

## GEOTECHNISCHER BERICHT

**Projekt:** Neuerrichtung des Brückenbauwerks über die Dalke  
Hermann-Simon-Straße in 33334 Gütersloh



Quelle: Stadt Gütersloh

### - Baugrunderkundung / Geotechnischer Bericht (Brückenbau) -

**Auftraggeber:** STADT GÜTERSLOH  
Berliner Straße 70, 33330 Gütersloh

**Auftragnehmer:** KLEEGRÄFE GEOTECHNIK GMBH  
Holzstraße 212, 59556 Lippstadt

**Projekt-Nr.:** 25 07 080

**Ort / Datum:** Lippstadt / 30. Oktober 2025

**Umfang:** 51 Seiten Textteil, 74 Seiten Anlagen

**Geschäftsführer**

Udo Kleegräfe  
Dipl.-Ing. (FH) Jochen Kleegräfe  
Lars Henkel

**Bankverbindung**

Sparkasse Hellweg-Lippe  
BIC: WELADED1SOS  
IBAN: DE79 4145 0075 0430 0282 90

Volksbank Beckum-Lippstadt  
BIC: GENODEM1LPS  
IBAN: DE94 4166 0124 0763 6562 00

## - INHALTSVERZEICHNIS -

<b>1.0 Projekteinleitung .....</b>	<b>4</b>
1.1 Vorgang / Planung / Aufgabenstellung.....	4
1.2 Hintergrundinformationen / Georisiken / Schutzzonen .....	5
<b>2.0 Untergrunderschließung.....</b>	<b>7</b>
2.1 Durchgeführte Arbeiten.....	7
2.2 Untergrundsichtung / Geologie.....	7
2.3 Grundwasser / Hydrogeologie .....	9
<b>3.0 Chemische Untersuchungen .....</b>	<b>13</b>
3.1 Grundwasser-Analysen auf Beton-/Stahlaggressivität .....	13
3.2 Abfalltechnische Beurteilung der Schwarzdecken.....	14
3.2.1 Methodik / Parameterumfang / Bewertungsgrundlagen.....	14
3.2.2 Analysenergebnisse (PAK n. EPA, Phenolindex).....	15
3.2.3 Fazit / Empfehlungen .....	17
3.3 Abfalltechnische Beurteilung der Aushubmassen .....	18
3.3.1 Methodik / Parameterumfang / Bewertungsgrundlagen.....	18
3.3.2 Hinweise zu den Einsatzmöglichkeiten von MEBs .....	19
3.3.3 Bewertung der Mischproben .....	21
3.3.4 Fazit / Empfehlungen Aushubmaterial .....	22
3.4 Untersuchung der Beton-Bauteile .....	23
3.4.1 Auswertung der EBV-Ergebnisse.....	24
3.5 Untersuchung der Beschichtung der Brückengeländer .....	25
<b>4.0 Baugrundbewertung .....</b>	<b>26</b>
4.1 Baugrundbeurteilende Laborversuche .....	26
4.2 Baugrundbeurteilende Geländeversuche (DPH) .....	30
4.3 Bodenmechanische Kennwerte .....	31
4.4 Festlegung der gewerksspezifischen Homogenbereiche .....	32
4.5 Homogenbereiche gem. VOB Teil C.....	35
<b>5.0 Hinweisgebungen zur Baudurchführung.....</b>	<b>36</b>
5.1 Vorgesehene Planung .....	36
5.2 Gründungsberatung.....	36
5.3 Spundwandgründung.....	38
5.4 Hinweisgebungen zur Gründung.....	40

<b>6.0 Schlussbemerkung .....</b>	<b>45</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>47</b>
<b>Anlagen .....</b>	<b>51</b>

## 1.0 Projekteinleitung

### 1.1 Vorgang / Planung / Aufgabenstellung

In 33334 Gütersloh ist im Bereich des Flusses 'Dalke' an der Hermann-Simon-Straße die Sanierung des bestehenden Brückenbauwerks durch einen Neubau geplant. Es handelt sich um das Brückenbauwerk BW 62.

Aufgabe war die Durchführung einer ingenieurgeologischen Baugrunderkundung und Baugrundbeurteilung. Hierauf basierend erfolgen ingenieurgeologische Hinweisgebungen für die geplante Neubaumaßnahme.

Ergänzend werden das potenzielle Boden-Aushubmaterial und das Schwarzdeckenmaterial hinsichtlich ihrer Wiedereinbaueignung und -zulässigkeit chemisch untersucht und klassifiziert. Darüber hinaus erfolgt eine umweltrelevante Untersuchung des verbauten Betons der Widerlager und des Brückenüberbaus sowie der Geländerbeschichtung. Im Hinblick auf die Gründung des Neubaus wird das Grundwasser auf seine beton- und stahlangreifende Wirkung analysiert.

Die STADT GÜTERSLOH (Berliner Straße 70, 33330 Gütersloh) beauftragte das Fachbüro KLEEGRÄFE GEOTECHNIK GMBH (Holzstraße 212, 59556 Lippstadt) mit den Untersuchungen sowie der Anfertigung des 'Geotechnischen Berichts'.

Auftraggeber: STADT GÜTERSLOH  
Berliner Straße 70, 33330 Gütersloh

Bodengutachter: KLEEGRÄFE GEOTECHNIK GMBH  
Holzstraße 212, 59556 Lippstadt

Für die Geländearbeiten standen nachfolgende am 16.07.2025 und 19.08.2025 übersandte Unterlagen zur Verfügung, welche auch im Folgenden für die Berichtserstellung herangezogen werden:

- [U1] Lageskizze (ohne Stand; ohne Maßstab)
- [U2] Bauwerksbuch nach DIN 1076 (Stand 12.12.2011, Version 1.8.2)
- [U3] Plan Beleuchtung/Strom (Stand 14.07.2025, Maßstab 1:500)
- [U4] Fotodokumentation des Brückenbauwerks

Die Lage der Ansatzpunkte geht aus dem Lageplan in Anlage 1.1 und der Fotodokumentation in Anlage 9.1 hervor. Nach Abschluss der Aufschlussarbeiten sind die Sondier- und Bohransatzpunkte georeferenziert mit einem satellitengestützten Gerät der Fa. TOPCON lagemäßig eingemessen und höhenmäßig einnivelliert worden (Bezug UTM32, DHHN2016 = m NHN).

Der durchgeführte Untersuchungsumfang ist in der nachfolgenden Tabellen 1 aufgeführt.



Tabelle 1: Untersuchungsumfang

Gelände (21.08. und 27.08.2025)	- Rammkernsondierungen (Ø 100 - 50 mm)	4 Stück
	- Diamantkernbohrungen (Ø 150 mm)	4 Stück
	- Diamantkernbohrungen (Ø 80 mm)	2 Stück
	- Schwere Rammsondierungen (DPH)	2 Stück
	- Einmessung in Lage und Höhe	4 Stück
	- Errichtung einer temporären Grundwassermessstelle	1 Stück
	- Entnahme einer Pumpprobe	1 Stück
	- Entnahme einer Mischprobe der Geländerbeschichtung	1 Stück
Boden- mechanisches Labor	- Korngrößenanalysen (nach DIN EN ISO 17892-4 [1])	4 Stück
	- Wassergehaltsbestimmungen (nach DIN EN ISO 17892-1 [2])	4 Stück
	- Zustandsgrenzenbestimmung (nach DIN EN ISO 17892-12 [3])	1 Stück
	- Glühverlustbestimmungen (nach DIN EN 17685-1 [4])	3 Stück
Chemisches Labor	- Parameterumfang EBV (BM) (nach Anlage 1, Tabelle 3 [5])	2 Stück
	- Parameterumfang DepV (nach Anhang 3, Tabelle 2 [6])	3 Stück
	- Parameter PAK n. EPA (nach DIN ISO 18287 [7])	4 Stück
	- Parameter Phenolindex (nach DIN EN ISO 14402 [8])	4 Stück
	- Parameterumfang EBV (WPK) (nach Anlage 1, Tabelle 1 und Anlage 4, Tabelle 2.2 [5])	2 Stück
	- Parameterumfang Schwermetalle (nach DIN EN ISO 11885 [9])	1 Stück
	- Beton-/Stahlaggressivität (nach DIN 4030-2 [10] und DIN 50929-3 [11])	1 Stück

Legende: BM = Bodenmaterial; DepV = Deponieverordnung; PAK = polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe;  
RC = Recycling-Material

## 1.2 Hintergrundinformationen / Georisiken / Schutzzonen

Lage: Das Untersuchungsgebiet liegt westlich der Stadt Gütersloh an der Hermann-Simon-Straße. Die Hermann-Simon-Straße verläuft nord-süd-orientiert. Das Brückenbauwerk BW 62 befindet sich im nördlichen Trassenteil und überführt den Fluss 'Dalke'. Die umliegende Umgebung wird überwiegend von bewachsenen Ufer- und Auenflächen sowie von Wohnhäusern geprägt.

Vorfluter: Der Fluss 'Dalke' (Nebenfluss der Ems) verläuft orthogonal zur Hermann-Simon-Straße und durchfließt das Gütersloher Stadtgebiet in Ost-West-Richtung. Auf Höhe der Hermann-Simon-Straße verläuft der Fluss in einem naturnah ausgebauten, offen geführten Abschnitt mit begleitender Grünzone, der als Teil des innerstädtischen Naherholungsraums dient [12].

Morphologie: Im Bereich des Brückenbauwerks konnten zwischen den Bohransatzpunkten geringe Höhenunterschiede von lediglich 12 cm festgestellt werden. Die

Höhenkoten variieren hier zwischen +71,12 m NHN (BS 3) und +71,24 m NHN (BS 4). Die Brückenmitte liegt auf einem Niveau von etwa +71,13 m NHN. Die Auswertung der Höhenlinien [13] verdeutlicht, dass der Vorfluter eine morphologische Senke bildet. Das Gebiet befindet sich innerhalb der Frosteinwirkungszone I [14].

Georisiken: Gemäß der Erdbebenzonenkarte [15] ist das Arbeitsgebiet in einem 'Gebiet außerhalb von Erdbebenzonen' gelegen.

Durch das Fachinformationssystem 'Gefährdungspotenziale des Untergrundes in NRW' [16] [17] werden für die zu betrachtenden Teilbereiche 'Bergbau', 'Methanausgasung', 'Gasaustritte in Bohrungen' und 'verkarstungsfähiges Gestein' keine besonderen Gefährdungspotenziale dokumentiert.

Wird das Brückenbauwerk auf dem Niveau der Hermann-Simon-Straße betrachtet, liegt dieses außerhalb festgesetzter oder geplanter Überschwemmungsgebiete. Das Niveau wird lediglich als 'Überschwemmungsgebiet preussischer Aufnahme' ausgewiesen [12]. Dies bedeutet, dass es sich um eine Fläche handelt, die zur Zeit der preussischen Landesaufnahme im 19. Jahrhundert häufig oder regelmäßig überflutet war. Historische Überschwemmungsgebiete haben heute ausschließlich bei fehlender Neuberechnung eine rechtliche Bedeutung, liefern jedoch unabhängig davon wertvolle Hinweise auf die frühere Überflutungsdynamik.

Das Geländeniveau unter der Brücke liegt innerhalb des am 11.12.2014 festgesetzten Überschwemmungsgebietes 'Dalke/Bullerbach'.

Auf Grundlage von rechnerischen Hochwassermodellen in Abhängigkeit der Seltenheit eines Hochwasserereignisses wird lediglich das Areal unterhalb des Brückenbauwerks im Bereich des Vorfluters bzw. unterhalb der Hermann-Simon-Straße gemäß digitaler Ausweisungen von Hochwasserereignissen beeinflusst [18]. Das Gebiet ist von häufigen ( $HQ_{\text{häufig}}$ ), mittleren ( $HQ_{100}$ ) und seltenen ( $HQ_{\text{Extrem}}$ ) Hochwasserereignissen betroffen. Hochwässer mit hoher Eintrittswahrscheinlichkeit treten statistisch etwa alle 10–20 Jahre auf, mittel wahrscheinliche Hochwässer etwa einmal alle 100 Jahre, während seltene Hochwässer alle 200 Jahre oder seltener zu erwarten sind.

Auf dem Niveau der Hermann-Simon-Straße wird keine Hochwasserbeeinflussung erwartet [18].

Schutzzonen: Das Areal befindet sich innerhalb des Landschaftsschutzgebietes 'Gütersloher Bachläufe' mit dem Ziel der 'Erhaltung und Wiederherstellung der landschaftsprägenden Gütersloher Bachläufe und der bachbegleitenden Gehölzstrukturen' sowie innerhalb der Biotopverbundfläche 'Dalke im Bereich Gütersloh' mit dem Ziel 'Schutz und Entwicklung naturnaher und naturbetonter Fließgewässerstrukturen und Auenlebensräume im überwiegend städtisch geprägten Umfeld als Vernetzungsbiotope für autotypische Lebensgemeinschaften'. Ggf. erforderliche ordnungsrechtliche Auflagen sind zu beachten.

Das Untersuchungsgebiet ist außerhalb von Naturschutz-, FFH- und Natura2000-Gebieten gelegen. Das Arbeitsgebiet ist zudem außerhalb von Trinkwasserschutz- und Heilquellenschutzgebieten gelegen [19].

Ver- und Entsorgungsleitungen: Alle Ver- und Entsorgungsleitungen im Trassenbereich sind im weiteren Verlauf der Arbeiten zu schützen.

Vorbemerkung: Kenntnisse über das Vorhandensein archäologischer Artefakte/ Bodendenkmäler/Kampfmittel liegen dem AN nicht vor und die diesbezügliche Ermittlung ist nicht Bestandteil der Beauftragung. Ebenfalls nicht Bestandteil der Beauftragung ist die Einholung von Auskünften aus dem Altlastenkataster und/oder die Durchführung einer orientierenden Altlastenuntersuchung/Gefährdungsabschätzung.

## **2.0 Untergrunderschließung**

### **2.1 Durchgeführte Arbeiten**

Es wurden vier Kleinrammbohrungen sowie zwei schwere Rammsondierungen (DPH) in den Widerlagerbereichen niedergebracht (jeweils zwei Bohrungen und eine DPH pro Widerlager). Zwei der Kleinrammbohrungen waren bis 15,0 m u. GOK geplant. Die anderen zwei Kleinrammbohrungen sollten den Straßenkörper erkunden und wurden bis 3,0 m u. GOK abgeteuft. Die Ansatzpunkte und Erkundungstiefen wurden durch das IB KLEEGRÄFE auf Basis der DIN 4020 [20] und dem gültigen Eurocode 7 [21] festgelegt.

