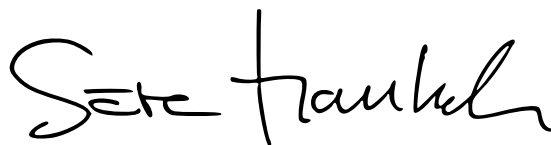


Gutachten

Auftrag	25.6898-01-1
Projekt	Radeberg, Güterbahnhofstraße Straßenerneuerung und Kanalbau Baugrunduntersuchung
Auftraggeber	Stadtverwaltung Radeberg Eigenbetrieb Abwasserentsorgung Markt 19 01454 Radeberg
Bearbeiter	Dipl.-Ing. Sören Hantzsch

Arnsdorf, 23. April 2025



Dipl.-Ing. Sören Hantzsch

Inhaltsverzeichnis

1. Veranlassung, Zielsetzung.....	3
2. Unterlagen.....	4
3. Aufschlüsse, bodenmechanische/chemische Feld- und Laborversuche.....	4
4. Untergrundverhältnisse.....	5
4.1 Standortbedingungen.....	5
4.2 Geologische Situation (Abriss).....	5
4.3 Hydrogeologische Situation (Abriss).....	6
4.4 Aufgeschlossene Schichtenfolge.....	7
5. Bodenmechanische und bautechnische Kennwerte, Homogenbereiche.....	8
6. Gründungsempfehlungen.....	10
6.1 Allgemeines.....	10
6.2 Verkehrswegebau.....	11
6.3 Kanalbau.....	12
6.4 Baugruben, Wasserhaltung.....	14
6.5 Erdbau.....	14
7. Schadstoffbelastungen.....	15
8. Sonstiges.....	23

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Protokolle chemischer Laboruntersuchungen
Anlage 2.1	Lageplan
Anlage 2.2	Profile der Baugrundaufschlüsse

1. Veranlassung, Zielsetzung

Die Erdbaulaboratorium Dresden GmbH wurde durch die Stadtverwaltung Radeberg mit der Baugrunduntersuchung für eine Straßenerneuerung in Radeberg, Güterbahnhofstraße beauftragt. Der vorliegende Bericht inkl. der Feld- und Laboruntersuchungen wurde unter Berücksichtigung der DIN 4020 / DIN EN 1997 ausgeführt. Im Bericht werden Hinweise zu

- Untergrundverhältnissen/Grundwasserverhältnissen
- relevanten bodenmechanischen Kennwerten anstehender Böden
- Gründungsvarianten
- Erdbaumaßnahmen
- Schadstoffbelastungen

gegeben.

Abbildung: Untersuchungsgebiet (Bildquelle: openstreetmap.org)



2. Unterlagen

- [1] Deutsche Industrie Normen
- [1.1] DIN 4022:1987: Benennen und Beschreiben von Boden und Fels
- [1.2] DIN 18196:1988: Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
- [1.3] DIN ISO 14688-1:2017 Geotechnische Erkundung und Untersuchung —
Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 1: Benennung
und Beschreibung
- [2] Engel / Lauer: Einführung in die Boden- und Felsmechanik, Hanser Verlag, 2.
Auflage 2017
- [3] ZTV E-StB
- [3.1] Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im
Straßenbau, Ausgabe 94, Fassung 97; Kommentar mit Kompendium Erd- und
Felsbau; Kirschbaum Verlag Bonn 1997; Autor: Prof. Dr.-Ing. Rudolf Floss
- [3.2] ZTV E-StB 2017
- [4] Karl Josef Witt: Grundbau Taschenbuch, Teil 1 Geotechnische Grundlage, Verlag
Ernst & Sohn 2017
- [5] Dänekamp & Partner: Lageplan mit Baugrundaufschlüssen (digital)

3. Aufschlüsse, bodenmechanische/chemische Feld- und Laborversuche

Im Zuge der Baugrunduntersuchung wurden im Bereich des Baufeldes auftragsgemäß sechs Rammkernsondierungen (RKS) á 5,0 m geplant. Die Fahrbahnoberflächen wurden im Bereich der Rammkernsondierungen mit Handschürfen geöffnet. Die für die Rammkernsondierungen geplanten Endteufen konnten aufgrund dicht – sehr dicht gelagerter Felsverwitterungsböden im Untergrund einheitlich nicht erreicht werden.

Aus den Handschürfungen und Rammkernsondierungen wurden gestörte Erdstoffproben entnommen und vor Ort visuell/sensorisch untersucht (Bodenansprache). Auftragsgemäß wurden potenzielle Aushubmaterialien/-böden beprobt. Die gewonnenen Einzelproben wurden im bodenmechanischen Labor des Unterzeichners zu Mischproben zusammengefasst. Diese Mischproben wurden dem chemischen Labor Eurofins Umwelt Ost GmbH, Niederlassung Freiberg zur Schadstoffanalytik übergeben. Die Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchungen wurden diesem Bericht in entsprechenden Protokollen in Anlage 1 beigelegt.

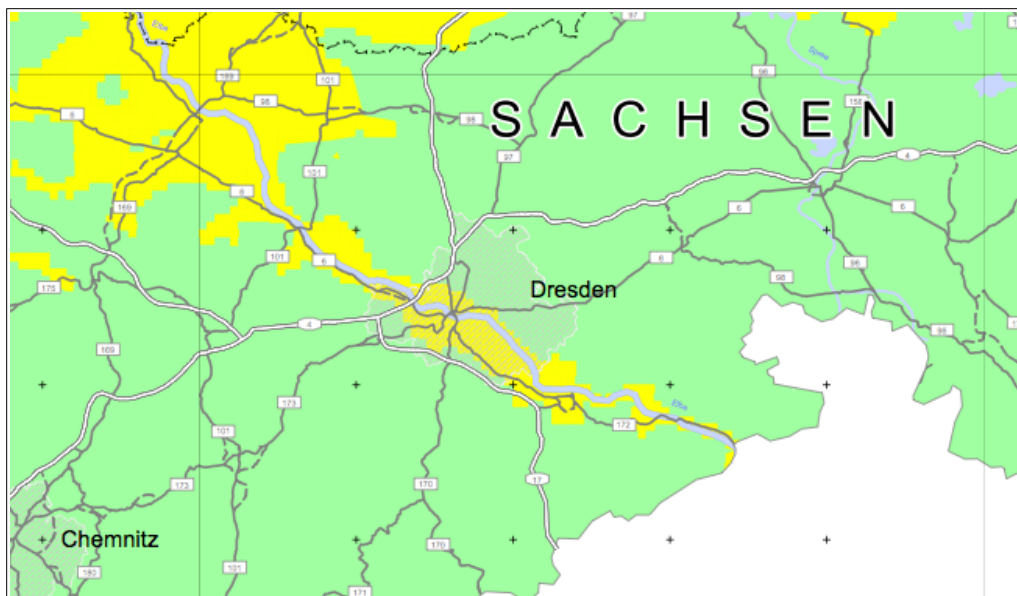
Die Feldarbeiten sind am 28. Februar 2025 durch Baustoffprüfer des unterzeichnenden Büros durchgeführt worden.

4. Untergrundverhältnisse

4.1 Standortbedingungen

Gemäß RStO 12 ist das untersuchte Areal der Frosteinwirkungszone III zuzuordnen.

Abbildung: Frosteinwirkung [RStO 12]



4.2 Geologische Situation (Abriss)

Das Untersuchungsgebiet ist dem Verbreitungsbereich des Lausitzer Granit zuzuordnen. Ausgehend von der örtlichen Situation und geologischen Kartenwerken ist im Untersuchungsgebiet in baulich relevanten Tiefen überwiegend mit Abfolgen aus

1. anthropogenen Auffüllungen (Gradientenanpassungen)
2. partiell Decklehmen
3. Felsverwitterungen (sandig - kiesige Bildungen)
4. angewittertem Granit
5. unverwittertem Granit

zu rechnen.

Abbildung: Auszug aus der geologischen Karte, Blatt Radeberg (Quelle: Archiv ELD)



4.3 Hydrogeologische Situation (Abriss)

Im untersuchten Baubereich ist in baulich relevanten Tiefenlagen kein Lockergesteinsgrundwasserleiter zu erwarten. Das erste Grundwasserstockwerk wird im Baubereich vom Kluftwasserleiter des Granit gebildet.

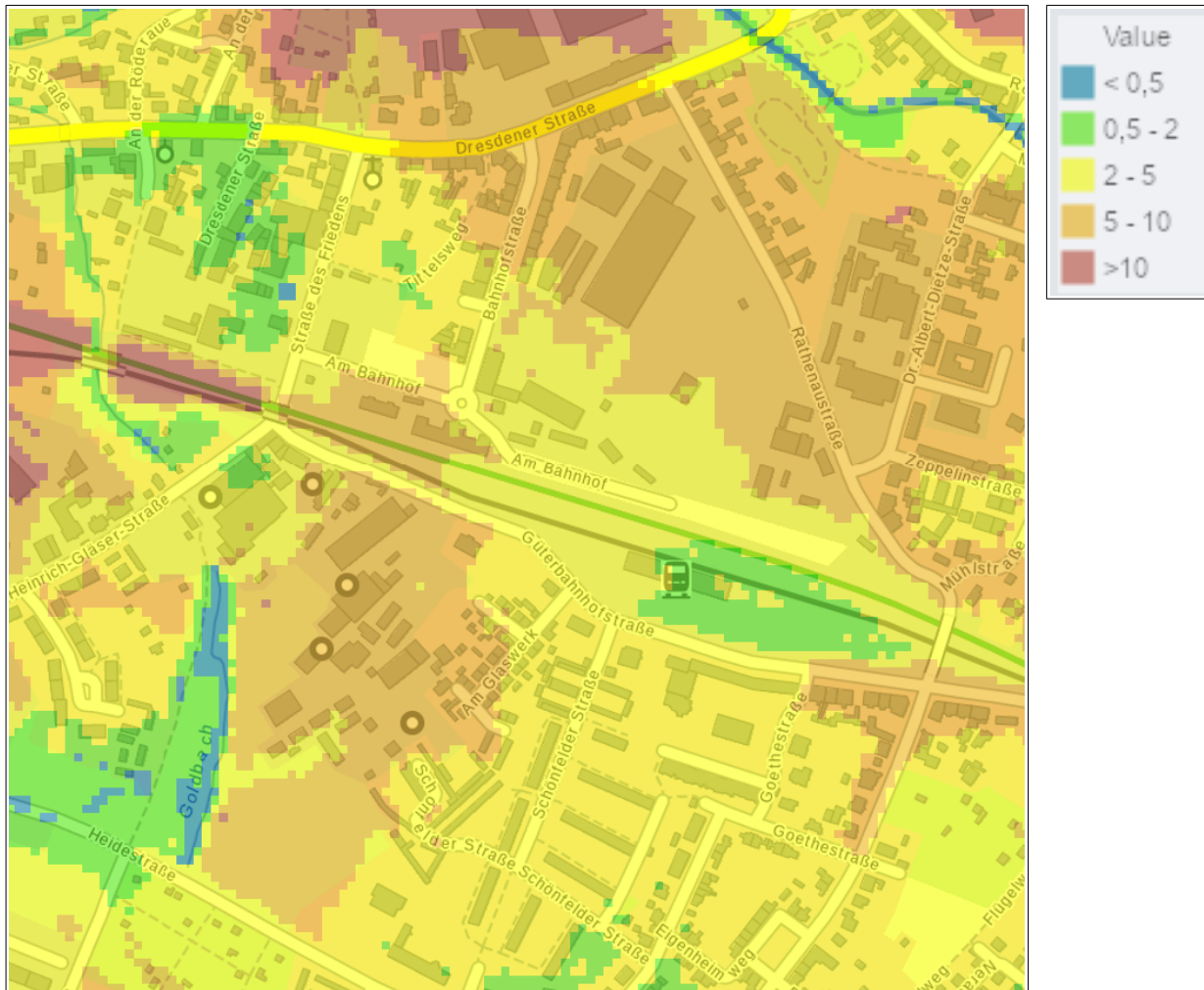
Auf Grund der welligen Struktur der Festgesteinsoberfläche mit flurnahen Aufragungen ergeben sich mit Verwitterungs- und Umlagerungsmassen gefüllte „Muldenbereiche“. Diese können abhängig von der hydrogeologischen Situation, insbesondere nach Niederschlägen und in der Tauperiode wassergefüllt sein. Entsprechend ist in Bereichen, in denen die Festgesteinsoberfläche abtaucht, temporär und partiell mit flurnahen Wasserständen zu rechnen.

