+EP3 bis EP 7 wurde der Parameter elektrische Leitfähigkeit als stoffspezifischer Orientierungswert gemäß Fußnote 4 der EBV nicht berücksichtigt.

Gemäß der EBV-Untersuchungen weisen die gemischtkörnigen Auffüllungen der Mischprobe MP 1 mit 9,2 mg/kg einen erhöhten Gehalt an PAK im Feststoff auf, wodurch diese Bodenmaterialien in den Materialwert BM-F3 eingeordnet werden. Die gemischtkörnigen Auffüllungen der MP 2, MP 4 und MP 5 sind gemäß EBV chemisch unauffällig, weshalb hier eine Einstufung in den Materialwert BM-0* erfolgt. Die gemischtkörnigen Auffüllungen der MP 3 weisen mit 140,0 mg/kg einen erhöhten Gehalt an PAK im Feststoff auf, wodurch diese Bodenmaterialien in den Materialwert > BM-F3 eingestuft werden. Bei den Mischproben MP 1 bis MP 5 wurde der Parameter TOC als bodenmaterialspezifischer Orientierungswert bei der Bewertung des Materialwertes nicht berücksichtigt.

Die Auswertung der Analysedaten gemäß EBV (2021) führt zu folgenden Einstufungen:

Tabelle 8 Materialwerte gemäß EBV (2021)

Mischprobe	Kleinrammbohrungen	Materialwert Boden
MP 1 (gemischtkörnige Auffüllungen aus teilweise Asche-, Wurzel-, Ziegel-, Bauschuttresten, Schluff, Sand, Bergematerial)	KRB 1, 2, 3	BM-F3 [PAK im Feststoff] ¹⁾
MP 2 (gemischtkörnige Auffüllungen aus teilweise Asche-, Ziegel-, Wurzel-, Bauschuttresten, Schluff, Sand, Bergematerial, Tonsteinstücken)	KRB 4, 5, 6, 7	BM-0* [-] ¹⁾
MP 3 (gemischtkörnige Auffüllungen aus teilweise Asche-, Ziegel-, Wurzel-, Bauschutt-, Koksresten, Schluff, Sand, Bergematerial)	KRB 8, 9, 10, 11	> BM-F3 [PAK im Feststoff]

Mischprobe	Kleinramm-bohrungen	Materialwert Boden
MP 4 (gemischtkörnige Auffüllungen aus teilweise Asche-, Ziegel-, Wurzel-, Bauschutt-, Schlacke-, Betonresten, Schluff, Sand, Bergematerial, Rote Halde)	KRB 12, 13, 14, 15	BM-0* [–] ¹⁾
MP 5 (gemischtkörnige Auffüllungen aus teilweise Asche-, Ziegel-, Wurzel-, Beton-, Bauschuttresten, Sand, Schluff, Sandsteinstücken)	KRB 16, 17, 18	BM-0* [–] ¹⁾

In der Tabelle bedeutet:

[...] einstufigsrelevante Parameter

1) Der Parameter TOC wurde als bodenmaterialspezifischer Orientierungswert bei der Bewertung des Materialwertes nicht berücksichtigt.

Die sich aus den Ergebnissen der chemischen Laboranalysen ungefähr ergebenden Abgrenzungen der einzelnen Bodenschichten gemäß EBV 2021 sind in dem Längsschnitt 2.2 der Sammelanlage 2 dargestellt.

Die gemischtkörnigen Auffüllungen der MP 1, die in den Materialwert BM-F3 eingestuft wurden, können laut EBV nur unter versiegelter Fläche wiedereingebaut werden. Die gemischtkörnigen Auffüllungen der MP 2, MP 4 und MP 5, die in den Materialwert BM-0* eingeordnet wurden, können aus bodenchemischer Sicht wiedereingebaut werden. Die gemischtkörnigen Auffüllungen der MP 3, die in den Materialwert > BM-F3 eingestuft wurden, können nicht wiedereingebaut werden und müssen somit auf einer Deponie entsorgt werden.

Gemäß der BBodSchV-Untersuchungen, Anlage 1, Tabelle 1 und 2 sind die gemischtkörnigen Auffüllungen der Mischprobe MP 1, MP 2, MP 4 und MP 5 chemisch unauffällig. Die gemischtkörnigen Auffüllungen der MP 3 weisen mit 2,1 mg/kg einen erhöhten Gehalt an Benzo(a)pyren auf, wodurch hier eine Einstufung nach den Vorsorgewerten für Industrie- und Gewerbegrundstücke erfolgt.