Ergänzend wurden zwei etwa 10 cm tiefe Kernbohrungen im Beton-Widerlager und im Beton-Brückenüberbau durchgeführt. Zur Untersuchung der Beschichtung des Geländers wurde eine Mischprobe über die gesamte Geländer-Länge entnommen. Die Geländearbeiten erfolgten am 21.08.2025.

### **2.2 Untergrundschichtung / Geologie**

Die Bodenansprache erfolgte durch einen fachkundigen Geologen nach der DIN EN ISO 14688-1 [22] und der DIN EN ISO 14689 [23]. Die Bohrungen BS 1 bis BS 4 wurden gemäß DIN 4023 [24] zu Schichtprofilen entwickelt und höhenmäßig zueinander in Beziehung gestellt (Anlage 2.1). Die Materialansprache und -einteilung (Kies-Sand-Schluff-Ton) im Gelände erfolgt nach der im Bohrgut vorhandenen Korngröße. Bedingt durch den verwendeten Sondendurchmesser konnte Material in Steinkorngröße nur eingeschränkt und Material in Blockkorngröße nicht direkt beprobt werden. Innerhalb der Auffüllungen und/oder Geogenablagerungen muss daher mit dem untergeordneten Vorhandensein von Material in Stein- und Blockkorngröße gerechnet werden.

Bei den angetroffenen 'Verwitterungsbildungen' handelt es sich zwar der Korngröße nach um ein vorwiegend lehmiges Material, dieses wurde jedoch aus einem übergeordneten Verband entnommen. Es handelt sich nicht um ein korngestütztes Lockergestein im engeren Sinne (wie z. B. Flussskies oder Auenlehm), sondern um ein zu unterschiedlichen Graden ver- bzw. angewittertes Halbfest- bis Festgestein. Dies wird auch durch die zweigeteilte Signatur in den Schichtenprofilen berücksichtigt.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Beschreibung der Bodenverhältnisse im Untersuchungsbereich auf den Bohrungen beruht. Abweichende Bodenverhältnisse zwischen den Bohransätzen können aufgrund der punktuellen Untergrundaufschlüsse nicht ausgeschlossen werden. Die Ergebnisse der Aufschlüsse sind in der Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2: Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse (in m u. GOK / m NHN)

Bohrung		BS 1	BS 2	BS 3	BS 4
Ansatz		+71,17	+71,14	+71,12	+71,24
Auffüllung	Schwarzdecke	-	-	-	-0,04
	Asphaltdeckschicht	-0,04	-0,04	-0,05	-
	Asphalttragschicht	0,04-0,10	0,04-0,12	0,05-0,08	-
	Füll-Kies	0,10-0,23	0,12-0,33	0,08-0,45	0,04-0,39
	Füll-Sand	0,23-2,50	0,33-2,85 2,85-3,20	0,45-0,62 0,62-2,40 2,40-4,00	-
Geogen	Fluviatilsand	2,50-2,90 ab 2,90	3,20-3,50 3,70-4,00 4,00-4,20 4,20-4,60 5,40-11,0	4,00-11,30	ab 0,39
	Torf	-	3,50-3,70 4,60-5,40	-	-
	Verw.-Lehm	-	ab 11,00	ab 11,30	-
Grundwasser		BLZ 2,20	3,00 = +68,14	3,10 = +68,02	BLZ 2,20
Endteufe BS/DPH		3,00/-	12,70*/15,00	12,20*/15,00	3,00/-

Legende: \* = kein weiterer Rammfortschritt; rot = organoleptisch auffällig (PAK-Schnelltest); lila = 'Teer-Glanz'

braun = organische/humose Beimengungen; BLZ = Bohrlochzusammenfall

Geologie: Die oberste Schicht wird durch eine technische Versiegelung aus Schwarzdecke (überwiegend mit funktioneller Unterteilung) gebildet. Darunter folgen anthropogen beeinflusste Kiese und Sande. Im Liegenden schließen fluviatile Sedimente des pleistozänen bis holozänen Quartärs an. Diese setzen sich aus Sanden und lokal organischen Böden wie Torfen zusammen. Im unteren Profilbereich der Bohrungen BS 2 und BS 3 wurden in

den letzten Dezimetern Verwitterungsbildungen in Form von stark tonigen Schluffen (verwitterter Tonmergelstein der Kreidezeit) erbohrt.

Bodenbelastungen: Grundsätzlich wurde das geförderte Bohrgut auch einer umweltgeologischen Bodenansprache unterzogen und auf auffällige bzw. schadstoffbehaftete Inhaltsstoffe kontrolliert. Hinzuweisen sei darauf, dass sich diese Aussagen ausschließlich auf die bisherigen Bodenproben beziehen und Bohrungen punktuelle Aufschlüsse darstellen.

Die lokal angetroffene Schwarzdecke wies bei der Ansprache im Gelände lediglich im Bereich der BS 1 keine organoleptischen Auffälligkeiten (kein 'Teer-Glanz' und kein positiver PAK-Schnelltest) auf. Die Kerne der BS 2 bis BS 4 wiesen einen typischen 'Teer-Glanz' auf. Bei dem durchgeführten Lackansprüh-PAK-Schnelltest wurden im Bereich der BS 2 bis BS 4 Verfärbungen registriert, welche auf eine PAK-Belastung hinweisen können. Grundsätzlich sei angemerkt, dass vorgenanntes halbquantitatives Verfahren (Lackansprühverfahren) nicht dazu bestimmt ist, (rechtssicher) eine entsorgungstechnisch relevante Klassifizierung der untersuchten Schwarzdecken zu liefern. Die Unterscheidung in 'kohlenteeerhaltige Bitumengemische' (AVV-Nr. 170301\*) und 'Bitumengemische' (AVV-Nr. 170302) [25] kann und soll dieses Verfahren nicht ermöglichen. An dem Schwarzdeckenmaterial wurde daher eine ergänzende Untersuchung der Kerne auf die Parameter 'polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe' (PAK n. EPA) und 'Phenolindex' durchgeführt.

Im Bereich der BS 2 und BS 3 haftete der die Versiegelung unterlagernde Schotter teilweise an den Kernen, weshalb dieser sowohl mit den Kernen zusammen als auch zusätzlich nochmals separiert analysiert wurde (siehe Kap. 3.2 und 3.3).

Bei der Bodenansprache wurden weder in den übrigen Auffüllungen (mit Ausnahme der Schotterung der BS 2 bis BS 4) noch in den gewachsenen Bodenschichten auffällige Inhaltsstoffe oder geruchliche/organoleptische Auffälligkeiten erkannt. Auch der Beton der Widerlager und des Brückenüberbaus sowie der Anstrich der Geländer waren augenscheinlich und geruchlich unauffällig. Der Schotter in den Bohrungen BS 2 bis BS 4 wies einen typischen 'Teer-Glanz' auf.

Die chemischen Analysen können dem Kapitel 3.0 entnommen werden.

## **2.3 Grundwasser / Hydrogeologie**

Es handelt sich bei den angetroffenen Feuchteverhältnissen um eine zeitliche Momentaufnahme. Langfristige Messdaten liegen dem AN zum aktuellen Zeitpunkt nicht vor. Die Geländearbeiten erfolgten in einer, im Vergleich zum langjährigen Mittel (1981 bis 2010) gesehenen, niederschlagsmäßig 'trockenen' Jahresperiode im August 2025 [26]. Die angetroffenen Feuchte- bzw. Nässeverhältnisse stellen daher weder relative Hoch- bzw. Maximalstände noch relative Tiefstände dar. In dauerhaft niederschlagsintensiven Perioden wird mit einem deutlichen



Anstiegspotenzial bzw. mit geringeren Grundwasser-Flurabständen sowie höheren Bodenfeuchten gerechnet.

Grundwasserstände: Am Untersuchungstag (21.08.2025) wurde nach Bohrbeendigung in den Bohrungen BS 2 und BS 3 ein Grundwasserstand bei 3,00 m u. GOK und 3,10 m u. GOK bzw. bei einem Niveau von +68,14 m NHN und +68,02 m NHN erkannt. In den Bohrungen BS 1 und BS 4 wurde jeweils ein Bohrlochzusammenfall bei 2,20 m u. GOK festgestellt. Bohrlochzusammenfälle können als ein Hinweis für anstehendes Grundwasser gedeutet werden bzw. auf wassergesättigte und aufgelockerte Böden hinweisen. In diesem Fall wird dies auch so interpretiert, da während der Geländekampagne wassergesättigte bis teilgesättigte Bodenproben auf dem Niveau der Bohrlochzusammenfälle und Grundwasser im direkten Nahbereich festgestellt wurde. Die Vorlage der Grundwasserspiegelfläche wird jedoch tiefer, in etwa auf dem Niveau der Grundwasserspiegel der Bohrungen BS 2 und BS 3, vermutet.

Flusswasserstand: An dem o. g. Untersuchungstag wurde neben den Grundwasserstandsmessungen in den Bohrungen auch der Flusswasserstand und die Sohle der Dalke gelotet. Die Gewässersohle wurde bei +68,02 m NHN und der Wasserstand etwa 98 cm oberhalb bei +69,0 m NHN gemessen.

Behördliche Messstellen: Gemäß dem Online-Portal 'Elwas-Web' [12] befinden sich diverse Grundwassermessstellen mit einsehbaren öffentlichen Daten im weiteren Umfeld zum Arbeitsgebiet. Im näheren Umfeld befinden sich keine Grundwassermessstellen mit öffentlich zugänglichen Daten. Aufgrund der Korrelation des Grund- und Bachwasserstandes sind die Messstellen aus der weiteren Umgebung nicht direkt relevant.

Grundwasserkörper: Gemäß g. g. digitaler Plattform handelt es sich im Untersuchungsgebiet um den Grundwasserkörper 'Niederung der Oberen Ems (Rietberg/Verl)'. G. g. Grundwasserkörper repräsentiert einen etwa 10 bis 20 m mächtigen Poren-Grundwasserleiter, welcher durch die lithologischen Einheiten Sand und z. T. Schluff und Kies charakterisiert wird, welche die Ablagerungen der Oberkreide überlagern. Es handelt sich um quartäre Niederterrassensedimente sowie in tieferen Bereichen der Rinnensysteme um kiesig bis sandige Aufschüttungen. Die Flurabstände liegen zwischen 1 und 3 m. Die Grundwasserfließrichtung ist nach Südwest gerichtet und verläuft im Wesentlichen parallel zu den Sennebächen und dem Hauptgewässer Ems.

Grundwassergleichenkarten: Bei Betrachtung der zugänglichen Grundwassergleichenkarte für 'mittlere Grundwasserverhältnisse von 2006 bis 2015' [27] zeigen sich Grundwasserstände im Bereich von ca. +69 m NHN. Dies entspricht Grundwasserflurabständen von etwa 1-2 m unter örtlicher Geländeoberkante. Durch die Grundwassergleichenkarte kann eine westlich gerichtete Grundwasserfließrichtung abgeleitet werden.

Staunässepotenzial: Auf den Verwitterungslehmen und Torfen ist das Staunässepotential als deutlich zu charakterisieren; auf den zum Teil verlehnten Füll-Böden und verlehnten Fluvatilsanden lediglich als mäßig. Nach Offenlegung ist bei Niederschlagsereignissen mit Stauwasser sowie einer Konsistenzverringern der bindigen Böden zu rechnen. Es ist in diesem Zusammenhang auf die Nässesensibilität und -anfälligkeit der bindigen Böden hinzuweisen, welche bei einer Wassergehaltszunahme (= Feuchteerhöhung) eine Baugrundgüteverschlechterung infolge einer Konsistenzabnahme (Aufweichungen) aufzeigen.

Auf den nicht bis gering verlehnten Füll-Böden und Fluviatilablagerungen ist von einem geringen bis nicht nennenswerten Staunässepotential auszugehen, insbesondere im Bereich des Poren-Grundwasserleiters.

Hochwasser: Gemäß der Hochwassergefahrenkarte von NRW ist, wie einleitend beschrieben, das Niveau unterhalb der Hermann-Simon-Straße (Niveau des Vorfluters) von selten wahrscheinlichen ( $HQ_{\text{extrem}}$ ), mittel wahrscheinlichen ( $HQ_{100}$ ) und hoch wahrscheinlichen ( $HQ_{\text{häufig}}$ ) Hochwassereignissen betroffen. Bei seltenen Ereignissen werden Wasserhöhen von bis zu 2,00 m über Geländeoberkante (bis etwa +70,02 m NHN), bei  $HQ_{100}$ -Ereignissen von bis zu 1,70 m (bis etwa +69,72 m NHN) und bei häufigen Ereignissen von bis zu 1,50 m über GOK (bis etwa +69,52 m NHN) ausgewiesen.

Bemessungswasserstand: Hinsichtlich der Festlegung des für die Faktoren 'Auftrieb' und 'drückende Wasserverhältnisse' ausschlaggebenden Bemessungswasserstandes sei darauf hingewiesen, dass die dafür gemäß DIN 18533 [28] bzw. Merkblatt BWK-M8 [29] notwendigen Daten, insbesondere was den Punkt 'langjährige Beobachtungsergebnisse aus der Umgebung' anbelangt, eine beschränkt ausreichende Datengrundlage besteht.

Für das vorliegende Bauvorhaben wird empfohlen den **Bemessungswasserstand für den Faktor Stauwasser in Höhe der aktuellen GOK** anzusetzen. Ausgehend der o. g. Ausführungen wird der **Bemessungswasserstand für das Grundwasser als HHW bei +70,63 m NHN** angesetzt. Der für den möglichen Einbau von Ersatzbaustoffen relevante 'höchste zu erwartende Grundwasserstand (zeHGW)' wird aufgrund unzureichender Datengrundlage dem Bemessungswasserstand für das Grundwasser (HHW) gleichgesetzt. Ergänzend wird bei Anwendung des zeHGW eine Rücksprache mit der zuständigen Behörde empfohlen!

