



Geotechnische Beratung
Baugrundbeurteilung
RAP Stra-Prüfstelle

Geotechnischer Bericht (Baugrundgutachten)
für die Baumaßnahme

Raddusch TW - Leitung

Kreuzungspunkt 2

(Umfang: 16 Seiten, 3 Tabellen, 10 Anlagen)

Cottbus, 02. Oktober 2025

Handelsregister
Amtsgericht Cottbus
HRB 4530

Postanschrift
Adresse:

IBB Ingenieurbüro Bauer GmbH
Karl- Liebknecht- Straße Nr. 76 / 03046 Cottbus
Tel: 0355/ 473069 Fax: 0355/ 479114

Sparkasse Spree- Neiße
BIC: WELADED1CBN
IBAN: DE92180500003117100856

Finanzamt Cottbus
Ust.-Nr.DE 182 146 166
Steuer- Nr.: 056/111/00827

Deutsche Bank
BIC: DEUTDEB160
IBAN: DE26120700240507575900

Geschäftsführer
Frank Bauer

e-mail: info@ibb-cottbus.de

Inhaltsverzeichnis

1. Unterlagen	3
2. Beschreibung der baulichen Anlage, Umfang der geotechnischen Untersuchungen für die Baumaßnahme	4
2.1. Allgemeine Angaben	4
2.2. Umfang der geotechnischen Untersuchungen	5
3. Ergebnisse der Baugrunderkundungen und Laboruntersuchungen	5
3.1. Beschreibung des Baugrundes und der Grundwasserverhältnisse	5
3.2. Geotechnische Laborergebnisse	7
3.3. Homogenbereiche	8
3.4. Umweltverträglichkeit	8
3.5. Grundwasser auf Beton- und Stahlaggressivität	9
4. Wertung der Ergebnisse und Zusammenfassung der Untersuchungen für die Baumaßnahme	10
4.1. Wertung der geotechnischen Ergebnisse	10
4.2. Zusammenfassung	15

Anlagen

1. Unterlagen

- 1.1. Auftrag zur Erstellung eines Geotechnischen Berichtes (Baugrundgutachten) für das Bauvorhaben WAC Wasser- und Abwasserzweckverband Calau
- 1.2. Lageplan zum Bauvorhaben
- 1.3. Kabel- und Leitungsauskünfte
- 1.4. DIN 1054: 2010-12 Baugrund, zulässige Belastung des Baugrundes
- 1.5. DIN 1055 / 02: 2010-11 Lastannahmen für Bauten, Bodenkenngößen, Wichten, Reibungswinkel, Kohäsion, Wandreibungswinkel
- 1.6. DIN EN ISO 22476 - 2: Geotechnische Untersuchung und Erkundung – Felduntersuchung; Teil 2: Rammsondierung
- 1.7. DIN 18 300 VOB Verdingungsordnung für Bauleistungen; Teil C: Allgemeine Technische Vorschriften für Bauarbeiten, Erdarbeiten
- 1.8. DIN 4020 Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke, Ausgabe 12/2010
- 1.9. DIN EN 22475-1 Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenentnahme und Grundwassermessungen
- 1.10. Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/ pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau RuVA – StB 01, Fassung 2005
- 1.11. BTR RC – StB; Brandenburgische Technische Richtlinien für Recycling – Baustoffe im Straßenbau; Ausgabe 2014
- 1.12. Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen RStO 12 / 24 Ausgabe 2012, Fassung 2024
- 1.13. Ersatzbaustoffverordnung EBV, Verordnung über Anforderungen an den Einbau von Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke, 09. Juli 2021
- 1.14. LAGA – Länderarbeitsgemeinschaft Abfall; Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen, 2004
- 1.15. Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau ZTVE-StB 17, Ausgabe 2017
- 1.16. Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen, ZTVA-StB 12, Ausgabe 2012

- 1.17. VVGWA Verwaltungsvorschrift über Grundwasserabsenkungen bei Baumaßnahmen vom 25. April 2000
- 1.18. Arbeitsblatt DWA-A 125 Rohrvortrieb und verwandte Verfahren Dezember 2008; Aktualisierung 2014
- 1.19. Sicherungsmaßnahmen bei Rohrvortrieben unter Bahngelände, eine Ergänzung des Arbeitsblattes A 125 der ATV, Fernseminar Scherle, Rößler – Rohrvortrieb, 7. Ergänzung, 06.06.2004, Scherle

2. Beschreibung der baulichen Anlage, Umfang der geotechnischen Untersuchungen für die Baumaßnahme

2.1. Allgemeine Angaben

In Raddusch soll die Bahnstrecke Berlin / Görlitz Bahn-km 97.298 für den Bau einer Trinkwasserleitung gequert werden.

In diesem Zusammenhang ist es notwendig Bahnstrecken und Straßen zu durchörteren.

Eine Trinkwasserleitung soll in geschlossener Bauweise mittels Horizontalspülbohrverfahren in einem Mantelrohr verlegt werden.

Start- und Zielgruben mit einer Tiefe von ca. 2,00 m sind für die Querung herzustellen.

Zur hinreichenden Einschätzung der geologischen bzw. hydrologischen Situation im Zusammenhang mit der Bestimmung bautechnischer Parameter wird die Erstellung eines geotechnischen Berichts (Baugrundgutachten) notwendig.

Auf Grundlage der vorhandenen Baugrundsituation sind Schlussfolgerungen für die vorgesehene Baumaßnahme zu ziehen. Dabei sind geotechnische Kennwerte zu ermitteln.

Zu erwarten sind rollige und gemischtkörnige sowie bindige Lockergesteine. Organische Schichten können nicht ausgeschlossen werden.

Es muss mit mittleren bzw. hohen Grundwasserständen gerechnet werden.

Es sind im Gutachten Aussagen für die Bauausführung nach der VOB 2016 zu treffen.

Aussagen über die Grundwasserentwicklung lagen dem Bearbeiter bei der Erstellung des Gutachtens nicht vor.

Zur Erstellung des Geotechnischen Berichtes wurde unser Büro inklusive der Erkundungsarbeiten durch den WAC Wasser- und Abwasserzweckverband beauftragt.

2.2. Umfang der geotechnischen Untersuchungen

Grundlage für das entwickelte Untersuchungsprogramm bildete die generelle Kenntnis der geotechnischen Situation in Raddusch aus vorangegangenen Bearbeitungen sowie Überwachungstätigkeiten von Erdbauprojekten.

Zur Erkundung des Baugrundes wurde folgender Umfang in Abstimmung mit dem Auftraggeber sowie dem Planungsbüro festgelegt:

- 2 Baugrundbohrungen mit einer Erkundungstiefe von 9,00 m unter OK-Gelände
- 2 Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH) mit einer Erkundungstiefe von 9,00 m unter OK-Gelände

Die Untersuchung von Bodenproben aus den Baugrundaufschlüssen erfolgte nach **DIN EN 22475-1**. Dafür waren unter Beachtung der Aufgabenstellung aus jeder Bohrung signifikante Proben auszuwählen.

An den Bodenproben wurde folgendes Untersuchungsprogramm durchgeführt:

- Korngrößenverteilungen mit Bestimmung der Ungleichförmigkeitszahl C_u , der Krümmungszahl C_c und der Hauptkorngrößen,
- Zustandsgrenzen (w_L , w_P) der bindigen Lockergesteine,
- Wassergehalt w_n ,
- Glühverlust V_{gl} ,
- Versickerungsfähigkeit (k_f - Wert),
- Einschätzung der Lagerungsdichte.

3. Ergebnisse der Baugrunderkundungen und Laboruntersuchungen

3.1. Beschreibung des Baugrundes und der Grundwasserverhältnisse

Die Baugrundbohrungen und die Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH) wurden ebenso wie die Beprobung und die Ansprache der Schichten durch die Ingenieurbüro Bauer GmbH bis zur entsprechenden Endteufe niedergebracht.

Die Endteufen der Bohrungen betrugen 9,00 m unter OK- Ansatzpunkt.

Die Lage der Ansatzpunkte wurde vom Auftraggeber festgelegt.

Die Ansatzpunkte der Erkundungen sind der Anlage 1 zu entnehmen.

Die Schichtenprofile der Bohrungen sind in den Anlagen 2.1 bis 2.2 dargestellt.

Die Situation wurde wie folgt angetroffen:

Bohrung B1 12 cm Asphalt auf 11 cm Feldsteinpflaster
 zwischen 0,23 m bis 0,90 m Auffüllungen aus gemischtkörnigen Lockergesteinen
 und im gewachsenen Baugrund
 zwischen 0,90 m bis 2,70 m grobkörniger bis schwach gemischtkörniger Sand
 zwischen 2,70 m bis 2,90 m stark gemischtkörniger Sand
 zwischen 2,90 m bis 3,70 m grobkörniger Sand
 zwischen 3,70 m bis 5,70 m gemischtkörniger Sand, mit organischen Anteilen
 zwischen 5,70 m bis 9,00 m grobkörniger Sand

Wasser wurde bei 3,40 m unter OK- Ansatzpunkt angeschnitten.

Bohrung B2 17 cm Asphalt
 zwischen 0,17 m bis 0,80 m Auffüllungen aus gemischtkörnigen Lockergesteinen
 und im gewachsenen Baugrund
 zwischen 0,80 m bis 9,00 m grobkörniger bis schwach gemischtkörniger Sand,
 (zwischen 6,40 m bis 7,40 m schwach organisch)

Wasser wurde bei 5,45 m unter OK- Ansatzpunkt angetroffen.

Die Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH) wurden 9,00 m tief niedergebracht. Die Darstellung der Sondierdiagramme kann den Anlagen 3.1 bis 3.2 entnommen werden.

Die Ergebnisse der Schlagzahlen zeigen die Lagerungsdichte der anstehenden Böden an. Dabei wurden sehr lockere, lockere, mitteldichte und dichte bis sehr dichte Lagerungen festgestellt.

Folgende Lagerungsdichten wurden ermittelt:

Sondierung DPH 1	0,00 m bis 1,40 m	sehr locker bis locker
	1,50 m bis 2,90 m	mitteldicht, untergeordnet locker
	3,00 m bis 4,90 m	sehr locker bis locker
	5,00 m bis 7,50 m	mitteldicht
	7,60 m bis 9,00 m	dicht

Sondierung DPH 2	0,00 m bis 0,20 m	sehr locker bis locker
	0,30 m bis 3,60 m	mitteldicht
	3,70 m bis 4,50 m	sehr locker bis locker
	4,60 m bis 7,50 m	mitteldicht, untergeordnet dicht
	7,60 m bis 9,00 m	dicht

Der Wassergehalt hat Einfluss auf die Schlagzahlen.

Im Bereich von Auffüllungen können weitere lockere Lagerungen auftreten.

3.2. Geotechnische Laborergebnisse

Die entnommenen Lockergesteinsproben wurden entsprechend den Vorgaben von Abschnitt 2.2. untersucht und nach **DIN 18 196** klassifiziert. Die daraus ermittelten Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Bohrung B / Tiefe [m]	d ≤ 0,06 mm [%]	Cu [-]	Cc [-]	w _n [-]	V _{gl} [%]	k _f [m/s]	DIN 18 196 (Kurzzeichen)
1/ 0,46-0,90	24,2	--	--	0,074	<3	--	ST*, S
1/ 2,70-2,90	29,2	--	--	0,238	<3	--	ST*, S
1/ 3,70-5,70	7,1	2,6	0,9	0,388	11	4,7*10 ⁻⁵	SU, S, org.
1/ 7,50-9,00	3,1	4,9	1,4	0,170	<3	2,3*10 ⁻⁴	SE, gS
2/ 1,00-3,00	8,6	1,9	0,9	0,058	<3	4,3*10 ⁻⁵	SU, fS
2/ 4,50-6,40	7,1	2,3	0,9	0,0184	<3	4,6*10 ⁻⁵	SU, fS
2/ 6,40-7,40	14,5	--	--	0,224	<3	--	SU, fS

Tabelle 1: Laborergebnisse und Klassifizierung nach DIN 18 196

Durch diese Laboruntersuchungen konnten die Erkundungsergebnisse präzisiert werden. Sie belegen, dass im gewachsenen Bereich

- stark tonige Sande,
- schwach schluffige- organische Sande,
- enggestufte Sande,
- schwach schluffige Sande

anstehen.

Die Kornverteilungen für die untersuchten Proben liegen als Anlagen 4.1 bis 4.2 vor.

3.3. Homogenbereiche

Die nach VOB 2016 geforderten Homogenbereiche wurden in einem Abschnitt zusammengefasst und in der Anlage 5 dargestellt.

