

arcccon Ingenieurgesellschaft mbH · Wilhelminenstraße 165 - 167 · 45881 Gelsenkirchen

Wirtschaftsbetriebe Duisburg AöR
Schifferstraße 190
47059 Duisburg

Wilhelminenstraße 165 - 167
45881 Gelsenkirchen
Telefon: 0209 94706-0
Telefax: 0209 94706-10

E-Mail: info@arcccon-ing.de
www.arcccon-ing.de

Amtsgericht Gelsenkirchen, HRB 2853
Geschäftsführer: Jochen Bosenick

Michael Grösbrink
Dr. Henning Wolf
Prokuristen: Dr. Hamid Amrollahi
Jens Wüpping

NATIONAL-BANK Essen
IBAN: DE90 3602 0030 0001 0130 41
SWIFT: NBAGDE3E

Vorhaben	Ansprechpartner	Durchwahl	Mobiltelefon	Datum
DU255101	M. Sc.-Geowiss. Marlene Dreizler	0209 / 94 70 6-281	0162 / 25 32 288	08.05.2026
B01/MD	Dr.-Ing. Henning Wolf	0209 / 94 70 6-21	0177 / 37 84 685	

**Bauvorhaben: Abwasserkanalerneuerung Metzer Straße,
zwischen Am Borgschenkof und Saarstraße,
47229 Duisburg-Friemersheim**

**Baugrunderkundung, Baugrundbeurteilung,
umwelttechnische Beratung**

- Geotechnischer Kurzbericht -

bestehend aus:

37 Seiten und

117 Anlagenblättern

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Vorgang / Aufgabenstellung	5
2. Unterlagen	5
3. Baumaßnahme / Örtliche Randbedingungen	5
3.1 Trassenverlauf / Topografie	5
3.2 Leitungsverlauf, Höhenlage und Dimensionierung des geplanten Kanals	7
3.3 Kanalverlegung	7
3.4 Rückbau / Außerbetriebnahme des bestehenden Kanals	8
3.5 Geschützte Flächen / Biotope / Trinkwasserschutzzonen / Überschwemmungsgebiete	8
3.6 Vorhandene Ver- und Entsorgungsleitungen	8
3.7 Kampfmittel	9
3.8 Erdbeben	9
3.9 Bergbauliche Einwirkungen	9
4. Baugrund	10
4.1 Allgemeine Geologie	10
4.2 Baugrunderkundung	10
4.3 Baugrundaufbau	12
4.4 Geotechnische (bodenmechanische) Kennwerte	16
4.5 Homogenbereiche	17
4.6 Grundwasser	21
5. Umwelttechnische Bewertung der anstehenden Auffüllungs- / Boden- materialien	22
5.1 Analytische Untersuchungen	22
5.2 Analytische Untersuchungsergebnisse	24
5.2.1 Oberflächenbefestigung / Schwarzdecke (SD, Schicht I)	25
5.2.2 Tragschicht (TS, Schicht II)	25
5.2.3 Aufgefüllte Böden (A, Schicht IIIb)	26
5.2.4 Hochflutlehme, Hochflutsande und Sande der Niederterrasse (L / S, Schicht IV / V)	26

5.3	Abfallwirtschaftliche Bewertung der Analysenergebnisse	26
5.3.1	Bewertung der Schwarzdecken gemäß RuVA-StB01	26
5.3.2	Abfallwirtschaftliche Bewertung des potenziellen Aushubmaterials gemäß der Ersatzbaustoffverordnung und der Deponieverordnung	28
5.3.2.1	Tragschicht (Schicht II)	29
5.3.2.2	Aufgefüllte Böden (Schicht IIIb) im Bereich der Kanalgrabenverfüllung und neben der vorhandenen Kanaltrasse	30
5.3.2.3	Hochflutlehme, Hochflutsande und Sande der Niederterrasse (Schicht IV / V)	32
5.4	Wiedereinbaufähigkeit der anstehenden Auffüllungs- / Bodenmaterialien aus umwelttechnischer Sicht	33
5.4.1	Schwarzdecken / Asphalt (Schicht I)	33
5.4.2	Tragschicht (Schicht II)	34
5.4.3	Aufgefüllte Böden (Schicht IIIb)	35
5.4.4	Gewachsene Böden (Schicht IV / V)	35
5.5	Zusammenfassung / Hinweise für das weitere Vorgehen	36

Anlagenverzeichnis

Anlage 1.1	Übersichtslageplan, Maßstab 1:10.000
Anlage 1.2	Lageplan und Längsschnitt Maßstab 1:250 / 1:100
Anlagen 2.1 und 2.2	Bohrprofile und Rammdiagramme
Anlagen 2.3 und 2.4	Bohrprofile und Rammdiagramme mit eingetragenen Homogenbereichen
Anlage 3	Analytische Untersuchungsergebnisse
Anlage 4	Gegenüberstellung der ermittelten analytischen Untersuchungsergebnisse mit den Zuordnungswerten ...
Anlage 4.1	... bzw. Grenzwerten für die Klassifizierung als Ausbauasphalt / teer- / pechhaltige Straßenausbaustoffe nach RuVA-StB01; Oberflächenbefestigung (Schicht I)
Anlage 4.2	... gemäß Ersatzbaustoffverordnung, Material- und Überwachungswerte für Recyclingbaustoffe; Tragschicht (Schicht II)
Anlage 4.3	... gemäß Ersatzbaustoffverordnung, Materialwerte für Bodenmaterial (BM-F0* bis BM-F3); Tragschicht (Schicht II)
Anlage 4.4	... gemäß Deponieverordnung; Tragschicht (Schicht II)
Anlage 4.5	... gemäß Ersatzbaustoffverordnung, Materialwerte für Bodenmaterial (BM-0 / BM-0*); aufgefüllte Böden (Schicht IIIb), Schluffe / Sande (Hochflutlehm / -sand; Schicht IV), Sande und Kiese der Niederterrasse (Schicht V)
Anlage 5	Kurzzusammenfassung der Ergebnisse der geo- und umwelttechnischen Untersuchungen

1. Vorgang / Aufgabenstellung

Die Wirtschaftsbetriebe Duisburg AöR, Duisburg, planen die Abwasserkanalerneuerung in der Metzer Straße zwischen der Kreuzung Metzer Straße / Am Borgschenhof und der Einmündung der Metzer Straße in die Saarstraße in Duisburg-Friemersheim.

Im Zusammenhang mit der vorgenannten Baumaßnahme wurde die arcon Ingenieurgesellschaft, Gelsenkirchen, von den Wirtschaftsbetrieben Duisburg AöR, Duisburg, beauftragt, für die geplante Baumaßnahme eine Baugrunderkundung und eine Baugrundbeurteilung durchzuführen sowie eine umwelttechnische Beratung vorzunehmen.

Die Behandlung der vorgenannten Aufgabenstellung ist Gegenstand des vorliegenden Kurzberichts.

2. Unterlagen

Zur Erstellung des Gutachtens wurden der arcon Ingenieurgesellschaft durch die Wirtschaftsbetriebe Duisburg AöR die nachfolgend aufgeführten Unterlagen zur Verfügung gestellt.

- [U1] Lageplan und Längsschnitt; Abwasserkanalerneuerung, Projekt: Metzer Straße in Duisburg-Friemersheim, von Am Borgschenhof bis Saarstraße; Blatt-Nr.: 2_1/1, Maßstab 1:250/100, Stand: 10.09.2025.

3. Baumaßnahme / Örtliche Randbedingungen

3.1 Trassenverlauf / Topografie

Die zu erneuernde Kanaltrasse verläuft nach den vorliegenden Planunterlagen im Bereich der Metzer Straße in 47229 Duisburg-Friemersheim zwischen der Kreuzung Metzer Straße / Am Borgschenhof im Osten und der Einmündung der Metzer Straße in die Saarstraße im Westen des Untersuchungsgebietes. Ungefähr auf der Hälfte des Untersuchungsgebietes mündet außerdem die Forbachstraße in die Metzer Straße ein.

Die geplante Kanaltrasse soll nach den vorliegenden Planunterlagen überwiegend nördlich der bestehenden Kanaltrasse und ausschließlich im Fahrbahnbereich der Metzer Straße verlaufen.

Das bestehende Doppelkanalsystem aus einem Regenwasser- und einem Misch- / Schmutzwasserkanal in der Metzer Straße soll im Vorfeld der Baumaßnahme im zentralen und westlichen Teil der Baumaßnahme, zwischen der Einmündung der Metzer Straße in die Saarstraße und den Garagen östlich der Metzer Straße 17, zurückgebaut werden. Im östlichen Teil der Baumaßnahme, zwischen der Kreuzung Metzer Straße / Am Borgschenhof und den Garagen östlich der Metzer Straße 17, werden die Bestandskanäle verdämmt. Erhalten bleiben sollen vom vorhandenen Kanalsystem im Untersuchungsbereich lediglich die Schächte 39960015 und 39960014 in der Kreuzung Metzer Straße / Am Borgschenhof.

Die Lage der geplanten Kanalerneuerung kann dem Übersichtslageplan der Anlage 1.1 sowie dem Detaillageplan der Anlage 1.2 entnommen werden.

Die Geländeoberfläche im Bereich der Metzer Straße stellt sich nach den vorliegenden Planunterlagen und den Vermessungsergebnissen zwischen der Kreuzung Metzer Straße / Am Borgschenhof und der Einmündung der Metzer Straße in die Saarstraße nahezu eben dar und befindet sich auf einer Höhe von ca. + 30,7 bis + 30,9 mNHN.

Die Fahrbahnoberfläche der Metzer Straße ist im Untersuchungsbereich durchgängig mit Asphalt befestigt. Nach den örtlichen Feststellungen konnten anhand des äußeren Erscheinungsbildes des Asphalts mindestens zwei Asphaltgenerationen identifiziert werden, die unregelmäßig neben- und übereinander vorliegen.

Bei dem Untersuchungsbereich handelt es sich um ein Wohngebiet. Entlang der ca. 4,5 bis 5 m breiten Fahrbahn der Metzer Straße befinden sich an beiden Seiten gepflasterte Bürgersteige. Die Metzer Straße ist von Richtung Osten kommend außerdem für den Autoverkehr als Sackgasse ausgeschildert.