**Zusammenfassung der Bemessungswasserstände:**

Bemessungswasserstand Stauwasser (bautechnisch):	aktuelle GOK
Bemessungswasserstand Grundwasser (HHW):	+70,63 m NHN
höchster zu erwartender Grundwasserstand (zeHGW):	+70,63 m NHN
höchster Hochwasserstand (HHW):	+70,63 m NHN
mittlerer höchster Grundwasserstand (MHGW):	nicht erforderlich

Die die Wasserdurchlässigkeit bestimmenden  $k_f$ -Werte (‘Durchlässigkeitsbeiwerte’) können für die relevanten Bodenschichten wie folgt abgeschätzt werden:

Bodenart  $k_f$ -Wert in m/s

Füll-Sand:

Sand, z. T. schwach schluffig, schwach kiesig, schwach organisch.....  $10^{-4}$  -  $10^{-7}$

Füll-Kies:

Kies, (schwach) sandig, z. T. schwach schluffig, schwach steinig.....  $10^{-3}$  -  $10^{-7}$

Fluviatilsand:

Sand, z. T. (schwach) schluffig, (schw.) organisch/humos, schw. tonig, schw. kiesig.....  $10^{-4}$  -  $10^{-7}$

Torf:

Organik, z. T. schwach sandig, schwach schluffig.....  $10^{-6}$  -  $10^{-8}$

Verwitterungslehm:

Schluff, stark tonig, schwach kiesig.....  $10^{-7}$  -  $10^{-10}$

Bewertung der Gesteinsdurchlässigkeit nach DIN 18130 [30]:

- |                            |                       |     |
|----------------------------|-----------------------|-----|
| • stark durchlässig:       | $> 10^{-4}$           | m/s |
| • durchlässig:             | $10^{-5}$ - $10^{-6}$ | m/s |
| • gering durchlässig:      | $10^{-7}$ - $10^{-8}$ | m/s |
| • sehr gering durchlässig: | $< 10^{-8}$           | m/s |

### 3.0 Chemische Untersuchungen

#### 3.1 Grundwasser-Analysen auf Beton-/Stahlaggressivität

Aufgrund einer periodisch bis permanenten Grundwasser-Beeinflussung von Unterflur-Bauteilen sind chemische Untersuchungen des Grundwassers auf den Parameterumfang 'Beton-/Stahlaggressivität' durchgeführt worden.

Aus der zu einer temporären Grundwassermessstelle ausgebauten Bohrsondierung BS 3 wurde am 21.08.2025 eine Grundwasser-Pumpprobe entnommen. Die WP BS 3 wurde im Hinblick auf ihre beton-/stahlangreifende Wirkung untersucht.

Der Labor-Analysenbericht ist der Anlage 8.1 und das Probenahmeprotokoll der Anlage 7.1 zu entnehmen. Die chemischen Analysen sind vom Labor HORN & CO. ANALYTICS GMBH (Otto-Hahn-Straße 2, 57482 Wenden) durchgeführt worden.

'Betonaggressivität': Die Betonaggressivität des Grundwassers wurde nach der DIN 4030 [10] untersucht und ausgewertet. Die Analyse ergab, dass es sich bei der untersuchten GW-Probe nach DIN 4030 um nicht betonangreifendes Grundwasser handelt. Die relevanten Messwerte der klassifizierungsrelevanten Parameter unterschreiten jeweils die Grenzwerte für 'nicht betonangreifend'.

'Stahlaggressivität': Die Stahlaggressivität des Grundwassers wurde ergänzend nach der DIN 50929-3 [11] ausgewertet. Hinsichtlich der Korrosionswahrscheinlichkeit der Grundwasserprobe für unlegierte und niedrig legierte Eisenwerkstoffe ergibt sich die nachstehende Beurteilung:

Tabelle 3: Bewertung der Stahlaggressivität des Grundwassers

Bereich	Korrosionsart	WP BS 3
Unterwasserbereich	Mulden-/Lochkorrosion	sehr gering
	Flächenkorrosion	sehr gering
Wasser-/ Luft-Grenze	Mulden-/Lochkorrosion	sehr gering
	Flächenkorrosion	sehr gering

### 3.2 Abfalltechnische Beurteilung der Schwarzdecken

#### 3.2.1 Methodik / Parameterumfang / Bewertungsgrundlagen

Die vorhandene Versiegelung im Fahrbahnbereich besteht aus ein- bis zweilagigen Schwarzdecken. Es konnte überwiegend eine funktionelle Unterteilung in Asphaltdeck- und -tragschicht erkannt werden (Ausnahme BS 4). In der Tabelle 2 sind die einzelnen Lagen und Funktionen aufgeführt sowie auch die Schwarzdecke ohne erkennbare Funktion.

Die gewonnenen Schwarzdeckenkerne werden ausschließlich hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung bewertet. Materialspezifische Auffälligkeiten (z. B. lokales Vorhandensein von Bitu-Kies, Profilabschnitte mit hohen Porositäten, etc.) werden nicht bewertet.

Bodenbelastungen: Das Bohrgut wurde nach Bohrbeendigung auf umweltgeologisch auffällige Inhaltsstoffe sowie organoleptische Auffälligkeiten kontrolliert. Optisch konnten Auffälligkeiten durch einen 'Glanz' an den Kernen der BS 2 bis BS 4 festgestellt werden. Bereiche der Schwarzdeckenkerne der Bohransatzpunkte BS 2 bis BS 4 wiesen zudem jeweils einen positiven PAK-Schnelltest (Lackansprühverfahren) auf, was auf erhöhte PAK-Gehalte hindeutet. An dem Kern der BS 1 konnte keine Verfärbung erkannt werden. Wie bereits in Kapitel 2.0 erwähnt, sei angemerkt, dass vorgenanntes halbquantitatives Verfahren (Lackansprühverfahren) nicht dazu bestimmt ist, (rechtssicher) eine entsorgungstechnisch relevante Klassifizierung der untersuchten Schwarzdecken zu liefern. Die Unterscheidung in 'kohlenteeerhaltige Bitumengemische' (AVV-Nr. 170301\*) und 'Bitumengemische' (AVV-Nr. 170302) [25] kann und soll dieses Verfahren nicht ermöglichen. Die nachfolgenden chemischen Untersuchungen sollen Aufschluss geben.

Methodik / Probenauswahl / Parameterumfang: Es wurde die örtlich im Rahmen der Maßnahme zu lösende Schwarzdecke auf ihren möglichen PAK-Schadstoff- ('Teergehalt') sowie ihre Phenolindexkonzentration hin untersucht. Ziel der Untersuchung ist die Ermittlung der Wiedereinbaueignung. Hinzuweisen sei darauf, dass im Falle einer Wiederverwertungs-Eignung betreffendes Material selbstverständlich – bei Einhaltung der betreffenden Bedingungen – an anderen Orten eingebaut werden kann.

Es wurden insgesamt vier Schwarzdeckenkerne untersucht. In der nachfolgenden Tabelle 4 werden die analysierten (Kern-)Proben inkl. Tiefenlage der Proben und der untersuchte Parameterumfang aufgeführt. Da in Teilbereichen eine Haftung des unterlagernden Schotters am Kern vorlag, wurde der haftende Schotteranteil ebenfalls in die Untersuchung einbezogen.



Tabelle 4: analysierte (Kern)proben und Untersuchungsumfang

Kern-/Proben-Bezeichnung	Profilbereich (m u. GOK)	Gesamtstärke	Parameterumfang
Kern 1/1	0,00-0,10	d = 10,0 cm	jeweils <b>PAK n. EPA</b> und <b>Phenolindex</b>
Kern 2/1	0,00-0,18	d = 18,0 cm	
Kern 3/1	0,00-0,15	d = 15,0 cm	
Kern 4/1	0,00-0,10	d = 10,0 cm	

Legende: PAK = polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe

Qualifizierte Laboranalytik: Die chemischen Analysen der Proben führte die HORN & CO. ANALYTICS GMBH (Otto-Hahn-Straße 2, 57482 Wenden) durch, welche die entsprechenden Zulassungen besitzt. Die detaillierten Analysenergebnisse sind der Anlage 8.2 zu entnehmen.

### 3.2.2 Analysenergebnisse (PAK n. EPA, Phenolindex)

Die Bewertung erfolgt nach dem LANUK-Arbeitsblatt 47 [31] und der RuVA-StB-Richtlinie [32]. Das g. g. Arbeitsblatt fasst die bestehenden Regelungen (u. a. RuVA-StB, etc.) zusammen und enthält "Hinweise für die Erkennung von Schadstoffen in Straßenausbaustoffen, Anforderungen an den ordnungsgemäßen Umgang sowie an die Entsorgung und den Wiedereinbau von Straßenaufbruch". In der nachfolgenden Tabelle 5 werden die Analysenergebnisse der untersuchten Kernproben aufgeführt und entsprechend LANUK-Arbeitsblatt und RuVA-StB-Richtlinie bewertet sowie ein Abfallschlüssel gemäß Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) [33] zugeordnet.

Tabelle 5: Beurteilung nach LANUK-Arbeitsblatt / RuVA-StB-Richtlinie / AVV

Kern		Kern 1/1	Kern 2/1	Kern 3/1	Kern 4/1
PAK n. EPA [mg/kg]		21,7	1.110,0	1.510,0	2.290,0
Phenolindex [mg/L]		< 0,01	<0,01	<0,01	0,010
LANUK	Zuordnung	‘teerfrei’	‘teer-/pechhaltig’		
	Verwendung	bevorzugt: Wiederverwertung in Mischgut alternativ: Verwertung in Recyclingbaustoffen oder als Monofraktion (nach ergänzenden chemischen Analysen)	bevorzugt: thermische Behandlung zur Schadstoffzerstörung / alternativ: Verwertung / Beseitigung auf Deponien / nicht empfohlen: Kalteinbindung von teerhaltigem Straßenaufbruch		
RuVA	Asphaltart	‘Ausbauasphalt’	‘Ausbaustoff mit teer-/ pechtypischen Bestandteilen’		
	Verw.- Klasse	A	B		
	Verwertungs- verfahren	‘Heißmischverfahren’	‘Kaltmischverfahren’ mit/ohne Bindemittel		
AVV	Abfall- Schlüssel- Nr.	17 03 02 (‘Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen’)	170301* (‘kohlenteehaltige Bitumengemische’) ‘gefährlicher Abfall’: Arbeitsschutzmaßnahmen erforderlich (TRGS 551)		

Das Schwarzdeckenmaterial des Kerns 1/1 weist einen PAK-Gehalt von < 25 mg/kg und eine Phenolindex-Konzentration unterhalb der labortechnisch angesetzten Bestimmungsgrenze auf. Das Material ist als ‘teerfreier Straßenaufbruch’ bzw. als ‘Ausbauasphalt’ zu bezeichnen (RuVA-Verwertungsklasse A) und ist grundsätzlich wiedereinbaueeignet. Das untersuchte Schwarzdeckenmaterial kann gemäß AVV-Nr. 170302 [25] behandelt werden.

Die untersuchten Schwarzdeckenkerne 2/1, 3/1 und 4/1 weisen jeweils einen PAK-Gehalt von >>25 mg/kg auf. Das Material ist als ‘teer-/pechhaltig’ zu bezeichnen und ist mittels geeigneter Verfahren dem Stoffkreislauf zu entziehen. Nach RuVA ergeben sich Einstufungen in die Verwertungsklassen B und damit die Möglichkeit einer Wiederaufbereitung im Kaltmischverfahren. Gemäß dem LANUK-Arbeitsblatt dürfen Verfahren zur Kalteinbindung von teerhaltigem Straßenaufbruch jedoch ausschließlich für den eingeschränkten Einbau auf Deponien genutzt werden.

Zudem liegen PAK-Konzentrationen vor, die nach Abfallverzeichnisverordnung eine Einstufung als ‘**gefährlicher Abfall**’ (> 1.000 mg/kg PAK) erforderlich machen. Entsprechend werden Arbeitsschutzmaßnahmen gem. TRGS 551 [34] für die Aufnahme der Schwarzdecken in diesen

Bereichen erforderlich. Das untersuchte Schwarzdeckenmaterial muss gemäß AVV-Nr. 170301\* behandelt werden [25].

Grundsätzlich sei darauf hingewiesen, dass die ausführende Tiefbaufirma den Zulassungsnachweis für den Transport von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen beizubringen sowie den Nachweis über den Verwertungs-/Entsorgungsweg zu liefern hat.

### **3.2.3 Fazit / Empfehlungen**

Die erkannten Auffälligkeiten (positiver PAK-Schnelltest) an den Schwarzdecken konnten im Zuge der aktuellen Untersuchungen bestätigt werden. Augenscheinlich kann ggf. eine Separation der belasteten Schwarzdecken erfolgen, da es sich bei dem Material des Kerns 1/1 um eine 'neuere' Versiegelung handelt. Bei den Kernen der BS 2 bis BS 4 handelt es sich vermutlich um die 'alte' Versiegelung des Brückenüberbaus.

Zum aktuellen Kenntnisstand wird empfohlen, das Schwarzdeckenmaterial entsprechend den Angaben in den Tabellen 4 gemäß LANUK bzw. RuVA-StB auszuschreiben.

Sofern sich die Feststellung bestätigt, dass es sich um eine 'neuere' und unbelastete Schwarzdecke im Bereich der BS 1 und um eine 'alte' und belastete Schwarzdecke im übrigen Bereich handelt können die Massen bei der Ausschreibung entsprechend so angesetzt werden.

Ansonsten wird auf der sicheren Seite liegend empfohlen, den Trassenabschnitt zu etwa 90 % als 'teer-/pechhaltigen Straßenaufbruch' (RuVA-StB-Verwertungsklassen B) und lediglich zu 10 % als 'teerfreien Straßenaufbruch' (RuVA-StB-Verwertungsklassen A) auszuschreiben.

Zusätzlich sollten ca. 90 % als 'gefährlicher Abfall' (AVV 170301\* [25]; Beachtung Arbeitsschutzmaßnahmen nach TRGS 551 [34]) ausgewiesen werden.

Zum aktuellen Kenntnisstand werden keine weiteren Analysen notwendig.