Die chemische Analyse gemäß der Deponieverordnung (2013), Anhang 3, Tabelle 2, ergibt für die Mischproben MP 1 und MP 3 die Kategorisierung in die Deponieklasse DK 0. Bei der Einordnung der MP 3 in die Deponieklasse wurde der TOC- und Glühverlust-Befund relativiert, da der Parameter Brennwert (h_0) mit einem Wert von <500 kJ/kg

unter 6.000 kJ/kg und die Gasbildungsrate nach 21 Tagen (GB21) mit einem Wert von 0,203 NI/kg unter 20 NI/kg liegt.

Sollten weitergehende Deklarationsanalysen erforderlich werden, kann hierzu ggf. auf die Rückstellproben zurückgegriffen werden, die im Probenlager der Ahlenberg Ingenieure GmbH eingelagert wurden (verfügbar bis Juli 2026). Der Auftrag müsste dann entsprechend erweitert werden.

8. Geotechnische Beratung

8.1 Erdarbeiten

Beim Aushub für die Böschungen werden teilweise schluffige Böden angeschnitten, die wasser- und bewegungsempfindlich sind. Daher sind dynamische Beanspruchungen dieser Böden - insbesondere im wassergesättigten Zustand - unbedingt zu vermeiden. Der Aushub sollte mit einem Bagger rückschreitend erfolgen. Im Bereich der geplanten Böschungen ist das Aushubgerät mit einer Grabenschaufel (Baggerschaufel ohne Zähne) auszurüsten. Mit diesem Gerät lässt sich die Aushubsohle ebenflächig ohne tiefreichende Störung des Baugrundes herstellen. Hier ist es erforderlich zwischen dem anstehenden Material und den nachfolgenden Auffüllböden eine treppenförmige Verzahnung herzustellen. Hierbei kann es zu einem geologisch bedingten Mehraushub kommen.

Die chemisch unbedenklichen schluffigen Aushubböden können bei ordnungsgemäßer Zwischenlagerung (ohne zusätzliche Wasseraufnahme) bei geeigneter Wasserhaltung grundsätzlich zur Wiederverfüllung bzw. zur Abdeckung der Böschungen verwendet werden. Einschränkungen beim Einbau ergeben sich bei hohen Wassergehalten und bei Niederschlägen. Um das Eindringen von Niederschlagswasser zu verhindern, sollten die Oberflächen von Bodenmieten glatt abgewalzt werden. Aus dem gleichen Grund müssen die Mieten mit Sattelpprofil mit ausreichendem Gefälle ($> 1\%$) zu den Flanken hin angelegt werden. Das zusätzliche Abdecken der Mieten mit einer Plane hat sich als vorteilhaft erwiesen. Böschungen können unter einem Winkel von $\beta \leq 45^\circ$ angelegt werden, wobei eine schnelle Überdeckung anzustreben ist, um die Böschungen vor Erosion zu schützen. Der sorgfältige Umgang mit den Aushubböden ist Sache des

Auftragnehmers. Er hat für eine ordnungsgemäße Separierung und Zwischenlagerung zu sorgen.

Falls in Höhe der Gründungssohlen mit aufgeweichten Bodenpartien zu rechnen ist, sind diese ggf. in Handschachtung zu entfernen und gegen ein geeignetes Bodenersatzmaterial auszutauschen. Ein störungsfrei hergestelltes Planum sollte nicht mehr betreten werden.

Der Verdichtungsgrad des Baugrundes der Böschungen muss über die gesamte Schütthöhe mindestens $D_{Pr} \geq 95 - 97 \%$ der einfachen Proctordichte betragen. Der erzielte Verdichtungsgrad ist dementsprechend nachzuweisen.

Die anfallenden Aushubmassen sind Überschussmassen (MP1 & MP 3), die extern entsorgt werden müssen. Wegen der zuvor beschriebenen unterschiedlichen Deklarationen sind die jeweiligen Auffüllungen und Böden separat zu gewinnen und entsprechend zu entsorgen. Die jeweiligen Mengen sind zu erfassen und der Verbleib (Annahmestellen) ist zu dokumentieren.

Zum Ausgleich von Massendefiziten sind natürliche, volumenbeständige, kornabgestufte und chemisch unbelastete Füllböden zu verwenden (Bodengruppen nach DIN 18196: GW, SW). An anderer Stelle hat sich der Einsatz von natürlichem Vorabsiebungsmaterial, das bei der Herstellung von Mineralgemischen anfällt, bewährt. In der Ausschreibung sollten ggf. entsprechende Eventualpositionen vorgesehen werden.

8.2 Bewertung der Versickerungsmöglichkeit

Nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 "Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser" (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall, April 2005), kommen für Versickerungsanlagen solche Lockergesteine in Frage, deren k_f -Wert in der Größenordnung zwischen 1×10^{-6} m/s und 1×10^{-3} m/s beträgt.