3.2 Leitungsverlauf, Höhenlage und Dimensionierung des geplanten Kanals

Die Angaben zum Leitungsverlauf, zur Höhenlage und zur Dimensionierung des zu erneuernden Doppelkanalsystems sind im Einzelnen dem Lageplan und dem Längsschnitt der Anlage 1.2 zu entnehmen.

In der nachfolgenden Tabelle sind der geplante Leitungsverlauf, die geplante Höhenlage der Kanalsole, die Dimensionierung, das Gefälle sowie die geplante Bauweise des zu erneuernden Doppelkanalsystems zusammengestellt.

Haltung		Länge [m]	Geplante Kanal- sohle		Über- deckungshöhe [m]	Gefälle [%]	Ø Kanal [mm]	Geplante Bauweise
Schacht- Nr. Anfang	Schacht- Nr. Ende		Höhe Anfang [mNHN]	Höhe Ende [mNHN]				
Regenwasserkanal Metzger Straße								
39960089	39960091	71,0	28,71	28,49	~ 1,7 - 1,8	3,1	400	offen
39960091	39960093	67,14	28,28	27,88	~ 2,1 - 2,6	6,0	400	offen
Misch- / Schmutzwasserkanal Metzger Straße								
39960090	39960092	69,48	28,31	27,93	~ 2,2 - 2,5	5,5	300	offen
39960092	39960014	66,23	27,92	27,56	~ 2,5 - 3,0	5,4	300	offen

Die in der vorgenannten Tabelle aufgeführten Angaben wurden aus den der arcon Ingenieurgesellschaft zur Verfügung gestellten Planunterlagen [U1] übernommen. Die Gesamtlänge der zu erneuernden Kanaltrasse beträgt ca. 138 m.

3.3 Kanalverlegung

Nach den vorliegenden Planunterlagen soll das geplante Doppelkanalsystem vollständig in offener Bauweise in einem gemeinsamen Kanalgraben verlegt werden.

Der Kanalgraben im Bereich der zu erneuernden Haltungen weist unter Berücksichtigung der geplanten Höhenlage der Rohrsohle und der Geländeoberfläche eine Tiefe von ca. 2,5 bis 3,5 m auf.

Angaben zu dem geplanten Kanalgraben, insbesondere zu der vorgesehenen Sicherung, liegen der arcon Ingenieurgesellschaft derzeit nicht vor.

3.4 Rückbau / Außerbetriebnahme des bestehenden Kanals

Nach den erhaltenen Planunterlagen [U1] soll der geplante Doppelkanal überwiegend nördlich des vorhandenen Doppelkanals verlaufen.

Der vorhandene Regenwasser- und Misch- / Schmutzwasserkanal zwischen der Einmündung der Metzger Straße in die Saarstraße und den Garagen östlich der Metzger Straße 17 sowie die zugehörigen Schachtbauwerke 48950211, 48950212, 48950192 und 48950193 sollen im Zuge der Baumaßnahme vollständig zurückgebaut werden. Für den Rückbau des Bestandskanalsystems und den Neubau des neuen Kanalsystems soll nach den vorliegenden Planunterlagen ein gemeinsamer Kanalgraben hergestellt werden.

Darüber hinaus soll der vorhandene Regenwasser- und Misch- / Schmutzwasserkanal zwischen den Garagen östlich der Metzger Straße 17 und den erhalten bleibenden Schachtbauwerken 39960014 und 39960015 in der Kreuzung Metzger Straße / Am Borgschenhof nach den vorliegenden Planunterlagen verdammt werden.

Über die Anforderungen an das Dämmmaterial liegen der arcon Ingenieurgesellschaft derzeit keine Informationen vor.

3.5 Geschützte Flächen / Biotope / Trinkwasserschutzzonen / Überschwemmungsgebiete

Nach den vorliegenden Informationen und Kartenwerken befindet sich die geplante Baumaßnahme weder in einem Trinkwasserschutzgebiet, noch in einer anderen geschützten Fläche. Ein Überschwemmungsgebiet ist im Bereich der Baumaßnahme nicht ausgewiesen.

3.6 Vorhandene Ver- und Entsorgungsleitungen

Im gesamten Untersuchungsbereich befinden sich im Untergrund Ver- und Entsorgungsleitungen.

Die ungefähre Lage der vorhandenen unterirdischen Ver- und Entsorgungsleitungen kann dem Lageplan der Anlage 1.2 entnommen werden. Für die Richtigkeit und die Vollständigkeit dieser Angaben kann seitens der arcon Ingenieurgesellschaft keine Gewähr übernommen werden.

Die im Untergrund vorhandenen Ver- und Entsorgungsleitungen sind im Rahmen der Planung und der Bauausführung in jedem Fall zu beachten.

3.7 Kampfmittel

Zu dem Vorhandensein von Kampfmitteln liegen der arcon Ingenieurgesellschaft derzeit keine Informationen vor.

Es wird dementsprechend empfohlen, vor Beginn der Baumaßnahme eine Anfrage zur Kampfmittelsituation bei der Bezirksregierung Düsseldorf bzw. bei der zuständigen Ordnungsbehörde zu stellen.

3.8 Erdbeben

Nach den Angaben in der in der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen 2025/1 aufgeführten Norm 4149:2005-04 „Bauen in deutschen Erdbebengebieten“ befindet sich das Gelände der geplanten Baumaßnahme in der in der Norm definierten Erdbebenzone 0.

Nach den Angaben in der DIN EN 1998-1:2010-12 und der DIN EN 1998-1/NA:2023-11 „EC8-Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten“ ist der Baugrund im Bereich des geplanten Kanals der Baugrundklasse B bzw. der Baugrundklasse C zuzuordnen. Des Weiteren ist der Untergrund im Bereich der geplanten Baumaßnahme in die geologische Untergrundklasse T „flache Sedimentbecken und Übergangszonen“ einzuordnen.

3.9 Bergbauliche Einwirkungen

Nach den Angaben in dem Informationsportal „Gefährdungspotenziale des Untergrundes in Nordrhein-Westfalen“ des geologischen Dienstes Nordrhein-Westfalens ist im Untersuchungsbereich nicht mit bergbaubedingten Gefährdungen zu rechnen.

4. Baugrund

4.1 Allgemeine Geologie

Nach den Angaben in der geologischen bzw. ingenieurgeologischen Karte von Nordrhein-Westfalen, Blatt 4606 „Kaiserswerth“, ist im Bereich des geplanten Bauvorhabens im ungestörten Zustand ab der Geländeoberfläche zunächst mit quartären Hochflutsanden und -lehmen in einer Mächtigkeit von ca. 2 m zu rechnen.

Unterhalb der Hochflutsande und -lehme folgen die quartären Sande und Kiese der Niederterrasse des Rheins. Diese weisen nach den vorliegenden geologischen Kartenwerken eine Mächtigkeit von ca. 10 bis 20 m auf.

Unterhalb der quartären Böden folgen nach den geologischen Kartenwerken tertiäre Böden in Form von Schluffen, Tonen und Feinsanden in einer Mächtigkeit von bis zu 80 m.

Das Grundgebirge wird von karbonischem Festgestein gebildet. Dieses steht bis in große Tiefen an.

4.2 Baugrunderkundung

Zur Erkundung des Untergrundes im Bereich des ersatzneuzubauenden Abwasserkanalsystems wurden am 04.02. und 05.02.2026 an insgesamt zehn Stellen Baugrunduntersuchungen durchgeführt. Die Lage der Baugrundaufschlussstellen wurde hierbei in Abstimmung mit den Wirtschaftsbetrieben Duisburg AöR und unter Berücksichtigung der Leitungssituation im Untergrund so gewählt, dass die im Bereich der bestehenden bzw. der geplanten Kanaltrasse anstehenden Böden weitgehend aufgeschlossen werden konnten.

Da das geplante Doppelkanalsystem direkt nördlich der bestehenden Kanaltrasse verlegt werden und für den Rückbau der Bestandskanäle der gleiche Kanalgraben wie für den Ersatzneubau genutzt werden soll, wurde die Hälfte der Baugrundaufschlussstellen im Bereich des bestehenden Kanalgrabens zur Erkundung der Kanalgrabenverfüllung und die andere Hälfte nördlich des bestehenden Kanalgrabens zur Erkundung der unterhalb der Kanalsohle bzw. teilweise im Bereich des geplanten Ersatzneubaus des Kanalsystems anstehenden Böden ausgeführt.

Zur Feststellung des Baugrundaufbaus und der Baugrundsichtung sowie für die Entnahme von Bodenproben für die chemische Analytik wurden insgesamt 20 Kleinrammbohrungen nach DIN EN ISO 22475-1 „Geotechnische Untersuchung und Erkundung - Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen“ bis in Tiefen von ca. 1,0 bis 6,0 m unter Bohransatzpunkt, entsprechend einer Höhe von ca. + 29,8 bis + 24,7 mNHN, niedergebracht. Im Bereich des bestehenden Kanalgrabens wurden die Kleinrammbohrungen bis kurz oberhalb der Rohroberkante, entsprechend einer Tiefe von ca. 1,2 bis 2,3 m unter Geländeoberkante, entsprechend einer Höhe von ca. + 29,6 bis + 28,5 mNHN, abgeteuft. Neben dem bestehenden Kanalgraben wurden die Kleinrammbohrungen bis in die geplante Aufschlusstiefe von ca. 6,0 m unter Geländeoberkante, entsprechend einer Höhe von ca. + 24,8 bis + 24,7 mNHN, niedergebracht.

Um die Gewinnung möglichst ausreichender Probenmengen für die analytischen Untersuchungen zu ermöglichen, wurden an jeder der zehn Aufschlussstellen zwei Kleinrammbohrungen (KRB) direkt nebeneinander abgeteuft. Die jeweils zweite Kleinrammbohrung wurde dabei im Bereich der Kanalgrabenverfüllung bis in die gleiche Endtiefe wie die jeweils erste Kleinrammbohrung und neben der bestehenden Kanaltrasse bis zur ungefähren Unterkante der Auffüllungen, entsprechend ca. 1,0 m unter Geländeoberkante, abgeteuft.