Auf Felskuppen ist nach Niederschlägen und in der Tauperiode mit Staunässe und Schichtenwasser zu rechnen.

Im Bereich der unmittelbar nördlich angrenzenden und bereichsweise in Dammlage errichteten Bahnanlage sind erfahrungsgemäß Planumsentwässerungen vorhanden, die bei Funktionseinschränkung / -verlust zur konzentrierten seitlichen Ableitung anfallender Niederschlagswässer führen können. Entsprechend ist ausgehend vom Zustand der Bahnanlage bereichsweise mit Vernässungsbereichen, hervorgerufen durch seitliche Anströmungen zu rechnen.

Für den Standort ist im Geoportal des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie ein mittlerer Grundwasserflurabstand > 2 m unter GOK angegeben.

Abbildung: Grundwasserstände im Frühjahr 2016 = mittlere GW-Stände (Quelle: umwelt.sachsen.de)



4.4 Aufgeschlossene Schichtenfolge

In den angelegten Rammkernsondierungen wurden überwiegend die folgenden Schichtenfolgen angetroffen:

1. anthropogene Auffüllungen (Gradientenausgleich, Tragfähigkeitsverbesserung)
2. autochthone Felsverwitterungsböden

Die im Februar 2025 angelegten Baugrundaufschlüsse waren trocken, d.h. es wurden weder Grund- noch Schichtenwasser eingemessen.

5. Bodenmechanische und bautechnische Kennwerte, Homogenbereiche

Gemäß VOB/C sind die Baugrundverhältnisse in Homogenbereichen abzubilden. Für den Bereich Erd- und Grundbau wird dabei zudem nach Geotechnischen Kategorien (GK) unterschieden. Es wird unterteilt in Oberboden (DIN 18320) und Erdböden bzw. vergleichbare Baustoffe (DIN 18300). Technische Konstruktionsschichten bleiben bei der Zuordnung zu Homogenbereichen unberücksichtigt! Die in den nachfolgenden Tabellen angegebenen Wertebereiche beruhen auf aus Erfahrung gewonnenen Kennwerten. Die Kennwerte gemäß Tabelle sind nicht als Darstellung von Versuchswerten, sondern als ausschreibungsrelevante Wertebereiche zu verstehen.

Tabelle 5.1: Zuordnung der Homogenbereiche gemäß DIN 18300:2015

	Homogenbereich Kurzbeschreibung	A lehmige Auffüllungen	B sandig-kiesige Böden/Auffüllungen	C Felsverwitterungen	D Fels
Kennwert	Einheit				
Bezeichnung	-	lehmiger Sand/Kies	Sand, Kies	Granit zersetzt/stark verwittert	Granit angewittert / unverwittert
Massenanteil Steine Blöcke große Blöcke	Masse-% Masse-% Masse-%	0 - 25 0 - 10 0 - 5	0 - 25 0 - 10 0 - 5	0 - 20 0 - 10 0 - 20	0-100 0-100 0-100
Dichte (DIN 18125)	t/m ³	1,6 - 2,3	1,6 - 2,35	1,8 - 2,35	2,0 - 2,5
Scherfestigkeit undrainiert drainiert Reibungswinkel Kohäsion	kN/m ² Grad kN/m ²	0 - 40 25,0 - 35 0 - 20	- 30,0 - 37,5 0	- 32,5 - 45 0 - 50	- 40 - 45 20 - 50
Wassergehalt	Masse-%	3 - 35	3 - 20	3 - 20	3 - 10
Plastizitätszahl Konsistenzzahl	% -	2 - 30 0,5 - 3	- -	- -	- -
Lagerungsdichte (DIN 18126)	g/cm ³	-	1,4 - 1,8	-	-
organischer Anteil	Masse-%	0 - 15	0 - 5	0 - 3	-
Bodengruppen	-	SU*/ST*, GU*/GT*	SE/SI/SW/SU/ST GE/GI/GW/GU/GT	SU/ST/SU*/ST* GU/GT/GU*/GT* X/Y - Fels	X/Y/Z
einaxiale Druckfestigkeit	N/mm ²	-	-	-	150 - 300
Trennflächenrichtung Trennflächenabstand	- cm	- -	- -	- 0,5 - 10	- 10 - 250
Bodenklassen DIN 18300:2012		4	3	3/4 - 6	6/7

In den nachfolgenden Tabellen sind die maßgeblichen bodenmechanischen und bautechnischen Kennwerte/Eigenschaften der zu erwartenden Böden/Gesteine zusammengestellt.

Tabelle 5.2: Bodenmechanische Kennwerte

Bodenart	Bodengruppe	Wichte	Wichte unter Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion	Steifemodul
		γ [kN/m ³]	γ [kN/m ³]	Φ' [°]	c' [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]
lehmige Auffüllungen	SU*/ST*	20	12	27,5	6	20
Kiessande $\geq$ mitteldicht	SU/ST/SE/SI/SW	22	13	32,5	0	40
	GU/GT/GE/GI/GW	23	14	35,0	0	50
Granitzersatz						
kiesig dicht	GU/GT - GU*/GT*	23	14	37,5	0	60
sandig dicht	SU/ST - SU*/ST*	22	13	35	0	50

Tabelle 5.3: Frostempfindlichkeit/Frostempfindlichkeitsklassen

Bodengruppe [DIN 18196]	Frostempfindlichkeit	Frostempfindlichkeitsklasse
grobkörnige Böden GE/GI; SE/SI	nicht bzw. gering frostempfindlich	F 1 – F 2
gemischtkörnige Böden GU/GT; SU/ST	gering bis mittel frostempfindlich	F 2
feinkörnige/gemischtkörnig-bindige Böden A, GU*/GT*; SU*/ST*	sehr frostempfindlich	F 3

Tabelle 5.4: Bautechnische Kennwerte

Bodengruppe [DIN 18196]	Bodenart	Verdichtbarkeit [ZTV-A 2012]	Bodenklasse [DIN 18300:2012 ¹]
SE/SI GE/GI	nicht bindig	V 1	BK 3
SU/ST GU/GT	schwach bindig, gemischtkörnig	V 1	BK 3
SU*/ST* GU*/GT*	bindig, gemischtkörnig	V 2	BK 4
Granit vollständig verwittert stark verwittert angewittert unverwittert	Boden Fels, mürbe Fels Fels	V 2 – V 3 - - -	BK 3/4 – 5 BK 6 BK 6 / BK 7 BK 7

¹ Ersetzt durch DIN 18300:2015 / ZTV E-StB 2017 / VOB/C.

Gemäß ZTV-A 2012 sind Böden der Verdichtbarkeitsklasse V 1 insgesamt leichter verdichtbar, als die Böden der Verdichtbarkeitsklassen V 2 und V 3. Bei Letzteren muss für eine gute Verdichtbarkeit der Einbauwassergehalt etwa dem optimalen Wassergehalt beim Proctorversuch entsprechen.

Tabelle 5.5: Klassifikation der Verwitterungsgrade bei Festgesteinen

Verwitterungsgrad	Gesteins-/Gebirgsmerkmale
vollständig verwittert zersetzt	• noch im Gesteinsverband befindlich • durch Mineralneubildung verändert • Einzelkornverband gelöst (Lockergestein = Boden)
stark verwittert entfestigt	• durch Verwitterungsvorgänge gelockert • noch im Verband befindliches Mineralgefüge • teilweise Mineralumbildung (bevorzugt auf Trennflächen) • vollständige Auflockerung an Trennflächen (Festgestein im Übergang zum Lockergestein)
angewittert	• auf frischen Bruchflächen Verwitterung einzelner Mineralkörner erkennbar • Mineralumbildung und Farbänderung beginnen • partielle Auflockerung in Kluftbereichen (Festgestein = Fels)
unverwittert	• unverwittert = frisch • kein Verwitterungseinfluss erkennbar • keine verwitterungsbedingten Auflockerungen an Trennflächen (Festgestein = Fels)

Die im Baubereich zu erwartenden Granite/Granodiorite sind als gering – sehr gering verwitterungsempfindlich einzuschätzen. Mit zunehmender Tiefe ist erfahrungsgemäß mit einem rasch abnehmenden Verwitterungsgrad und einer stark abnehmenden Klüftigkeit zu rechnen. Im Extremfall, beim Antreffen sog. Härtlinge = Quarzanreicherungen im Kristallin, ist trotz für die benannten Felsklassen geeigneter Werkzeuge ein deutlich erhöhter Werkzeugverschleiß in Kombination mit einer deutlich geringeren Vortriebsleistung zu erwarten. Ausgehend von einschlägigen Erfahrungen mit vergleichbaren geologischen Verhältnissen kann das Auftreten von Härtlingen nicht vollständig ausgeschlossen werden.