Folgende Homogenbereiche wurden definiert.

Homogenbereich A: Auffüllungen, grobkörnige bis gemischtkörnige Lockergesteine

Homogenbereich B: grobkörnige bis schwach gemischtkörnige Sande

Homogenbereich C: stark gemischtkörnige Sande bis bindige Böden

Homogenbereich D: organische Sande (Organik bis 12%)

Die Körnungsbänder der Homogenbereiche A und B sind in den Anlagen 6.1 und 6.2 dargestellt.

Gemäß **DIN 18 300 GK 2/3** und **DIN 18 324** werden die Homogenbereiche durch die in der Anlage 7 dargestellten Kennwerte beschrieben.

Der abgeleitete geologische Schnitt für die Darstellung der Homogenbereiche wurde durch den Bearbeiter auf der Grundlage der Erkundungsergebnisse erstellt. Auf Grund der Erkundungsabstände ist die Lage der Schichtgrenzen subjektiv gewählt, so dass die vorliegenden Schichten nicht zur Ermittlung von Massenbilanzen genutzt werden können.

3.4. Umweltverträglichkeit

Entsprechend der Aufgabenstellung wurde eine Asphaltanalyse auf Umweltverträglichkeit vereinbart.

Die Untersuchung der entnommenen Proben wurde durch das Labor für Wasser und Umwelt GmbH durchgeführt.

Das Probenahmeprotokoll und die Ergebnisse sind in der Anlage 8 einzusehen.

Folgende Asphaltsschichten wurden gemäß RuVA - StB 01 auf PAK und Phenolindex klassifiziert:

Bohrung B2/1	zwischen 0,00 m bis 0,17 m	Asphalt	gefährlicher Abfall
--------------	----------------------------	---------	---------------------

Gefährlicher Abfall:	Die ermittelten PAKges. Werte liegen > 100 mg/kg TS. Die Benzo [a] pyren Werte sind > 50,0 mg/kg.
----------------------	--

Gemäß der Aufgabenstellung wurden zwei Proben aus anstehenden Materialien nach den Vollzugshinweisen des Landes Brandenburg untersucht.

Die Untersuchungen wurden durch das Labor für Wasser und Umwelt GmbH vorgenommen.

Das Probenahmeprotokoll und die Aufschlüsselung der Ergebnisse sind der Anlage 9 zu entnehmen.

Einzelproben Mineralische Bestandteile < 10%

Bohrung B1/3 zwischen 0,23 m bis 0,46 m Boden

Die Parameter wurden eingehalten. Das untersuchte Material ist nicht gefährlich.

Bohrung B2/3 zwischen 0,28 m bis 0,80 m Boden

Die Parameter wurden nicht überschritten.

Es wurde kein gefährlicher Abfall festgestellt.

Die Gültigkeit der chemischen Untersuchungen beträgt 6 Monate.

Die Ergebnisse sind während der Bauausführung zu verifizieren.

3.5. Grundwasser auf Beton- und Stahlaggressivität

Für Bauelemente aus Eisen-, Stahl- bzw. Beton wurde die Bestimmung des Grundwassers auf Beton- und Stahlaggressivität des Grundwassers vereinbart.

Die Analyse der entnommenen Probe wurde durch die L.U.A. GmbH & Co. KG vorgenommen.

Das Probenahmeprotokoll und die Ergebnisse sind in der Anlage 10 aufgelistet.

In der folgenden Tabelle 2 sind die Ergebnisse zusammenfassend dargestellt.

B1					
	Wahrscheinlichkeit gegenüber				
	Beton-aggressivität	Mulden- und Lochkorrosion		Flächenkorrosion	
		unlegierte Eisen	verzinkter Stahl	unlegierte Eisen	verzinkter Stahl
Wasser	schwach an-greifend (XA1)	gering	gering	sehr gering	sehr gering
Fe ges. (DIN 38406-E1): 0,900 mg/l					

Fe ges. gel. (DIN 38406-E1) : 0,452 mg/l
--

Tabelle 2: Beton- und Stahlaggressivität

4. Wertung der Ergebnisse und Zusammenfassung der Untersuchungen für die Baumaßnahme

4.1. Wertung der geotechnischen Ergebnisse

Auf der Grundlage der bisherigen Erkundungs- und Laborergebnisse wird für den vorliegenden Ist – Zustand abgeleitet:

- Es wurde der Durchörterungsbereich mit einer Tiefe von 9,00 m unter OK- Ansatzpunkt erkundet.
- Oberflächennah stehen wechselnde Verhältnisse an.

In der Bohrung B1 wurde 12 cm Asphalt auf 11 cm Feldsteinpflaster angetroffen. Darunter folgen Auffüllungen aus grobkörnigen bis stark gemischtkörnigen Sanden.

Im Bereich der Bohrung B2 wurde 17 cm Asphalt auf 63 cm Auffüllungen aus gemischtkörnigen Sanden festgestellt.

- Im gewachsenen Baugrund wurden enggestufte Sande und schwach schluffige Sande sowie stark tonige Sande klassifiziert. Teilweise sind die Sande organisch. Der durchgeführte Glühverlust ergab 11 % im Bereich der Bohrung B1 zwischen 3,70 m bis 5,70 m und im Abschnitt der Bohrung B2 zwischen 6,40 m bis 7,40 m unter OK- Ansatzpunkt 2% organische Anteile.
- Die Schlagzahlen der Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH) weisen sehr lockere, lockere, mitteldichte, dichte und sehr dichte Lagerungen aus. **Sehr lockere bis lockere Lagerungen wurden bis 4,90 m unter OK- Ansatzpunkt im Bereich der Sondierung DPH 1 und bis 4,50 in der Sondierung DHP 2 nachgewiesen.**
- Zum Erkundungszeitpunkt wurde Wasser zwischen 3,40 m (B1) und 5,45 m (B2) unter OK- Ansatzpunkt angeschnitten.
- Mit Jahreszeitlichen Schwankungen $\pm 0,50$ m ist zu kalkulieren.
- Oberflächen- und Schichtenwasser kann sich im gesamten Baufeld ausbilden.
- **Die Baumaßnahme liegt in der Frosteinwirkzone II gemäß RStO 12/24.**

- Die Frostempfindlichkeit der anstehenden Böden entspricht den Frostempfindlichkeitsklassen F1 bis F3 gemäß ZTVE- StB.
- Die anstehenden Böden sind oberflächennah nur teilweise versickerungsfähig. Der Versickerungsbeiwert k_f liegt zwischen $1,0 \cdot 10^{-4}$ m/s und $1,0 \cdot 10^{-6}$ m/s im Bereich der grobkörnigen bis gemischtkörnigen Lockergesteine. **Stark gemischtkörnige Sande und bindige Böden sind nicht versickerungsfähig.**
- Es wurden umweltrelevante Untersuchungen durchgeführt:

Asphaltprobe aus der Bohrung B2/1 zwischen 0,00 m bis 0,17 m auf PAK und Phenolindex gefährlicher Abfall gemäß RuVA - StB 01

Bodenprobe aus der Bohrung B1/3 zwischen 0,23 m bis 0,46 m

Parameter wurden eingehalten gemäß den Vollzugshinweisen des Landes Brandenburg.

Bodenprobe aus der Bohrung B2/3 zwischen 0,28 m bis 0,80 m

Die Parameter wurden gemäß den Vollzugshinweisen des Landes Brandenburg nicht überschritten.

Bei der Baugrunderkundung handelt es sich um punktuelle Aufschlüsse und sind auch so zu werten. Es kann in den dazwischen liegenden Abschnitten der Schichtenverlauf der angeschnittenen Böden in Zusammensetzung, Mächtigkeit und Tiefe abweichen.

Für die Verlegung der Leitungen wird durch den Bearbeiter folgendes vorgeschlagen:

- Die Realisierung der Baumaßnahme soll in geschlossener Bauweise als Horizontalspülbohrung erfolgen.
- Für die Realisierung der Baumaßnahme sind in unterschiedlichen Bereichen Start – und Zielgruben anzuordnen.
- Die gewonnenen frostsicheren Sande aus den jeweiligen Gruben können bei entsprechender Verdichtung im erdfeuchten Zustand für mögliche Verfüllungen wieder verwendet werden. **Bindige und organische** Böden dürfen nicht wiedereingebaut werden.
- Durchfeuchtete und aufgeweichte Böden dürfen nicht wiedereingebaut werden. Um einen umfangreichen Bodenaustausch zu verhindern, sind bindige Böden von den rolligen Böden zu separieren und gemäß DIN 18 300 so zu lagern, dass sie vor Durchfeuchten und Aufweichen geschützt werden.
- Eine Wasserhaltung ist auf Grund des angeschnittenen **Grundwasserspiegels einzuplanen**. Grundsätzlich ist während der Verlegearbeiten ein Abstand von der Rohrsohle zum Grundwas-

serspiegel von > 0,50 m einzuhalten. Die Wasserhaltung ist geschlossen über Nadelfilter durchzuführen.

- Für die Trinkwasserleitung wird eine Verlegetiefe von mindestens 2,00 m unter OK-Gleiskörper angenommen.
- Für überschlägige Berechnungen der Schächte sowie Verbaue der Gruben können keine **Sohlwiderstände nach DIN 1054:2010-12** angesetzt werden.

Zur Berechnung kann Sohlwiderstand σ_{Rd} 150,00 kN/m² verwendet werden.

- Zur Berechnung von möglichem Verbau können die in der Tabelle 3 angegebenen Rechenwerte genutzt werden.

B1						
Bodengruppe Tiefe	Lagerungsdichte	Wichten		Scherparameter		Steifezahl
		cal γ [kN/m ³]	cal γ' [kN/m ³]	cal ϕ' [Grad]	cal c' [kN/m ²]	cal Es [MN/m ²]
ST*, SU* 0,20m - 0,90m	weich	17,5	(9,0)	27,5	0,00	15,0
SE, SU 0,90m - 1,40m	locker	16,0	(8,5)	30,0	0,00	10,0
SE, SU 1,40m - 2,70m	mitteldicht	17,0	(9,5)	32,5	0,00	30,0
ST*, SU* 2,70m - 2,90m	weich	17,5	(9,0)	27,5	0,00	15,0
SU, org. 2,90m - 4,90m	sehr locker	14,0	(4,0)	17,0	0,00	2,0
SE, SU 4,90m - 9,00m	dicht	18,0	(10,5)	35,0	0,00	40,0
B2						
Bodengruppe Tiefe	Lagerungsdichte	Wichten		Scherparameter		Steifezahl
		cal γ [kN/m ³]	cal γ' [kN/m ³]	cal ϕ' [Grad]	cal c' [kN/m ²]	cal Es [MN/m ²]
SE, SU 0,20m – 0,80m	weich	17,5	(9,0)	27,5	0,00	15,0

SE, SU 0,80m - 3,60m	mitteldicht	17,0	(9,5)	32,5	0,00	30,0
SE, SU 3,60m – 4,50m	locker	16,0	(8,5)	30,0	0,00	10,0
SE, SU 4,50m – 6,40m	mitteldicht	17,0	(9,5)	32,5	0,00	30,0
SU, org. 6,40m – 7,40m	mitteldicht	15,0	(5,0)	17,0	0,00	4,0
SE, SU 7,40m - 9,00m	dicht	18,0	(10,5)	35,0	0,00	40,0

Tabelle 3: Bodenmodell und Berechnungskennwerte für Verbau und Schächte

- Werden für die Ausbildung der Bodenplatte Bettungsmodule k_s benötigt, so sind diese entweder unmittelbar aus der Steifezahl E_s und der Sohlnormalspannung (vorhandene Bodenpressung) oder in einem gesonderten Arbeitsschritt ermittelt:

$$k_s = \frac{\sigma_0}{s}$$

σ_0 – Sohlnormalspannung (vorhandene Bodenpressung), kN/m²,

s – Endwert der Bauwerkssetzung (nach DIN 4019)

- Für überschlägige Berechnungen kann der Bettungsmodul k_s wie folgt berechnet werden:

$$k_s = \frac{2E_s}{b \cdot \ln((b + 2t)/b)}$$

b – Breite des Gründungskörpers

t – setzungserzeugende Schicht ($t \sim 5,00$ m)

- Bei der Verfüllung der Gruben sind die Sande lagenweise wieder einzubringen (0,20 - 0,30 m) entsprechend verwendetem Verdichtungsgerät) und zu verdichten. Innerhalb der Leitungszone hat die Verdichtung gleichmäßig auf beiden Seiten durch leichte Verdichtungsgeräte zu erfolgen.
- Die Kontrolle der Verdichtung sollte mittels Stutzennahme durchgeführt werden. Dabei ist ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 98\%$ bis 0,50 m unter Planum nachzuweisen. Darüber sind $D_{Pr} \geq 100\%$ erforderlich.