Ergänzend zu den Kleinrammbohrungen (KRB) neben der vorhandenen Kanaltrasse wurden zur Einschätzung der Lagerungsdichte bzw. Konsistenz der anstehenden Böden fünf Sondierungen mit der mittelschweren Rammsonde (DPM) gemäß DIN EN ISO 22476-2 bis in Tiefen von ca. 6,0 m unter Geländeoberfläche, entsprechend einer Höhe ca. + 24,8 bis + 24,7 mNHN, niedergebracht.

Alle Kleinrammbohrungen (KRB) und Sondierungen mit der mittelschweren Rammsonde (DPM) wurden im Straßenbereich ausgeführt. Die Oberflächenbefestigung aus Asphalt wurde hierfür mittels Kernbohrungen durchörtert.

Die ungefähre Lage aller Baugrundaufschlussstellen kann dem Detaillageplan der Anlage 1.2 entnommen werden.

Die Ergebnisse der Kleinrammbohrungen (KRB) sind in Form von Bohrprofilen, die Ergebnisse der Sondierungen mit der mittelschweren Rammsonde (DPM) in Form von Rammdiagrammen, die die pro 10 cm Eindringtiefe der Rammsonde gemessenen Schlagzahlen (N_{10}) wiedergeben, in den Anlagen 2.1 und 2.2 dargestellt. Dabei wurde nur jeweils eine der zwei pro Aufschlussstelle durchgeführten Kleinrammbohrungen dargestellt, da die jeweils zweite, direkt neben der Ersten abgeteufte Kleinrammbohrung einen identischen Schichtaufbau aufwies und nur der Probenmaterialgewinnung diente.

In den Anlagen 2.3 und 2.4 sind die Bohrprofile und Rammdiagramme in einer Schnittdarstellung mit den eingetragenen Homogenbereichen dargestellt.

Die Bohrprofile der Kleinrammbohrungen (KRB) und die Rammdiagramme (DPM) wurden des Weiteren in die Schnitte der geplanten Kanaltrasse in der Anlage 1.2 eingetragen. In diesen Schnitten wurde auch die Schichteinteilung der anstehenden Auffüllungen und gewachsenen Böden tabellarisch dargestellt.

Die Höhe der Bohr- und Sondieransatzpunkte wurde vor Ort in Bezug auf die vorhandenen Kanaldeckel eingemessen. Die Bohrprofile und Rammdiagramme wurden in Bezug auf die gemessenen Höhen in den Anlagen 2.1 bis 2.4 dargestellt.

Im Hinblick auf die Wiederverwertung bzw. Entsorgung der anfallenden Aushubböden wurden Proben aus den anstehenden Böden zur chemischen Analyse an das Institut Fresenius, Herten, übergeben.

Die Ergebnisse der umwelttechnischen Analysen sind in der Anlage 3 zusammengefasst und in den Anlagen 4.1 bis 4.5 tabellarisch den entsprechenden Vergleichswerten gegenübergestellt.

Eine Kurzzusammenfassung der Ergebnisse der geo- und umwelttechnischen Untersuchungen in tabellarischer Form kann der Anlage 5 entnommen werden.

4.3 Baugrundaufbau

Nach den Ergebnissen der Baugrunderkundung können der Baugrundaufbau und die Baugrundsichtung im Bereich der geplanten Kanaltrasse wie folgt vereinfacht dargestellt werden:

- Schicht I:** Oberflächenbefestigung / Schwarzdecke
Schicht II: Tragschicht (Auffüllung)
Schicht IIIa / IIIb: Auffüllungen / aufgefüllte Böden
Schicht IV: Schluffe und Sande (Hochflutlehme / -sande; Quartär)
Schicht V: Sande und Kiese (Niederterrasse; Quartär)

Schicht I: Oberflächenbefestigung / Schwarzdecke

Im Bereich aller Baugrundaufschlusstellen wurde ab der Geländeoberfläche zunächst die vorhandene Oberflächenbefestigung (Schicht I) aus Asphalt durchörtert. Der Asphalt weist unterschiedliche Dicken von ca. 0,01 bzw. 0,2 m auf und wurde bis in Höhen von ca. + 30,8 bis + 30,6 mNHN angetroffen. Im Kreuzungsbereich Metzer Straße / Am Borgschenhof (KRB 9 und 10) sowie im Einmündungsbereich der Forbachstraße in die Metzer Straße (KRB 6) wurden mit 0,13 bis 0,2 m die größten Asphaltmächtigkeiten festgestellt.

Schicht II: Tragschicht (Auffüllung)

Unterhalb der vorhandenen Oberflächenbefestigung (Schicht I) aus Asphalt wurde an allen Aufschlusstellen eine Tragschicht (Schicht II) erbohrt. Die angetroffenen Tragschichten bestehen im Bereich der Metzer Straße nach den Ergebnissen der Baugrunderkundung überwiegend aus verfestigter Schlacke, z. T. mit Beimengungen aus Natursteinschotter, Quarzkiesen und vereinzelt Betonbruch in Kieskorngroße. Stellenweise war eine deutliche Zweiteilung der Tragschicht mit einem Teil ausschließlich aus verfestigter Schacke und einem Teil aus dem beschriebenen Gemisch in Kieskorngroße mit verfestigten Anteilen zu erkennen.

Im Kreuzungsbereich Metzer Straße / Am Borgschenhof (KRB 9 und 10) sowie im Einmündungsbereich der Forbachstraße (KRB 6) setzt sich die Tragschicht aus Beton- und Ziegelbruch, Schlacke, Quarzkiesen und Keramikbruch, entsprechend einem ehemaligen Recyclingmaterial, zusammen. Aus bodenmechanischer Sicht weist die Tragschicht in den genannten Bereichen die Korngrößenverteilung eines sandigen bis stark sandigen Kiesel auf.

Die Tragschicht (Schicht II) wurde im Rahmen der Baugrunderkundung bis in eine Tiefe von ca. 0,4 bis 1,0 m unter Bohransatzpunkt, entsprechend einer Höhe von ca. + 30,4 bis + 29,7 mNHN, erbohrt.

Schicht IIIa / IIIb: Auffüllungen / aufgefüllte Böden

Unterhalb der Tragschicht (Schicht II) wurden an allen Ansatzpunkten im Bereich des bestehenden Kanalgrabens sowie an den Ansatzpunkten KRB 1 und KRB 7 neben der bestehenden Kanaltrasse aufgefüllte Böden (Schicht IIIb) angetroffen. Auffüllungen (Schicht IIIa) mit einem Anteil > 10 Vol.% mineralischer Fremdbestandteile wurden im Zuge der stichprobenartigen Baugrunderkundung nicht angetroffen, können jedoch entlang des geplanten Kanalgrabens zwischen den stichprobenartigen Aufschlusspunkten stellenweise nicht ausgeschlossen werden.

Bei den aufgefüllten Böden (Schicht IIIb) handelt es sich im Bereich der Kanalgrabenverfüllung um schwach grobsandige bis grobsandige, schwach kiesige bis kiesige, z. T. schwach feinsandige bis feinsandige, z. T. schwach schluffige bis schluffige Mittelsande bzw. Fein- bis Mittelsande ohne sichtbare mineralische Fremdbestandteile. Im Kreuzungsbereich Metzger Straße / Am Borgschenhof wurde mit der KRB 10 ein Stück Dachpappe in den aufgefüllten Böden angetroffen.

Neben dem vorhandenen Kanalgraben wurden an zwei Stellen (KRB 1 und KRB 7) aufgefüllte Böden (Schicht IIIb) in Form von stark fein- bis mittelsandigen, schwach kiesigen Schluffen, ebenfalls ohne sichtbare mineralische Fremdbestandteile, angetroffen.

Im Bereich der Kanalgrabenverfüllung wurden die aufgefüllten Böden (Schicht IIIb) bis in die Aufschlusstiefen der Kleinrammbohrungen von ca. 1,2 bis 2,3 m unter Geländeoberkante, entsprechend einer Höhe von ca. + 29,6 bis + 28,5 mNHN, erbohrt.

Neben der vorhandenen Kanaltrasse stehen die aufgefüllten Böden (Schicht IIIb) bis in eine Tiefe von ca. 0,7 bis 0,8 m unter Geländeoberfläche, entsprechend einer Höhe von ca. + 30,1 bis + 30,0 mNHN, an.

Schicht IV: Schluffe und Sande (Hochflutlehme / -sande; Quartär)

Unterhalb der aufgefüllten Böden (Schicht IIIb) bzw. stellenweise unterhalb der Tragschicht (Schicht II) wurden neben der vorhandenen Kanaltrasse gewachsene Schluffe und Sande (Hochflutlehme / -sande, Schicht IV) erbohrt.

Die gewachsenen Schluffe weisen die Korngrößenverteilung eines z. T. stark fein- bis mittelsandigen, z. T. feinsandigen, schwach mittelsandigen Schluffs mit z. T. einzelnen Kiesen auf. Bei den gewachsenen Sanden handelt es sich aus bodenmechanischer Sicht um schluffige, schwach kiesige Fein- bis Mittelsande mit Schluffballen bzw. teilweise um schwach kiesige, grobsandige Mittelsande.

Die gewachsenen Schluffe und Sande (Hochflutlehme / -sande, Schicht IV) wurden im Rahmen der Baugrunderkundungsarbeiten bis in eine Tiefe von ca. 1,2 bis 3,6 m unter Bohransatzpunkt, entsprechend einer Höhe von ca. + 29,6 bis + 27,2 mNHN, erbohrt.

Schicht V: Sande und Kiese (Niederterrasse; Quartär)

Unterhalb der gewachsenen Schluffe und Sande (Schicht IV) bzw. in Teilbereichen direkt unterhalb der aufgefüllten Böden (Schicht IIIb) oder der Tragschicht (Schicht II) wurden neben der vorhandenen Kanaltrasse die gewachsenen Sande und Kiese der Niederterrasse des Rheins (Schicht V) erbohrt.

Die Sande und Kiese der Niederterrasse (Schicht V) bestehen aus (fein)kiesigen, mittelsandigen Grobsanden bzw. aus grobsandigen Mittelsanden sowie im Bereich der KRB 1 aus stark sandigen Kiesen.