6. Gründungsempfehlungen

6.1 Allgemeines

Erdarbeiten sollten nicht im Winterbau oder in Nässeperioden erfolgen. Die nachfolgenden Empfehlungen beziehen sich generell auf normale Witterungszustände. In hydrologisch ungünstigen Zeiträumen und im Winterbau kann sich der beschriebene Ertüchtigungsaufwand erfahrungsgemäß vervielfachen. Art und Umfang der tatsächlich erforderlichen Maßnahmen zur Tragfähigkeitsverbesserung sind sehr stark von der bauzeitlichen Witterung abhängig. Dem entsprechend sind diese Festlegungen durch einen baubegleitenden geotechnischen Fachberater zu treffen.

6.2 Verkehrswegebau

Das Untersuchungsgebiet ist gemäß RStO 12 der Frosteinwirkungszone III zuzuordnen.

Tabelle 6.2.1: RStO 12; Tabelle 7: Mehr- und Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse

		Mehrdicken
Frosteinwirkung	Zone I	0 cm
	Zone II	+5 cm
	Zone III	+15 cm
Kleinräumige Klimaunterschiede	ungünstige Klimaeinflüsse z.B. durch Nordhang oder Kammlagen von Gebirgen	+5 cm
	keine besonderen Klimaeinflüsse	0 cm
	günstige Klimaeinflüsse bei geschlossener seitlicher Bebauung	-5 cm
Wasserverhältnisse im Untergrund	kein Grund- und Schichtenwasser bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum	0 cm
	Grund- und Schichtenwasser dauernd oder zeitweise höher als 1,5 m unter Planum	+5 cm
Lage der Gradienten	Einschnitt, Anschnitt	+5 cm
	Geländehöhe bis Damm $\leq 2,0$ m	0 cm
	Damm $> 2,0$ m	-5 cm
Entwässerung der Fahrbahn Ausführung der Randbereiche	Entwässerung der Fahrbahn über Mulden, Gräben bzw. Böschungen	0 cm
	Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen	-5 cm

Für Verkehrsflächen gelten die Anforderungen der ZTV E-StB 2017. Entsprechend ist auf Erdplanien ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ bzw. ein Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 97 \%$ nachzuweisen. Diese Anforderung wird bei den im Erdplanum verbreitet zu erwartenden kiesig-sandigen Auffüllungen und Verwitterungsböden durch das ordnungsgemäße Nachverdichten zu erreichen sein.

In Bereichen, in denen in Erdplanien stark lehmige Sande anstehen (Nachweise in RKS 1 und RKS 6), ist vorab ein Teilbodenaustausch einzuplanen. Als Austauschmaterialien sind Brechkorngemische zu verwenden. Vorab ist von Austauschstärken von ca. 0,20 m auszugehen. Der Umfang der Austauscharbeiten sollte basierend auf bauzeitlich angelegten Probefeldern (Prüfung mit statischen Lastplattendruckversuchen gemäß DIN 18134:300) optimiert werden.

Der Aufbau des frostsicheren Oberbaus von Verkehrsflächen sollte nach den Anforderungen der RStO 12 erfolgen, wobei bei der Bemessung der Stärke der Konstruktionsschichten für das Planumsmaterial die Frostgefährdungsklasse F 3 zu Grunde zu legen ist. Bei der

Ausbildung von gebundenen und ungebundenen Frostschutz-, Trag- bzw. Deckschichten sind die Eignungs-, Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen entsprechend den bauzeitlich gültigen Vorschriften und Richtlinien vorzusehen.

Die ungebundenen Konstruktionsschichten sind lagenweise einzubauen und zu verdichten. Hinsichtlich des Verformungsmoduls E_{v2} gelten die bauklassenbezogenen Sollwerte der RStO 12, die je nach verwendetem Material und Schichtdicke den zu fordernden Verdichtungsgrad von $D_{pr} \geq 103 \%$ repräsentieren.

Die Frostschutzschicht sollte aus gut gestuftem Kies (Körnung 0/32) bestehen und filterstabil sein. Alternativ sind entsprechend gestufte Mineralgemische zu verwenden.

Es ist auf ein ausreichendes Längs- und Quergefälle der Konstruktionsschichten zu achten, um eine gute Entwässerung gemäß RAS-Ew zu gewährleisten. Bedingt durch die verbreitet im Erdplanum zu erwartenden gering – sehr gering wasserdurchlässigen Böden sind Planumsdränagen auszuführen. Diese sind an eine dauerhaft funktionsfähige Vorflut anzuschließen.

6.3 Kanalbau

Entsprechend den derzeitigen Planungen sind im untersuchten Baubereich Kanalbauarbeiten geplant. Die Rohrgrabensohlen werden maximal ca. 4 m unter Gelände liegen. Ausgehend von den im Trassenbereich abgeteuften Baugrundaufschlüssen ist in der Rohrgrabensohle mit sehr heterogenen Verhältnissen zu rechnen. Abhängig von der letztlich gewählten Tiefenlage des Kanals ist in Grabensohlen mit dem Anstehen von

1. kiesig-sandigen – steinigen Verwitterungsböden
2. angewittertem/unverwittertem Granit

zu rechnen.

Durch bereichsweise innerhalb der Umlagerungs- und Verwitterungsböden zu erwartende Einlagerungen in Stein- und Blockgröße ist mit Mehraufwendungen für den Grabenaushub und die Rückverfüllung zu rechnen. In stärker bindigen Verwitterungsbereichen (stark schluffige Kiese) sind Rohrgrabensohlen untergrundschonend zu profilieren und zum Schutz vor Witterungseinflüssen zügig zu überbauen.

In Aufragungsbereichen angewitterten/unverwitterten Granits in die Rohrgrabensohlen sind Punktlagerungen der Medienleitungen durch einen $\geq 0,20$ m starken Mehraushub zu unterbinden. Die Fehlhöhe ist mit Splitt bzw. alternativ sandigen Aushubböden auszugleichen.

Für Verfüllarbeiten innerhalb der Leitungszone sind Fremdmaterialien (Sande, stark sandige Kiese mit Größtkorn 20 mm, Brechsand und Splitt mit Korngröße 11 mm) entsprechend den Anforderungen der DIN EN 1610 bereitzustellen.

Beim Aushub anfallende sandig-kiesige Materialien (aufgefüllte Böden) sind abhängig vom Wassergehalt zur Verfüllung des Rohrgrabens im Bereich oberhalb der Leitungszone geeignet, wenn ihr natürlicher Wassergehalt den gemäß ZTV E-StB 2017 geforderten Verdichtungsgrad zulässt. Alternativ sind geeignete Liefermassen zu verwenden. Anfallende Lehme sind in Rohrgräben nicht verwertbar bzw. wäre deren Vergütung (Flüssigboden/Bindemittelstabilisierung) erforderlich.

Folgende Verdichtungswerte sind zu fordern und durch entsprechende Versuche nachzuweisen:

Auflager:	$D_{Pr} \geq 100 \%$
Einbettung:	$D_{Pr} \geq 97 \%$

Für die innerhalb von Verkehrsflächen liegende Leitungstrasse gelten oberhalb der Leitungszone und unterhalb des Straßenvolumens die Eignungs- und Verdichtungsanforderungen der ZTV E-StB 2017.

Für sämtliche Erdarbeiten im Rohrgraben gelten die Hinweise in DIN EN 1610. Insbesondere ist durch Dichtriegel (Beton oder bindige Massen) eine Draingrabenwirkung des rückverfüllten Grabens zu vermeiden, dies insbesondere unter Berücksichtigung der örtlichen Gradienten und der sich durch einen unsachgemäß verfüllten Rohrgraben im Hangbereich ergebenden Drängrabenwirkung.

6.4 Baugruben, Wasserhaltung

Baugruben bis 1,25 m Tiefen dürfen in den anstehenden Böden unter Beachtung der Vorgaben der DIN 4124 senkrecht abgegraben werden.

Erforderliche Baugruben $t > 1,25$ m sind in Böden der Bodenklassen 3 – 5 unter einem Winkel von 45° standsicher. Da Abböschungen aus Platzgründen voraussichtlich nicht ausgeführt werden können, sind zur Sicherung Großtafelverbaue oder Trägerbohlwandverbaue mit eingebohrten Bohlträgern zu empfehlen.

Um anfallende Schichten- und Niederschlagswässer fassen und geordnet abführen zu können, ist bauzeitlich eine ausreichend dimensionierte offene Wasserhaltung vorzuhalten.

6.5 Erdbau

Lösbarkeit und Umgang mit den anstehenden Böden ergibt sich aus der o.a. Zuordnung zu Homogenbereichen bzw. zu Bodenklassen gemäß DIN 18300:2012 und ZTV E-StB 2009 bzw. DIN 18300:2015 und ZTV E-StB 2017.

Klasse 3 - leicht lösbare Böden

Klasse 4 - mittelschwer lösbare Bodenarten

Klasse 5 – schwer lösbare Böden

Klasse 6 – leicht lösbarer Fels

Klasse 7 – schwer lösbarer Fels

Partiell zu erwartende stark bindige Auffüllungen (Bodengruppen UL - ST*/SU*) können nur in untergeordneten Bereichen außerhalb des Straßenkörpers wieder eingebaut werden. Alternativ sind diese Erdstoffe geordnet zu entsorgen.

Beim Aushub anfallende kiesig-sandige Böden der Bodengruppen SU/ST/SE/SI/SW – GU/GT/GE/GI/GW sind im Erdbau verwertbar.

Dem Planumsschutz ist größte Aufmerksamkeit zu widmen. Aushubarbeiten sind untergrundschonend auszuführen.

Hinterfüll- und Überschüttmaterialien sind lagenweise einzubringen und zu verdichten. Der erforderliche Verdichtungsgrad liegt bei $D_{pr} \geq 100 \%$. Für diese Arbeiten gelten die Anforderungen der ZTV E-StB 2017.

Die für die jeweiligen Verwendungen geeigneten Aushubmaterialien oder angelieferten Fremdmaterialien sind lagenweise einzubauen und gleichmäßig zu verdichten. Als Verdichtungsgeräte eignen sich Vibrationsplatten oder -walzen. Die Lagenstärke ist abhängig vom Größtkorn und dem verwendeten Verdichtungsgerät. Sie sollte das Vierfache des verwendeten Größtkorns betragen, keinesfalls aber größer als 40 cm sein. Vorab ist von 3 - 4 Verdichtungsübergängen auszugehen.