Es wird vorsorglich darauf hingewiesen, dass in Bereichen mit  $\geq 30$  mg/kg PAK der DK 0-Grenzwert überschritten wird ( $\geq$  DK 1-Material). Bei einer Deponierung anfallender Schwarzdecken mit PAK-Konzentrationen von  $\gg 500$  mg/kg ist mit ungünstigen Einstufungen von u. U.  $\geq$  DK 2 zu rechnen. Hier sind die standortspezifischen Annahmekriterien maßgeblich. Zudem werden vermutlich ergänzende/vollständige Deklarationsanalysen notwendig.

### 3.3 Abfalltechnische Beurteilung der Aushubmassen

#### 3.3.1 Methodik / Parameterumfang / Bewertungsgrundlagen

Es ist bei der Maßnahme mit anfallenden Überschuss-/Aushubböden zu rechnen. Daher erfolgt eine umweltrelevante Untersuchung des potenziell aufzunehmenden Boden-Aushubs. Ziel ist die Kenntnisnahme des konkreten Schadstoffpotenzials sowie die Beurteilung einer Wiedereinbau-eignung/-zulässigkeit.

Methodik / Parameterumfang: Die Böden im Untersuchungsbereich (Hinterfüllbereich und Straßenbereich) wurden zu zwei Mischproben zusammengefasst und auf die Parameterumfänge gemäß Ersatzbaustoffverordnung (Matrix 'Bodenmaterial' nach Anlage 1, Tabelle 3) [5] sowie gemäß Deponieverordnung (nach Anhang 3, Tabelle 2) [6] untersucht. Die organoleptisch auffällige Schotterung unterhalb der Schwarzdeckenversiegelung wurde ebenfalls zu einer Mischprobe zusammengefasst und auf den Parameterumfang gemäß Deponieverordnung (nach Anhang 3, Tabelle 2) [6] untersucht.

Es handelt sich jeweils um aus Bohrungseinzelproben zusammengestellte Mischproben. Die in den Mischproben enthaltenen Einzelproben sind der Tabelle 6 sowie die Details zur Probenahme (Bodenart, Entnahmetiefe, etc.) der Anlage 2.1 (Schichtendarstellung) zu entnehmen.

Zusammenfassende Probenahmeprotokolle (z. B. zur Vorlage bei der Deponie) liegen KLEEGRÄFE-intern vor und können bei Bedarf nachgereicht werden.

Tabelle 6: (Misch-)Probenbenennung / Einzelprobenauswahl / Analysenparameter

Feststoffanalysen (Boden)		
Probe	enthaltene Einzelproben	Parameterumfang
<i>MP Hinterfüllung Brücke</i>	2/3 + 2/4 + 2/5 + 2/6 + 3/3 + 3/4 + 3/5 + 3/6 + 3/7	<b>EBV</b> (Matrix: Bodenmaterial, Anlage 1, Tabelle 3) und <b>DepV</b> (Anhang 3, Tabelle 2)
<i>MP Auffüllung Straßenbau</i>	1/2 + 1/3 + 1/4	
<i>MP angespr. Schotter</i>	2/2 + 3/2 + 4/2	<b>DepV</b> (Anhang 3, Tabelle 2)

Die chemischen Analysen führte das die notwendigen Zulassungen besitzende Chemielabor HORN & CO. ANALYTICS GMBH, Otto-Hahn-Straße 2 in 57482 Wenden, durch. Die Labor-Analysenberichte sind als Kopie der Anlage 8.3 zu entnehmen.

Anmerkung Parameterumfang Ersatzbaustoffverordnung (EBV): Die Analyse der Mischproben erfolgte auf die Parameter der **Ersatzbaustoffverordnung (EBV)** für die Matrix 'Bodenmaterial' gemäß Anlage 1, Tabelle 3 [5]. Hintergrund ist hier die am 01.08.2023 in Kraft getretene Mantelverordnung, welche die länderspezifischen Regelungen (u. a. LAGA<sub>Boden</sub>) abgelöst hat. Die Mantelverordnung umfasst die Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, die Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung sowie Änderungen der Deponie- und Gewerbeabfallverordnung.

Anmerkung Parameterumfang Deponieverordnung (DepV): Für eine potenzielle Deponierung anfallender Aushubmassen wurde an den Mischproben ergänzend sowie auch an der Mischprobe des auffälligen Schotters der Parameterumfang gemäß **Deponieverordnung (DepV)** untersucht [6]. Es wird darauf hingewiesen, dass am 01.01.2024 ein explizites Ablagerungsverbot nach §7 Abs. 3 der Deponieverordnung für Abfälle in Kraft getreten ist, die einer Verwertung zugeführt werden können. Ausgenommen hiervon sind diejenigen Abfälle, bei denen eine Ablagerung auf Deponien den Schutz von Mensch und Umwelt am besten oder in gleichwertiger Weise wie die Vorbereitung zur Wiederverwendung und das Recycling gewährleistet.

Bewertungsgrundlagen: Die Boden-Bewertung erfolgt hinsichtlich einer Wiedereinbau-/ Entsorgungsbeurteilung/-zulässigkeit nach der EBV [5] und der DepV [6].

Gegebenenfalls vorliegende bodenmechanische Anforderungen sind beim Wiedereinbau gesondert zu beachten. Die Anwendung der EBV ist auf die Herstellung von 'technischen Bauwerken' beschränkt. Anwendungsfälle, die in den Zuständigkeitsbereich der Bundes-Bodenschutzverordnung fallen (z. B. Geländeaufhöhung, Wiedernutzbarmachung, Rekultivierung oder Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht auf technischen Bauwerken) werden nachfolgend nicht betrachtet.

### 3.3.2 Hinweise zu den Einsatzmöglichkeiten von MEBs

Die Einsatzmöglichkeiten von mineralischen Ersatzbaustoffen (MEBs) in technischen Bauwerken sind der Anlage 2 der Ersatzbaustoffverordnung zu entnehmen. Für Bodenmaterial sind z. B. die Tabellen 5 (BM-0\*/BM-F0\*) bis 8 (BM-F3) relevant.

Der Einbau hat oberhalb der in Anlage 2 vorgesehenen Grundwasserdeckschicht bzw. der sog. „Grundwasserfreien Sickerstrecke“ zu erfolgen.

Dabei beschreibt die „Grundwasserfreie Sickerstrecke“ den Abstand zwischen der Unterkante des unteren Einbauhorizontes des mineralischen Ersatzbaustoffs und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand.

Die Bodenart im Bereich der „Grundwasserfreien Sickerstrecke“ muss dabei den Hauptgruppen der Bodenarten Sand, Lehm, Schluff oder Ton entsprechen, damit eine Funktion als



Grundwasserdeckschicht vorliegt. Der Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen ist grundsätzlich unzulässig, wenn die Grundwasserdeckschicht aus Böden mit den Gruppensymbolen GE, GW, GI, GU und GT besteht. Die Grundwasserdeckschicht kann natürlich vorliegen oder hergestellt werden. Die Herstellung einer künstlichen Deckschicht bedarf der behördlichen Zustimmung.

In den Einbautabellen werden die Konfigurationen der „Grundwasserfreien Sickerstrecke“ unterschieden in „ungünstig“ (0,1 - 1 m + 0,5 m Sicherheitsabstand; s. Abb. 1) und „günstig - Sand“ bzw. „günstig - Lehm, Schluff, Ton“ (> 1 m + 0,5 m Sicherheitsabstand; s. Abb. 2).

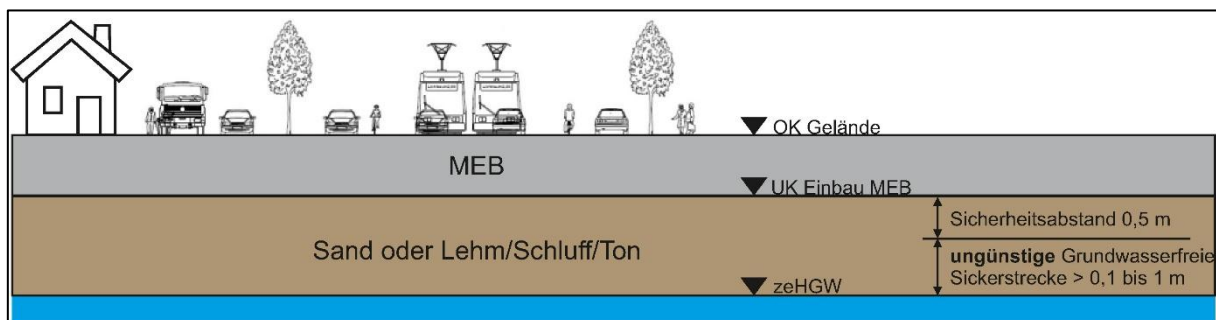


Abbildung 1: Konfiguration der Grundwasserdeckschichten – ungünstig

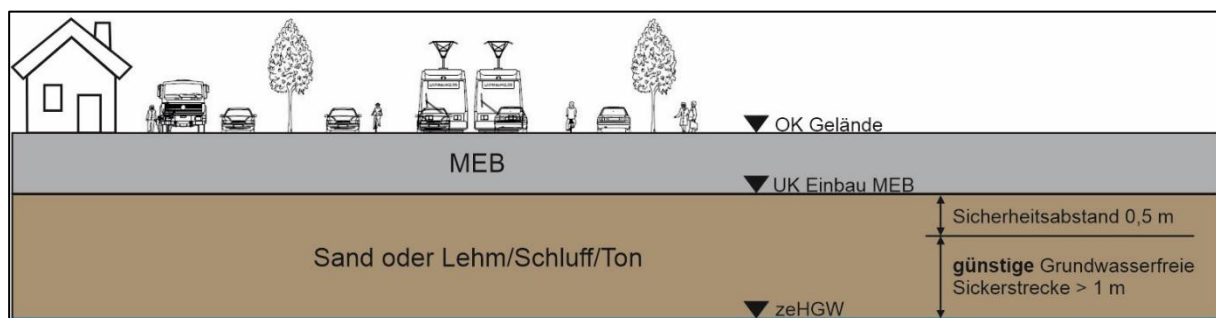


Abbildung 2: Konfiguration der Grundwasserdeckschichten – günstig

Hinweis: In Wasser- sowie Heilquellenschutzgebieten der Zone I ist der Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen unzulässig. In Schutzgebieten der Zone II darf Bodenmaterial der Klasse BM-0 eingebaut werden. Innerhalb von Schutzbereichen der Zone III sind die Einsatzmöglichkeiten von mineralischen Ersatzbaustoffen auf günstige Eigenschaften der Grundwasserdeckschichten (Sand oder Lehm, Schluff, Ton; grundwasserfreie Sickerstrecke > 1 m + 0,5 m Sicherheitsabstand) beschränkt.

Hinweise zum Einbau von MEBs im Untersuchungsbereich: Das Arbeitsgebiet ist außerhalb festgesetzter oder geplanter Wasser- sowie Heilquellenschutzgebiete gelegen, sodass diesbezüglich keine Einschränkungen vorliegen [12] [19].

Sofern per Rechtsverordnung 'besonders empfindliche Gebiete' gem. EBV § 19, Abs. 7 [5] für das Areal ausgewiesen wurden (z. B. Karstgebiet, Gebiete mit stark klüftigem, besonders

wasserwegsamem Untergrund), sind diesbezügliche ordnungsrechtliche Auflagen zu beachten. Dies ist planerischerseits zu prüfen.

Für beide Niveaus (Niveau Hermann-Simon-Straße und Vorfluter) liegt keine ausreichende grundwasserfreie Sickerstrecke für den Einbau von MEBs vor. Sofern ein Einbau von MEBs bei der Baumaßnahme vorgesehen wird (z. B. als Hinterfüllmaterial), kann nach Rücksprache mit der Behörde hinsichtlich des zHGW und potenzieller Auflagen bzgl. der Hochwasserthematik, eine umfangreichere Bewertung / Prüfung der Einbauzulässigkeit erfolgen.

Abschließend wird darauf hingewiesen, dass MEBs der Einstufung BM-0/BG-0 unabhängig von der Grundwasser-/Deckschicht-Situation eingebaut werden dürfen.

### 3.3.3 Bewertung der Mischproben

In der folgenden Tabelle 7 werden die Mischproben entsprechend den Analysenergebnissen gemäß EBV [5] und DepV [6] eingestuft. Es werden die Parameter aufgeführt, für die eine Überschreitung von Materialwerten vorliegt. Es werden die Material-/Grenzwerte für die Bodenmatrix 'Lehm/Schluff' berücksichtigt.

Tabelle 7: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen der Mischprobe

Mischprobe	auffällige / klassifizierungsrelevante Parameter		Einstufung
<i>MP Hinterfüllung Brücke</i>	<b>EBV</b>	<i>elektrische Leitfähigkeit<sup>1)</sup></i>	<b>BM-0</b>
	<b>DepV</b>	<i>keine</i>	<b>DK 0</b>
<i>MP Auffüllung Straßenbau</i>	<b>EBV</b>	<i>PAK n. EPA (TS); elektrische Leitfähigkeit<sup>1)</sup></i>	<b>BM-0* &lt; 0,5% TOC</b>
	<b>DepV</b>	<i>keine</i>	<b>DK 0</b>
<i>MP angespr. Schotter</i>	<b>DepV</b>	<i>PAK n. EPA (TS); KW-Index (TS); extrahierbare lipophile Stoffe (TS)</i>	<b>DK 1</b>

Legende: TS = Trockensubstanz

<sup>1)</sup> Gemäß EBV Anlage 1, Tabelle 3 mit Fußnote 4 ist die elektr. Leitfähigkeit im Eluat ein stoffspezifischer Orientierungswert. Bei Abweichung ist die Ursache durch den Tiefbauer vor Ort zu prüfen (siehe LAGA-FAQ § 10 [35]).

Das Material der *MP Hinterfüllung Brücke* weist mit Ausnahme eines erhöhten elektrischen Leitfähigkeits-Wertes keine Auffälligkeiten auf und ist bei Anwendung der o. g. Fußnote gemäß **BM-0** einzustufen. Unter Berücksichtigung entsprechender bodenmechanischer Anforderungen ist das Material uneingeschränkt wiedereinbaueeignet. Nachteilige Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit oder schädliche Bodenveränderungen sind nicht zu besorgen.

Bei einer potenziellen Deponierung der anfallenden Aushubmassen kann die Deponieklasse **DK 0** herangezogen werden, wobei auf das seit dem 01.01.2024 geltende Ablagerungsverbot hingewiesen wird.