Die Zusammensetzung (Bodenart / Nebenteile) der Sande und Kiese der Niederterrasse (Schicht V) kann nach den Kenntnissen der arcon Ingenieurgesellschaft kleinräumig stark schwanken. Insgesamt nimmt der Kiesanteil zur Tiefe zu. Erfahrungsgemäß können auch Gerölle bis zur Korngröße von Steinen (Korngröße > 63 mm) und Blöcken (Korngröße > 200 mm) in die Sande und Kiese (Schicht V) eingelagert sein.

Die Sande und Kiese der Niederterrasse (Schicht V) wurden bis in die Aufschlusstiefen der Kleinrammbohrungen (KRB) neben der Kanaltrasse von ca. 6,0 m unter Bohransatzpunkt, entsprechend einer Höhe von ca. + 24,8 bis + 24,7 mNHN, erbohrt und weisen nach den vorliegenden geologischen Kartenwerken eine Mächtigkeit von ca. 10 bis 20 m auf.

4.4 Geotechnische (bodenmechanische) Kennwerte

Schicht II / IIIa / IIIb: Tragschicht / Auffüllungen / aufgefüllte Böden

Innerhalb der Materialien der Tragschicht (Schicht II) sowie der aufgefüllten Böden (Schicht IIIb) wurden neben der vorhandenen Kanaltrasse im Rahmen der Sondierungen mit der mittelschweren Rammsonde (DPM) Eindringwiderstände von $N_{10} \sim 4$ bis 23 Schlägen pro 10 cm Eindringtiefe der mittelschweren Rammsonde gemessen. Die Eindringwiderstände sind dabei in den Tragschichten (Schicht II) deutlich höher als in den aufgefüllten Böden (Schicht IIIb). Die Kernbohrungen zur Durchörterung des Asphalts wurden stellenweise bis in die Tragschicht (Schicht II) ausgeführt, um die verfestigten Bereiche mit aufzubohren, sodass zu den entsprechenden Bereichen keine Eindringwiderstände der Rammsonde bekannt sind.

Es wird des Weiteren darauf hingewiesen, dass die angetroffene Tragschicht (Schicht II) Beimengungen von verfestigter Schlacke aufweist bzw. diese stellenweise den Hauptanteil der Tragschichtmaterialien bildet.

Schicht IV: Schluffe und Sande (Hochflutlehme / -sande; Quartär)

Die gewachsenen Schluffe (Hochflutlehme, Schicht IV) weisen nach der Ansprache der Bodenproben vor Ort eine weiche Konsistenz auf. Dies kann anhand der Ergebnisse der Sondierungen mit der mittelschweren Rammsonde (DPM) weitestgehend bestätigt werden.

Die gewachsenen Sande (Hochflutsande, Schicht IV) sind nach den Ergebnissen der Sondierungen mit der mittelschweren Rammsonde (DPM) vorwiegend locker gelagert.

Schicht V: Sande und Kiese (Niederterrasse; Quartär)

Die gewachsenen Sande und Kiese (Schicht V) sind nach den Ergebnissen der Sondierungen mit der mittelschweren Rammsonde (DPM) locker bis mitteldicht gelagert.

Geotechnische Kennwerte

Für die Tragschicht (Schicht II), die Auffüllungen bzw. aufgefüllten Böden (Schicht IIIa / IIIb) und für die im ungestörten Zustand anstehenden gewachsenen Böden (Schicht IV und Schicht V) kann

von den nachfolgend genannten charakteristischen geotechnischen (bodenmechanischen) Kennwerten (Schätz- bzw. Erfahrungswerten) ausgegangen werden.

Schicht / Bodenart ¹⁾	Wichte des feuchten Bodens	Wichte des Bodens unter Auftrieb	Scherparameter		Steife- modul
			Reibungs- winkel	Kohäsion	
	γ_k [kN/m³]	γ'_k [kN/m³]	φ'_k [°]	c'_k [kN/m²]	$E_{s,k}$ [MN/m²]
Schicht II:	Tragschicht (Auffüllung) ²⁾				
	20 - 22	10 - 12	35 - 37,5	0	-
Schicht IIIa / IIIb:	Auffüllungen / aufgefüllte Böden				
Sande	20 - 21	10 - 11	32,5 - 35	0	-
Schluffe	19	9 - 10	27,5	5 - 10	-
Schicht IV:	Schluffe und Sande (Hochflutlehme / -sande; Quartär)				
Sande	20 - 21	10 - 11	32,5 - 35	0	30 - 40
Schluffe	19	10 - 11	27,5	5 - 10	3 - 8
Schicht V:	Sande und Kiese (Niederterrasse; Quartär)				
	20 - 21	10 - 11	35 - 37,5	0	50 - 60

¹⁾ Die Beschreibung der Schichten II bis V kann dem Kapitel 4.3 „Baugrundaufbau“ entnommen werden.

²⁾ ohne verfestigte Schlackeschichten

4.5 Homogenbereiche

Die im Bereich des geplanten Bauvorhabens anstehenden Böden sind gemäß den Angaben in der Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen, Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) „, Ausgabe 2019, in Homogenbereiche einzuteilen. Die Homogenbereiche kennzeichnen einzelne oder mehrere Boden- oder Felsschichten, die aus verfahrenstechnischen und umwelttechnischen Gesichtspunkten vergleichbare Eigenschaften aufweisen.

In der nachfolgenden Tabelle werden die anstehenden Böden bzw. die Bodenschichten Homogenbereichen zugeordnet.

Die für die einzelnen Homogenbereiche in den Normen der VOB/C geforderten Eigenschaften und Kennwerte sind ebenfalls in den nachfolgenden Tabellen zusammengefasst. Die Eigenschaften und Kennwerte wurden anhand der Ergebnisse der durchgeführten geotechnischen Feldversuche und anhand von Erfahrungswerten bei vergleichbaren Bauvorhaben und vergleichbaren Baugrundverhältnissen unter Berücksichtigung der aus derzeitiger Sicht zu erwartenden Bauverfahren und Baugeräte angegeben. Die Homogenbereiche nach DIN 18.300 „Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten“ gelten für das „Lösen“ und „Laden“ sowie für den „Einbau“ der jeweiligen Böden.

Für die gemäß den Definitionen der Wirtschaftsbetriebe Duisburg AöR eigentlich separaten Homogenbereiche C1 „bindige Auffüllung mit < 10 Vol.% an mineralischen Fremdbestandteilen“ und C3 „nicht bindige Auffüllung mit < 10 Vol.% an mineralischen Fremdbestandteilen“ sowie die eigentlich separaten Homogenbereiche C2 „bindige Auffüllung mit > 10 < 50 Vol.% an mineralischen Fremdbestandteilen“ und C4 „nicht bindige Auffüllung mit > 10 < 50 Vol.% an mineralischen Fremdbestandteilen“ wurde ein gemeinsamer Homogenbereich C1 bis C4 angegeben, da sich die in den Homogenbereichen C1 bis C4 zusammengefassten nichtbindigen und bindigen Böden und die unterschiedlichen Anteile mineralischer Fremdbestandteile im Rahmen der Aushubarbeiten erfahrungsgemäß bautechnisch nur schwer bzw. nicht separieren lassen. Die Homogenbereiche B1 „ungebundene Tragschichten“ und B2 „hydraulisch verfestigte Tragschichten“ wurden in den Schnitten der Anlagen 2.3 und 2.4 ebenfalls als gemeinsame Homogenbereiche B1 / B2 dargestellt, da die verfestigten und nicht verfestigten Tragschichten aufgrund des eingesetzten Bohrverfahrens im Rahmen der Aufschlussarbeiten nicht bzw. nur teilweise getrennt werden konnten.

Die Homogenbereiche sind im Rahmen der weiteren Planung in Abhängigkeit der tatsächlichen Bauverfahren und Baugeräte in Abstimmung mit den Beteiligten seitens der arcon Ingenieurgesellschaft zu überprüfen, ggf. zu modifizieren und abschließend festzulegen.

In den Anlagen 2.3 und 2.4 sind die Homogenbereiche in den Schnittdarstellungen der Bohrprofile farblich gekennzeichnet. Die Zuordnung der verschiedenen Bodenschichten zu den Homogenbereichen wurden des Weiteren in die Längsschnitte der Anlage 1.2 eingetragen.

Homogenbereiche von Lockergestein nach DIN 18.300:2019-09 „Erdarbeiten“ und DIN 18.301:2019-09 „Bohrarbeiten“,
Homogenbereiche B1 bis C4 (Tragschicht / Auffüllungen / aufgefüllte Böden)

Nr.	Homogenbereich	Einheit	B1	B2	C1 bis C4
1	Baugrundsicht		Schicht II ¹⁾ (Tragschicht; nicht verfestigt)	Schicht II ¹⁾ (Tragschicht; verfestigte Materialien)	Schicht IIIa/b ¹⁾
2	ortsübliche Beschreibung		Schlacke-Gemische / Recyclingmaterial	Schlacke	Auffüllungen / aufgefüllte Böden
3	Korngrößen- verteilung		Kiese mit sandigen Nebenanteilen	-	Sand-Kies- Gemische mit schluffi- gen Nebenanteilen / Schluff-Sand-Gemische
4a	Massenanteil Steine	[%]	≤ 25	-	≤ 15
4b	Blöcke	[%]	≤ 10	-	≤ 5
4c	große Blöcke	[%]	-	-	-
5	Mineralogische Zusammenset- zung Steine und Blöcke		-	-	-
6	Dichte ρ	[-]	1,8 - 2,4	2,0 - 2,6	1,6 - 2,4
7	Kohäsion	[kN/m ²]	-	-	5 - 50 ²⁾
8	undrainierte Scherfestigkeit c_u	[kN/m ²]	-	-	5 - 300 ²⁾
9	Sensitivität	[-]	-	-	-
10	Wassergehalt w	[-]	5 - 40	-	5 - 50
11	Plastizitätszahl I_p	[-]	-	-	5 - 40 ²⁾
12	Konsistenzzahl I_c	[-]	-	-	< 0,5 - > 1,0 ²⁾
13	Durchlässigkeit	[m/s]	-	-	-
14	Lagerungsdichte D	[-]	0,15 - 1,0	-	0,15 - 1,0 ³⁾
15	Organischer Anteil	[%]	< 5,0	-	< 15,0
16	Benennung und Beschreibung organischer Böden	[-]	-	-	-
17	Abrasivität LCPC-LAK ²⁾	[g/t]	100 - 2.000	100 - 2.000	0 - 1.250