Tabelle: Anhaltswerte für Schütthöhen beim Verfüllen und Verdichten

Geräte	Schütthöhe (in cm) bei der Bodengruppe		
	GW, GE, GI SW, SE, SI	GU, GT, GU*, GT* SU ST, SU*, ST*	U, T, OH OU, OT
leichte Verdichtungsgeräte	20 - 30	15 - 25	10 - 20
mittlere und schwere Verdichtungsgeräte	30 - 50	20 - 40	20 - 30
Verdichtbarkeitsklasse ZTVA-StB 2012	V 1	V 2	V 3

7. Schadstoffbelastungen

Auftragsgemäß war die Untersuchung ausgewählter Erdstoffproben / Mischproben von Konstruktionsschichten und Aushubmaterialien geplant. Hierzu wurden aus Einzelproben horizontbezogen insgesamt 3 Mischproben gebildet. Die Untersuchung erfolgte sowohl zur Verwertung gemäß ErsatzbaustoffV Anlage 1 Tabelle 3 als auch zur Entsorgung gemäß anlagenspezifischer Parameter (Parameterumfang basierend auf LAGA-TR Boden).

In der folgenden Tabelle werden die zur Mischprobenherstellung verwendeten Einzelproben, die Untersuchungsergebnisse sowie die abfallrechtlichen Zuordnungen (AVV-Nummern) benannt.

Tabelle 7.1: Probenzusammenstellung / Zuordnung

Aufschluss	TS 1 Tragschicht	MP 1 Auffüllungen bauschutthaltig	Bo 1 gewachsener Boden lehmig
RKS 1	0,1 – 0,3 m	0,3 – 0,67 m	0,67 – 1,25 m
RKS 2	0,1 – 0,45 m	-	0,4 – 1,2 m
RKS 3	0,1 – 0,5 m	0,5 – 0,8 m	0,8 – 1,5 m
RKS 4	0,1 – 0,4 m	-	0,4 – 1,3 m
RKS 5	0,1 – 0,4 m	0,4 – 0,8 m	0,8 – 2,2 m
RKS 6	0,1 – 0,3 m	0,3 – 0,9 m	0,9 – 2,1 m
Materialklasse ErsatzbaustoffV maßgebende Parameter	BM-F2 Arsen im Eluat	BM-F2 Zink im Eluat	BM-F0* Arsen im Feststoff
Zuordnungsklasse LAGA TR Boden maßgebender Parameter	Z 1.1 Metalle im Feststoff	Z 1.1 Metalle im Feststoff	Z 1.2 pH-Wert im Eluat
AVV-Nummer	170504	170504	170504

In der folgenden Tabelle sind die Materialwerte der ErsatzbaustoffV Anlage 1 Tabelle 3 für Bodenmaterial¹ (BM-F) und Baggergut (BG-F), „Sand“ im Sinne der bodenkundlichen Kartieranleitung sowie die Ergebnisse der Proben TS1 (Tragschicht) und MP 1 (anthropogene Auffüllung) aufgeführt.

Tabelle 7.2: Analyseergebnisse EBV: TS 1 und MP 1

Parameter	in	TS 1 Trag- schicht	MP 1 Auffüllung	Klasse 0 Sand ²	Klasse 0* ³	Klasse F0*	Klasse F1	Klasse F2	Klasse F3
Arsen	mg/kg	18,9	16,5	10	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg	22	44	40	140	140	140	140	700
Cadmium	mg/kg	< 0,2	0,2	0,4	1 ⁶	2	2	2	10
Chrom	mg/kg	37	33	30	120	120	120	120	600
Kupfer	mg/kg	30	31	20	80	80	80	80	320
Nickel	mg/kg	27	17	15	100	100	100	100	350
Quecksilber	mg/kg	< 0,07	< 0,07	0,2	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium	mg/kg	0,3	0,3	0,5	1,0	2	2	2	7
Zink	mg/kg	90	108	60	300	300	300	300	1200
TOC	Ma-%	0,6	0,8	1 ⁷	1 ⁷	5	5	5	5
Kohlenwasser- stoffe ⁸	mg/kg	< 40 (< 40)	< 40 (< 40)	-	300 (600)	300 (600)	300 (600)	300 (600)	1000 (2000)
PAK ₁₆ ¹⁰	mg/kg	0,250	0,150	3	6	6	6	9	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,05	n.n.	0,3	-	-	-	-	-
PCB ₆ und PCB-118	mg/kg	0,005	n.b.	0,05	0,1	-	-	-	-
EOX ¹¹	mg/kg	< 1,0	< 1,0	1	1	-	-	-	-
pH-Wert	-	8,1	6,3	-	-	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12,0
el. Leitfähigkeit ⁴	µS/cm	128	305	-	350	350	500	500	2000
Sulfat	mg/l	9,0	44	250 ⁵	250 ⁵	250 ⁵	450	450	1000

Parameter	in	TS 1 Trag- schicht	MP 1 Auffüllung	Klasse 0 Sand ²	Klasse 0* ³	Klasse F0*	Klasse F1	Klasse F2	Klasse F3
Arsen	µg/l	26	13	-	8 (13)	12	20	85	100
Blei	µg/l	37	60	-	23 (43)	35	90	250	470
Cadmium	µg/l	< 0,3	< 0,3	-	2 (4)	3,0	3,0	10	15
Chrom	µg/l	8	5	-	10 (19)	15	150	290	530
Kupfer	µg/l	32	38	-	20 (41)	30	110	170	320
Nickel	µg/l	11	4	-	20 (31)	30	30	150	280
Quecksilber ¹²	µg/l	< 0,1	0,1	-	0,1	-	-	-	-
Thallium	µg/l	< 0,2	< 0,2	-	0,2 (0,3)	-	-	-	-
Zink	µg/l	170	250	-	100 (210)	150	160	840	1600
PAK ₁₅ ⁹	µg/l	0,034	n.b.	-	0,2	0,3	1,5	3,8	20
Naphthalin u. Methylnaphthaline gesamt	µg/l	n.b.	n.b.	-	2	-	-	-	-
PCB ₆ und PCB-118	µg/l	0,0005	0,0005	-	0,01	-	-	-	-
Materialklasse		BM-F2	BM-F2						
1 Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne des § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die werthebezogenen Anforderungen an das Auf- und Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die werthebezogenen Anforderungen an das Auf- und Einbringen gemäß § 7 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM 0* und Baggergut der Klasse BG-0* erfüllen die werthebezogenen Anforderungen an das Auf- und Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. 2 Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm/Schluff zu bewerten. 3 Die Eluatwerte sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 3 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK15 und Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK16 nach Spalte 3 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von ≥ 0,5 %. 4 Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen. 5 Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb der Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall zu entscheiden. 6 Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg. 7 Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte nach den Untersuchungsverfahren in Anlage 5 bestimmt werden. § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung ist entsprechend anzuwenden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen. 8 Die angegebenen Werte für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge C10 bis C22. Der Gesamtgehalt bestimmt nach der DIN EN 14039, „Charakterisierung von Abfällen – Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C 10 bis C 40 mittels Gaschromatographie“, Ausgabe Januar 2005 darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten. 9 PAK15: PAK16 ohne Naphthalin und Methylnaphthaline. 10 PAK16: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA), 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benz(a)anthracen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)fluoranthren, Benzo(g,h,i)perylen, Benzo(k)fluoranthren, Chrysen, Dibenzo(a,h)anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Iden(1,2,3-cd)pyren, Naphthalin, Phenanthren, Pyren. 11 Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen. 12 Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0*/BG-F0*, BM-F1/BG/F1, BM-F2/BG/F2, BM-F3/BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten.									
n.b. - nicht berechenbar n.n. – nicht nachweisbar									

In der folgenden Tabelle sind die Materialwerte der ErsatzbaustoffV Anlage 1 Tabelle 3 für Bodenmaterial¹ (BM-F) und Baggergut (BG-F), „Sand“ im Sinne der bodenkundlichen Kartieranleitung sowie die Ergebnisse der Probe Bo 1 (gewachsener Boden, Felsersatzmaterial) aufgeführt.

Tabelle 7.3: Analyseergebnisse EBV: Bo 1

Parameter	in	Bo 1	Klasse 0 Sand ²	Klasse 0* ³	Klasse F0*	Klasse F1	Klasse F2	Klasse F3
Arsen	mg/kg	28,2	10	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg	54	40	140	140	140	140	700
Cadmium	mg/kg	0,4	0,4	1 ⁶	2	2	2	10
Chrom	mg/kg	50	30	120	120	120	120	600
Kupfer	mg/kg	20	20	80	80	80	80	320
Nickel	mg/kg	19	15	100	100	100	100	350
Quecksilber	mg/kg	< 0,07	0,2	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium	mg/kg	0,4	0,5	1,0	2	2	2	7
Zink	mg/kg	177	60	300	300	300	300	1200
TOC	Ma-%	0,1	1 ⁷	1 ⁷	5	5	5	5
Kohlenwasserstoffe ⁸	mg/kg	< 40 (< 40)	-	300 (600)	300 (600)	300 (600)	300 (600)	1000 (2000)
PAK ₁₆ ¹⁰	mg/kg	n.b.	3	6	6	6	9	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	n.n.	0,3	-	-	-	-	-
PCB ₆ und PCB-118	mg/kg	n.b.	0,05	0,1	-	-	-	-
EOX ¹¹	mg/kg	< 1,0	1	1	-	-	-	-
pH-Wert	-	8,2	-	-	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12,0
el. Leitfähigkeit ⁴	µS/cm	156	-	350	350	500	500	2000
Sulfat	mg/l	31	250 ⁵	250 ⁵	250 ⁵	450	450	1000
Arsen	µg/l	4	-	8 (13)	12	20	85	100
Blei	µg/l	6	-	23 (43)	35	90	250	470
Cadmium	µg/l	< 0,1	-	2 (4)	3,0	3,0	10	15
Chrom	µg/l	1	-	10 (19)	15	150	290	530
Kupfer	µg/l	2	-	20 (41)	30	110	170	320
Nickel	µg/l	< 1	-	20 (31)	30	30	150	280
Quecksilber ¹²	µg/l	< 0,1	-	0,1	-	-	-	-
Thallium	µg/l	< 0,2	-	0,2 (0,3)	-	-	-	-
Zink	µg/l	< 10	-	100 (210)	150	160	840	1600
PAK ₁₅ ⁹	µg/l	0,024	-	0,2	0,3	1,5	3,8	20
Naphthalin u. Methylnaphthaline gesamt	µg/l	n.b.	-	2	-	-	-	-
PCB ₆ und PCB-118	µg/l	0,0005	-	0,01	-	-	-	-
Materialklasse BM-F0*								
1 Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne des § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf- und Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf-								