Das Material der *MP Auffüllung Straßenbau* weist neben einem erhöhten elektrischen Leitfähigkeits-Wert auch erhöhte PAK n. EPA-Gehalte auf. Das Material ist gemäß **BM-0\* < 0,5 % TOC** einzustufen. Unter Berücksichtigung entsprechender bodenmechanischer Anforderungen ist das Material eingeschränkt wiedereinbaueeignet. Beim Einbau ist die Tabelle 5, Anlage 2 der EBV zu berücksichtigen.

Bei einer potenziellen Deponierung der anfallenden Aushubmassen kann die Deponieklasse **DK 0** herangezogen werden, wobei auf das seit dem 01.01.2024 geltende Ablagerungsverbot hingewiesen wird.

Das Material der *MP angespr. Schotter* weist erhöhte PAK n. EPA-Gehalte, KW-Index-Gehalte und erhöhte Gehalte extrahierbarer lipophiler Stoffe auf und muss gemäß Deponieverordnung in die Deponieklasse **DK 1** eingestuft werden.

### 3.3.4 Fazit / Empfehlungen Aushubmaterial

Das Material der Mischproben ist auf Grundlage der Analysenergebnisse gemäß BM-0, BM-0\* < 0,5 % TOC, sowie DK 0 und DK 1 einzustufen.

Für die Ausschreibung sind die o. g. Klassifizierungen maßgeblich. Die hier durchgeführten Sondierungen und entnommenen sowie untersuchten Proben stellen punktuelle Untergrundaufschlüsse dar, daher können spätere chemische Analysen (an anderen Untersuchungspunkten) von den o. g. Zuordnungen abweichende Einstufungen ergeben. In einem LV sollten daher sicherheitshalber Eventualpositionen für „andersartig“ bzw. „höher“ belastete Aushubböden vorgesehen werden.

Aktuelle chemische Analysen: Die durchgeführten Analysen gemäß Ersatzbaustoffverordnung [5] besitzen nach § 14, Abs. 1 der EBV unbegrenzte Gültigkeit, „sofern sich die Beschaffenheit des Bodens zum Zeitpunkt des Aushubs oder des Abschiebens, insbesondere aufgrund der zwischenzeitlichen Nutzung, nicht verändert hat“. Anderenfalls ist zur Abfuhr vorgesehenes Bodenmaterial gemäß EBV (Anl. 1, Tab. 3) erneut zu untersuchen.

Für potenzielle Analysen gemäß Deponieverordnung [6] gilt für gewöhnlich eine Gültigkeit von etwa ½ Jahr. Vorgenannte Zeitspanne wird von Annahmestellen i. d. R. als Stichtag für die Beurteilung einer aktuellen Analytik herangezogen.

Sofern ergänzende Untersuchungen notwendig werden, ist zur Abfuhr vom Standort vorgesehenes Bodenmaterial nach Aushub dann zunächst in Mietenform zwischenzulagern und entsprechend zu beproben und zu analysieren. Hierdurch entsteht ein bautechnischer und zeitlicher Aufwand in der Maßnahme. Das Risiko der Gewährleistung des Baufortschritts liegt in diesem Fall gänzlich beim ausführenden Bauunternehmen.

Alternativ empfiehlt sich durch den Tiefbauunternehmer im Beisein des IB KLEEGRÄFE bereits einige Wochen vor tatsächlichem Maßnahmenstart Baggerschürfe durchzuführen und diese entsprechend des geplanten Wiederverwendungs- bzw. Entsorgungsweges chemisch zu untersuchen. Je nach Baustart und Bauausführung bietet es sich dann an, entsprechende Analysen gemäß EBV [5], novellierter BBodSchV [36] und/oder DepV [6] durchführen zu lassen. Sofern eine Verfüllmaßnahme zur Verfügung steht, die vor dem 16.07.2021 genehmigt wurde, kann ggf. eine Analyse gemäß LAGA<sub>Boden</sub> [37] erforderlich werden. Auf Grundlage dieser aktuellen Untersuchungen kann dann ein angepasster Verbringungsweg direkt zum Maßnahmenstart aufgezeigt werden. Darüber hinaus eröffnet die EBV die Möglichkeit, Bodenmaterial ohne Analyse in ein BImSchG-genehmigtes Zwischenlager zu verbringen. Das Material geht dann in den Besitz des Zwischenlagerbetreibers über. Bei weiterer Betrachtung dieser Möglichkeit sollten jedoch zuvor enge Abstimmungen bezüglich des Vorgehens mit dem Tiefbauer/Zwischenlagerbetreiber erfolgen.

### 3.4 Untersuchung der Beton-Bauteile

Im Zuge der geplanten Sanierung werden die Widerlager und der Brückenüberbau rückzubauen sein. Daher erfolgt eine umweltrelevante Untersuchung des potenziell aufzunehmenden Beton-Abbruchmaterials.

Methodik / Parameterumfang: Es wurden zwei Mischproben des Betonmaterials auf die Parameterumfänge gemäß Ersatzbaustoffverordnung (Matrix 'RC-Material' nach Anlage 1, Tabelle 1 und nach Anlage 4 Tabellen 2-2.2) [5] untersucht. Ziel ist die Überprüfung der allgemeinen Recycling-/Verwertungsfähigkeit und die Abschätzung der allgemeinen Wiedereinbaueignung des zukünftig anfallenden mineralischen Abbruchmaterials im Sinne einer vorlaufenden „Prognose-Analyse“ in Anlehnung an die EBV. Bei den untersuchten Mischproben handelt es sich um den Beton des Widerlagers und des Brückenoberbaus unterhalb der Versiegelung.

Die Mischproben *MP Widerlager* und *MP Überbau* wurden jeweils aus den in den entsprechenden Bereichen entnommenen Betonbohrkernen zusammengestellt. Es handelte sich um etwa 10 cm mächtige Kerne mit einem Durchmesser von 80 mm. Für die Analyse wurden diese gebrochen.

Die chemischen Analysen führte das die notwendigen Zulassungen besitzende Chemielabor HORN & CO. ANALYTICS GMBH, Otto-Hahn-Straße 2 in 57482 Wenden, durch. Die Labor-Analysenberichte sind als Kopie der Anlage 8.4 zu entnehmen.

Anmerkung Parameterumfang Ersatzbaustoffverordnung (EBV): Die Analyse der Beton-Mischproben erfolgte auf die Parameter der **Ersatzbaustoffverordnung (EBV)** für die Matrix

‘Recycling-Material’ gemäß Anlage 1, Tabelle 1 und Anlage 4, Tabelle 2-2.2. Hintergrund ist hier die am 01.08.2023 in Kraft getretene Mantelverordnung, welche die länderspezifischen Regelungen (u. a. LAGA<sub>Bauschutt</sub>) abgelöst hat. Die Mantelverordnung umfasst die Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, die Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung sowie Änderungen der Deponie- und Gewerbeabfallverordnung.

Bewertungsgrundlagen: Die Bewertung erfolgt hinsichtlich einer Wiedereinbau-beurteilung/-zulässigkeit nach der EBV [5].

Gegebenenfalls vorliegende bodenmechanische Anforderungen sind beim Wiedereinbau gesondert zu beachten. Die Anwendung der EBV ist auf die Herstellung von ‘technischen Bauwerken’ beschränkt. Anwendungsfälle, die in den Zuständigkeitsbereich der Bundes-Bodenschutzverordnung fallen (z.B. Geländeaufhöhung, Wiedernutzbarmachung, Rekultivierung oder Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht auf technischen Bauwerken) werden nachfolgend nicht betrachtet.

Hinweise zu den Einsatzmöglichkeiten von Mineralischen Ersatzbaustoffen (MEBs) sind dem Kapitel 3.3.3 zu entnehmen.

### 3.4.1 Auswertung der EBV-Ergebnisse

In der folgenden Tabelle 8 werden die untersuchten Mischproben entsprechend den Analyseergebnissen gemäß EBV eingestuft. Es werden die Parameter aufgeführt, für die eine Überschreitung von Material-/Zuordnungswerten vorliegt.

Tabelle 8: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen nach EBV

(Misch)Probe	auffällige / klassifizierungsrelevante Parameter	Einstufung
	EBV	
<i>MP Überbau</i>	elektrische Leitfähigkeit (Eluat) <sup>1)</sup>	RC-1-fähig <sup>1)</sup> und Überwachungswerte RC-Baustoffe eingehalten
<i>MP Widerlager</i>	Sulfat-IC (Eluat)	RC-2-fähig und Überwachungswerte RC-Baustoffe eingehalten

Legende:

<sup>1)</sup> Gemäß EBV (Ersatzbaustoffverordnung) Anlage 1 Tabelle 1 mit Fußnoten 1 und 2 sind die elektrische Leitfähigkeit und der pH-Wert im Eluat stoffspezifische Orientierungswerte. Bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen. Ursache ist die Zusammensetzung. Bei Abweichung ist die Ursache durch den Tiefbauer vor Ort zu prüfen (siehe LAGA-FAQ § 10 [35]).

Die Analyse der Mischprobe *MP Überbau* ergab mit 6.060 µS/cm eine Erhöhung des Parameters *elektrische Leitfähigkeit* (Zuordnungswert RC-2: 3.200 µS/cm). Das Material gilt zunächst als



RC 3-fähig. Da es sich bei dem Parameter um einen Beton-typischen Leitparameter handelt, wird dieser gutachterlicherseits nicht als Schadstoff im i. e. S. beurteilt. Da die untersuchte Probe alle weiteren Materialwerte einhält, wird eine Einstufung des Materials als **RC-1**-fähig zunächst als zulässig erachtet (Prognose-Analyse).

Gemäß Anlage 4, Tabelle 2.2 der EBV werden für die *MP Überbau* die Überwachungswerte bei RC-Baustoffen im Feststoff eingehalten.

Die Analyse der Mischprobe *MP Widerlager* wies erhöhte Sulfat-IC-Konzentrationen auf womit das Material als **RC-2**-fähig eingestuft wird. Gemäß Anlage 4, Tabelle 2.2 der EBV werden für die *MP Überbau* die Überwachungswerte bei RC-Baustoffen im Feststoff eingehalten.

### 3.5 Untersuchung der Beschichtung der Brückengeländer

Die Beschichtung der Brückengeländer wurde auf eine potenzielle Schwermetall-Belastung untersucht. Im Zuge dessen wurde eine Mischprobe über die gesamte Geländerlänge aus der Beschichtung zusammengestellt und auf die Schwermetall-Gehalte im Feststoff nach der DIN EN ISO 11885 [9] untersucht.

Die chemischen Analysen führte das die notwendigen Zulassungen besitzende Chemielabor HORN & CO. ANALYTICS GMBH, Otto-Hahn-Straße 2 in 57482 Wenden, durch. Die Labor-Analysenberichte sind als Kopie der Anlage 8.5 zu entnehmen.

Es erfolgt ein orientierender Vergleich der Analysenergebnissen mit den Werten der EBV Anlage 4, Tabelle 2.2 [5].

Die Beschichtung des Geländers weist signifikant erhöhte Schwermetallgehalte auf. Insbesondere liegen die Messwerte für Blei (2.710 mg/kg; EBV-Überwachungswert: 140 mg/kg) und Zink (10.800 mg/kg; EBV-Überwachungswert: 300 mg/kg) deutlich über den potenziell zulässigen Werten. Insbesondere der Zink-Gehalt liegt im Bereich 'gefährlicher Abfälle'. Auch die Einzelparameter Arsen, Kupfer, Nickel und Chrom zeigen erhöhte Gehalte. Aufgrund dieser Befunde wird eine getrennte Behandlung des Geländers dringend empfohlen. Die Separierung sollte unter Einhaltung der Arbeitsschutzvorschriften beispielsweise durch Abstemmen, Abfräsen oder Abschaben erfolgen.

## 4.0 Baugrundbewertung

### 4.1 Baugrundbeurteilende Laborversuche

Korngrößenanalysen: Es wurden vier Korngrößenanalysen nach der DIN EN ISO 17892-4 [1] zur Charakterisierung der gründungsrelevanten Böden durchgeführt. In der Anlage 3.1 sind die ermittelten Kornverteilungen als Kornsummenkurven grafisch dargestellt. Die Ergebnisse der Analysen sind zusammenfassend in der nachfolgenden Tabelle 9 aufgeführt.

Tabelle 9: Ergebnisse der Korngrößenanalysen/Wassergehaltsbestimmungen

Probe / (Genese)	Profilber. m u. GOK	Ton (%)	Schluff (%)	Sand (%)	Kies (%)	k <sub>f</sub> -Wert (m/s)*	Wasser- gehalt w	Boden- gruppe
2/13 (S)	5,40-6,30	4,6		<b>95,3</b>	0,1	$\sim 7,9 \times 10^{-5}$	17,39 %	SE/ ggf. SU
2/20 (U <sub>Zv</sub> )	11,90-12,70	<b>40,6</b>	<b>52,6</b>	6,8	-	$< 1,0 \times 10^{-9}$	18,49 %	TM/(TA)
3/14 (U <sub>Zv</sub> )	11,30-12,20	<b>37,1</b>	<b>57,2</b>	5,7	-	$< 1,0 \times 10^{-9}$	18,13 %	TM/TA
4/3 (S)	0,39-1,40	1,5		<b>98,5</b>	-	$\sim 8,7 \times 10^{-5}$	3,08 %	SE

Legende: S = Fluviatilsand, U<sub>Zv</sub> = Verw.-Lehm; **fett** = prägend; \* k<sub>f</sub>-Wert nach BEYER und nach MALLET & PACQUANT bestimmt, () = Konsistenzgrenzenbestimmung (s. u.); DIN 18 130-Einstufung: **stark durchlässig** / **durchlässig** / **gering durchlässig** / **sehr gering durchlässig**

Der im Feld als Fluviatilsand definierte Boden (Proben 2/13 und 4/3) weist gemäß durchgeführter Korngrößenanalysen und nach DIN EN ISO 14688-1 [22] einen enggestuften Sand auf.

Der als Verwitterungslehm bezeichnete Boden weist hingegen einen schwach sandigen, stark tonigen Schluff auf. Die bindigen Bestandteile beeinflussen maßgeblich die bodenmechanischen Eigenschaften.