Nr.	Homogenbereich	Einheit	B1	B2	C1 bis C4
18	Bodengruppen nach DIN 18.196	[-]	A	-	[TL, TM, UL, UM, UA, ST*, SU*, ST, SU, GU*, GU, SE, SW, SI, OH], A

¹⁾ Eine genaue Beschreibung der Baugrundsichten kann dem Kapitel 4.3 entnommen werden

²⁾ nur für bindige Böden

³⁾ nur für nichtbindige Böden

Homogenbereiche von Lockergestein nach DIN 18.300:2019-09 „Erdarbeiten“ und DIN 18.301:2019-09 „Bohrarbeiten“, Homogenbereiche D1 und D2

Nr.	Homogenbereich	Einheit	D1	D2
1	Baugrundsicht		Schicht IV ¹⁾	Schicht IV ¹⁾ Schicht V ¹⁾
2	ortsübliche Beschreibung		Hochflutlehme	Hochflutsande sowie Sande und Kiese
3	Korngrößenverteilung		Schluffe mit sandigen und kiesigen Nebenanteilen	Sand-Kies-Gemische, z. T. schluffige Nebenanteile
4a	Massenanteil Steine	[%]	≤ 5	≤ 25
4b	Blöcke	[%]	-	≤ 15
4c	große Blöcke	[%]	-	-
5	Mineralogische Zusammensetzung Steine und Blöcke²⁾		-	-
6	Dichte ρ	[-]	1,6 - 2,2	1,8 - 2,4
7	Kohäsion	[kN/m ²]	-	-
8	undrainierte Scherfestigkeit c_u	[-]	5 - 300	-
9	Sensitivität²⁾	[-]	-	-
10	Wassergehalt w	[-]	5 - 50	5 - 40
11	Plastizitätszahl I_p	[-]	5 - 40	-
12	Konsistenzzahl I_c	[-]	< 0,5 - 1,0	-
13	Durchlässigkeit	[m/s]	-	-
14	Lagerungsdichte D	[-]	-	0,15 - 1,0

Nr.	Homogenbereich	Einheit	D1	D2
15	Organischer Anteil	[%]	< 5	< 5
16	Benennung und Beschreibung organischer Böden ²⁾	[-]	-	-
17	Abrasivität LCPC-LAK ²⁾	[g/t]	0 - 1.250	100 - 2.000
18	Bodengruppen nach DIN 18.196	[-]	TL, TM, UL, UM, UA, ST*, SU*, ST, SU	SU, GU, SE, SW, SI, GE, GW, GI

¹⁾ Eine genaue Beschreibung der Baugrundsichten kann dem Kapitel 4.3 entnommen werden

4.6 Grundwasser

Die gewachsenen Sande und Kiese der Niederterrasse des Rheins (Schicht V) stellen im Untersuchungsbereich den Porengrundwasserleiter dar.

Hinweise auf Grundwasser bzw. Stauwasser wurden im Rahmen der Baugrunderkundungsarbeiten lediglich im Bereich der Kleinrammbohrung KRB 1 in der Einmündung der Metzger Straße in die Saarstraße ab einer Tiefe von ca. 3,6 m unter Geländeoberkante, entsprechend einer Höhe von ca. + 27,2 mNHN, angetroffen. Hier wurden die stark sandigen Kiese als „nass“ angesprochen. Unter Berücksichtigung der gering durchlässigen Schluffschicht oberhalb der Kiese im Bereich der KRB 1 kann nicht ausgeschlossen werden, dass das festgestellte Wasser auch als gespanntes Grundwasser ansteht.

Vereinzelt haben sich in den Tragschichten (Schicht II) durch eine Ansprache als „nass“ Hinweise auf Schichtenwasser ergeben.

Während der bzw. nach Abschluss der Bohrarbeiten wurde kein Grundwasser in den Bohrlöchern der Kleinrammbohrungen (KRB) festgestellt.

Durch die Wirtschaftsbetriebe Duisburg AöR wurde in den Planunterlagen [U1] ein höchster zu erwartender Grundwasserstand (HGW) bei + 24,6 mNHN und ein niedrigster zu erwartender Grundwasserstand (NGW) bei + 19,7 mNHN angegeben (vgl. Anlagen 1.2), womit der höchste zu

erwartende Grundwasserstand ungefähr der Aufschlusstiefe der Kleinrammbohrungen neben der Kanal-trasse von 6,0 m unter Geländeoberkante entspricht und deutlich unterhalb der geplanten Rohrsohlen bzw. der Schachtbauwerksfundamente liegt.

Nach den Angaben in dem elektronischen Auskunftportal „ELWAS“ des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen befindet sich ca. 200 m südwestlich des Untersuchungsbereiches am Rummeler Bach die aktive Grundwassermessstelle „LINEG_14“. In dieser Grundwassermessstelle wurden in den Jahren 1909 bis 2024 Grundwasserstände auf einer Höhe von ca. + 20,89 bis + 25,94 mNHN, entsprechend ca. 3,2 bis 8,2 m unter dortiger Geländeoberkante, gemessen.

Bei den vorgenannten Grundwasserständen handelt es sich nicht um die höchsten zu erwartenden Wasserstände. In Abhängigkeit der Witterung und der Jahreszeit sowie von Hochwasserereignissen des Rheins sind auch höhere Grundwasserstände zu erwarten.

Unabhängig hiervon kann unter Berücksichtigung des Baugrundaufbaus und der Baugrundsichtung grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden, dass in Abhängigkeit von der jeweiligen Witterung und Jahreszeit Schichten- bzw. Sickerwasser anfällt.

Das zu erwartende Sicker- bzw. Schichtenwasser ist planerisch und während der Bauausführung zu berücksichtigen.

5. Umwelttechnische Bewertung der anstehenden Auffüllungs- / Bodenmaterialien

5.1 Analytische Untersuchungen

Unter Berücksichtigung der Aufgabenstellung und auf Basis einer organoleptischen / sensorischen Bewertung der erbohrten Bodenproben wurden insgesamt 38 Einzel- und Mischproben zur chemischen Analyse an das Institut Fresenius in Herten übergeben.

Mit zehn Einzelproben wurden die Schwarzdeckenmaterialien (SD) der Oberflächenbefestigung (Schicht I) in der Metzger Straße neben der Kanaltrasse und im Bereich der vorhandenen Kanalgrabenverfüllung untersucht. Im Hinblick auf die Bestimmung an teer- und pechhaltigen Bestandteilen wurde der Gehalt an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK n. EPA) im Feststoff sowie der Phenolindex im Eluat bestimmt.

Aus den aufgefüllten Materialien der Tragschicht (TS, Schicht II) unterhalb der Oberflächenbefestigung (Schicht I) wurden insgesamt vierzehn Einzelproben analysiert, wobei bei deutlich sichtbarer Zweiteilung der Tragschicht die beiden Schichten jeweils getrennt untersucht wurden. Da die Tragschicht stellenweise > 50 Vol.% mineralische Fremdbestandteile aufweist und dabei entweder überwiegend aus Schlacke oder aus altem Recyclingmaterial besteht, wurden die entsprechenden Proben im Hinblick auf eine mögliche Aufbereitung zu einem Recyclingbaustoff auf die Material- und Überwachungswerte für Recyclingbaustoffe (RC) gemäß Ersatzbaustoffverordnung, Anlage 1, Tabelle 1 und Anlage 4, Tabelle 2.2 analytisch untersucht. Von den Proben „TS KRB 1/2“ und „TS KRB 2/2“ lag dabei nicht genug Probenmaterial für eine Analyse der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe im Eluat vor.

Die Tragschichten (Schicht II) mit > 10 und < 50 Vol.% mineralischen Fremdbestandteilen wurden im Hinblick auf die abfallwirtschaftliche Einstufung gemäß der Materialwertliste für Bodenmaterial der Ersatzbaustoffverordnung, Anlage 1, Tabelle 3, Materialwerte BM-F0* bis BM-F3 analytisch untersucht. Von der Probe „TS KRB 8/2“ lag dabei nicht genug Probenmaterial für eine Analyse der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe und der Schwermetalle im Eluat vor.

In vier Proben der Tragschicht (Schicht II) wurden Überschreitungen der Material- oder Überwachungswerte für Recyclingbaustoffe bzw. der Materialwerte für Bodenmaterial festgestellt, sodass die entsprechenden Proben ergänzend auf die Parameter der Tabelle 2, Anhang 3 der Deponieverordnung untersucht wurden. Die Eluatanalysen werden dafür im Verhältnis Wasser-zu-Boden von 10:1 durchgeführt, anders als für die Eluatanalysen nach Ersatzbaustoffverordnung (2:1), sodass in der gleichen Probe für den gleichen Parameter unterschiedliche Konzentrationen im Eluat analysiert werden.

Die mit insgesamt sieben Einzelproben untersuchten, unterhalb der Tragschicht (Schicht II) anstehenden aufgefüllten Böden (A, Schicht IIIb) wurden im Hinblick auf die abfallwirtschaftliche Einstufung gemäß der Materialwertliste für Bodenmaterial der Ersatzbaustoffverordnung, Anlage 1, Tabelle 3, Materialwerte BM-0 analytisch untersucht. Die in den aufgefüllten Böden der Kleinrammbohrung KRB 10 angetroffene Dachpappe wurde mit einer gesonderten Einzelprobe auf Asbest analytisch untersucht.

Aus den natürlich anstehenden Hochflutlehm (L, Schicht IV) wurde eine Einzelprobe und aus den Hochflutsanden bzw. den Sanden der Niederterrasse (S, Schicht V) insgesamt fünf Mischproben entnommen. Die Proben wurden im Hinblick auf die abfallwirtschaftliche Einstufung gemäß der Materialwertliste für Bodenmaterial der Ersatzbaustoffverordnung, Anlage 1, Tabelle 3, Materialwerte BM-0 analytisch untersucht.

Mit der Probenauswahl sollte eine stichprobenartige Untersuchung der potenziellen Aushubböden bis zur Unterkante des geplanten Kanalgrabens durchgeführt werden.