Parameter	in	Bo 1	Klasse 0 Sand ²	Klasse 0* ³	Klasse F0*	Klasse F1	Klasse F2	Klasse F3
und Einbringen gemäß § 7 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM 0* und Baggergut der Klasse BG-0* erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf- und Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. ² Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm/Schluff zu bewerten. ³ Die Eluatwerte sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 3 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK15 und Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK16 nach Spalte 3 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von $\geq 0,5\%$. ⁴ Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen. ⁵ Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb der Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall zu entscheiden. ⁶ Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg. ⁷ Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte nach den Untersuchungsverfahren in Anlage 5 bestimmt werden. § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung ist entsprechend anzuwenden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen. ⁸ Die angegebenen Werte für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge C10 bis C22. Der Gesamtgehalt bestimmt nach der DIN EN 14039, „Charakterisierung von Abfällen – Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C 10 bis C 40 mittels Gaschromatographie“, Ausgabe Januar 2005 darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten. ⁹ PAK15: PAK16 ohne Naphthalin und Methylnaphthaline. ¹⁰ PAK16: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA), 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benz(a)anthracen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)fluoranthren, Benzo(g,h,i)perylene, Benzo(k)fluoranthren, Chrysen, Dibenzo(a,h)anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Iden(1,2,3-cd)pyren, Naphthalin, Phenanthren, Pyren. ¹¹ Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen. ¹² Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0*/BG-F0*, BM-F1/BG/F1, BM-F2/BG/F2, BM-F3/BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten. n.b. - nicht berechenbar n.n. - nicht nachweisbar								

In der nachfolgenden Tabelle werden die Ergebnisse der Proben TS1 (Tragschicht) und MP 1 (anthropogene Auffüllung) aufgeführt. sowie die Grenzwerte der Zuordnungsklassen der LAGA TR Boden für sandige Böden (im Sinn der bodenkundlichen Kartieranleitung) aufgeführt.

Tabelle 7.4: Analyseergebnisse LAGA: TS 1 und MP 1

Parameter	in	TS 1 Tragschicht		MP 1 Auffüllungen		Grenzwerte gemäß LAGA TR Boden			
			Z-Wert		Z-Wert	Z 0 (Sand)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Feststoff									
Kohlenwasser- stoffe	mg/kg	< 40	Z 0	< 40	Z 0	100	300 (600) ²⁾	300 (600) ²⁾	1000 (2000) ²⁾
TOC	% TS	0,5	Z 0	0,7	Z 1	0,5 (1,0) ¹⁾	1,5	1,5	5
EOX	mg/kg	< 1,0	Z 0	< 1,0	Z 0	1	3	3	10
PAK (16 EPA gesamt)	mg/kg	n.b.	Z 0	n.b.	Z 0	3	3 (9) ³⁾	3 (9) ³⁾	30
davon:									
Benzo(a)pyren	mg/kg	n.b.	Z 0	n.n.	Z 0	0,3	0,9	0,9	3
BTEX	mg/kg	n.b.	Z 0	n.b.	Z 0	1	1	1	1
LHKW	mg/kg	n.b.	Z 0	n.b.	Z 0	1	1	1	1
PCB ₆	mg/kg	n.b.	Z 0	n.b.	Z 0	0,05	0,15	0,15	0,5
Arsen	mg/kg	14,8	Z 0	12,7	Z 0	10	45	45	150
Blei	mg/kg	18	Z 0	30	Z 0	40	210	210	700
Cadmium	mg/kg	< 0,2	Z 0	< 0,2	Z 0	0,4	3	3	10
Chrom, gesamt	mg/kg	37	Z 0	26	Z 0	30	180	180	600
Kupfer	mg/kg	29	Z 0	26	Z 0	20	120	120	400
Nickel	mg/kg	31	Z 0	14	Z 0	15	150	150	500
Quecksilber	mg/kg	< 0,07	Z 0	< 0,07	Z 0	0,1	1,5	1,5	5
Zink	mg/kg	72	Z 0	84	Z 0	60	450	450	1500
Thallium	mg/kg	0,2	Z 0	< 0,2	Z 0	0,4	2,1	2,1	7
Cyanide gesamt	mg/kg	< 1,0	Z 0	< 1,0	Z 0	-	3	3	10
Eluat									
pH-Wert		7,8	Z 0	8,2	Z 0	6,5 – 9,5	6,5 – 9,5	6 - 12	5,5 - 12
el. Leitfähigkeit	µS/cm	52	Z 0	70	Z 0	250	250	1500	2000
Chlorid	mg/l	6,7	Z 0	9,4	Z 0	30	30	50	100 ⁴⁾
Sulfat	mg/l	3,6	Z 0	7,7	Z 0	20	20	50	200
Arsen	µg/l	13	Z 0	1	Z 0	14	14	20	60 ⁵⁾
Blei	µg/l	1	Z 0	1	Z 0	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	< 0,3	Z 0	< 0,3	Z 0	1,5	1,5	3	6
Chrom, gesamt	µg/l	< 1	Z 0	< 1	Z 0	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	< 5	Z 0	< 5	Z 0	20	20	60	100
Nickel	µg/l	< 1	Z 0	< 1	Z 0	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,2	Z 0	< 0,2	Z 0	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink	µg/l	< 10	Z 0	< 10	Z 0	150	150	200	600
Cyanid	µg/l	< 1,0	Z 0	< 1,0	Z 0	5	5	10	20
Phenolindex	µg/l	< 10	Z 0	< 10	Z 0	20	20	40	100
Bewertung:		Z 1.1		Z 1.1					
n.b. nicht berechenbar									

Parameter	in	TS 1	MP 1	Grenzwerte gemäß LAGA TR Boden			
		Tragschicht	Auffüllungen	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
		Z-Wert	Z-Wert	(Sand)			
n.n.	nicht nachweisbar						
1)	bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%						
2)	Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10-C22. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C10-C40) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.						
3)	Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.						
4)	bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l						
5)	bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l						

In der nachfolgenden Tabelle werden die Ergebnisse der Probe Bo1 (gewachsener Boden, Felszersatz) sowie die Grenzwerte der Zuordnungsklassen der LAGA TR Boden für sandige Böden (im Sinn der bodenkundlichen Kartieranleitung) aufgeführt.

Tabelle 7.5: Analyseergebnisse LAGA: Bo1

Parameter	in	Bo1	Grenzwerte gemäß LAGA TR Boden			
		Z-Wert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
			(Sand)			
Feststoff						
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	< 40	Z 0	100	300 (600) ²⁾	300 (600) ²⁾ 1000 (2000) ²⁾
TOC	% TS	0,1	Z 0	0,5 (1,0) ¹⁾	1,5	1,5 5
EOX	mg/kg	< 1,0	Z 0	1	3	3 10
PAK (16 EPA gesamt)	mg/kg	n.b.	Z 0	3	3 (9) ³⁾	3 (9) ³⁾ 30
davon:						
Benzo(a)pyren	mg/kg	n.n.	Z 0	0,3	0,9	0,9 3
BTEX	mg/kg	n.b.	Z 0	1	1	1 1
LHKW	mg/kg	n.b.	Z 0	1	1	1 1
PCB ₆	mg/kg	n.b.	Z 0	0,05	0,15	0,15 0,5
Arsen	mg/kg	21,6	Z 1	10	45	45 150
Blei	mg/kg	43	Z 1	40	210	210 700
Cadmium	mg/kg	0,3	Z 0	0,4	3	3 10
Chrom, gesamt	mg/kg	41	Z 1	30	180	180 600
Kupfer	mg/kg	16	Z 0	20	120	120 400
Nickel	mg/kg	16	Z 1	15	150	150 500
Quecksilber	mg/kg	< 0,07	Z 0	0,1	1,5	1,5 5
Zink	mg/kg	145	Z 1	60	450	450 1500
Thallium	mg/kg	0,3	Z 0	0,4	2,1	2,1 7
Cyanide gesamt	mg/kg	< 1,0	Z 0	-	3	3 10
Eluat						
pH-Wert		6,3	Z 1.2	6,5 – 9,5	6,5 – 9,5	6 - 12 5,5 - 12
el. Leitfähigkeit	µS/cm	22	Z 0	250	250	1500 2000

Parameter	in	Bo1		Grenzwerte gemäß LAGA TR Boden			
			Z-Wert	Z 0 (Sand)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Chlorid	mg/l	3,8	Z 0	30	30	50	100 ⁴⁾
Sulfat	mg/l	2,8	Z 0	20	20	50	200
Arsen	µg/l	< 1	Z 0	14	14	20	60 ⁵⁾
Blei	µg/l	< 1	Z 0	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	< 0,3	Z 0	1,5	1,5	3	6
Chrom, gesamt	µg/l	< 1	Z 0	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	< 5	Z 0	20	20	60	100
Nickel	µg/l	< 1	Z 0	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,2	Z 0	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink	µg/l	< 10	Z 0	150	150	200	600
Cyanid	µg/l	< 50	Z 0	5	5	10	20
Phenolindex	µg/l	< 10	Z 0	20	20	40	100
Bewertung:		Z 1.2					
n.b.	nicht berechenbar						
n.n.	nicht nachweisbar						
¹⁾	bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%						
²⁾	Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10-C22. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C10-C40) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.						
³⁾	Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und <= 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.						
⁴⁾	bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l						
⁵⁾	bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l						

Die Tragschicht weist leicht erhöhte Gehalte von Arsen und Schwermetallen auf. Dieses Material ist der Materialklasse BM-F2 gemäß ErsatzbaustoffV bzw. der Zuordnungs-kategorie Z 1.1 im Sinn der LAGA TR Boden zuzuordnen.

Die anthropogenen Auffüllungen weisen leicht erhöhte Gehalte von Arsen und Schwermetallen auf. Sie sind der Materialklasse BM-F2 gemäß ErsatzbaustoffV bzw. der Zuordnungs-kategorie Z 1.1 im Sinn der LAGA TR Boden zuzuordnen.