- Aufgenommene Böden sind vor Nässe zu schützen. Aufgeweichte und durchnässte Böden sind gegen erdfeuchtes grobkörniges Material auszutauschen.

Für das Setzungsverhalten der Querung können folgende Aussagen getroffen werden:

- Infolge der Rohreinbringung entstehen durch den Überschnitt des Schildes und den Bodenverlust beim Eindringen des Schildes in Abhängigkeit vom anstehenden Baugrund Setzungen. Dabei ist die Größe der zu erwartenden Setzungen wesentlich vom Verhältnis zwischen Rohraußendurchmesser und Überdeckungshöhe abhängig.
- Die Abschätzung der zu erwartenden Setzungen bei der Horizontalspülbohrung kann nach Scherle wie folgt vorgenommen werden:

$$F1 \rightarrow s = \frac{Da}{1 + 0,5 \cdot \left(\frac{h_{\ddot{u}}}{Da}\right)} Bk$$

s = Setzungsmaß (cm)

D_a = Rohraußendurchmesser (m)

$h_{\ddot{u}}$ = Überdeckungshöhe (m)

B_k = Bodenkennziffer (Richtwert aus abgeschlossenen Rohrvortriebsmaßnahmen)

- Ein überschlägiges Verfahren zur Bestimmung der Setzung infolge der Scheitelverformung von biegeweichen Rohren wird in [U1.16] beschrieben. Danach werden derartige Setzungen nachfolgender Formel berechnet:

$$F2 \rightarrow s = \frac{0,014 \cdot Da^2}{0,7 \cdot Da + h_{\ddot{u}}}$$

Bahnkreuzung Berlin / Görlitz Bahn-km 97.298 Trinkwasserleitung

- In diesem Bereich ist die Verlegung einer Trinkwasserleitung im Mantelrohr PE -HD 225 x 20,5 Tiefe von ca. 5,30 m geplant.
- Damit ergeben sich folgende Werte

Setzung infolge Rohreinbringung	→	$s_{RE} = 0,07 \text{ cm}$
Setzung infolge Rohrverformung	→	$s_{rv} = 0,0013 \text{ cm}$
Gesamtsetzung	→	$s_{ges} \approx 0,07 \text{ cm}$
Länge der Setzungsmulde	→	$L \approx 10,9 \text{ m}$

- Bei fachgerechter Ausführung der Vortriebsarbeiten sind keine unzulässigen Gleissetzungen zu erwarten.
- Setzungen infolge des Rohrvortriebs, die am Schild oder längs des Vortriebsrohrs durch Bildung von Hohlräumen ihren Anfang nehmen, wandern bei gleichzeitiger Füllung dieser mit aufgelockertem Boden und Bildung neuer Hohlräume schrittweise nach oben. Sie treten demnach in der Regel zeitlich verzögert auf und klingen nach mehreren Tagen bis Wochen ab. Während der Vortriebsarbeiten und im Zeitraum danach ist eine Überwachung der Gleislage durchzuführen. Dabei sind die Veränderung der Höhenlage der Gleise in Längsrichtung (Längshöhe) und die Änderung der Höhenlage der Schienen zueinander (gegenseitige Höhenlage, Verwindung) zu kontrollieren.

Für die Berücksichtigungen in den Ausschreibungsunterlagen wird durch den Bearbeiter folgendes vorgeschlagen:

- Vor der Baumaßnahme wird eine Beweissicherung an den umliegenden Grundstücken empfohlen.
- Die Klassifizierung der Homogenbereiche für die Ausschreibung der Erdbaumaßnahmen ist in der Anlage 7 definiert.
- Es ergeben sich Homogenbereiche für den Erdbau gemäß DIN 18 300, GK 2/3 und DIN 18 319.
- Vor der Baumaßnahme wird eine Beweissicherung an den umliegenden Grundstücken empfohlen.
- Treten bei den Erdarbeiten große Torfeinlagerungen ($m > 0,50 \text{ m}$) auf, die bei der Baugrunderkundung nicht angeschnitten wurden, so ist der Bearbeiter umgehend zu informieren.

4.2. Zusammenfassung

Der Gültigkeitsbereich aller getroffenen Aussagen beschränkt sich auf den vorliegenden Standort mit den angegebenen Bearbeitungsgrenzen und der genannten Baumaßnahme. Standortveränderungen, Projektveränderungen und Ergänzungen sind dem Bearbeiter rechtzeitig mitzuteilen. Werden beim Herstellen der Baugruben Abweichungen von den vorgegebenen Verhältnissen festgestellt, ist der Bearbeiter umgehend zu informieren.

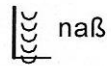
Der höchste Grundwasserstand HGW 100 lag bei der Erstellung des Gutachtens nicht vor. Die Beantragung einer Hydrologischen Fachauskunft beim zuständigen Amt wird empfohlen.

Unser Ingenieurbüro ist kurzfristig in der Lage, die erforderlichen Verdichtungskontrollen durchzuführen.

Cottbus, 02. Oktober 2025

Dipl.-Ing. F. Bauer
(Beratender Ingenieur)

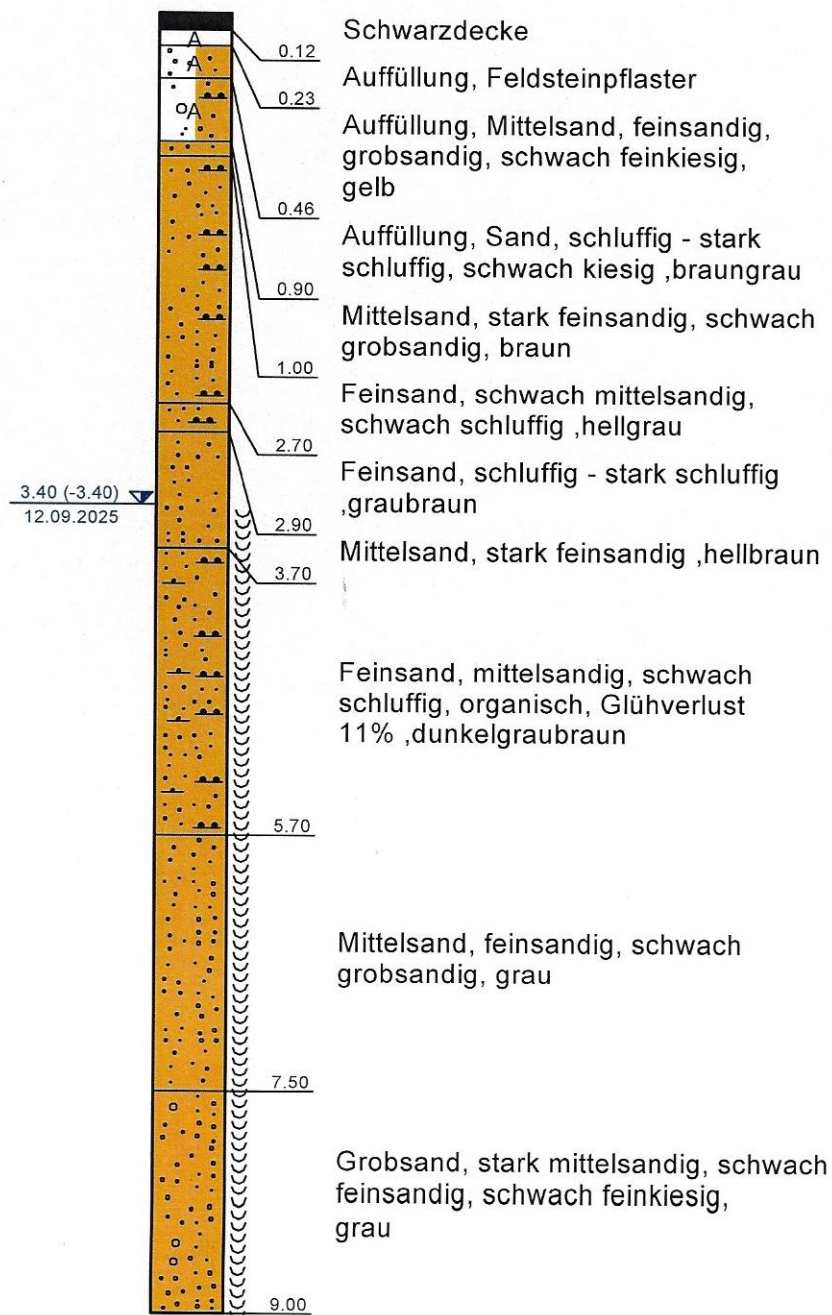
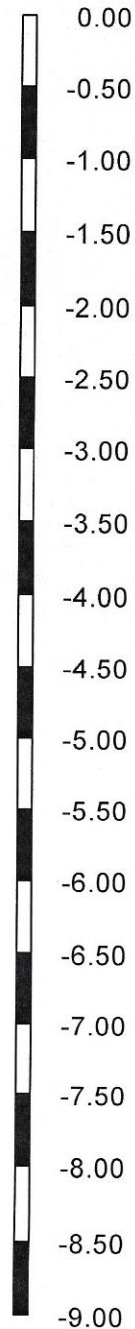
Konsistenzen