Die für die analytischen Untersuchungen ausgewählten Einzelproben und die jeweilige Zusammenstellung der Mischproben können den Bohrprofilen der Anlagen 2.1 und 2.2 entnommen werden.

Die Ergebnisse der umwelttechnischen Analysen des Instituts Fresenius, Herten, sind in der Anlage 3 aufgeführt.

Die analytischen Untersuchungsergebnisse sind darüber hinaus in den Anlagen 4.1 bis 4.5 in vergleichenden tabellarischen Gegenüberstellungen den Grenzwerten für die Klassifizierung von Straßenausbaustoffen (Schwarzdeckenproben) bzw. den Materialwerten der Ersatzbaustoffverordnung (Recyclingbaustoffe / Bodenmaterial) und den Zuordnungswerten der Deponieverordnung (DepV, 2009) gegenübergestellt.

5.2 Analytische Untersuchungsergebnisse

Im Folgenden werden die wesentlichen Ergebnisse der chemischen Untersuchungen zusammenfassend dargestellt.

5.2.1 Oberflächenbefestigung / Schwarzdecke (SD, Schicht I)

Bei den untersuchten Proben der Schwarzdecke bzw. des Asphalts wurden im Feststoff teilweise geringe bis leicht erhöhte Konzentrationen für die polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK n. EPA) von 1,06 bis 21,92 mg/kg (KRB 1 bis 3, KRB 7 und 8, KRB 10) und teilweise erhöhte bis stark erhöhte PAK-Konzentrationen von 156,83 bis 3.119,8 mg/kg (KRB 4 bis 6, KRB 9) ermittelt. Eine geografische Zuordnung der erhöhten bis stark erhöhten Konzentrationen ist nicht eindeutig erkennbar, vielmehr wurde mit den Proben der augenscheinlich sichtbare „Flickenteppich“ aus verschiedenen Asphaltgenerationen auch analytisch bestätigt.

Der Phenolindex wurde in allen Asphaltproben unterhalb der Bestimmungsgrenze oder in sehr geringen Konzentrationen von maximal 0,02 mg/l nachgewiesen.

5.2.2 Tragschicht (TS, Schicht II)

Bei den analytisch untersuchten Proben aus der Tragschicht mit > 50 Vol.% mineralischer Fremdbestandteile (überwiegend verfestigte Schlacke und ehemaliges Recyclingmaterial) wurden am Ansatzpunkt KRB 4 erhöhte Konzentrationen für die polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK n. EPA) von 24,02 mg/kg, für die Mineralölkohlenwasserstoffe (KW-Index) von 740 mg/kg und für Chrom von 180 mg/kg im Feststoff sowie für die polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe ohne Naphthalin und Methylnaphthaline (PAK₁₅) von 100,55 µg/l im 2:1-Eluat analysiert. Auch für Vanadium wurde eine leicht erhöhte Eluat-Konzentration von 130 µg/l nachgewiesen.

Die Tragschicht am Ansatzpunkt KRB 9 weist eine erhöhte Sulfat-Konzentration im 2:1-Eluat von 1.800 mg/l auf.

In den Tragschichten mit < 50 Vol.% mineralischen Fremdbestandteilen (Schlacke-Natursteinschotter-Gemische) wurden in zwei Proben erhöhte Chrom-Konzentrationen im Feststoff von 130 mg/kg bzw. 150 mg/kg und in zwei weiteren Proben leicht erhöhte Konzentrationen für die PAK n. EPA von 7,56 bzw. 13,03 mg/kg und die Mineralölkohlenwasserstoffe von 700 mg/kg im Feststoff nachgewiesen. Im 2:1-Eluat der Proben wurden darüber hinaus leicht erhöhte bis stark erhöhte Konzentrationen für die PAK₁₅ von 2,44 bis 54,882 µg/l festgestellt.

5.2.3 Aufgefüllte Böden (A, Schicht IIIb)

Im Feststoff der Proben der aufgefüllten Böden (Schicht IIIb) wurden, abgesehen von einer leicht höheren PAK-Konzentration von 3,32 mg/kg in der Probe „A KRB 6“, keine erhöhten Konzentrationen für die untersuchten organischen Schadstoffe festgestellt.

Bei den anorganischen Parametern wurden, abgesehen von stellenweise geringfügig höheren Kupfer-Konzentrationen von maximal 28 mg/kg, im Feststoff unauffällige Konzentrationen nachgewiesen.

Im Eluat der Proben wurden unauffällige Konzentrationen der untersuchten Parameter festgestellt.

5.2.4 Hochflutlehm, Hochflutsande und Sande der Niederterrasse (L / S, Schicht IV / V)

Bei den Hochflutlehm, Hochflutsanden und den Sanden der Niederterrasse (Schicht IV / V) wurden, abgesehen von einer geringfügig höheren Kupfer-Konzentration im Feststoff der Probe „S KRB 1“ von 38 mg/kg, unauffällige Konzentrationen im Feststoff und im Eluat ermittelt.

5.3 Abfallwirtschaftliche Bewertung der Analysenergebnisse

Eine Kurzzusammenfassung der Ergebnisse der geo- und umwelttechnischen Untersuchungen in tabellarischer Form kann der Anlage 5 entnommen werden.

Die Ergebnisse der abfallwirtschaftlichen Einstufung wurden des Weiteren in die Schnittdarstellung der Anlage 1.2 eingetragen.

5.3.1 Bewertung der Schwarzdecken gemäß RuVA-StB01

Zur Bewertung der in den Schwarzdecken bzw. im Asphalt analysierten Konzentrationen für die PAK n. EPA im Feststoff und den Phenolindex im Eluat wurde in der Anlage 4.1 zur Orientierung eine tabellarische Gegenüberstellung der Analysenergebnisse mit den Grenzwerten für die Klassifizierung als Ausbauasphalt / teer- / pechhaltiger Straßenaufbruch nach RuVA-StB01 vorgenommen.

Gemäß den Vorgaben der RuVA-StB 01 sind die untersuchten Schwarzdeckenmaterialien, wie in der folgenden Tabelle aufgeführt, einzustufen.

Proben- bezeich- nung	Entnahmebereich	Klassifizie- rung	Verwertungs- klasse gem. RuVA-StB01	Abfallschlüs- selnummer
SD KRB 1	Einmündung Metzer Straße in die Saarstraße, neben der vorhandenen Kanaltrasse	Ausbauasphalt	A	17 03 02
SD KRB 2	Einmündung Metzer Straße in die Saarstraße, vorhandene Kanaltrasse	Ausbauasphalt	A	17 03 02
SD KRB 3	Metzer Straße neben der vorhandenen Kanaltrasse	Ausbauasphalt	A	17 03 02
SD KRB 4	Metzer Straße, vorhandene Kanaltrasse	Teerhaltiger Straßenausbaustoff	B	17 03 01*
SD KRB 5	Metzer Straße, Einmündung Forbachstraße neben der vorhandenen Kanaltrasse	Teerhaltiger Straßenausbaustoff	B	17 03 01*
SD KRB 6	Metzer Straße, Einmündung Forbachstraße, vorhandene Kanaltrasse	Teerhaltiger Straßenausbaustoff	B	17 03 02
SD KRB 7	Metzer Straße neben der vorhandenen Kanaltrasse	Ausbauasphalt	A	17 03 02
SD KRB 8	Metzer Straße, vorhandene Kanaltrasse	Ausbauasphalt	A	17 03 02
SD KRB 9	Am Borgschenkof neben Kreuzung Metzer Straße / Am Borgschenkof, neben der vorhandenen Kanaltrasse	Teerhaltiger Straßenausbaustoff	B	17 03 01*
SD KRB 10	Kreuzung Metzer Straße / Am Borgschenkof, vorhandene Kanaltrasse	Ausbauasphalt	A	17 03 02

Bei dem untersuchten Asphalt handelt es sich teilweise um bituminösen Ausbauasphalt, der in die Verwertungsklasse A nach RuVA-StB01 eingestuft werden kann, und teilweise um teerhaltigen

Asphalt, der in die Verwertungsklasse B nach RuVA-StB01 eingestuft werden kann, je nach stichprobenartig untersuchter Asphaltgeneration. Bei dem teerhaltigen Asphalt handelt es sich zudem bei drei von vier Proben um gefährlichen Abfall, da die Konzentration für PAK n. EPA > 1.000 mg/kg und / oder die Konzentration für den Einzelparameter Benzo(a)pyren > 50 mg/kg beträgt.

5.3.2 Abfallwirtschaftliche Bewertung des potenziellen Aushubmaterials gemäß der Ersatzbaustoffverordnung und der Deponieverordnung

Allgemeines

Am 01.08.2023 ist die Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung des Bundes in Kraft getreten. Mit der neuen Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV, kurz EBV) wird die Verwertung mineralischer Ersatzbaustoffe in technischen Bauwerken bundesweit erstmals gesetzlich geregelt. Die Regelungen sind für Bauvorhaben ab dem 01.08.2023 gesetzlich bindend.

Für nicht aufbereitetes Bodenmaterial sowie weitere mineralische Ersatzbaustoffe werden im Vergleich zur LAGA TR Boden 2004 bzw. der LAGA 1997 veränderte Klassifikationsschemata eingeführt und die Verwertungsmöglichkeiten der jeweiligen Materialklassen genau geregelt.

Bodenmaterial der Klasse BM-0 kann demnach sowohl in technischen Bauwerken verwertet als auch, gemäß der novellierten BBodSchV, in durchwurzelbare oder außer- bzw. unterhalb durchwurzelbarer Bodenschichten eingebracht werden. Bodenmaterial mit einem Anteil mineralischer Fremdbestandteile > 10 Vol.-% wird, je nach Schadstoffgehalten, in die Materialklassen BM-F0* bis BM-F3 eingestuft. Bei einer Überschreitung der Zuordnungswerte der Materialklasse BM-F3 oder bei einem Anteil mineralischer Fremdbestandteile von > 50 Vol.% ist keine Verwertung als Bodenmaterial gemäß Ersatzbaustoffverordnung mehr möglich und es sind für die abfallwirtschaftliche Einstufung die Zuordnungswerte der Deponieverordnung (DepV, 2009) heranzuziehen.