Die gewachsenen Böden (Felszersatz) weisen leicht erhöhte Gehalte von Arsen und Schwermetallen auf. Sie sind der Materialklasse BM-F0* gemäß ErsatzbaustoffV bzw. der Zuordnungs-kategorie Z 1.2 (wegen pH-Wert) im Sinn der LAGA TR Boden zuzuordnen.

Bei Erdbaumaßnahmen ist auf eine sachgerechte Trennung der unterschiedlichen Materialien zu achten. Die verschiedenen Horizonte lassen sich visuell gut abgrenzen. Insbesondere eine Vermengung der Tragschicht und der Auffüllungen mit den gewachsenen Böden ist auf Grund der unterschiedlichen Schadstoffbelastungen zu vermeiden.

8. Sonstiges

Die Ergebnisse gelten für die Aufschlüsse, die im Rahmen der Berichterstellung angelegt wurden und für den Zustand zum Zeitpunkt der Erkundung. Handschürfungen und Rammkernsondierungen sind punktuelle Aufschlüsse, sodass kleinräumige Kontaminationen / Inhomogenitäten der Auffüllungen / des Bodens nicht völlig ausgeschlossen werden können. Sollten bei künftigen Baumaßnahmen farblich oder geruchlich auffällige Aushubmaterialien auftreten, sollte zur Klärung des Sachverhaltes der unterzeichnende Gutachter hinzu gezogen werden.

Es wird empfohlen, die Erdarbeiten durch entsprechende Kontrollprüfungen gemäß ZTV E-StB 2017 zu begleiten. Baugrubensohlen sind gemäß DIN EN 1997 durch einen Baugrundsachverständigen abnehmen zu lassen. Das unterzeichnende Büro empfiehlt sich für die Ausführung dieser Arbeiten.

Werden bei der Bauausführung Abweichungen von den im Gutachten dargestellten Verhältnissen angetroffen, ist umgehend das unterzeichnende Büro zu verständigen.

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11 - Gewerbegebiet Freiberg Ost -
09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

**Erdbaulaboratorium Dresden Ingenieurbüro für
Geotechnik und Umwelt GmbH
Hauptstraße 22
01477 Arnsdorf**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12509445
EOL Auftragsnummer: 006-10544-96308
Prüfberichtsnummer: AR-25-FR-014704-01

Auftragsbezeichnung: Radeberg, Güterbahnhofstraße

Anzahl Proben: 3
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 28.02.2025
Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

Probeneingangsdatum: 06.03.2025
Prüfzeitraum: 06.03.2025 - 17.03.2025

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür sowie für die Kundenangaben oder darauf basierende Berechnungsergebnisse keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse gelten dann für die Probe, wie erhalten. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Anhänge:

XML_Export_AR-25-FR-014704-01.xml



Marcel Schreck
Prüfleitung

+49 3731 2076 646

Digital signiert, 17.03.2025
Marcel Schreck
Prüfleitung



Probenbezeichnung	TS 1	MP 1	Bo 1
Probenahmedatum/ -zeit	28.02.2025	28.02.2025	28.02.2025
EOL Probennummer	005-10544-369967	005-10544-369968	005-10544-369969
Probennummer	125032761	125032762	125032763

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	34,7	65,9	47,8
Fraktion > 2 mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	65,3	34,1	52,2
Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR	F5	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			mittels thermoregulierbarem Graphitblock ¹⁾	mittels thermoregulierbarem Graphitblock ¹⁾	mittels thermoregulierbarem Graphitblock ¹⁾
Probenmenge inkl. Verpackung	FR	F5	DIN 19747: 2009-07		kg	5,04	4,77	4,87
Fremdstoffe (Art)	FR	F5	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	FR	F5	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07			ja	ja	ja
Fremdstoffe (Anteil)	FR	F5	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR	F5	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			mittels thermoregulierbarem Graphitblock ¹⁾	mittels thermoregulierbarem Graphitblock ¹⁾	mittels thermoregulierbarem Graphitblock ¹⁾
---	----	----	--	--	--	--	--	--

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	F5	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	0,1	Ma.-%	94,7	90,0	95,8
--------------	----	----	--	-----	-------	------	------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	14,8	12,7	21,6
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	18	30	43
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	0,3
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	37	26	41
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	29	26	16
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	31	14	16
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	0,2	< 0,2	0,3
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	72	84	145

Elemente aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion <2mm)

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	18,9	16,5	28,2
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	22	44	54
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	0,2	0,4
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	37	33	50
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	30	31	20
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	27	17	19
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	0,3	0,3	0,4
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	90	108	177

Probenbezeichnung	TS 1	MP 1	Bo 1
Probenahmedatum/ -zeit	28.02.2025	28.02.2025	28.02.2025
EOL Probennummer	005-10544-369967	005-10544-369968	005-10544-369969
Probennummer	125032761	125032762	125032763

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	FR	F5	DIN ISO 17380: 2013-10	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
-----------------	----	----	------------------------	-----	----------	-------	-------	-------

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	FR	F5	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	0,5	0,7	0,1
EOX	FR	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

TOC	FR	F5	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	0,6	0,8	0,1
EOX	FR	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Toluol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	n.n. ²⁾
Ethylbenzol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
m-/p-Xylol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	n.n. ²⁾
o-Xylol	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe BTEX	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ²⁾	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
cis-1,2-Dichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Chloroform (Trichlormethan)	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
1,1,1-Trichlorethan	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Tetrachlormethan	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Trichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Tetrachlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
1,1-Dichlorethen	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
1,2-Dichlorethan	FR	F5	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe LHKW (10 Parameter)	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾

Probenbezeichnung	TS 1	MP 1	Bo 1
Probenahmedatum/ -zeit	28.02.2025	28.02.2025	28.02.2025
EOL Probennummer	005-10544-369967	005-10544-369968	005-10544-369969
Probennummer	125032761	125032762	125032763

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	n.n. ²⁾
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	n.n. ²⁾
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylene	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 16 PAK exkl. BG	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	n.n. ²⁾
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	n.n. ²⁾
Fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	n.n. ²⁾
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	n.n. ²⁾
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	n.n. ²⁾
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylene	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	0,250	0,150	(n. b.) ³⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	0,250	0,150	(n. b.) ³⁾

Probenbezeichnung	TS 1	MP 1	Bo 1
Probenahmedatum/ -zeit	28.02.2025	28.02.2025	28.02.2025
EOL Probennummer	005-10544-369967	005-10544-369968	005-10544-369969
Probennummer	125032761	125032762	125032763

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 ndl-PCB exkl. BG	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾
PCB 118	FR	F5	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 52	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 101	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 153	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 138	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 180	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾
PCB 118	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	< 0,01	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		mg/kg TS	0,005	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾

Kenng. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	FR	F5		10	FNU	33	25	< 10
--	----	----	--	----	-----	----	----	------

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,8	8,2	6,3
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,0	21,0	21,1
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	52	70	22

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schüttteleuat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,1	6,3	8,2
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,4	16,2	16,8
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	128	305	156

Anionen aus dem 10:1-Schüttteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Chlorid (Cl)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	6,7	9,4	3,8
Sulfat (SO ₄)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	3,6	7,7	2,8
Cyanide, gesamt	FR	F5	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005

Anionen aus dem 2:1-Schüttteleuat nach DIN 19529: 2015-12

Sulfat (SO ₄)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	9,0	44	31
---------------------------	----	----	-----------------------------------	-----	------	-----	----	----

Probenbezeichnung	TS 1	MP 1	Bo 1
Probenahmedatum/ -zeit	28.02.2025	28.02.2025	28.02.2025
EOL Probennummer	005-10544-369967	005-10544-369968	005-10544-369969
Probennummer	125032761	125032762	125032763

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,013	0,001	< 0,001
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001	0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Elemente aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,026	0,013	0,004
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,037	0,060	0,006
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,008	0,005	0,001
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,032	0,038	0,002
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,011	0,004	< 0,001
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001	0,0001	< 0,0001
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	0,17	0,25	< 0,01

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Phenolindex, wasserdampflich	FR	F5	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
------------------------------	----	----	---------------------------------	------	------	--------	--------	--------

Probenbezeichnung	TS 1	MP 1	Bo 1
Probenahmedatum/ -zeit	28.02.2025	28.02.2025	28.02.2025
EOL Probennummer	005-10544-369967	005-10544-369968	005-10544-369969
Probennummer	125032761	125032762	125032763

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Naphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Fluoren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	< 0,01
Phenanthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	< 0,02	n.n. ²⁾	< 0,02
Anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	< 0,008
Fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	n.n. ²⁾	< 0,01
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Chrysen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	< 0,008	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylene	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,034	(n. b.) ³⁾	0,024
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,034	(n. b.) ³⁾	0,024
1-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
2-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾

PCB aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

PCB 28	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	< 0,001	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 52	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 101	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	< 0,001	< 0,001
PCB 153	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 138	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 180	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,0005	0,0005	0,0005
PCB 118	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet		µg/l	0,0005	0,0005	0,0005