B1

0.00 m

OK- Gelände



Höhenmaßstab 1:50

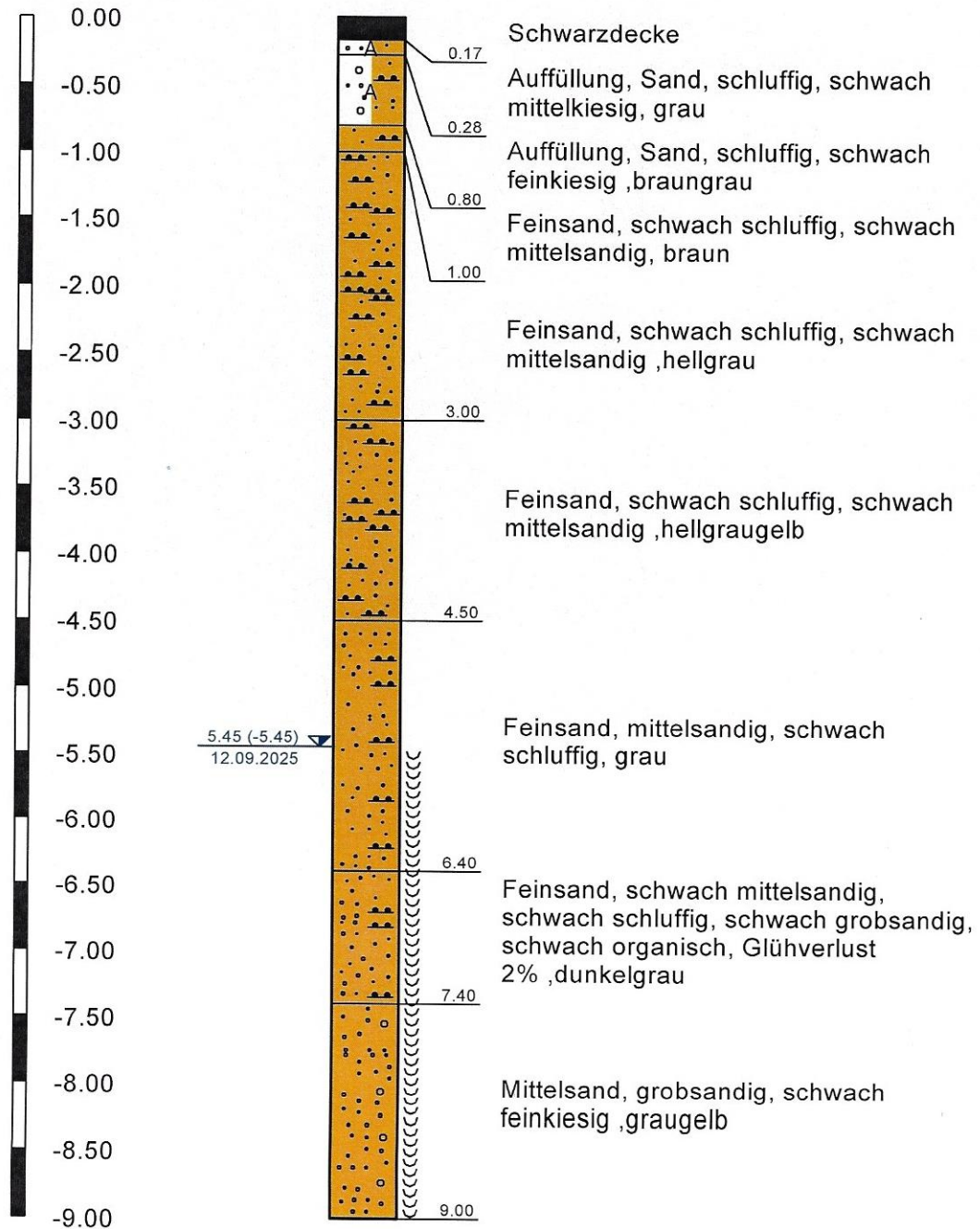
Konsistenzen



B2

0.00 m

OK- Gelände



Höhenmaßstab 1:50

Legende DPH

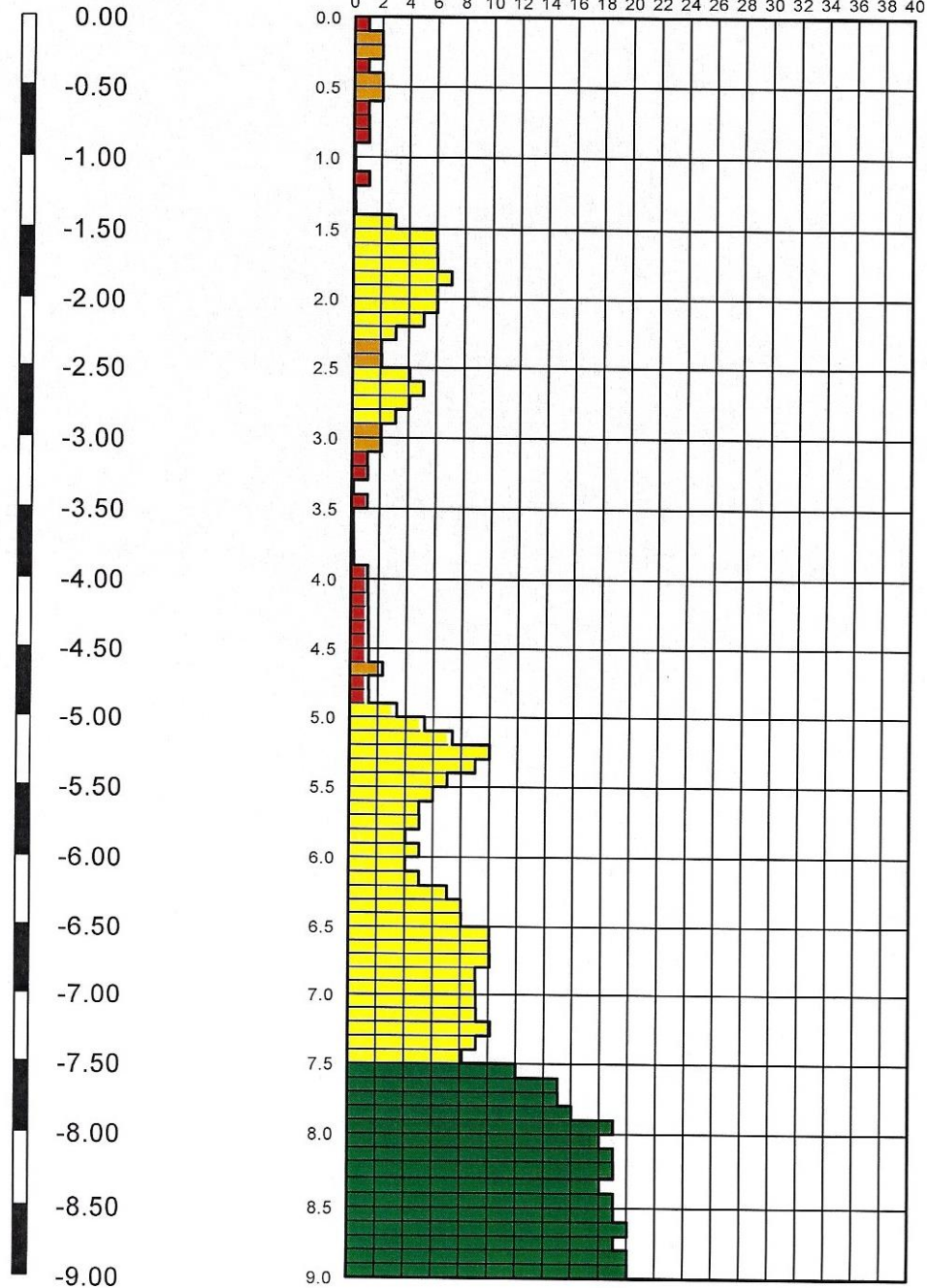
- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

DPH 1

0.00 m

OK- Gelände

Schlagzahlen je 10 cm



Höhenmaßstab 1:50

Legende DPH

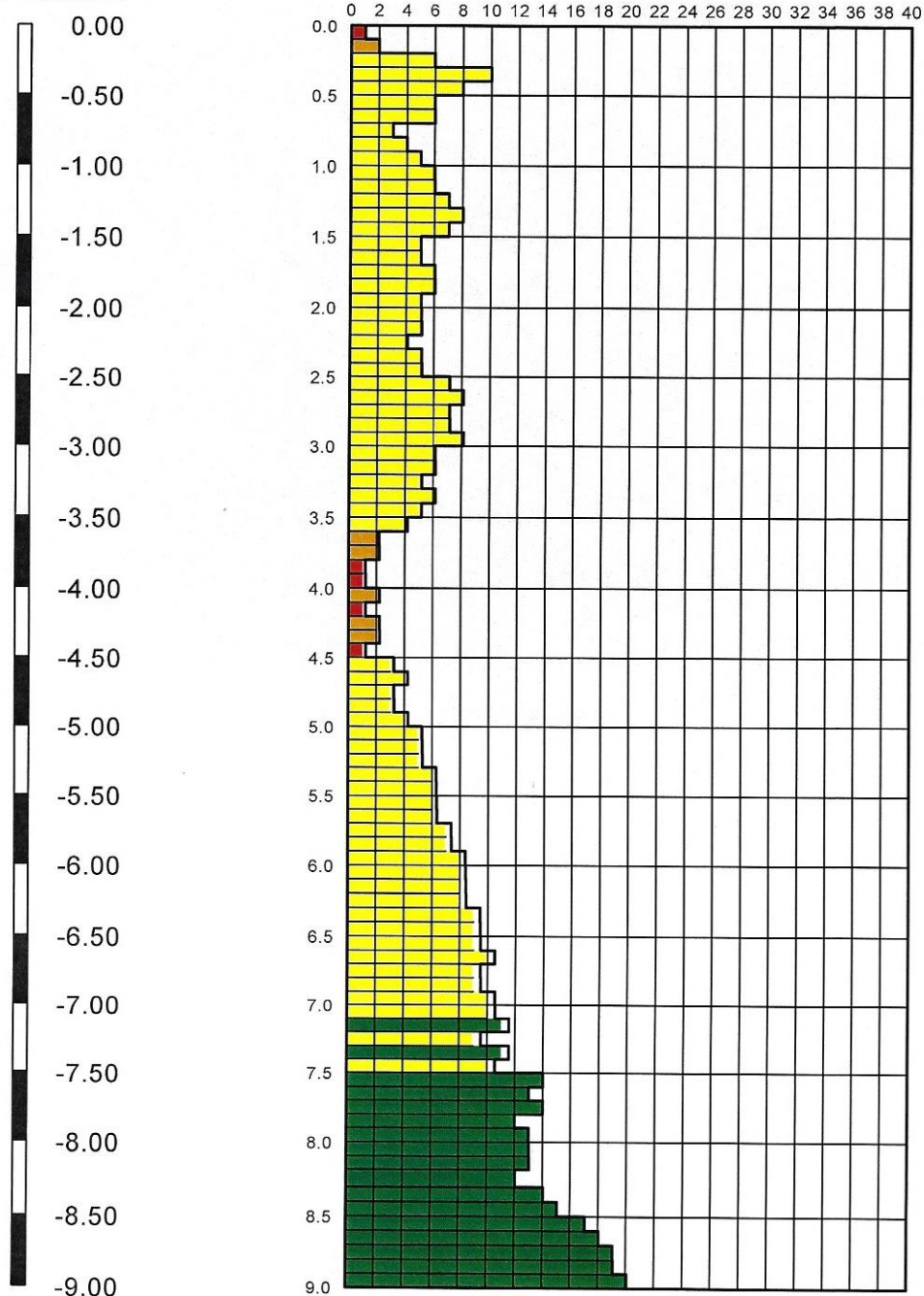
- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

DPH 2

0.00 m

OK- Gelände

Schlagzahlen je 10 cm



Höhenmaßstab 1:50

Ingenieurbüro Bauer GmbH

Karl-Liebknecht-Str. 76

03046 Cottbus

Tel./Fax 0355 / 473069

Bearbeiter: K.Bauer

Datum: 17.09.2025

Körnungslinie

Raddusch TW - Leitung

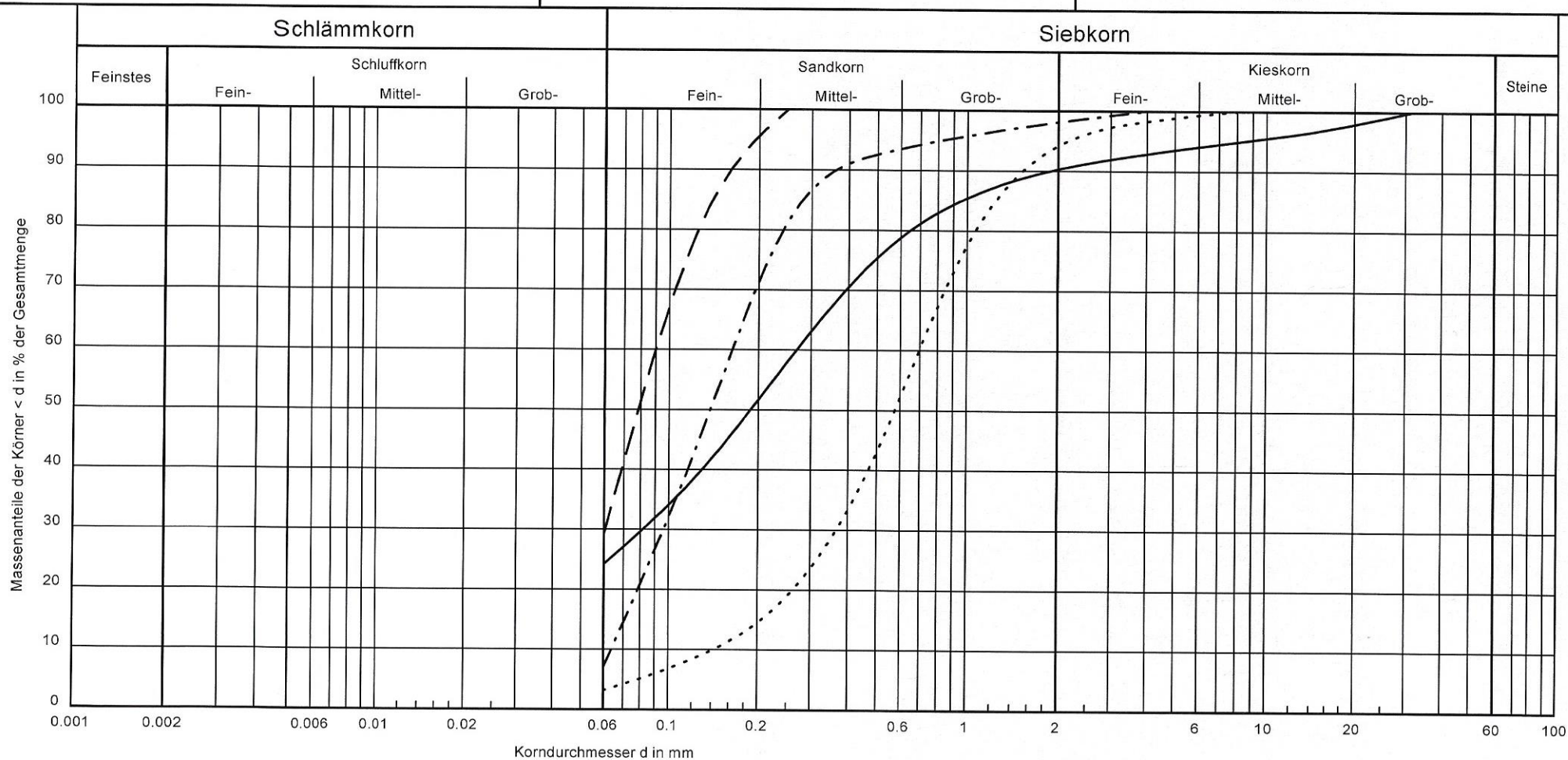
Kreuzungspunkt 2

Probennummer: 25-3174,-3177,-3179,-3181

Probe entnommen am: 12.09.2025

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung, Glühverlust



Signatur	— — — — —	- - - - -		
Entnahmestelle	B1 0,46-0,90 m	B1 2,70-2,90 m	B1 3,70-5,70 m	B1 7,50-9,00 m
Bodenart	S, u, g'	fS, u	fS, ms, u'	gS, ms, fs', fg'
Bodengruppe	ST*	ST*	SU	SE
U/C	-/-	-/-	2.6/0.9	4.9/1.4
k [m/s] (Hazen):	-	-	$4.7 \cdot 10^{-5}$	$2.3 \cdot 10^{-4}$
T/U/S/G [%]:	- /24.2/66.1/9.7	- /29.2/70.8/ -	- /7.1/91.1/1.9	- /3.1/91.1/5.8
Frostempfindlichkeit	F3	F3	F1	F1