Nach erster Einschätzung und auf Basis der Korngrößenanalyse und der vor-Ort-Bestimmung können die Böden gemäß bautechnisch relevanter DIN 18196 [38] einer Bodengruppe zugeteilt werden, welche die mechanischen und physikalischen Eigenschaften des Bodens zusammenfasst. Die Fluviatilsande können der Bodengruppe SE (‘enggestufte Sande’) und ggf. SU (‘Sand-Schluff-Gemische’) zugeordnet werden. Die Verwitterungslehme können den Bodengruppen TM (‘mittel plastische Tone’) und TA (‘ausgeprägt plastische Tone’) zugeteilt werden. An der Probe 2/20 wurden ergänzend die Fließ- und Ausrollgrenzen nach der DIN EN ISO 17892-12 [3] bestimmt.

Durchlässigkeiten: Der Durchlässigkeitsbeiwert kann bei nicht-bindigen Böden nach dem empirischen Modell nach BEYER [39] und bei bindigen/stark verlehnten Böden nach MALLET & PACQUANT [40] ausgewertet werden.

Für die grobkörnigen Proben 2/13 und 4/3 ergibt sich nach BEYER eine Durchlässigkeit in der Größenordnung von  $k_f \sim 7,9 \times 10^{-5}$  m/s bis  $\sim 8,7 \times 10^{-5}$  m/s, welche nach DIN 18130 [30] als 'durchlässig' bezeichnet werden kann. Es liegt kein nennenswertes Staunäsepotenzial vor.

Die bindigen Verwitterungslehme (Proben 2/20 und 3/14) weisen nach MALLET & PACQUANT mit einem  $k_f$ -Wert von  $< 1,0 \times 10^{-9}$  m/s (nach DIN 18130: 'sehr gering durchlässig') demgegenüber ein deutliches Staunäsepotenzial auf.

Wassergehalt: Die gemäß DIN EN ISO 17892-1 [2] hinsichtlich ihres Wassergehalts untersuchten Fluviatilsande zeigen im oberflächennahen Bereich der Probe 4/3 eine geringe Durchfeuchtung. Die Sand-Probe 2/13 weist hingegen eine vollständige Wassersättigung auf. Die Verwitterungslehme der Proben 2/20 und 3/14 liegen moderat durchfeuchtet vor.

Es wird der Einfluss des Grundwassers innerhalb des sandigen Porengrundwasserleiters im mittleren Profilbereich deutlich. Die ermittelten Wassergehalte decken sich mit den vor Ort angesprochenen Bodenfeuchten.

Verdichtungsempfindlichkeit: Die Verdichtungsempfindlichkeit von Böden kann anhand der Beschreibung der Körnungslinie durch die Ungleichförmigkeitszahl  $C_u$  sowie die Krümmungszahl  $C_c$  nach der DIN EN ISO 14688-2 [41] abgeleitet werden. Auch nach der bautechnisch relevanten DIN 18196 [38] kann der Boden als eng- oder weitgestuft klassifiziert werden, welches die Verdichtungsfähigkeit ableiten lässt. Mithilfe eines Merkblattes des GEOLOGISCHEN DIENSTES NRW [42] können die Ergebnisse ausgewertet werden.

Böden mit einem Feinkornanteil von  $> 15$  m.-% dürfen unabhängig ihrer Ungleichförmigkeitszahl keinesfalls direkt verdichtet werden, da dies die Bodenstruktur zerstört.

Die Proben der Fluviatilsande führen zwar keinen nennenswerten Feinkornanteil, jedoch eine niedrige Ungleichförmigkeitszahl, wodurch die Proben als 'enggestuft' eingestuft werden. Enggestufte Böden weisen eine gewisse Verdichtungsunwilligkeit auf. Hier kann eine effektive Nachverdichtung lediglich durch die vorherige Auflage einer Schotterschicht bzw. die Mischung mit einem Schotter erfolgen.

Frostempfindlichkeit: Nach der Frostempfindlichkeitsklassifikation der ZTV E-StB [43] sind die untersuchten Sandproben aufgrund der geringen Feinkornanteile in die Frostempfindlichkeitsklasse F 1 ('nicht frostempfindlich') zu stellen. Die Verwitterungslehm-Proben weisen gegenteilig einen bindigen Anteil von  $> 15$  % auf. Da ebenfalls ein deutlicher Ton-Anteil vorliegt können die Proben aufgrund der ausgeprägten Plastizität der Frostempfindlichkeitsklasse F 2 ('gering bis mäßig frostempfindlich') zugeordnet werden. Bei einem geringeren Tonanteil muss eine Einstufung in die Frostempfindlichkeitsklasse F 3 erfolgen.

Zustandsgrenzen-Ermittlung: Die Bestimmung der Zustandsgrenzen (Fließ- und Ausrollgrenzen) nach der DIN EN ISO 17892-12 [44] wurde ergänzend an der Probe 2/20

durchgeführt. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 10 zusammengefasst und in der Anlage 5.1 dargestellt.

Tabelle 10: Ergebnisse der Zustandsgrenzen-Ermittlung (Fließ-/Ausrollgrenzen)

Probe / (Genese)	Fließgrenze w <sub>L</sub>	Ausrollgrenze w <sub>P</sub>	Plastizitätszahl I <sub>P</sub>	Wassergehalt w	Konsistenzzahl I <sub>c</sub>	Boden- gruppe
2/20 (U <sub>Zv</sub> )	54,5 %	22,5 %	32,0 %	18,5 %	1,13 ( 'halbfest' )	TA

Legende: U<sub>Zv</sub> = Verwitterungslehm

Bei Einsatz der gewonnenen Daten in das Plastizitätsdiagramm nach CASAGRANDE [45] liegt die Probe 2/20 im Bereich der nach DIN 18196 [38] bezeichneten Bodengruppe 'ausgeprägt plastische Tone' (TA).

Bei Betrachtung der Plastizitätszahlen sowie Einsetzung in den sog. Konsistenzbalken nach ATTERBERG [46] ergibt sich für die untersuchte Probe ein eher breiter Bildsamkeitsbereich, sodass bei Wassergehaltsänderungen (Zunahmen) erst zeitlich verzögert die Gefahr einer Konsistenzverringerung existiert.

Ausgehend von den Konsistenzzahlen liegt der Lehm der Probe 2/20 im ungestörten Zustand in halbfester Konsistenz vor. Nach Auskofferung (Wegnahme der Überlagerungsspannung) und/oder ungünstigen Witterungsbedingungen ist eine Konsistenzabnahme bis hin zum weichen Zustand möglich.

Glühverlustbestimmungen: Innerhalb der Bohrung BS 2 wurde im mittleren Profilbereich eine deutliche Organikführung erkannt. Es wurden sowohl organische Beimengungen in den Sanden als auch ganze Torf-Schichten erkannt. Es wurden daher drei Proben gemäß DIN EN 17685-1 [4] repräsentativ auf ihren Organikanteil hin untersucht. Die Ergebnisse der Untersuchungen (Glühverlust als Mittelwert von drei Versuchen; siehe Anlage 6.1) sind der folgenden Tabelle 11 zu entnehmen. Die Bewertung erfolgt gemäß der aktuellen DIN EN ISO 14688-2 [41].

Tabelle 11: Ergebnisse der Glühverlustbestimmungen

Probe / (Genese)	Profilbereich (m u. GOK)	Glühverlust (V <sub>gl</sub> )	DIN EN ISO 14688-2
2/7 (S)	3,20-3,50 m	3,19 %	<i>schwach organisch</i>
2/8 (HZ)	3,50-3,70 m	55,10 %	<i>stark organisch</i>
2/12 (HZ)	4,60-5,40 m	7,88 %	<i>mittel organisch</i>

Legende: S = Fluvialsand; HZ = Torf

'nicht organisch' (< 2 % der Trockenmasse ≤ 2 mm)  
'schwach organisch' (2-6 % der Trockenmasse ≤ 2 mm)  
'mittel organisch' (6-20 % der Trockenmasse ≤ 2 mm)  
'stark organisch' (> 20 % der Trockenmasse ≤ 2 mm)

Die untersuchte Probe 2/7, welche als 'schwach organisch/humos' angesprochen wurde weist einen organischen Anteil von ca. 3,2 % auf womit die Probe auch als 'schwach organisch' eingestuft werden kann. Die Probe 2/8, welche als 'Torf' bezeichnet wurde weist einen Organikanteil von > 50 % auf, womit diese Schicht als 'stark organisch' klassifiziert wird. Die Probe 2/12, welche ebenfalls als 'Torf' angesprochen wurde weist hingegen lediglich einen organischen Anteil von ca. 8 % auf. Diese Schicht ist trotzdem als 'mittel organisch' zu bezeichnen.

Aufgrund der punktuellen Untergrundaufschlüsse und der örtlichen Geologie können stark organische Böden in anderen Bereichen des Areals nicht ausgeschlossen werden, insbesondere aufgrund der Lage im Auenbereich des Flusses 'Dalke'. Organische Böden im Sinne der o. g. Definition verfügen über keine Gründungseignung und müssen aus Gründungs-/ Lastabtragbereichen entfernt werden. Im Zweifel ist der Bodengutachter hinzuzuziehen.

**Bodenmechanisches Fazit:** Der untergrundprägende Profilbereich setzt sich aus enggestuften, nicht frostempfindlichen Sanden zusammen. Sie weisen eine gewisse Verdichtungsunwilligkeit auf, weshalb eine effektive Nachverdichtung lediglich durch eine Schotterauflage erfolgen kann. Die sandigen Horizonte bilden den Grundwasserleiter mit hoher Durchlässigkeit, nicht bis gering vorhandenem Staunässepotenzial und geringer Durchfeuchtung im oberen Profilbereich bis vollständiger Wassersättigung im mittleren Profilbereich.

Demgegenüber weisen die im tiefen Profilbereich ab etwa 11 m u. GOK verwitterten Tonsteine aus schwach sandiger und stark bindiger Zusammensetzung aufgrund ihrer sehr geringen Durchlässigkeit ein ausgeprägtes Staunässepotenzial und eine moderate Durchfeuchtung auf. Diese Böden führen einen hohen Tongehalt von > 35 % und können daher aufgrund ihrer ausgeprägten Plastizität der Frostempfindlichkeitsklasse F 2 zugeordnet werden. Die Verwitterungslehme liegen im ungestörten Zustand in halbfester Konsistenz vor. Es liegt eine verzögerte Reaktion auf witterungsbedingte Einwirkungen vor.

Innerhalb der Sandschichten wurden schwach organische bis stark organische Schichten nachgewiesen.

#### 4.2 Baugrundbeurteilende Geländeversuche (DPH)

Die Untersuchungen erfolgten gemäß der DIN EN ISO 22476-2 [47] und wurden mit der sog. Schweren Rammsonde durchgeführt (DPH = 'Dynamic Probing Heavy', 15 cm<sup>2</sup> Spitzenquerschnitt).

Die Rammsondierungen wurden im Nahbereich der durchgeführten Kleinrammbohrungen BS 2 und BS 3 angesetzt. Die Ergebnisdarstellung erfolgt in der Gegenüberstellung Schlagzahl pro 10 cm Eindringtiefe  $n_{10}$  gegen die Tiefe. Die Rammprogramme der DPH sind in der Anlage 2.1 grafisch dargestellt. Ausgewertet werden nur die Bereiche unterhalb der Versiegelungen.

In der folgenden Tabelle 12 erfolgt eine orientierende Gegenüberstellung der DPH-Schlagzahlen und der zugehörigen Lagerungsdichten / Konsistenzen der Auffüllungen, Fluviatilablagerungen und Verwitterungsbildungen.

Tabelle 12: Gegenüberstellung DPH-Schlagzahlen für bindige und nicht bindige Böden

nicht bindige (rollige) Böden		bindige Böden	
Lagerungsdichte	DPH-Schlagzahlen	Konsistenz	DPH-Schlagzahlen
± locker	≤ ca. 4	± breiig	≤ ca. 2
± mitteldicht	ca. 4 - 11	± weich	ca. 2 - 5
± dicht	≥ ca. 11	± steif	ca. 5 - 9
		± halbfest	> ca. 9

Im oberen Profilbereich bis etwa 0,60 m u. GOK wurden hohe Schlagzahlen von  $n_{10} > 30$  bis ~10 festgestellt. Bei einer Korrelation der Rammprogramme mit den Bohrprofilen wird deutlich, dass die Füll-Kiese unterhalb der Versiegelung somit in **dichten bis mitteldichten Lagerungen** vorliegen. Unterhalb der Schotterung bis etwa 7,30 m u. GOK bzw. 7,70 m u. GOK, in welchem Bereich die Füll- und Fluviatilsande sowie die Torfe anstehen, wurden geringe bis sehr geringe Schlagzahlen von  $n_{10} < 5$  ermittelt. Die Böden liegen in **lockerer bis sehr lockerer Lagerung** vor.

Erst ab 7,30 bzw. 7,70 m u. GOK nehmen die Schlagzahlen auf ein mittelhohes Niveau von  $n_{10} \sim 10$  bis  $> 20$  und  $< 30$  zu. Die Fluviatilsande liegen in **mitteldichten Lagerungen** vor.

Ab der Vorlage der Verwitterungsbildungen ist ein weiterer Schlagzahlanstieg auf ein hohes Niveau zu erkennen. Die Verwitterungsböden liegen in **steif-halbfesten Konsistenzen** vor. Die Schweren Rammsondierungen wurden bis 15 m u. GOK abgeteuf. Im Endteufenbereich liegen Schlagzahlen von  $n_{10} \sim 30-40$  vor.

**Die locker gelagerten Böden bis 7,30 bzw. 7,70 m u. GOK sind zum Lastabtrag nicht geeignet. Erst die mitteldichten Sande und die halbfesten Verwitterungsbildungen können für eine Gründung herangezogen werden.**

Welche Gründungsmaßnahmen hier möglich sind bzw. empfohlen werden kann dem Kapitel 5.0 entnommen werden.



#### 4.3 Bodenmechanische Kennwerte

In der folgenden Tabelle 13 werden, abgeleitet aus den bodenmechanischen Laborversuchen und basierend auf örtlichen Erfahrungs- und Literaturwerten, Schwankungsbreiten der bodenmechanischen Kennwerte für die gründungsrelevanten Bodenschichten aufgeführt. Sie stellen 'vorsichtige Schätzwerte der Mittelwerte' (charakteristische Werte) dar.