Neben Bodenmaterial werden weitere Ersatzbaustoffe definiert, u. a. Recyclingbaustoffe (RC), die je nach Schadstoffgehalten entsprechenden Materialklassen (RC-1 bis RC-3) zugeordnet und nach den

Vorgaben der Ersatzbaustoffverordnung zu entsprechenden Ersatzbaustoffen aufbereitet werden können.

5.3.2.1 Tragschicht (Schicht II)

Zur Bewertung der Konzentrationen der Einzelproben der Tragschicht (Schicht II) mit > 50 Vol.% mineralischen Fremdbestandteilen wurde in der Anlage 4.2 eine tabellarische Gegenüberstellung der Analyseergebnisse mit den Material- und Überwachungswerten für Recyclingbaustoffe (RC) gemäß Ersatzbaustoffverordnung vorgenommen. Die Proben mit < 50 Vol.% mineralischen Fremdbestandteilen wurden in der Anlage 4.3 den Materialwerten der Ersatzbaustoffverordnung für Bodenmaterial, BM-F0* bis BM-F3, gegenübergestellt. In der Anlage 4.4 sind zudem die Proben mit erhöhten Konzentrationen einzelner Parameter den Zuordnungswerten der Deponieverordnung tabellarisch gegenübergestellt.

Der pH-Wert und die elektrische Leitfähigkeit stellen gemäß § 10, Abs. 5, ErsatzbaustoffV Orientierungswerte dar und sind daher für sich genommen bei der Bewertung gemäß Ersatzbaustoffverordnung keine ausschlaggebenden Parameter für eine Einstufung in eine Materialklasse. Bei der Einhaltung einer bestimmten Materialklasse aller anderen Parameter sind der pH-Wert bzw. die elektrische Leitfähigkeit demnach nicht bewertungsrelevant.

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der in den Anlagen 4.2 bis 4.4 durchgeführten Vergleiche zusammengefasst.

Probenbezeichnung	Materialart	EBV- / DepV-Einstufung	Maßgebende Parameter	Abfallschlüsselnummer
T KRB 1/1	Auffüllung („Tragschicht“)	BM-F0*	TOC im Feststoff, Anteil mF	17 05 04
T KRB 1/2 ¹⁾	Auffüllung („Tragschicht“)	RC-1	-	17 05 04
T KRB 2/1	Auffüllung („Tragschicht“)	BM-F3	Chrom im Feststoff	17 05 04
T KRB 2/2 ¹⁾	Auffüllung („Tragschicht“)	RC-1	-	17 05 04

Proben- bezeichnung	Materialart	EBV- / DepV- Einstufung	Maßgebende Parameter	Abfallschlüs- selnummer
T KRB 3	Auffüllung („Tragschicht“)	> BM-F3; DK 0	PAK ₁₅ im Eluat; -	17 05 04
T KRB 4/1	Auffüllung („Tragschicht“)	> RC-3; DK I	PAK n. EPA und KW- Index im Feststoff, PAK ₁₅ im Eluat; KW-Index im Feststoff	17 05 04
T KRB 4/2	Auffüllung („Tragschicht“)	> RC-3; DK 0	Chrom im Feststoff; -	17 05 04
T KRB 5	Auffüllung („Tragschicht“)	> BM-F3; DK I	PAK ₁₅ im Eluat; KW-Index im Feststoff	17 05 04
T KRB 6	Auffüllung („Tragschicht“)	RC-1	-	17 05 04
T KRB 7	Auffüllung („Tragschicht“)	BM-F3	PAK ₁₅ im Eluat	17 05 04
T KRB 8/1	Auffüllung („Tragschicht“)	RC-1	-	17 05 04
T KRB 8/2 ¹⁾	Auffüllung („Tragschicht“)	BM-F3	Chrom im Feststoff	17 05 04
T KRB 9	Auffüllung („Tragschicht“)	RC-3	Sulfat im Eluat	17 05 04
T KRB 10	Auffüllung („Tragschicht“)	RC-1	-	17 05 04

mF = mineralische Fremdbestandteile

¹⁾ Nicht genug Probenmaterial für eine vollständige Eluat-Analyse gem. EBV vorhanden, so dass die Einstufung nur anhand der vorliegenden Parameter als Mindesteinstufung vorgenommen werden kann.

5.3.2.2 Aufgefüllte Böden (Schicht IIIb) im Bereich der Kanalgrabenverfüllung und neben der vorhandenen Kanaltrasse

Zur Bewertung der in der Originalsubstanz bzw. im Feststoff und im Eluat bestimmten Gehalte anorganischer / organischer Inhaltsstoffe in den aufgefüllten Böden (Schicht IIIb) im Bereich der Kanalgrabenverfüllung und neben der vorhandenen Kanaltrasse wurde in der Anlage 4.5 eine

tabellarische Gegenüberstellung der Analysenergebnisse mit den Materialwerten der Ersatzbaustoffverordnung für Bodenmaterial, BM-0 / BM-0*, vorgenommen.

Der pH-Wert und die elektrische Leitfähigkeit stellen gemäß § 10, Abs. 5, ErsatzbaustoffV Orientierungswerte dar und sind daher für sich genommen bei der Bewertung gemäß Ersatzbaustoffverordnung keine ausschlaggebenden Parameter für eine Einstufung in eine Materialklasse. Bei der Einhaltung einer bestimmten Materialklasse aller anderen Parameter sind der pH-Wert bzw. die elektrische Leitfähigkeit demnach nicht bewertungsrelevant.

Für die untersuchten aufgefüllten Sande (Schicht IIIb) wird für Kupfer im Feststoff am Ansatzpunkt KRB 4 der Materialwert für BM-0 der Bodenart Sand überschritten. Hierbei handelt es sich um eine geogenbedingte Überschreitung, die aus umwelttechnischer Sicht unkritisch ist. Die Materialwerte BM-0 für die Bodenart Lehm / Schluff, deren Einhaltung für die Annahmestellen üblicherweise ausschlaggebend sind, werden in der entsprechenden Probe eingehalten, so dass eine Klassifikation als BM-0 aus umwelttechnischer Sicht möglich ist.

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der in der Anlage 4.5 durchgeführten Vergleiche zusammengefasst.

Probenbezeichnung	Materialart	EBV-Einstufung	Maßgebende Parameter	Abfallschlüsselnummer
A KRB 1	Aufgefüllter Boden (Schluff), < 10 Vol% mF	BM-0 (Bodenart Sand)	-	17 05 04
A KRB 2	Aufgefüllter Boden (Sand), < 10 Vol% mF	BM-0 (Bodenart Sand)	-	17 05 04
A KRB 4	Aufgefüllter Boden (Sand), < 10 Vol% mF	BM-0 (Bodenart Lehm / Schluff)	Kupfer im Feststoff	17 05 04
A KRB 6 ¹⁾	Aufgefüllter Boden (Sand), < 10 Vol% mF	BM-0*	PAK n. EPA im Feststoff	17 05 04
A KRB 7	Aufgefüllter Boden (Schluff), < 10 Vol% mF	BM-0 (Bodenart Sand)	-	17 05 04
A KRB 8	Aufgefüllter Boden (Sand), < 10 Vol% mF	BM-0 (Bodenart Sand)	-	17 05 04

Proben- bezeichnung	Materialart	EBV- Einstufung	Maßgebende Parameter	Abfall- schlüssel- nummer
A KRB 10	Aufgefüllter Boden (Sand), < 10 Vol% mF	BM-0 (Bodenart Sand)	-	17 05 04
EP Dach- pappe	Dachpappe im aufgefüll- ten Boden (KRB 10)	Nicht asbesthaltig		Im Bodenge- misch 17 05 04

mF = mineralische Fremdbestandteile

¹⁾ Nicht genug Probenmaterial für eine vollständige Eluat-Analyse gem. EBV vorhanden, so dass die Einstufung nur anhand der vorliegenden Parameter als Mindesteinstufung vorgenommen werden kann.

5.3.2.3 Hochflutlehm, Hochflutsande und Sande der Niederterrasse (Schicht IV / V)

Zur Bewertung der in der Originalsubstanz bzw. im Feststoff und im Eluat bestimmten Gehalte anorganischer / organischer Inhaltsstoffe in den gewachsenen Böden (Schicht IV / Schicht V) wurde in der Anlage 4.5 eine tabellarische Gegenüberstellung der Analysenergebnisse mit den Materialwerten der Ersatzbaustoffverordnung für Bodenmaterial, BM-0 / BM-0*, vorgenommen.

Der pH-Wert und die elektrische Leitfähigkeit stellen gemäß § 10, Abs. 5, ErsatzbaustoffV Orientierungswerte dar und sind daher für sich genommen bei der Bewertung gemäß Ersatzbaustoffverordnung keine ausschlaggebenden Parameter für eine Einstufung in eine Materialklasse. Bei der Einhaltung einer bestimmten Materialklasse aller anderen Parameter sind der pH-Wert bzw. die elektrische Leitfähigkeit demnach nicht bewertungsrelevant.

Für die untersuchten Hochflutsande (Schicht IV) wird für Kupfer im Feststoff am Ansatzpunkt KRB 1 der Materialwert für BM-0 der Bodenart Sand überschritten. Hierbei handelt es sich um eine geogenbedingte Überschreitung, die aus umwelttechnischer Sicht unkritisch ist. Die Materialwerte BM-0 für die Bodenart Lehm / Schluff, deren Einhaltung für die Annahmestellen üblicherweise ausschlaggebend sind, werden in allen entsprechenden Proben eingehalten, so dass eine Klassifikation als BM-0 aus umwelttechnischer Sicht möglich ist.

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der in der Anlage 4.5 durchgeführten Vergleiche zusammengefasst.