Bemerkungen:

B1 3,70-5,70 m Glühverlust 11%

B1 7,50-9,00 m Glühverlust 1%

4.1

Anlage:

Ingenieurbüro Bauer GmbH

Karl-Liebknecht-Str. 76

03046 Cottbus

Tel./Fax 0355 / 473069

Bearbeiter: K.Bauer

Datum: 17.09.2025

Körnungslinie

Raddusch TW - Leitung

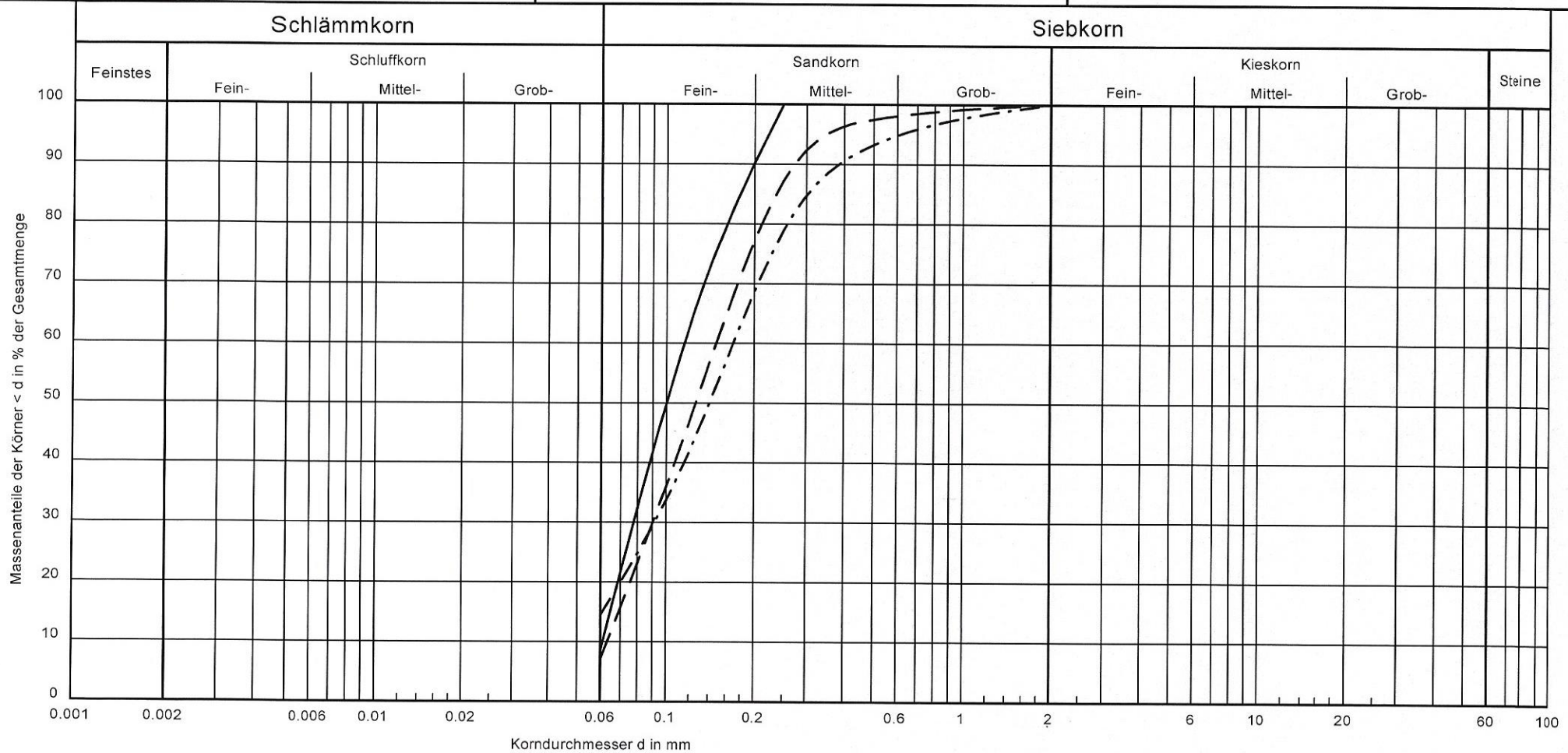
Kreuzungspunkt 2

Probennummer: 25-3186,-3188,-3189

Probe entnommen am: 12.09.2025

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung, Glühverlust



Signatur	— — — —	— — — —	— — — —
Entnahmestelle	B2 1,00-3,00 m	B2 4,50-6,40 m	B2 6,40-7,40 m
Bodenart	fS, u', ms'	fS, ms, u'	fS, ms, u', gs'
Bodengruppe	SU	SU	SU
U/C	1.9/0.9	2.3/0.9	-/-
k [m/s] (Hazen):	$4.3 \cdot 10^{-5}$	$4.6 \cdot 10^{-5}$	-
T/U/S/G [%]:	- /8.6/91.4/ -	- /7.1/92.9/ -	- /14.5/85.5/ -
Frostempfindlichkeit	F1	F1	F2

Bemerkungen:

B2 6,40-7,40 Glühverlust 2%

4.2

Anlage:



Homogenbereich A: Auffüllungen, grobkörnige bis gemischtkörnige Lockergesteine

Homogenbereich B: grobkörnige bis schwach gemischtkörnige Sande

Homogenbereich C: stark gemischtkörnige Sande bis bindige Böden

Homogenbereich D: organische Böden (Organik 2 % bis 12 %)

Ingenieurbüro Bauer GmbH
Karl-Liebknecht-Straße 76
03046 Cottbus
Tel.: 0355 / 473069

Raddusch TW- Leitung
Kreuzungspunkt 2

Datum:
17.09. 2025
Anlagen Nr.:
5

Ingenieurbüro Bauer GmbH

Karl-Liebknecht-Str. 76

03046 Cottbus

Tel./Fax 0355 / 473069

Bearbeiter: K.Bauer

Datum: 17.09.2025

Körnungsband A

Raddusch TW- Leitung

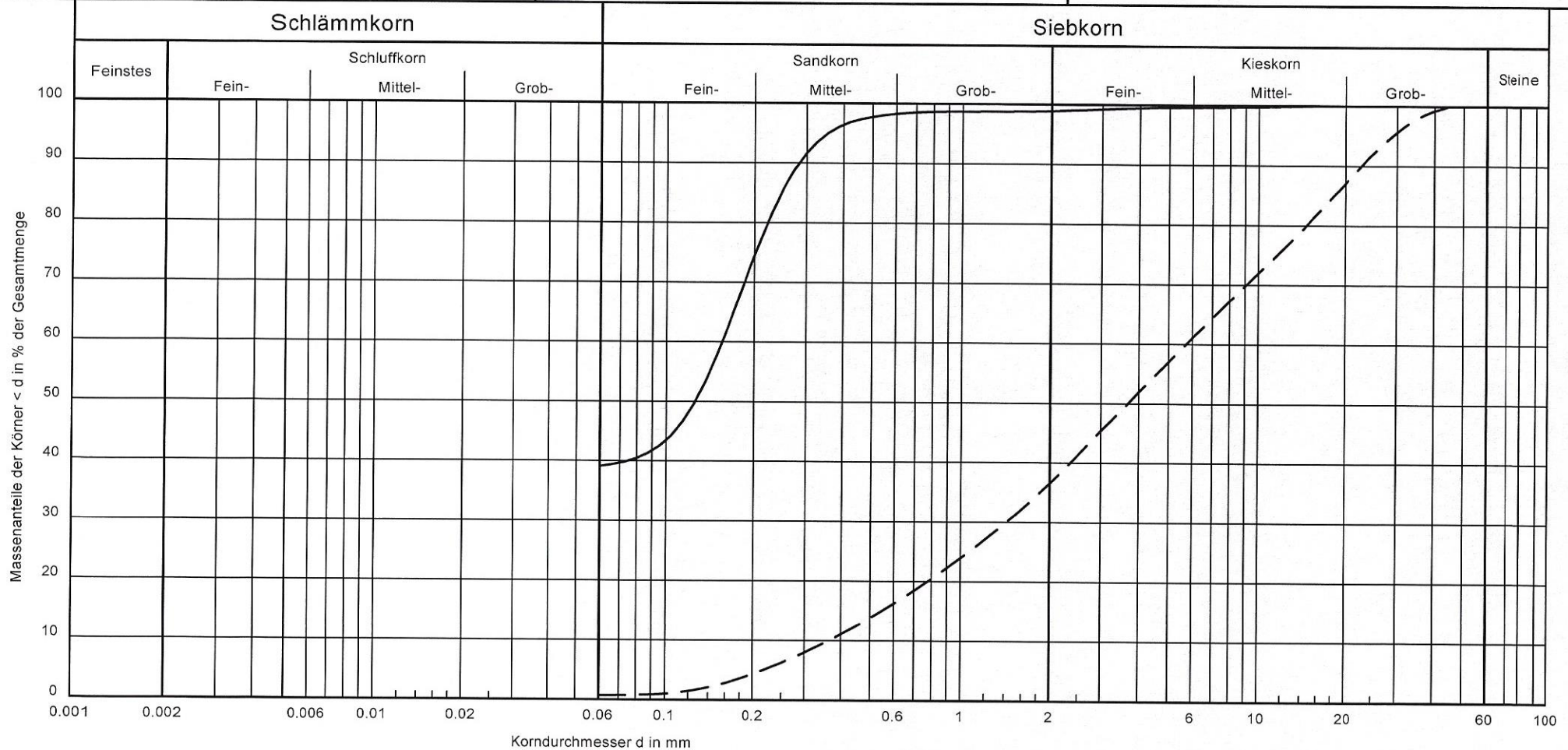
Kreuzungspunkt 2

Homogebereich A: Auffüllungen

Probe entnommen am: 12.09.2029

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur

Entnahmestelle

Bodenart

Bodengruppe

U/C

k [m/s] (Hazen):

T/U/S/G [%]:

Frostempfindlichkeit

obere Grenze

fS, u, ms

ST*

-/-

-

- /39.1/59.8/1.1

F3

untere Grenze

S, G

GI

15.8/1.0

1.5 * 10⁻³

- /0.7/35.8/63.4

F1

Bemerkungen:

Anlage:
6.1

Ingenieurbüro Bauer GmbH

Karl-Liebknecht-Str. 76

03046 Cottbus

Tel./Fax 0355 / 473069

Bearbeiter: K.Bauer

Datum: 17.09.2025

Körnungsband B

Raddusch TW- Leitung

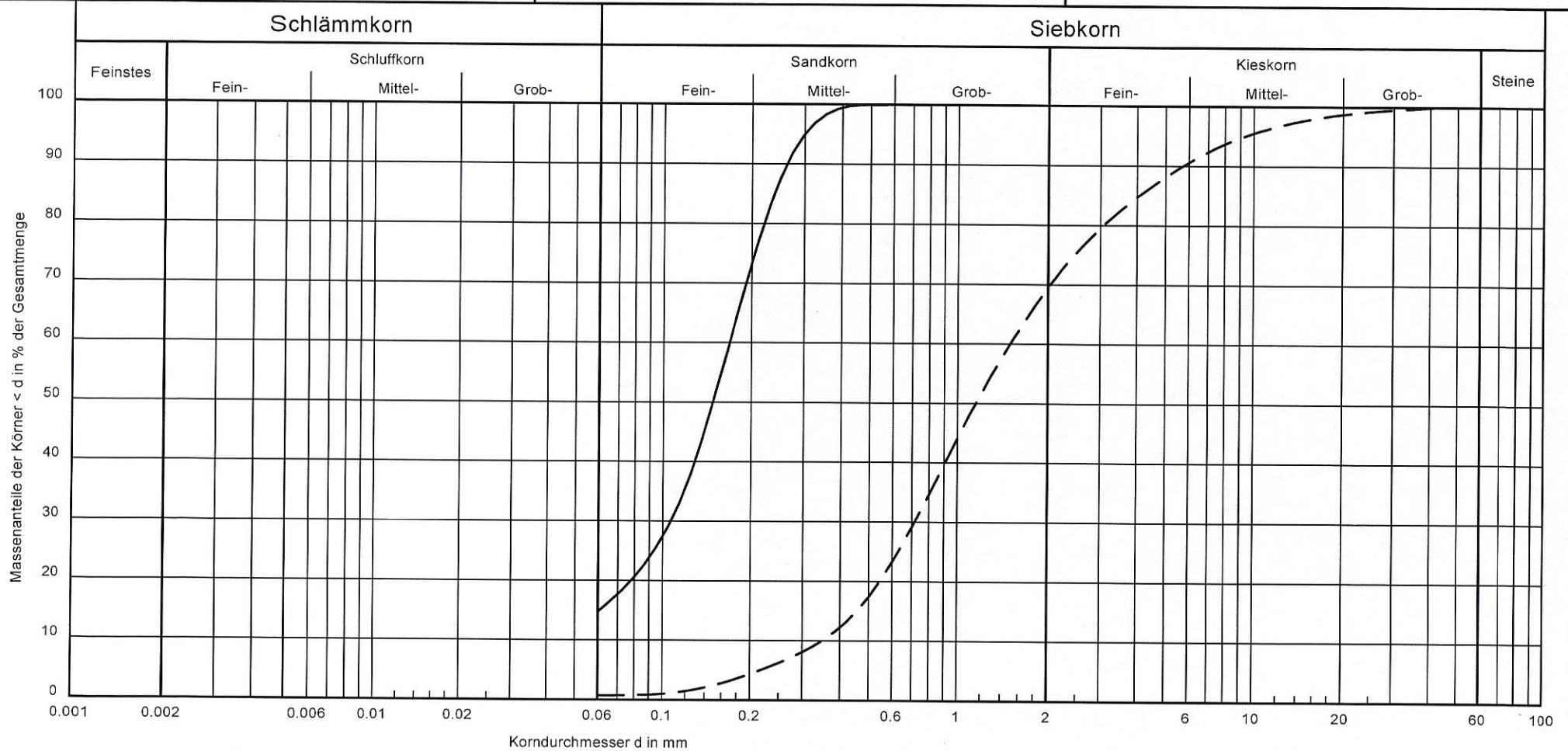
Kreuzungspunkt 2

Homogebereich B: grobkörnige bis schwach gemischtkörnige Sande

Probe entnommen am: 12.09.2025

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur

Entnahmestelle

Bodenart

Bodengruppe

U/C

k [m/s] (Hazen):

T/U/S/G [%]:

Frostempfindlichkeit

obere Grenze

fS, ms, u'

SU

-/-

- /14.9/85.1/ -

F2

untere Grenze

gS, ms, fg, mg'

SE

4.3/1.0

1.4 * 10⁻³

- /0.7/68.8/30.4

F1

Bemerkungen:

Anlage:
6.2

Für die Ausschreibung der Erdbaumaßnahmen wird durch den Bearbeiter folgendes definiert

- Die nach VOB 2016 geforderten Homogenbereiche sind der Anlage 5 dargestellt.
- Es ergeben sich Homogenbereiche A,B, C und D gemäß DIN 18 300 GK 2 / 3 und gemäß DIN 18 324.
- Der abgeleitete geologische Schnitt für die Darstellung der Homogenbereiche wurde durch den Bearbeiter auf Grundlage der Erkundungsergebnisse erstellt.
- Auf Grund der Erkundungsabstände ist die Lage der Schichtgrenzen subjektiv gewählt, so dass die vorliegenden Schichten nicht zur Ermittlung von Massenbilanzen genutzt werden können.
- In der Tabelle 1 werden die Kennwerte der Homogenbereiche gemäß DIN 18 300; GK 2 / 3 und DIN 18 324 beschrieben.

	Auffüllungen	grobkörnige bis gemischtkörnige Lockergesteine	stark gemischtkörnige Sande bis bindige Böden	Organische Böden
Kennwerte / Eigenschaften	Homogenbereich A Gemäß DIN 18300 GK 2/3 und DIN 18324	Homogenbereich B Gemäß DIN 18300 GK 2/3 und DIN 18324	Homogenbereich C Gemäß DIN 18300 GK 2/3 und DIN 18324	Homogenbereich D Gemäß DIN 18300 GK 2/3 und DIN 18324
Korngrößenverteilung/ Körnungsbänder	Anlage 6.1	Anlage 6.2	Nicht erforderlich	Nicht erforderlich

Anteile Steine und Blöcke	0 – 10 %	0 – 1 %	0 – 1 %	0 – 1 %
Anteile große Blöcke	0 – 10 %	0 – 1 %	0 – 1 %	0 – 1 %
Mineralogische Zusammensetzung der Steine und Blöcke	Nicht bestimmbar	Nicht bestimmbar	Nicht bestimmbar	Nicht bestimmbar
Dichte, feucht	1,65 – 2,15 g/cm ³	1,75 – 2,00 g/cm ³	2,00 – 2,10 g/cm ³	1,80 – 1,90 g/cm ³
Undränierete Scherfestigkeit	Nicht bestimmbar	Nicht bestimmbar	25,0 – 100 kN/m ²	Nicht bestimmbar
Wassergehalt	0,02 – 0,15	0,03 – 0,20	0,10 – 0,25	0,20-0,40
Plastizität	Nicht bestimmbar	Nicht bestimmbar	Nicht bestimmbar	Nicht bestimmbar
Konsistenzzahl	Nicht bestimmbar	Nicht bestimmbar	Nicht bestimmbar	Nicht bestimmbar
Durchlässigkeit	1,0 * 10 ⁻⁴ bis 1,0 10 ⁻⁶	2,0 * 10 ⁻⁴ bis 5,0 * 10 ⁻⁴	< 1,0 10 ⁻⁷	< 1,0 10 ⁻⁷
Lagerungsdichte I _D	0,15 - 0,30	0,15 - 0,65	Nicht bestimmbar	0,15 - 0,50
Organischer Anteil	<3 %	<3 %	<3%	>2 - 12 %
Benennung organischer Böden	Nicht bestimmbar	Nicht bestimmbar	Nicht bestimmbar	Torf
Abrasivität	Nicht erforderlich	200 – 350 g/t	25 – 75 g/t	Nicht erforderlich

Bodengruppe nach DIN 18196	SE, SU, Bauschutt	SE, SU,	SU*, ST*	SU, org,
Ortsübliche Bezeichnung	Straßenaufbau, Auffüllung	Sand	Sand, Schluff, Ton	organischer Sand

Tabelle 1 : Homogenbereiche gemäß DIN 18 300

- Die in Tabelle 1 dargestellten Homogenbereiche wurde entsprechend folgender Vorschriften ermittelt bzw. abgeleitet:

Kennwerte / Eigenschaften	Prüfung bzw. Definition nach
Korngrößenverteilung mit Körnungsband	DIN 18123
Anteile Steine und Blöcke	DIN EN ISO 14688 - 1
Anteile große Blöcke	Bestimmung durch Aussortieren und Wiegen
Mineralogische Zusammensetzung der Steine und Blöcke	DIN EN ISO 14689-1
Dichte	DIN 18125 – 1 und DIN 18125 – 2
Undränierete Scherfestigkeit	DIN 4094 – 4
Wassergehalt	DIN 18121 – 1
Plastizität	DIN EN ISO 14688 - 1
Konsistenzzahl	DIN 18122 – 1

Durchlässigkeit	DIN 18130
Lagerungsdichte Definition	DIN EN IOS 14688-2
Lagerungsdichte I_D Bestimmung	DIN 18126
Organischer Anteil	DIN 18128
Benennung und Beschreibung organischer Böden	DIN EN ISO 14688-1
Abrasivität	NF P18-579 [9]
Bodengruppe	DIN 18196
Ortsübliche Bezeichnung	x

Tabelle 2: Übersicht der Prüfvorschriften



Geotechnische Beratung

Baugrunduntersuchung

RAP Stra- Prüfstelle (A1, A3, I3)

Anlage: 8

Probenahmeprotokoll für abfallfachliche Laboruntersuchungen

gemäß RuVA - StB 01 auf PAK und Phenolindex

1. Projekt: Raddusch TW- Leitung Kreuzungspunkt 2
2. Datum der Entnahmen: 12.09.2025
3. Probenverzeichnis:

Probe	Probennummer	Art der Probe	Bohrung	Tiefe in m	Bemerkung
EP	25-3182	Asphalt	B 2/1	0,00-0,17	

4. Probenart:

☐ Mischprobe über den angegebenen Teufenbereich
☒ Einzelprobe mit o.g. Teufe
5. Witterung:

☐ Regentag ☐ Schneetag ☒ niederschlagsfreier Tag
☐ Frost ☐ um den Gefrierpunkt ☒ 4 – 25°C ☐ über 25°C
6. Probenehmer: Herr Heffer
7. Bemerkungen: keine
8. Unterschrift: gez. Herr Heffer

**Ingenieurbüro Bauer GmbH**LWU Bad Liebenwerda
Berliner Str. 13
04924 Bad LiebenwerdaKarl-Liebknecht-Str. 76
03046 Cottbus

Bad Liebenwerda, 25.09.2025

PRÜFBERICHT: 2025-11252

Auftraggeber: Ingenieurbüro Bauer GmbH
Projekt: Deklarationsanalytik zum BV: Raddusch TW-Leitung Kreuzungspunkt 2; Auftrag vom 15.09.2025
Probenbezeichnung: 25-3182 // B 2/1 // 0-0,17
Probennummer: 15310/09/25 **LIMS-Nr.:** 2025-11252 / 22804
Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 17.09.2025
Prüfziel: Untersuchung einer Asphaltprobe nach RuVA
Untersuchungsbeginn: 17.09.2025 **Untersuchungsende:** 25.09.2025

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Naphthalen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	95,0
Acenaphthylen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	1,00
Acenaphthen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	56,0
Fluoren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	63,0
Phenanthren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	290
Anthracen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	110
Fluoranthren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	220
Pyren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	180
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	65,0
Chrysen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	57,0
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	41,0
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	21,0
Benzo(a)pyren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	50,0
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	11,0
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	52,0
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN ISO 13877 (2001-01)	mg/kg TS	34,0
Summe PAK	berechnet	mg/kg TS	1346
Eluatherstellung	DIN EN 12457-4, (2003-01)		
Phenolindex	DIN 38409, H 16 (1984-06)	mg/l	0,863



PRÜFBERICHT: 2025-11252

Bemerkung:

Archivierung: Bericht 5 Jahre, Rückstellproben: 1/2 Jahre

Die in den Prüfverfahren angegebenen Messunsicherheiten wurden eingehalten. Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf den Prüfgegenstand. Falls nicht anders angegeben, handelt es sich um akkreditierte Verfahren deren Bearbeitung am Standort Bad Liebenwerda erfolgte.

WB - ausführender Standort Wittenberg

B - ausführender Standort Bellwitz

§ nicht akkreditierter Parameter

Ohne Genehmigung des Labores für Wasser und Umwelt GmbH darf der Prüfbericht nicht auszugsweise veröffentlicht werden.