Tabelle 13: Bodenmechanische Kennwerte der **gründungsrelevanten** Bodeneinheiten

BODENART	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\varphi_k / \varphi_{s,k}$ (°)	$c_k$ (kN/m <sup>2</sup> )	$E_{s,k}$ (kN/m <sup>2</sup> )
<u>neue Schotterung</u> : Kies, sandig; $\pm$ dicht	21,0 - 22,0	13,0 - 14,0	35,0 - 37,5	0	60.000 - 100.000
<u>Füll-Kies</u> : Kies, (schwach) sandig, z. T. schwach schluffig, schwach steinig; mitteldicht-dicht	19,0 - 21,0	11,0 - 13,0	32,5 - 35,0	0	40.000 - 50.000
<u>Füll-Sand</u> : Sand, z. T. schwach schluffig, schwach kiesig, schwach organisch; locker	17,0 - 17,5	9,0 - 9,5	27,5 - 30,0	0	12.000 - 20.000
<u>Fluviatilsand</u> : Sand, z. T. schwach organisch, schwach bindig; locker	18,5 - 19,5	8,0 - 9,5	25,0 - 27,5	0	8.000 - 12.000
<u>Füll-/Fluviatilsand</u> : Sand, z. T. schwach organisch, schwach bindig; mitteldicht	19,0 - 20,0	9,0 - 10,0	27,5 - 32,5	0	12.000 - 25.000
<u>Torf</u> : Organik, schwach sandig, schwach bindig; weich/locker	16,0 - 17,0	6,0 - 7,0	20,0 - 22,5	0	1.000 - 2.000
<u>Verw.-Lehm</u> : Bindiger Boden, schwach sandig steif-halbfest	19,5 - 20,5	9,5 - 10,5	27,5 - 30,0	7,5 - 10	10.000 - 18.000

Legende:  $\gamma$  = Wichte des erdfeuchten Bodens;  $\gamma'$  = Wichte d. Bodens unter Auftrieb;  $\varphi_k$  = Reibungswinkel;  $\varphi_{s,k}$  = Ersatzreibungswinkel;  $c_k$  = Kohäsion;  $E_{s,k}$  = Steifeiziffer

#### 4.4 Festlegung der gewerksspezifischen Homogenbereiche

In der folgenden Tabelle 14 erfolgt die Zuweisung der Homogenbereiche der relevanten Gewerke Erdarbeiten, Verbauarbeiten und Bohrarbeiten für gleichartige Baugrundeigenschaften. Im Rahmen dessen erfolgt die Angabe der alten Bodenklassen für Erdarbeiten, die Zuteilung der Bodengruppen für bautechnische Zwecke sowie die Angabe der Frostempfindlichkeitsklassen.

Tabelle 14: Bodenklassen, Bodengruppen, Frostklassen, Homogenbereiche

Schichtglieder	Bodenklassen	Bohrbarkeit	Bodengruppe	Frostklasse	Homogenbereiche Gewerke <b>Erdarbeiten,</b> <b>Verbauarbeiten</b> und <b>Bohrarbeiten</b>
Füll-Kies <sup>3/4)</sup>	3, u. U. 5	BN1	A/GI/GE/GW/GU/GT	F 1 - F 2 <sup>2)</sup>	<b>ERD 1, VER 1, BOH 1</b>
Füll-Sand <sup>1)</sup>	3 - 4, u. U. 2	BN1/BN2/BO2	A/SE/SW/SU/ST/OH	F 1 - F 3 <sup>2)</sup>	
Torf <sup>1)</sup>	3 - 4, u. U. 2	BO1/BO2	OH/HN/HZ	F 3	
Fluviatilsand <sup>1)</sup> DPH $n_{10} \leq 20$	3, u. U. 2	BN1/BO1/ ggf. BN2	SE/SU/ST/SW/OH/ ggf. SU*/ST*	F 1 - F 3 <sup>2)</sup>	
Verwitterungslehm DPH $n_{10} \leq 20$	3 - 5, u. U. 6	BB2	Zv/TA/TM/UM/UA	F 3 - F 2 <sup>2)</sup>	
Steine/Blöcke <sup>3/4)</sup>	6 - 7	BS1-BS4	A/X/Y/Zv	F 1	<b>ERD 1, VER 2, BOH 2</b>
Fluviatilsand <sup>1)</sup> DPH $n_{10} > 20$	3, u. U. 2	BN1/BO1/ ggf. BN2	SE/SU/ST/SW/OH/ ggf. SU*/ST*	F 1 - F 3 <sup>2)</sup>	
Verw.-Lehm DPH $n_{10} > 20$	3 - 5, u. U. 6	BB3	Zv/TA/TM/UM/UA	F 3 - F 2 <sup>2)</sup>	

Legende: <sup>1)</sup> bei Wassersättigung bewegungsempfindlich, <sup>2)</sup> abhängig vom Feinkornanteil, <sup>3)</sup> Steingehalte > 30 Gew.-% mit mehr als 0,01 – 0,1 m<sup>3</sup> Rauminhalt = Bk 6, <sup>4)</sup> Steine über 0,1 m<sup>3</sup> Rauminhalt = Bk 7

**Homogenbereich ERD 1:** Der Homogenbereich für das Gewerk Erdarbeiten wird nach der DIN 18300 [48] festgelegt. Es ist davon auszugehen, dass eine Lösung der relevanten Böden überwiegend mittels Löffelbagger-Einsatzes mit Schneidbestückung und mit Zahnbestückung möglich sein wird. Die mitteldichten-dichten Fluviatilsande und halbfesten Verwitterungslehme im unteren Profilbereich sind ggf. nur mit Zahnbestückung effizient zu lösen. Dieser Mehraufwand sollte mit einkalkuliert werden.

Das Antreffen von Material in Stein- bzw. Block Korngröße wie z. B. 'Verwitterungsrelikte' o. ä. kann aufgrund der Genese des Untergrundmaterials grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden. Hierfür wäre u. U. ein erhöhter Lösungsaufwand erforderlich. Eine Aufnahme der Bodenklassen 6 und 7 in die Ausschreibung empfiehlt sich daher als Eventualposition für die Bergung von g. g.

Grobmaterial. Die Bodenklasse 6 z. B. beinhaltet (neben leicht lösbarem Fels) auch vergleichbar schwer zu lösende Bodenarten und Aushubmassen mit Steinanteilen (Korndurchmesser > 63 mm) von mehr als 30 %. Bodenklasse 7 z. B. beinhaltet (neben Fels) auch Blöcke mit einem Kugeldurchmesser > 0,6 m (> 0,1 m<sup>3</sup> Rauminhalt).

Diese Aussagen gelten nicht für die anthropogenen Strukturen wie z. B. alte Kanäle oder sonstige Unterflurbauteile. Diese sollten grundsätzlich vollständig aus dem Baufeld entfernt werden.

Homogenbereiche **VER 1** und **VER 2**: Die Homogenbereiche für das Gewerk Verbauarbeiten werden nach der DIN 18303 [49] festgelegt. Bei der Einbringung von einbindenden Verbauten (z. B. Bohlträgern, Spundwänden, o. ä.) im oberen Profilbereich kann der Homogenbereich **VER 1** angesetzt werden. Im Bereich ab DPH-Schlagzahlen von etwa  $n_{10} \geq 20$  sollte der Homogenbereich **VER 2** angesetzt werden. Dies umfasst primär die im unteren Profilbereich anstehenden halbfesten Verwitterungsbildungen. Die Ausweisung von zwei Homogenbereichen für das Gewerk 'Verbauarbeiten' beruht daher ausschließlich auf den zu erwartenden bautechnischen Erschwernissen aufgrund der festgestellten hohen Konsistenzen. Bei der Einbringung von z. B. Spundbohlen/H-Trägern können somit Vorbohrungen oder auch Austauschbohrungen erforderlich werden. Es sei bereits an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass für das Einheben von Verbauten entsprechend leistungsfähige Gerätschaften heranzuziehen sind, deren Einsatzgewicht ggf. (deutlich) über denen des Erdbaus liegen kann.

Homogenbereiche **BOH 1** und **BOH 2**: Die Homogenbereiche für das Gewerk Bohrarbeiten werden nach der DIN 18301 [50] festgelegt. Bei der Ausführung von Bohrarbeiten im Rahmen von Vorbohrungen oder Austauschbohrungen kann vermutlich bis zur Vorlage von halbfesten Verwitterungsbildungen der Homogenbereich **BOH 1** in Ansatz genommen werden, auf den die einzusetzende Maschinenteknik AN-seits abzustimmen ist. Bei der Vorlage der halbfesten Verwitterungsbildungen ist der Homogenbereich **BOH 2** in Ansatz zu nehmen. Auch hier beruht die Festlegung der zwei Homogenbereiche auf den bautechnischen Erschwernissen durch die Lagerungsdichten. Der Homogenbereich **BOH 1** schließt das untergeordnete Vorkommen von Material in Stein- und Block Korngröße ein, da entsprechendes Grobkorn weder in den Auffüllungen noch in den geogenen Materialien gänzlich ausgeschlossen werden kann. Diese Bestandteile können einen Bohrfortschritt erheblich verlangsamen oder im ungünstigsten Fall ein 'Ausbohren' oder eine Bergung erforderlich machen.

**Sollten hiervon abweichende Erdbaugeräte oder Verfahren zum Einsatz kommen, so wird um Mitteilung zwecks Anpassung der Homogenbereichsfestlegung gebeten.**

Tabelle 15: Erläuterungen Tabelle 14

Norm	Symbol/Bezeichnung	Erläuterung
nach alter DIN 18300 [51]	Bodenklasse 2: Bodenklasse 3: Bodenklasse 4: Bodenklasse 5: Bodenklasse 6: Bodenklasse 7:	fließende Bodenarten leicht lösbare Bodenarten mittelschwer lösbare Bodenarten schwer lösbare Bodenarten leicht lösbarer Fels oder vergl. Bodenarten schwer lösbarer Fels
nach alter DIN 18301 [52]	BN1: BN2: BS1-2: BS3-4: BB1-3: BO2	nichtbindige Böden, Feinkornanteil $\leq 15\%$ nichtbindige Böden, Feinkornanteil $> 15\%$ Steinkornanteil $\leq 30\%$ und $> 30\%$ Blockkornanteil $\leq 30\%$ und $> 30\%$ bindige Böden, weich bis halbfest unzersetzte Torfe
nach DIN 18196 [38]	A GE GW/GI GU/GT SE SW SU/SU*/ST/ST* TM/UM TA/UA X/Y OH HN/HZ Zv	Auffüllung enggestufte Kiese weitgestufte/intermittierend gestufte Kiese Kies-Schluff-/Kies-Ton-Gemische enggestufte Sande weitgestufte Sande Sand-Schluff-Gemische/Sand-Ton-Gemische mittel plastische Schluffe/Tone ausgeprägt plastische Schluffe/Tone Steine/Blöcke grob-/gemischtkörnige Böden mit humosen Beimengungen nicht bis mäßig zersetzte Torfe bis zersetzte Torfe Fels, verwittert
nach ZTV E-StB [43]	F 1 F 2 F 3	nicht frostempfindlich gering bis mittel frostempfindlich sehr frostempfindlich
Homogenbereiche Erdarbeiten nach DIN 18300 [48], Bohrarbeiten nach DIN 18301 [50] und Verbauarbeiten nach DIN 18303 [49]	ERD 1/VER 1+2/ BOH 1+2:	Eigenschaften siehe Tabelle 16

#### 4.5 Homogenbereiche gem. VOB Teil C

Die Festlegung von Homogenbereichen erfolgt im Hinblick auf die anzusetzende Geotechnische Kategorie GK 2. Hintergrund der Zuweisung der Geotechnischen Kategorie sind die Bauwerksdimensionierung, der heterogene Baugrund und die Lage in unmittelbarer Nähe zu dem Vorfluter, welche das Bauvorhaben als mindestens 'mittel schwierig' einstufen.

Tabelle 16: Kennwerte für Homogenbereiche ERD 1, VER 1+2, BOH 1+2 (Abgrenzung: Tab. 14)

Kennwert / Eigenschaft	Homogenbereiche (Wertebereiche)	
	Gewerke 'Erdarbeiten' + 'Verbauarbeiten' + 'Bohrarbeiten'	
	ERD 1 + VER 1 + BOH 1	ERD 1 + VER 2 + BOH 2
Kornverteilung mit Körnungsbändern	siehe Anlagen 3.1-3.2, zzgl. Stein-/Blockanteil	
Definition von Steinen + Blöcken	<u>Auffüllungen</u> : Natursteinbruch <u>Geogen</u> : Flusssteine, Verwitterungsrelikte	
Anteil Steine und Blöcke	≤ 20 % (Schätzung)	
Anteil große Blöcke	≤ 3 % (Schätzung)	
mineral. Zusammensetzung der Steine und Blöcke	<u>Auffüllungen</u> : Kalzit, Tonminerale, Quarz, Oxide, Silikate, Feldspat, Glimmer, Augit, Magnetit (Schätzung) <u>Geogen</u> : Quarz, Feldspat, Glimmer, Kalkspat, Tonminerale, Oxide (Schätzung)	
Dichte	$\rho_s = 2,65 - 2,85 \text{ g/cm}^3$ (Korndichte)	
Kohäsion	≤ 15 kN/m <sup>2</sup>	≤ 20 kN/m <sup>2</sup>
undrainierte Scherfestigkeit	≤ 150 kN/m <sup>2</sup>	≤ 200 kN/m <sup>2</sup>
Sensitivität	n. b.	
Wassergehalt	~ 3 % bis 60 % bzw. n. b.	
Konsistenz	weich bis steif bzw. n. b.	steif-halbfest bzw. n. b.
Konsistenzzahl	~ 0,25 bis 1,2 bzw. n. b.	≥ 1,2 bzw. n. b.
Plastizität	gering bis ausgeprägt bzw. n. b.	
Plastizitätszahl	~ 0,10 bis 0,40 bzw. n. b.	
Durchlässigkeit	ca. $k_f = 1 \times 10^{-4}$ bis $1 \times 10^{-10} \text{ m/s}$	
Lagerungsdichte	~ 0,15 bis 0,65 bzw. n. b.	
Kalkgehalt	n. b.	
Sulfatgehalt	n. b.	
Organischer Anteil	≤ 5 bis > 50% (Torf-Linsen innerhalb der Fluviatilsande)	
Abrasivität	n. b. (bei Bedarf LCPC-Versuch)	
Bodengruppen	A, Zv, X, Y, GE, GW, GI, GU, GT, SE, SW, SU, SU*, ST, ST*, UM, TM, UA, TA, OH, HN, HZ	
Ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen, Fluviatilablagerungen, Verwitterungsbildungen	Fluviatilablagerungen, Verwitterungsbildungen

Legende: n. b.: nicht bestimmbar bzw. nicht bestimmt

## 5.0 Hinweisgebungen zur Baudurchführung

### 5.1 Vorgesehene Planung

Nach dem Rückbau der Bestandsbrücke soll in etwa an gleicher Stelle ein Brückenneubau erfolgen. Eine detaillierte Neuplanung liegt zum Zeitpunkt der Berichtserstellung nicht vor, weshalb im weiteren Annahmen auf Basis der Bestandsbrücke getroffen werden.