Proben- bezeichnung	Materialart	EBV-Einstufung	Maßgebende Parameter	Abfallschlüs- selnummer
S KRB 1	gewachsener Boden, Sande	BM-0 (Bodenart Lehm / Schluff)	Kupfer im Feststoff	17 05 04
S KRB 3	gewachsener Boden, Sande	BM-0 (Bodenart Sand)	-	17 05 04
L KRB 5	gewachsener Boden, Schluffe	BM-0 (Bodenart Sand)	-	17 05 04
S KRB 5	gewachsener Boden, Sande	BM-0 (Bodenart Sand)	-	17 05 04
S KRB 7	gewachsener Boden, Sande	BM-0 (Bodenart Sand)	-	17 05 04
S KRB 9	gewachsener Boden, Sande	BM-0 (Bodenart Sand)	-	17 05 04

5.4 Wiedereinbaufähigkeit der anstehenden Auffüllungs- / Bodenmaterialien aus umwelt-technischer Sicht

5.4.1 Schwarzdecken / Asphalt (Schicht I)

Die bituminöse Asphaltdecke im westlichen und Teilen des zentralen Untersuchungsbereichs der Metzger Straße, sofern die entsprechenden „modernen Flicker“ von der überwiegend teerhaltigen, „ursprünglichen“ Schwarzdecke getrennt werden können, kann einer Verwertung im Heißmischverfahren gemäß der Verwertungsklasse A der RuVA-StB01 zugeführt werden.

Die teerhaltige Asphaltdecke im zentralen Bereich der Metzger Straße und Am Borgschenhof ist einer Verwertung der Klasse B der RuVA-StB01 zuzuführen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es sich bei dem teerhaltigen Asphalt überwiegend um gefährlichen Abfall handelt, der unter der Abfallschlüsselnummer 17 03 01* entsorgt werden muss.

Eine saubere Trennung der verschiedenen Asphaltfraktionen in Großteilen der Metzger Straße (bituminös / teerhaltig, wenn teerhaltig: gefährlich / nicht gefährlich) wird vor Ort augenscheinlich nur schwer möglich bzw. maximal im Bereich eindeutig „moderner“ Asphaltflicker möglich sein. Da insbesondere östlich der Einmündung der Metzger Straße in die Saarstraße an mehreren Stellen

teerhaltiger Asphalt mit stark erhöhten PAK-Konzentrationen festgestellt wurde, sollte für den Straßenaufbruch im ganzen Straßenbereich der Metzger Straße östlich der Einmündung in die Saarstraße vorsorglich mit einer Entsorgung als teerhaltiger, gefährlicher Abfall gerechnet werden.

5.4.2 Tragschicht (Schicht II)

Der anfallende Aushub aus den Tragschichten mit > 50 Vol.% mineralischen Fremdbestandteilen hält auf Basis der vorliegenden, stichprobenartigen Untersuchungsergebnisse die Zuordnungswerte der Materialklasse RC-1 bzw. vereinzelt RC-3 der Ersatzbaustoffverordnung, mit Ausnahme des Ansatzpunktes KRB 4 im westlich-zentralen Bereich der Kanalgrabenverfüllung, ein und kann dementsprechend in einer im Sinne der Ersatzbaustoffverordnung zertifizierten Aufbereitungsanlage zu einem Recyclingbaustoff im Sinne der Ersatzbaustoffverordnung aufbereitet werden.

Die zweigeteilte Tragschicht im Bereich des Ansatzpunktes KRB 4 kann auf einer Deponie der Klasse 0 (untere Tragschicht) bzw. I (obere Tragschicht) entsorgt werden.

Die Tragschichten mit < 50 Vol.% mineralischen Fremdbestandteilen können teilweise als Bodenmaterial der Klasse BM-F0* bzw. BM-F3 gemäß Ersatzbaustoffverordnung verwertet werden. Neben dem vorhandenen Kanalgraben im zentralen Bereich der Metzger Straße (KRB 3 und KRB 5) muss die Tragschicht auf einer Deponie der Klasse 0 bzw. I entsorgt werden.

Für alle Tragschichtmaterialien besteht aus umwelttechnischer Sicht und unter Bezug auf den § 1 Abs. 2 Satz 3 a) der EBV grundsätzlich die Möglichkeit, das sensorisch unauffällige Material nach Aushub vor Ort zwischenzulagern und ohne Aufbereitung anschließend als Tragschicht unter neuer Asphaltdecke vor Ort wieder einzubauen, sodass das Material unter gleichen hydrogeologischen Bedingungen und in vergleichbarem Tiefenbereich lediglich umgelagert wird. Voraussetzung hierfür ist jedoch auch die geotechnische / bautechnische Eignung des Materials für den Wiedereinbau, die insbesondere bei der verfestigten Schlacke vorher geprüft werden muss. Eine Aufbereitung (Brechung, Siebung etc.) des Materials vor dem Wiederaufbau darf nicht erfolgen, da es sich dann nicht mehr um eine Umlagerung im Sinne des § 1 Abs. 2 Satz 3 a) der EBV handelt.

5.4.3 Aufgefüllte Böden (Schicht IIIb)

Die Materialien der aufgefüllten Böden (Schicht IIIb) aus der Kanalgrabenverfüllung sowie neben der bestehenden Kanaltrasse können auf Grundlage der vorliegenden, stichprobenartigen Untersuchungsergebnisse einer Verwertung im Sinne der Ersatzbaustoffverordnung für den mineralischen Ersatzbaustoff Bodenmaterial der Materialklasse BM-0 bis BM-0* zugeführt werden.

Da das angetroffene Stück Dachpappe im aufgefüllten Boden am Ansatzpunkt KRB 10 nicht asbesthaltig ist, muss der Störstoff nicht zwingend beim Aushub separiert werden.

Sollten beim Aushub des Kanalgrabens zwischen den stichprobenartigen Aufschlusspunkten Auffüllungen (Schicht IIIa) mit > 10 Vol.% mineralischen Fremdbestandteilen angetroffen werden, sollten diese, sofern bautechnisch möglich, von den aufgefüllten Böden (Schicht IIIb) separiert und baubegleitend analytisch untersucht werden. Hierfür ist aufgrund des Anteils mineralischer Fremdbestandteile mindestens mit einer Einstufung in die Materialklasse BM-F0* der Ersatzbaustoffverordnung zu rechnen.

Aus umwelttechnischer Sicht ist der Wiedereinbau der aufgefüllten Böden, die geotechnische Eignung und saubere Separation von den Tragschichten vorausgesetzt, als Kanalgrabenverfüllung möglich.

Für die aufgefüllten Böden der Klasse BM-0 ist gemäß der novellierten Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV, 2021) auch eine „bodenähnliche“ Verwertung, z. B. unterhalb durchwurzelbarer Bodenschichten, außerhalb technischer Bauwerke möglich.

5.4.4 Gewachsene Böden (Schicht IV / V)

Die Hochflutlehme und Hochflutsande (Schicht IV) sowie die Sande der Niederterrasse (Schicht V) können der Materialklasse BM-0 gemäß Ersatzbaustoffverordnung zugeordnet und verwertet werden.

Die gewachsenen Böden müssen beim Aushub von den Tragschichten und Auffüllungen / aufgefüllten Böden separiert werden.

Aus umwelttechnischer Sicht ist der Wiedereinbau der gewachsenen Böden, die geotechnische Eignung und saubere Separation von den Tragschichten und Auffüllungen bzw. aufgefüllten Böden vorausgesetzt, als Kanalgrabenverfüllung möglich.

Für die gewachsenen Böden ist aufgrund der Einstufung als Bodenmaterial der Klasse BM-0 gemäß der novellierten Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV, 2021) auch eine „bodenähnliche“ Verwertung, z. B. unterhalb durchwurzelbarer Bodenschichten, außerhalb technischer Bauwerke möglich.

5.5 Zusammenfassung / Hinweise für das weitere Vorgehen

In der folgenden Tabelle sind die beim Aushub voneinander zu separierenden und getrennt zu verwertenden Entsorgungsfractionen zusammenfassend aufgelistet.

Entsorgungsfraction	Schicht	Bodenart	Homogenbereich	Abfallwirtschaftliche Einstufung	Abfallschlüsselnummer
1	I	Schwarzdecke bituminös	-	A	17 03 02
2	I	Schwarzdecke teerhaltig	-	B	17 03 01*
3	II	Tragschicht	B 1 / B 2	DK 0 und DK I	17 05 04
4	II	Tragschicht	B 1 / B 2	RC-1 bis RC-3, überwiegend RC-1	17 05 04
5	II	Tragschicht	B 1 / B 2	BM-F0* bis BM-F3, überwiegend BM-F3	17 05 04
6	IIIb	Aufgefüllte Böden	C1 / C3	BM-0 bis BM-0*, überwiegend BM-0	17 05 04
7	IV	Schluffe	D1	BM-0	17 05 04
8	IV / V	Sande	D2	BM-0	17 05 04

Grundsätzlich sind bei den Tiefbauarbeiten, sofern bautechnisch möglich, die aufgefüllten von den gewachsenen Böden zu trennen.

Es sei abschließend darauf hingewiesen, dass die vorliegende umwelttechnische Untersuchung aufgrund der punktuellen Aufschlüsse lediglich einen stichprobenartigen und orientierenden Charakter im Zuge der Planungsphase aufweist und sich die hier dargestellten Ergebnisse in erster Linie auf die Bodenschichten beziehen, die im Rahmen der Bodenerkundung an den Aufschlussstellen erbohrt wurden. In Anbetracht insbesondere der inhomogenen Tragschichten kann nicht ausgeschlossen werden, dass der tatsächliche Bodenaushub im Bereich der geplanten Baumaßnahme eine leicht abweichende Zusammensetzung aufweist, insbesondere im Hinblick auf den Anteil und die Art an mineralischen Fremdbestandteilen. Darüber hinaus ist es möglich, dass Annahmestellen eine aktuelle Analyse des tatsächlichen Aushubmaterials fordern, sodass während der Bauzeit ggf. Haufwerksbeprobungen durchgeführt werden müssen. Die damit erzielte abfallwirtschaftliche Deklaration der tatsächlichen Aushubböden kann aufgrund der Inhomogenität der Tragschichten / Auffüllungen von der Deklaration der erbohrten Böden abweichen.

Für den Wiedereinbau der ausgehobenen Böden vor Ort ist auch die geotechnische Eignung zu prüfen.

Für Rückfragen und weitere Abstimmung steht die arcon Ingenieurgesellschaft zur Verfügung.

Dr.-Ing. Henning Wolf

M. Sc.-Geowiss. Marlene Dreizler

Anlagen

Verteiler: Wirtschaftsbetriebe Duisburg AöR, Duisburg,
Herr Tölle

1 x per E-Mail