Dipl.- Chem. Wittstock
verantw. Prüfer

Dipl.- Chem. Prause
Geschäftsführer



Geotechnische Beratung

Baugrunduntersuchung

RAP Stra- Prüfstelle (A1, A3, I3)

Anlage: 9

Probenahmeprotokoll
für abfallfachliche Laboruntersuchungen
 gemäß den Vollzugshinweisen der Ersatzbaustoffverordnung

1. Projekt: Raddusch TW- Leitung Kreuzungspunkt 2
2. Datum der Entnahmen: 12.09.2025
3. Probenverzeichnis:

Probe	Probennummer	Art der Probe	Bohrung	Tiefe in m	Bemerkung
EP	25-3173	Boden	B 1/3	0,23-0,46	
EP	25-3184	Boden	B 2/3	0,28-0,80	

4. Probenart: ☐ Mischprobe über den angegebenen Teufenbereich
☒ Einzelprobe mit o.g. Teufe
5. Witterung: ☐ Regentag ☐ Schneetag ☒ niederschlagsfreier Tag
☐ Frost ☐ um den Gefrierpunkt ☒ 4 – 25°C ☐ über 25°C
6. Probenehmer: Herr Hefter
7. Bemerkungen: keine
8. Unterschrift: gez. Herr Hefter

**Ingenieurbüro Bauer GmbH**LWU Bad Liebenwerda
Berliner Str. 13
04924 Bad LiebenwerdaKarl-Liebknecht-Str. 76
03046 Cottbus

Bad Liebenwerda, 02.10.2025

PRÜFBERICHT: 2025-11251

Auftraggeber: Ingenieurbüro Bauer GmbH
Projekt: Deklarationsanalytik zum BV: Raddusch TW-Leitung Kreuzungspunkt 2; Auftrag vom 15.09.2025
Probenbezeichnung: 25-3173 // B 1/3 // 0,23 - 0,46
Probennummer: E 15309/09/25 **LIMS-Nr.:** 2025-11251 / 22802
Probenehmer: Auftraggeber
Eingangsdatum: 17.09.2025
Prüfziel: Untersuchung einer Bodenprobe gemäß Amtsblatt Brandenburg vom 05.04.2023; Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfallarten ...- Anlage V Tab. 1 (Boden)
Untersuchungsbeginn: 17.09.2025 **Untersuchungsende:** 02.10.2025

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN EN 15934 (2012-11)	%	96,1
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
KW C10-C22	LAGA-Richtlinie KW/04 (2019-09)	mg/kg TS	< 100
EOX	DIN 38414, S 17 (2017-01)	mg/kg TS	< 0,30
Naphthalen	DIN EN 17503 (2022-08)	mg/kg TS	< 0,010
Acenaphthylen	DIN EN 17503 (2022-08)	mg/kg TS	< 0,010
Acenaphthen	DIN EN 17503 (2022-08)	mg/kg TS	< 0,010
Fluoren	DIN EN 17503 (2022-08)	mg/kg TS	< 0,010
Phenanthren	DIN EN 17503 (2022-08)	mg/kg TS	0,019
Anthracen	DIN EN 17503 (2022-08)	mg/kg TS	< 0,010
Fluoranthren	DIN EN 17503 (2022-08)	mg/kg TS	0,028
Pyren	DIN EN 17503 (2022-08)	mg/kg TS	0,034
Benzo(a)anthracen	DIN EN 17503 (2022-08)	mg/kg TS	0,013
Chrysen	DIN EN 17503 (2022-08)	mg/kg TS	0,011
Benzo(b)fluoranthren	DIN EN 17503 (2022-08)	mg/kg TS	< 0,010
Benzo(k)fluoranthren	DIN EN 17503 (2022-08)	mg/kg TS	< 0,010
Benzo(a)pyren	DIN EN 17503 (2022-08)	mg/kg TS	< 0,010
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN EN 17503 (2022-08)	mg/kg TS	< 0,010
Benzo(g,h,i)perylene	DIN EN 17503 (2022-08)	mg/kg TS	< 0,010
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN EN 17503 (2022-08)	mg/kg TS	< 0,010
Summe PAK EBV, inkl. halber BG	berechnet	mg/kg TS	0,16
PCB-28	DIN EN 17322 (2021-03)	mg/kg TS	< 0,010
PCB-52	DIN EN 17322 (2021-03)	mg/kg TS	< 0,010
PCB-101	DIN EN 17322 (2021-03)	mg/kg TS	< 0,010
PCB-118	DIN EN 17322 (2021-03)	mg/kg TS	< 0,010
PCB-153	DIN EN 17322 (2021-03)	mg/kg TS	< 0,010

PRÜFBERICHT: 2025-11251**Probenbezeichnung:** 25-3173 // B 1/3 // 0,23 - 0,46**Probennummer:** E 15309/09/25**LIMS-Nr.:****2025-11251 / 22802****Probenehmer:** Auftraggeber**Eingangsdatum:** 17.09.2025**Prüfziel:** Untersuchung einer Bodenprobe gemäß Amtsblatt Brandenburg vom 05.04.2023; Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfallarten ...- Anlage V Tab. 1 (Boden)**Untersuchungsbeginn:** 17.09.2025**Untersuchungsende:****02.10.2025**

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
PCB-138	DIN EN 17322 (2021-03)	mg/kg TS	< 0,010
PCB-180	DIN EN 17322 (2021-03)	mg/kg TS	< 0,010
Summe PCB(7) EBV, inkl. halber BG	berechnet	mg/kg TS	0,035
Königswasseraufschluss	DIN EN 13657 (2003-01)		
Arsen	DIN EN 16170 (2017-01)	mg/kg TS	1,80
Blei	DIN EN 16170 (2017-01)	mg/kg TS	2,20
Cadmium	DIN EN 16170 (2017-01)	mg/kg TS	< 0,10
Chrom (gesamt)	DIN EN 16170 (2017-01)	mg/kg TS	3,30
Kupfer	DIN EN 16170 (2017-01)	mg/kg TS	11,7
Nickel	DIN EN 16170 (2017-01)	mg/kg TS	3,55
Quecksilber	DIN EN ISO 12846, E 12 (2012-08) KöWa	mg/kg TS	< 0,050
Thallium	DIN EN 16170 (2017-01)	mg/kg TS	< 0,40
Zink	DIN EN 16170 (2017-01)	mg/kg TS	12,5
Cyanid ges.	DIN ISO 11262 (2012-04)	mg/kg TS	< 0,50
Eluatherstellung	DIN 19529 (2015-12)		
elektrische Leitfähigkeit (25°C)	DIN EN 27888, C 8 (1993-11)	µS/cm	57,0
pH-Wert (Eluat)	DIN EN ISO 10523, C 5 (2012-04)	keine	6,4
Temperatur (pH-Wert, Labor)	DIN 38404, C 4 (1976-12)	°C	18,6
KW-Index	DIN EN ISO 9377-2, H 53 (2001-07)	mg/l	< 0,10
Acenaphthylen	DIN EN ISO 17993, F 18 (2004-03)	µg/l	< 0,01
Acenaphthen	DIN EN ISO 17993, F 18 (2004-03)	µg/l	0,03
Fluoren	DIN EN ISO 17993, F 18 (2004-03)	µg/l	< 0,01
Phenanthren	DIN EN ISO 17993, F 18 (2004-03)	µg/l	0,04
Anthracen	DIN EN ISO 17993, F 18 (2004-03)	µg/l	0,01
Fluoranthren	DIN EN ISO 17993, F 18 (2004-03)	µg/l	0,03
Pyren	DIN EN ISO 17993, F 18 (2004-03)	µg/l	0,02
Benzo(a)anthracen	DIN EN ISO 17993, F 18 (2004-03)	µg/l	< 0,01
Chrysen	DIN EN ISO 17993, F 18 (2004-03)	µg/l	0,01
Benzo(b)fluoranthren	DIN EN ISO 17993, F 18 (2004-03)	µg/l	< 0,01
Benzo(k)fluoranthren	DIN EN ISO 17993, F 18 (2004-03)	µg/l	< 0,01
Benzo(a)pyren	DIN EN ISO 17993, F 18 (2004-03)	µg/l	< 0,01
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN EN ISO 17993, F 18 (2004-03)	µg/l	< 0,01
Benzo(g,h,i)perylene	DIN EN ISO 17993, F 18 (2004-03)	µg/l	< 0,01
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN EN ISO 17993, F 18 (2004-03)	µg/l	< 0,01
Summe PAK (15) EBV, inkl. halber BG	berechnet	µg/l	0,19
Phenol	DIN 38407, F 27 (2012-10)	µg/l	< 0,50
2 - Methylphenol	DIN 38407, F 27 (2012-10)	µg/l	< 0,50
3 + 4 - Methylphenol	DIN 38407, F 27 (2012-10)	µg/l	< 1,00
2,6-Dimethylphenol	DIN 38407, F 27 (2012-10)	µg/l	< 0,50

PRÜFBERICHT: 2025-11251**Probenbezeichnung:** 25-3173 // B 1/3 // 0,23 - 0,46**Probennummer:** E 15309/09/25**LIMS-Nr.:****2025-11251 / 22802****Probenehmer:** Auftraggeber**Eingangsdatum:** 17.09.2025**Prüfziel:** Untersuchung einer Bodenprobe gemäß Amtsblatt Brandenburg vom 05.04.2023; Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfallarten ...- Anlage V Tab. 1 (Boden)**Untersuchungsbeginn:** 17.09.2025**Untersuchungsende:****02.10.2025**

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
2,4+2,5-Dimethylphenol	DIN 38407, F 27 (2012-10)	µg/l	< 1,00
3,5-Dimethylphenol, 3+4-Ethylphenol	DIN 38407, F 27 (2012-10)	µg/l	< 1,50
2,3-Dimethylphenol	DIN 38407, F 27 (2012-10)	µg/l	< 0,50
3,4-Dimethylphenol	DIN 38407, F 27 (2012-10)	µg/l	< 0,50
2,4,6-Trimethylphenol	DIN 38407, F 27 (2012-10)	µg/l	< 0,50
2,3,6-Trimethylphenol	DIN 38407, F 27 (2012-10)	µg/l	< 0,50
2,3,5-Trimethylphenol	DIN 38407, F 27 (2012-10)	µg/l	< 0,50
3,4,5-Trimethylphenol	DIN 38407, F 27 (2012-10)	µg/l	< 0,50
2-Ethylphenol	DIN 38407, F 27 (2012-10)	µg/l	< 0,50
Summe Phenole EBV, inkl. halber BG	berechnet	µg/l	4,3
Antimon	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 5,00
Arsen	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	5,00
Blei	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 20,0
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 1,00
Chrom ges.	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 10,0
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	21,0
Nickel	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 10,0
Molybdän	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 10,0
Quecksilber	DIN EN ISO 12846, E 12 (2012-08)	µg/l	< 0,032
Thallium	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 0,10
Vanadium	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	10,0
Zink	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	18,0
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1, D 20 (2009-07)	mg/l	3,4
Cyanid ges.	DIN EN ISO 14403-1, D 2 (2012-10)	mg/l	< 0,0050

PRÜFBERICHT: 2025-11251**Probenbezeichnung:** 25-3184 // B 2/3 // 0,28 - 0,8**Probennummer:** E 15311/09/25**LIMS-Nr.:****2025-11251 / 22803****Probenehmer:** Auftraggeber**Eingangsdatum:** 17.09.2025**Prüfziel:** Untersuchung einer Bodenprobe gemäß Amtsblatt Brandenburg vom 05.04.2023; Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfallarten ...- Anlage V Tab. 1 (Boden)**Untersuchungsbeginn:** 17.09.2025**Untersuchungsende:****02.10.2025**