Die in den Bochlochfüllversuchen (KRB 2, 5, 11, 13 und 17) ermittelte Durchlässigkeit ist nach den Erfahrungen der Ahlenberg Ingenieure GmbH für den örtlich anstehenden

gewachsenen Schluff plausibel und befindet sich innerhalb der in dem Arbeitsblatt DWA-A 138 angegebenen Durchlässigkeitsspanne.

8.3 Grundwasserabsenkung / Wasserhaltung

Nach den Ergebnissen der Baugrunderkundung ist im Untersuchungsbereich der KRB 4, 5, 6, 8, 13 und 17 Schichtwasser ab einer Tiefe von ca. 1,2 – 4,0 m unter GOK innerhalb des gewachsenen Schluffs zu erwarten. Über Art und Umfang ist in Zuge der Bauausführung in Abhängigkeit von den dann aktuellen Schichtwasserverhältnissen zu entscheiden. Bei niedrigen Schichtwasserständen kann ggf. eine offene Wasserhaltung (Pumpensümpfe mit Tauchpumpen) ausreichend sein.

Stärker wasserführende Dränagen oder alte Rohrbettungen/Arbeitsraumverfüllungen können i. d. R. nur über gezielt angeordnete offene Wasserhaltungen erfasst werden. Eine bauzeitliche Grundwasserentnahme ist i. d. R. genehmigungspflichtig. Hierzu sind Vordimensionierungen und Wassermengenprognosen erforderlich.

8.4 Angaben zum Arbeitsschutz

Der nach den geltenden Richtlinien der Tiefbauberufsgenossenschaft erforderliche Mindestarbeitsschutz ist einzuhalten. Die UVV "Bauarbeiten" (BGV C22) sowie die DIN 4124 "Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau" sind zu berücksichtigen.

Für die vorzunehmenden Bodenarbeiten ist aufgrund der Untersuchungsergebnisse kein spezieller Arbeitsschutz notwendig. Generell sollte jedoch darauf geachtet werden, dass bei den anfallenden Arbeiten eine Staubentwicklung bzw. eine Verschleppung von Boden durch Baufahrzeuge, insbesondere auf öffentlichen Straßen, unterbunden wird (z. B. durch Anfeuchten, Fahrzeugreinigung). Wenn notwendig, sind selbstaufnehmende Kehrmaschinen einzusetzen oder entsprechende Abrollstrecken für Baustellenfahrzeuge vor dem Befahren einer öffentlichen Straße einzurichten.

Bei unerwartet angetroffenen organoleptisch auffälligen Verunreinigungen müssen die Arbeiten sofort eingestellt werden und unter Einschaltung einer sachverständigen Institution (z. B. Ahlenberg Ingenieure GmbH) geeignete Schutzmaßnahmen eingeleitet werden (siehe auch DGUV Regel 101-004, vormals BGR 128).

8.5 Allgemeine erdbautechnische Hinweise

Zum Ausgleich von Massendefiziten sind natürliche, volumenbeständige, kornabgestufte und chemisch unbelastete Füllböden zu verwenden (Bodengruppen nach DIN 18 196: GW, SW). An anderer Stelle hat sich der Einsatz von natürlichem Vorabsiebungsmaterial, das bei der Herstellung von Mineralgemischen anfällt, bewährt. In der Ausschreibung sollten ggf. entsprechende Eventualpositionen vorgesehen werden.

Der Verdichtungsgrad der Baugrubenverfüllung muss über die gesamte Schütthöhe mindestens $D_{Pr} \geq 0,97$ betragen.

9. Sonstige Hinweise / Empfehlungen

Prinzipiell sind Abweichungen in Bezug auf Schichtmächtigkeit und -ausbildung zwischen bzw. außerhalb der Aufschlusspunkte nicht auszuschließen. Sollten während der Bauarbeiten andere Baugrundverhältnisse als die in diesem Bericht beschriebenen, festgestellt werden, ist die Ahlenberg Ingenieure GmbH zu verständigen, um die Ursache und die Auswirkung auf die genannten Empfehlungen überprüfen und gegebenenfalls ergänzen zu können.

Hinsichtlich eventueller Kampfmittelbelange sind entsprechende Informationen bei der zuständigen Ordnungsbehörde und bei der Bezirksregierung einzuholen.

Sollten sich im Zuge der weiteren Planungen deutliche Planungsänderungen hinsichtlich der Gradienten oder hinsichtlich des Bauverfahrens ergeben, bitten wir um Benachrichtigung, damit eine entsprechende Anpassung der geotechnischen Untersuchungen und Beratungsleistungen vorgenommen werden kann.

Ahlenberg Ingenieure GmbH


Schröder
Deutsch**Anlage**

siehe Anlagenverzeichnis auf Seite 3

Verteiler

Gelsendienste, Frau Friedrich, Herr Dördelmann, Herr Eickenscheidt, digital im PDF-Format