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

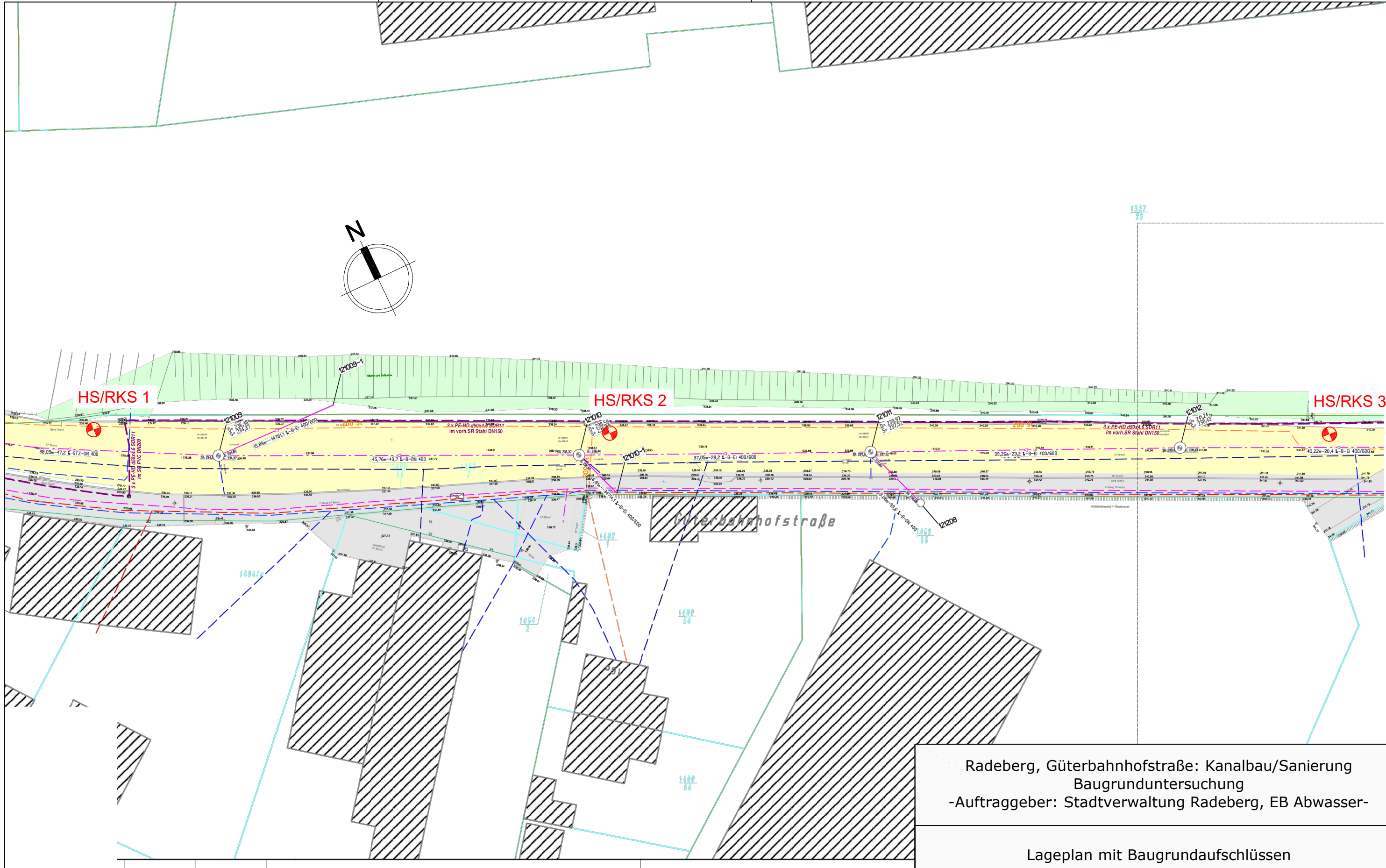
Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ Die Gleichwertigkeit zu DIN EN 13657: 2003-01 ist nachgewiesen. DIN EN ISO 54321:2021-04 wird als Referenzverfahren in der Methodensammlung FBU/LAGA Version 2.0 Stand 15.06.2021 ausdrücklich empfohlen. Zur Gleichwertigkeit von Aufschlussverfahren siehe für EBV: FAQ des LfU Bayern; für BBodSchV: §24.11.

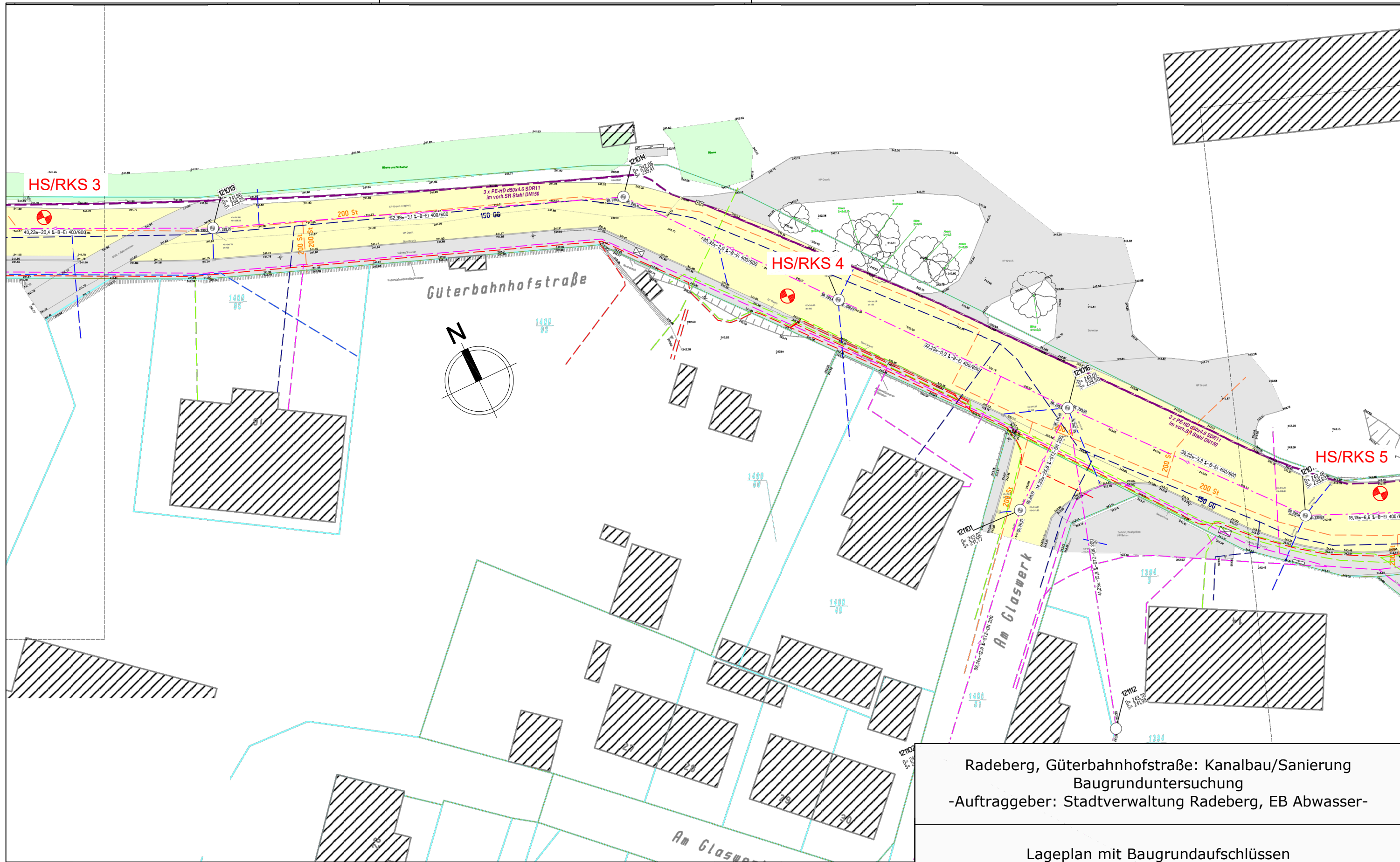
²⁾ nicht nachweisbar

³⁾ nicht berechenbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.



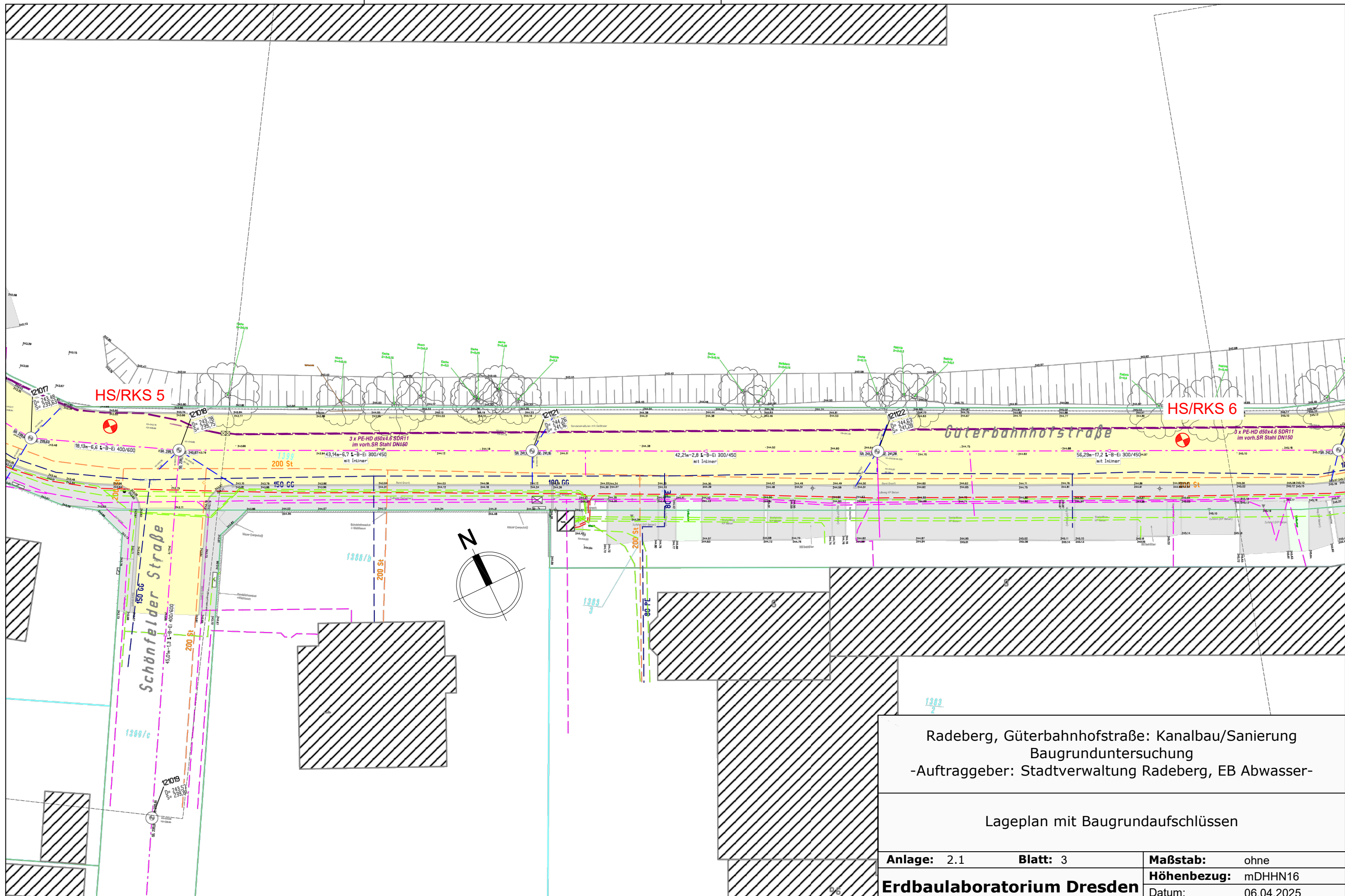
Radeberg, Güterbahnhofstraße: Kanalbau/Sanierung Baugrunduntersuchung -Auftraggeber: Stadtverwaltung Radeberg, EB Abwasser-			
Lageplan mit Baugrundaufschlüssen			
Anlage:	2.1	Blatt:	1
Erdbaulaboratorium Dresden Ingenieurbüro für Geotechnik und Umwelt GmbH Hauptstraße 22, D-01477 Arnsdorf Fon: 035200.509003 Fax: 035200.32939 E-Mail: b@ugrund.de www.erdbaulabor.net		Maßstab:	ohne
		Höhenbezug:	mDHHN16
		Datum:	06.04.2025
		Bearbeiter:	Hantzsch
		gezeichnet:	L. Gärtner
		geändert:	-
		Auftrags-Nr.:	25.6898-01-1