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Probenvorbereitung	DIN 19747 (2009-07)		
Trockenmasse	DIN EN 15934 (2012-11)	%	94,2
KW C10-C40	DIN EN 14039 (2005-01)	mg/kg TS	< 100
KW C10-C22	LAGA-Richtlinie KW/04 (2019-09)	mg/kg TS	< 100
EOX	DIN 38414, S 17 (2017-01)	mg/kg TS	< 0,30
Naphthalen	DIN EN 17503 (2022-08)	mg/kg TS	0,036
Acenaphthylen	DIN EN 17503 (2022-08)	mg/kg TS	< 0,010
Acenaphthen	DIN EN 17503 (2022-08)	mg/kg TS	< 0,010
Fluoren	DIN EN 17503 (2022-08)	mg/kg TS	< 0,010
Phenanthren	DIN EN 17503 (2022-08)	mg/kg TS	0,076
Anthracen	DIN EN 17503 (2022-08)	mg/kg TS	0,027
Fluoranthren	DIN EN 17503 (2022-08)	mg/kg TS	0,066
Pyren	DIN EN 17503 (2022-08)	mg/kg TS	0,073
Benzo(a)anthracen	DIN EN 17503 (2022-08)	mg/kg TS	0,030
Chrysen	DIN EN 17503 (2022-08)	mg/kg TS	0,026
Benzo(b)fluoranthren	DIN EN 17503 (2022-08)	mg/kg TS	0,026
Benzo(k)fluoranthren	DIN EN 17503 (2022-08)	mg/kg TS	0,012
Benzo(a)pyren	DIN EN 17503 (2022-08)	mg/kg TS	0,027
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN EN 17503 (2022-08)	mg/kg TS	< 0,010
Benzo(g,h,i)perylene	DIN EN 17503 (2022-08)	mg/kg TS	< 0,010
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN EN 17503 (2022-08)	mg/kg TS	< 0,010
Summe PAK EBV, inkl. halber BG	berechnet	mg/kg TS	0,43
PCB-28	DIN EN 17322 (2021-03)	mg/kg TS	< 0,010
PCB-52	DIN EN 17322 (2021-03)	mg/kg TS	< 0,010
PCB-101	DIN EN 17322 (2021-03)	mg/kg TS	< 0,010
PCB-118	DIN EN 17322 (2021-03)	mg/kg TS	< 0,010
PCB-153	DIN EN 17322 (2021-03)	mg/kg TS	< 0,010
PCB-138	DIN EN 17322 (2021-03)	mg/kg TS	< 0,010
PCB-180	DIN EN 17322 (2021-03)	mg/kg TS	< 0,010
Summe PCB(7) EBV, inkl. halber BG	berechnet	mg/kg TS	0,035
Königswasseraufschluss	DIN EN 13657 (2003-01)		
Arsen	DIN EN 16170 (2017-01)	mg/kg TS	2,20
Blei	DIN EN 16170 (2017-01)	mg/kg TS	21,2
Cadmium	DIN EN 16170 (2017-01)	mg/kg TS	< 0,10
Chrom (gesamt)	DIN EN 16170 (2017-01)	mg/kg TS	4,40
Kupfer	DIN EN 16170 (2017-01)	mg/kg TS	7,75
Nickel	DIN EN 16170 (2017-01)	mg/kg TS	5,00
Quecksilber	DIN EN ISO 12846, E 12 (2012-08) K6Wa	mg/kg TS	< 0,050
Thallium	DIN EN 16170 (2017-01)	mg/kg TS	< 0,40

**PRÜFBERICHT: 2025-11251****Probenbezeichnung:** 25-3184 // B 2/3 // 0,28 - 0,8**Probennummer:** E 15311/09/25**LIMS-Nr.:****2025-11251 / 22803****Probenehmer:** Auftraggeber**Eingangsdatum:** 17.09.2025**Prüfziel:** Untersuchung einer Bodenprobe gemäß Amtsblatt Brandenburg vom 05.04.2023; Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfallarten ...- Anlage V Tab. 1 (Boden)**Untersuchungsbeginn:** 17.09.2025**Untersuchungsende:****02.10.2025**

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Zink	DIN EN 16170 (2017-01)	mg/kg TS	18,6
Cyanid ges.	DIN ISO 11262 (2012-04)	mg/kg TS	< 0,50
Eluatherstellung	DIN 19529 (2015-12)		
elektrische Leitfähigkeit (25°C)	DIN EN 27888, C 8 (1993-11)	µS/cm	484
pH-Wert (Eluat)	DIN EN ISO 10523, C 5 (2012-04)	keine	7,3
Temperatur (pH-Wert, Labor)	DIN 38404, C 4 (1976-12)	°C	18,4
KW-Index	DIN EN ISO 9377-2, H 53 (2001-07)	mg/l	< 0,10
Acenaphthylen	DIN EN ISO 17993, F 18 (2004-03)	µg/l	< 0,01
Acenaphthen	DIN EN ISO 17993, F 18 (2004-03)	µg/l	0,02
Fluoren	DIN EN ISO 17993, F 18 (2004-03)	µg/l	< 0,01
Phenanthren	DIN EN ISO 17993, F 18 (2004-03)	µg/l	0,02
Anthracen	DIN EN ISO 17993, F 18 (2004-03)	µg/l	< 0,01
Fluoranthren	DIN EN ISO 17993, F 18 (2004-03)	µg/l	0,04
Pyren	DIN EN ISO 17993, F 18 (2004-03)	µg/l	0,03
Benzo(a)anthracen	DIN EN ISO 17993, F 18 (2004-03)	µg/l	< 0,01
Chrysen	DIN EN ISO 17993, F 18 (2004-03)	µg/l	< 0,01
Benzo(b)fluoranthren	DIN EN ISO 17993, F 18 (2004-03)	µg/l	< 0,01
Benzo(k)fluoranthren	DIN EN ISO 17993, F 18 (2004-03)	µg/l	< 0,01
Benzo(a)pyren	DIN EN ISO 17993, F 18 (2004-03)	µg/l	< 0,01
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN EN ISO 17993, F 18 (2004-03)	µg/l	< 0,01
Benzo(g,h,i)perylene	DIN EN ISO 17993, F 18 (2004-03)	µg/l	< 0,01
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN EN ISO 17993, F 18 (2004-03)	µg/l	< 0,01
Summe PAK (15) EBV, inkl. halber BG	berechnet	µg/l	0,17
Phenol	DIN 38407, F 27 (2012-10)	µg/l	0,84
2 - Methylphenol	DIN 38407, F 27 (2012-10)	µg/l	< 0,50
3 + 4 - Methylphenol	DIN 38407, F 27 (2012-10)	µg/l	< 1,00
2,6-Dimethylphenol	DIN 38407, F 27 (2012-10)	µg/l	< 0,50
2,4+2,5-Dimethylphenol	DIN 38407, F 27 (2012-10)	µg/l	< 1,00
3,5-Dimethylphenol, 3+4-Ethylphenol	DIN 38407, F 27 (2012-10)	µg/l	< 1,50
2,3-Dimethylphenol	DIN 38407, F 27 (2012-10)	µg/l	< 0,50
3,4-Dimethylphenol	DIN 38407, F 27 (2012-10)	µg/l	< 0,50
2,4,6-Trimethylphenol	DIN 38407, F 27 (2012-10)	µg/l	< 0,50
2,3,6-Trimethylphenol	DIN 38407, F 27 (2012-10)	µg/l	< 0,50
2,3,5-Trimethylphenol	DIN 38407, F 27 (2012-10)	µg/l	< 0,50
3,4,5-Trimethylphenol	DIN 38407, F 27 (2012-10)	µg/l	< 0,50
2-Ethylphenol	DIN 38407, F 27 (2012-10)	µg/l	< 0,50
Summe Phenole EBV, inkl. halber BG	berechnet	µg/l	4,8
Antimon	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 5,00
Arsen	DIN EN ISO 17204-2, E 20 (2017-01)	µg/l	13,0

**PRÜFBERICHT: 2025-11251****Probenbezeichnung:** 25-3184 // B 2/3 // 0,28 - 0,8**Probennummer:** E 15311/09/25**LIMS-Nr.:****2025-11251 / 22803****Probenehmer:** Auftraggeber**Eingangsdatum:** 17.09.2025**Prüfziel:** Untersuchung einer Bodenprobe gemäß Amtsblatt Brandenburg vom 05.04.2023; Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfallarten ...- Anlage V Tab. 1 (Boden)**Untersuchungsbeginn:** 17.09.2025**Untersuchungsende:****02.10.2025**

Parameter	Verfahren	Einheit	Ergebnis
Blei	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 20,0
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 1,00
Chrom ges.	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 10,0
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 5,00
Nickel	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 10,0
Molybdän	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 10,0
Quecksilber	DIN EN ISO 12846, E 12 (2012-08)	µg/l	< 0,032
Thallium	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	< 0,10
Vanadium	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	15,0
Zink	DIN EN ISO 17294-2, E 29 (2017-01)	µg/l	16,0
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1, D 20 (2009-07)	mg/l	6,8
Cyanid ges.	DIN EN ISO 14403-1, D 2 (2012-10)	mg/l	< 0,0050

Bemerkung:

Archivierung: Bericht 5 Jahre, Rückstellproben: 1/2 Jahre

Die in den Prüfverfahren angegebenen Messunsicherheiten wurden eingehalten. Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf den Prüfgegenstand. Falls nicht anders angegeben, handelt es sich um akkreditierte Verfahren deren Bearbeitung am Standort Bad Liebenwerda erfolgte.

WB - ausführender Standort Wittenberg B - ausführender Standort Bellwitz § nicht akkreditierter Parameter

Ohne Genehmigung des Labores für Wasser und Umwelt GmbH darf der Prüfbericht nicht auszugsweise veröffentlicht werden.



Geotechnische Beratung

Baugrunduntersuchung

RAP Stra- Prüfstelle (A1, A3, I3)

Anlage: 10

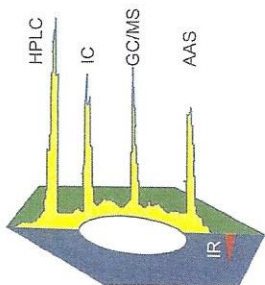
**Probenahmeprotokoll
für abfallfachliche Laboruntersuchungen**

auf Beton- und Stahlaggressivität sowie Eisen

1. Projekt: Raddusch TW- Leitung Kreuzungspunkt 2
2. Datum der Entnahmen: 12.09.2025
3. Probenverzeichnis:

Probe	Probennummer	Art der Probe	Bohrung	Tiefe in m	Bemerkung
EP	25-3170	Wasser	B 1	4,00-5,00	

4. Probenart: ☐ Mischprobe über den angegebenen Teufenbereich
☒ Einzelprobe mit o.g. Teufe
5. Witterung: ☐ Regentag ☐ Schneetag ☒ niederschlagsfreier Tag
☐ Frost ☐ um den Gefrierpunkt ☒ 4 – 25°C ☐ über 25°C
6. Probenehmer: Herr Hefter
7. Bemerkungen: keine
8. Unterschrift: gez. Herr Hefter



L.U.A. Labor für Umweltanalytik

GmbH & Co. KG

Geschäftsführer: Dr. rer. nat. Dipl.-Chem. R. Matrmawi

L.U.A. GmbH & Co. KG, Karl-Liebknecht-Straße 102, 03046 Cottbus

AG: Ingenieurbüro Bauer GmbH
Karl-Liebknecht-Straße 76
03046 Cottbus

Prüfbericht
Nr.: 469/09/25
17.09.2025

Bauvorhaben: Raddusch, TW-Leitung ; Kreuzungspunkt 2
Prüfmateriel: Wasser
Probenehmer: Auftraggeber

Proben-Nr.: **B 1**

A) Bestimmung der Betonaggressivität nach DIN EN 206-1, Tab. 2

Parameter	Wert	Einheit
1) Ammonium (NH_4^+)	1,88	mg/l
2) Calcium (Ca^{2+})	102	mg/l
3) Chlorid (Cl^-)	79,2	mg/l
4) Magnesium (Mg^{2+})	10,9	mg/l
5) pH-Wert	6,50	ohne
6) Sulfat (SO_4^{2-})	211	mg/l
7) CO_2 (kalklösend)	4,40	mg/l

Fe ges. (DIN 38406-E1): 0,900 mg/l
Fe ges. gel. (DIN 38406-E1): 0,452 mg/l

Einschätzung des Angriffsgrades

Die untersuchte Probe wird aus chemischer Sicht
als **schwach (XA1)** betonangreifend eingestuft.

B) Bestimmung der Gußwerkstoff-und Stahlaggressivität nach DIN 50929-T3 und aus chemischer Sicht

Merkmal und Dimension	Ergebnisse	Bewertungsziffer für	
		unlegierte Eisen	verzinkten Stahl
$c(\text{Cl}^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-})$ in mol/m ³	6,63	-4	-1
Säurekapazität bis pH 4,3 in mol/m ³	1,30	2	+1
$c(\text{Ca}^{2+})$ in mol/m ³	2,55	+1	+3
pH-Wert	6,5	-2	-4
Summe		-3	-1

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern aus chemischer Sicht

	Wo-Werte (ohne 1, 2 und 7)	Korrosionswahrscheinlichkeit für	
		Mulden-und Lochkorrosion	Flächen- korrosion
unlegierte Eisen	-3	gering	sehr gering
verzinkten Stahl	-1	gering	sehr gering

Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die gelieferte Probe.

Laborleiter: Dr. R. Matrmawi

Unterschrift und Stempel

L.U.A. GmbH & Co. KG
Karl-Liebknecht-Straße 102, 03046 Cottbus

Telefon: (0355) 47 40 25
Telefax: (0355) 47 40 72

HR 1625, Amtsgericht Cottbus
Steuer-Nr.: 056/169/06919