Radeberg, Güterbahnhofstraße: Kanalbau/Sanierung
Baugrunduntersuchung
-Auftraggeber: Stadtverwaltung Radeberg, EB Abwasser-

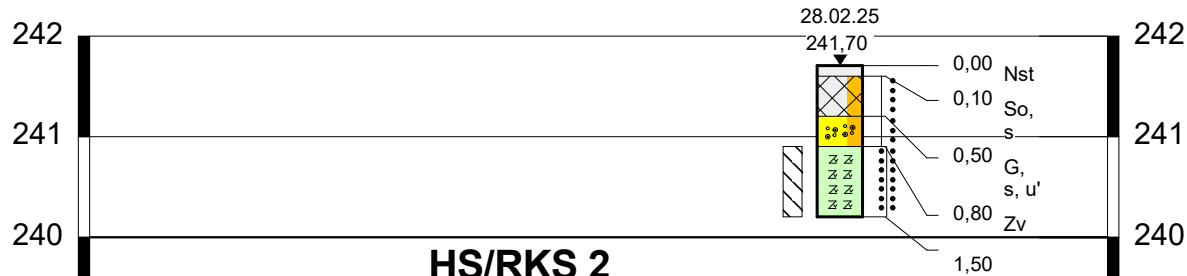
Lageplan mit Baugrundaufschlüssen

Anlage: 2.1	Blatt: 2	Maßstab: ohne
Erdbaulaboratorium Dresden Ingenieurbüro für Geotechnik und Umwelt GmbH Hauptstraße 22, D-01477 Arnsdorf Fon: 035200.509003 Fax: 035200.32939 E-Mail: b@ugrund.de www.erdbaulabor.net		Höhenbezug: mDHHN16
		Datum: 06.04.2025
		Bearbeiter: Hantzsch
		gezeichnet: L. Gärtner
		geändert: -
		Auftrags-Nr.: 25.6898-01-1

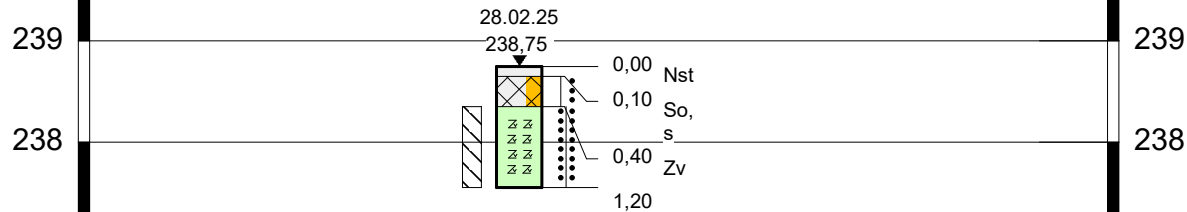


Radeberg, Güterbahnhofstraße: Kanalbau/Sanierung Baugrunduntersuchung -Auftraggeber: Stadtverwaltung Radeberg, EB Abwasser-		
Lageplan mit Baugrundaufschlüssen		
Anlage: 2.1	Blatt: 3	Maßstab: ohne
Erdbaulaboratorium Dresden Ingenieurbüro für Geotechnik und Umwelt GmbH Hauptstraße 22, D-01477 Arnsdorf Fon: 035200.509003 Fax: 035200.32939 E-Mail: b@ugrund.de www.erdbaulabor.net		Höhenbezug: mDHHN16
		Datum: 06.04.2025
		Bearbeiter: Hantzsch
		gezeichnet: L. Gärtner
		geändert: -
		Auftrags-Nr.: 25.6898-01-1

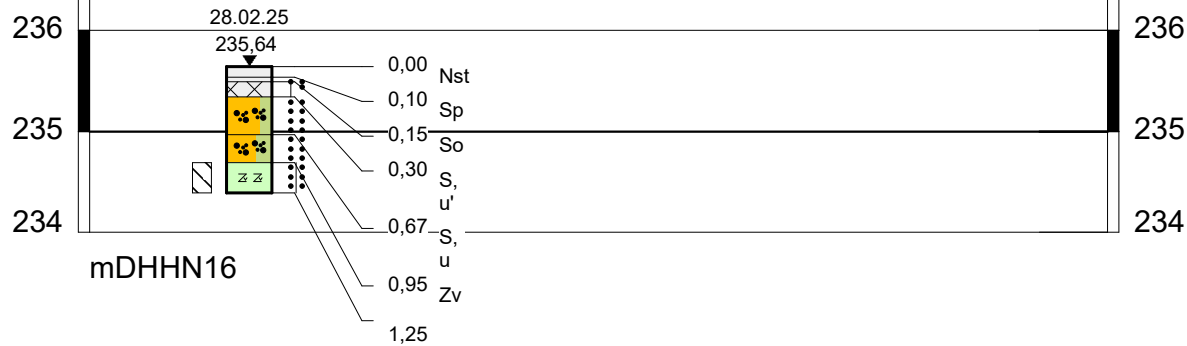
HS/RKS 3



HS/RKS 2



HS/RKS 1



Zeichenerklärung

S		Sand
G		Kies
Zv		Fels verwittert
So		Schotter
Sp		Splitt
Nst		Natursteine
u		schluffig
s		sandig
		Stufe 2-3, mäßig bis stark verwittert
		mitteldicht
		dicht
		sehr dicht

Erdbaulaboratorium Dresden GmbH Ingenieurbüro für Geotechnik und Umwelt

01477 Arnsdorf ... Hauptstraße 22
www.erdbaulabor.net

Auftraggeber: **Stadtverwaltung Radeberg**
Eigenbetrieb Abwasser

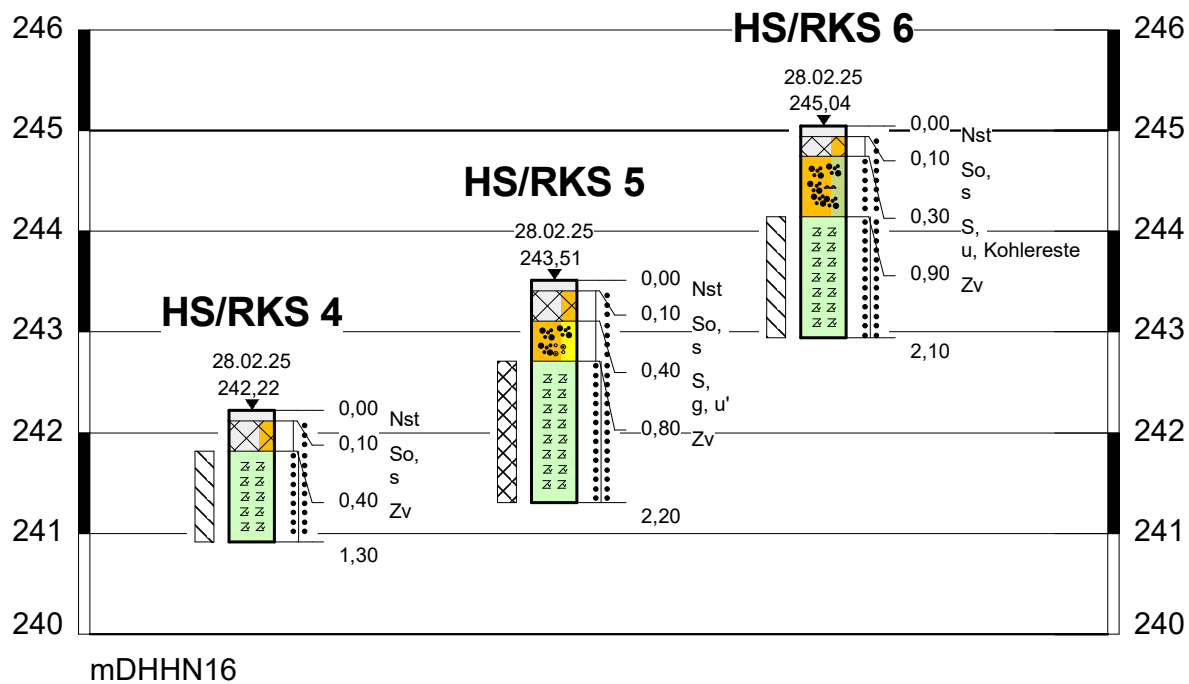
Projekt-Nr.
6898-01

Projekt: **Radeberg, Güterbahnhofstraße**
Baugrunduntersuchung

Anlage-Nr.
2.2.1

Bauvorhaben: **Sanierung/Kanalbau**

Maßstab	Höhen-Maßstab	Gezeichnet:	Geprüft:	Gutachter:	Datum
	1 : 75	C. Gärtner	Hantzsch	Hantzsch	06.04.2025



Zeichenerklärung

S		Sand
Zv		Fels verwittert
So		Schotter
Nst		Natursteine
u		schluffig
s		sandig
g		kiesig
		Stufe 2-3, mäßig bis stark verwittert
		Stufe 4, vollständig verwittert
		mitteldicht
		dicht
		sehr dicht
Kohlereste		

Erdbaulaboratorium Dresden GmbH Ingenieurbüro für Geotechnik und Umwelt

01477 Arnsdorf ... Hauptstraße 22
www.erdbaulabor.net

Auftraggeber: **Stadtverwaltung Radeberg**
Eigenbetrieb Abwasser

Projekt-Nr.
6898-01

Projekt: **Radeberg, Güterbahnhofstraße**
Baugrunduntersuchung

Anlage-Nr.
2.2.2

Bauvorhaben: **Sanierung/Kanalbau**

Maßstab	Höhen-Maßstab	Gezeichnet:	Geprüft:	Gutachter:	Datum
	1 : 75	C. Gärtner	Hantzsch	Hantzsch	06.04.2025