Bei der Bestandsbrücke handelt es sich um eine einfeldrige Plattenbalkenbrücke. Die Gesamtlänge der Brücke beträgt gemäß [U2] 8,50 m und die Gesamtbreite 7,60 m. Insgesamt umfasst die Bestandsbrücke eine Fläche von 61 m<sup>2</sup>. Der Brückenüberbau wurde aus Stahl- und Sichtbeton errichtet. Es wird im Bauwerksbuch [U2] von einer Flachgründung der Widerlager ausgegangen.

Es wird angenommen, dass das neue Brückenbauwerk unabhängig der Gründungsart in den Abmessungen in etwa baugleich errichtet wird. Damit werden die Brückenwiderlager etwa 7,60 m breit mit einem Abstand vom nördlichen Widerlager zum südlichem Widerlager von 8,50 m angenommen. Die Oberkante des geplanten Brückenbauwerks wird höhengleich zur aktuellen Oberkante bei +71,13 m NHN angesetzt. Eine Veränderung der aktuellen Gewässersohle wird nicht vermutet. Typischerweise erfolgt die Gründung von Fundamenten unterhalb der Brückenwiderlager 0,50 m unterhalb der Gewässersohle, um eine 'Unterspülung' und einhergehende Instabilität des Bauwerks zu vermeiden.

Es wird bei den nachfolgenden Hinweisgebungen von der vollständigen Entfernung der Bestandsbrücke inklusive potenzieller Widerlagerfundamente ausgegangen.

Basierend auf den Untersuchungsergebnissen kann das aktuelle Bauvorhaben in die Geotechnische Kategorie 2 (GK 2) eingestuft werden.

### 5.2 Gründungsberatung

Baugrundbeurteilung: Die Baugrundverhältnisse auf Gründungsniveau unterhalb der Brückenwiderlager (mind. 0,50 m u. Gewässersohle) bei +67,52 m NHN werden von locker gelagerten Füll-Sanden sowie locker gelagerten Fluviatilsanden und schwach organischen bis hochorganischen Böden geprägt. Hochorganische Böden dürfen nicht zum Lastabtrag herangezogen werden! Unterlagert werden diese von locker gelagerten, zum Teil schwach bis mittel organischen, Sanden. Die locker gelagerten, zum Teil organischen und wassergesättigten Sande sind zum Abtrag der Lasten ebenfalls ungeeignet und dürfen nicht herangezogen werden. Erst die ab etwa 7,30/7,70 m u. GOK anstehenden mitteldichten Fluviatilsande und die unterlagernden mind. steif-halbfesten Verwitterungsbildungen weisen maßnahmenbezogen ausreichend hohe Tragfähigkeiten auf. Aufgrund des erst in erheblicher Tiefe anstehenden



tragfähigen Baugrunds wird gutachterlicherseits von einer Flachgründung des Brückenneubaus abgeraten. Stattdessen werden spezialtiefbautechnische Gründungsvarianten empfohlen. Die Eckdaten des Neubaus sind in der nachfolgenden Tabelle 17 zusammengefasst.

Tabelle 17: Relevante Höhenangaben zum Brückenbauwerk

Brückenbauwerk	Neubau BW 62	
Lage	nördliches Widerlager – BS 2	südliches Widerlager – BS 3
aktuelle GOK = zukünftige GOK	+71,14 m NHN	+71,12 m NHN
zukünftige Brückenmitte	+71,13 m NHN	
OK aktuelle Bachsohle = angenommene zuk. Bachsohle	+68,02 m NHN	
Annahme UK neues Widerlager	mind. 0,50 m u. Bachsohle bei +67,52 m NHN	
OK tragfähige Schicht	+63,84 m NHN mitteld. Sand	+63,42 m NHN mitteld. Sand
<b>Empfohlene</b> Gründung	Tiefgründung (Spundwandgründung)	
Grundwasser am 21.08.2025	+68,14 m NHN	+68,02 m NHN
Bemessungswasserstand	+70,63 m NHN	

Grundwasser wurde bei +68,14 m NHN (BS 2) bzw. +68,02 m NHN (BS 3) erbohrt. Es besteht ein Grundwasser-Anstiegspotential, welches zudem in Korrelation mit dem Flusswasser steht. Der Bemessungswasserstand für das Grundwasser ist bei +70,63 m NHN anzusetzen (siehe Kap. 2.2). Es ist somit von einer permanenten Grundwasserbeeinflussung der Gründungselemente auszugehen.

Gründungsvorschlag: Wie bereits eingangs erläutert, wird auf Grundlage der vorliegenden Bodenuntersuchungen eine Flachgründung abgelehnt. Stattdessen wird eine Tiefgründung in Form einer Spundwandgründung empfohlen.

Hierbei ist vorgesehen, beidseitig flussparallel verlaufende Spundwandstrecken einzubringen. Der Spundwandkopf wird dabei oberhalb der Geländeoberfläche angeordnet. Auf der horizontal bündig abschließenden Spundwandkrone werden anschließend die Widerlagerbauteile gegründet.

Der Lastabtrag erfolgt überwiegend über die Mantelreibung der Spundbohlen im anstehenden Boden. Dadurch entfällt in der Regel ein aufwändiger Bodenaustausch mit Güteschotter. Ebenso kann auf eine großflächige Grundwasserabsenkung weitgehend verzichtet werden. Nachteilig sind jedoch ggf. der erhöhte Einbringaufwand infolge der erforderlichen größeren Einbindetiefen sowie nicht auszuschließende Auflockerungs- oder Austauschbohrungen in den Bereichen mit dicht gelagerten fluviatilen Ablagerungen und halbfest konsistenten Verwitterungsbildungen. Es ist zudem zu prüfen, ob eine Rückverankerung oder Aussteifung der Spundwände berücksichtigt werden muss, um horizontale Kräfte und Momente sicher aufzunehmen.

Zur Sicherung der Baugrube wird empfohlen, diese bereits über einen geschlossenen Spundwandkasten mit dichtem Verriegelungssystem (Schloss) herzustellen. Durch diese Maßnahme wird die Baugrube gegen seitlichen Wassereindrang geschützt und die Wasserhaltung auf ein Minimum reduziert. Ein weiterer Vorteil dieser Lösung liegt darin, dass die Spundwände des Baugrubenkastens nach Abschluss der Erdarbeiten unmittelbar als Gründungselemente weitergenutzt werden können. Damit wird der zusätzliche Aufwand für eine separate Gründung vermieden, und die Herstellung der Spundwand kann als kombinierte Baugruben- und Gründungsmaßnahme ausgeführt werden.

Aufgrund der unmittelbaren Nähe zur bestehenden Straße sowie zu Versorgungsleitungen ist beim Einbringen der Spundwände auf erschütterungsarme Verfahren (z. B. hydraulisches Eindrücken oder Pressverfahren) zu achten.

Die vorgenannten Ausführungen beziehen sich ausschließlich auf die technische Machbarkeit und Gründungsart; eine wirtschaftliche Bewertung der Verfahren ist darin nicht enthalten.

Weitere mögliche empfohlene Alternativen sind:

- **Mikro- oder Verpresspfähle** wie z. B. HEA-Stahlpfähle, welche als Ständerwerk unterhalb der Widerlager dienen. Diese können ohne Beeinträchtigung des Umfeldes in den Untergrund verpresst oder gebohrt werden. Hier kann auf eine aufwändige Wasserhaltung verzichtet werden.
- **Tiefgründung mittels Bohrpfählen** (Ortbetonpfähle) mit Lastabtragung überwiegend über Spitzendruck in die tragfähigen bindigen Verwitterungsbildungen oder in das Festgestein.

Die Auswahl der Gründungsvariante ist in Abhängigkeit von der tatsächlichen Brückenplanung, der statischen Bemessung, den örtlichen Randbedingungen sowie dem zur Verfügung stehenden Baufeld im Zuge der weiteren Planung festzulegen. Eine Anpassung der Gründungsvariante und ggf. der Geotechnischen Kategorie ist auf Grundlage der tatsächlichen Planung vorzunehmen. Es werden ggf. weiterführende Geländeuntersuchungen erforderlich (z. B. tiefere Bohrungen bis zum Festgestein + Felsmechanik).

### 5.3 Spundwandgründung

Es wird bei der Spundwandgründung im Randbereich der beiden Widerlager-Grundflächen eine Spundwand mit Schloss in notwendiger Länge eingebracht. Der Lastabtrag erfolgt überwiegend über die Mantelreibung. Der Spundwand-Kopf befindet sich Überflur.

Auf dieser horizontal bündig abschließenden Spundwand werden ein Rost und die Widerlager-Betonbauteile aufgelegt. Die genaue Einbindeteufe ist vom Statiker festzulegen.

Das Massendefizit innerhalb der von der Spundwand umfassten Fläche bis zum aufliegenden Rost sollte mit einem verdichtungsfähigen Mineralgemisch (z.B. 0/45 mm Kalkstein-Schotter, siehe Kap. 5.4) lagenweise aufgebaut werden.

Bei Verwendung von Schotter sollte der Einbau in Lagen von max. 30 cm erfolgen. Dieses Schotter-Material ist auf 100 % der einfachen Proctordichte zu verdichten. Die Verdichtung sollte mittels Plattendruckversuche überprüft und kontrolliert werden.

Der Lastabtrag erfolgt überwiegend über die Mantelreibung der Böden. Untergeordnet kann die Last über die Aufstandsfläche der Spundung ('Spitzendruck') abgetragen werden.

Bei der Einbringung der Spundwand in den Boden erfolgt eine Pfropfenbildung unterhalb der Spundwand innerhalb der sog. 'umhüllenden' Fläche. Als diese sollte, 50 % der 'Fläche' zwischen den max. Spundwandausbuchtungen (Abstand der Profilausweitung) angesehen werden.

In der Tabelle 18 sind die bodenmechanischen Eckdaten für die statische Festlegung der Spundwandlängen angegeben, wobei jedes Widerlager getrennt betrachtet wird (die Werte können auch für die Baugrubensicherung mittels Spundwand herangezogen werden). Nach Entfernung der Bestandsfundamente darf im dortigen Bereich aufgrund der Auflockerungen mindestens bis zur UK Fundament keine Mantelreibung und kein Bettungsmodul angesetzt werden.

Spundwandeinbringung: Hingewiesen wird aus Erfahrung darauf, dass ungefähr ab DPH-Schlagzahlen  $n_{10} > 20$  eine Spundwand aufgrund des Widerstandes nicht wesentlich tiefer eingebaut werden kann. Entsprechende Verhältnisse liegen in der BS 2 ab ca. 12,30 u. GOK (ca. = +58,84 m NHN) und in der BS 3 ab ca. 12,20 m u. GOK (ca. = +58,92 m NHN) vor.

Daher werden – sollte bis in betreffende Tiefen gespundet werden müssen – ab DPH-Schlagzahlen von ca.  $n_{10} \geq 20$  u. U. Einbringhilfen wie Austausch- oder Auflockerungsbohrungen o. ä. notwendig, was von den Anbietern zu konkretisieren ist.

In diesem Zusammenhang sei deutlich darauf hingewiesen, dass bei den gegebenen Bodenverhältnissen (enggestufte, locker gelagerte SE-Sande unter Grundwassereinfluss) bei Eintrag von Vibrationsfrequenzen ein hohes Setzungspotenzial existiert.

Austauschbohrungen: Von den möglichen Verfahren zur Herstellung geeigneter Bodenverhältnisse zur tieferen Einbringung der Spundbohlen werden aufgrund von Erfahrung Austauschbohrungen als vermutlich wirtschaftlich und bautechnisch durchführbar angesehen bzw. favorisiert.

Hierbei wird der anstehende Boden mit einem gewissen Überstand und bis in die geplante Absetztiefe der zur Verwendung vorgesehenen Spundbohle vollständig entnommen. Die Bohrung wird dann mit einem geogenen, chemisch unbedenklichen Mineralgemisch verfüllt, das dann von den o. g. Einbringungsverfahren (Pressen, Vibrieren, Rammen) problemlos

durchfahren werden kann. Typischerweise werden hier nicht bindige, kiesige Sande oder sandige Kiese mit begrenztem Größtkorn eingesetzt.

In der statischen Dimensionierung sind die bodenmechanischen Eigenschaften des gewählten Verfüllmaterials zu berücksichtigen. Das für den Einsatz vorgesehene Verfüllmaterial sollte im Vorfeld mit dem IB KLEEGRÄFE abgestimmt werden.

Tabelle 18: Kenndaten 'Spundwandgründung'

Bereich (m u. GOK bzw. <i>m</i> NHN)	Boden	Bruchwert der Mantelreibung $q_{sk}$	seitliche Bettung $k_{s,h}$	Pfahlsitzen- widerstand $q_{b,k}$
<b>nördliches Widerlager (BS 2)</b>				
GOK bis ca. 7,30 bzw. <i>GOK bis ca. +64,84</i>	Füll-/Fluviatilsand/Torf (locker)	0 kN/m <sup>2</sup>	3 MN/m <sup>3</sup>	-
7,30 bis ca. 11,00 bzw. <i>+64,84 bis ca. +61,14</i>	Fluviatilsand (mitteldicht)	20 kN/m <sup>2</sup>	23 MN/m <sup>3</sup>	-
11,00 bis ca. 12,10 bzw. <i>+61,14 bis ca. +59,04</i>	Verwitterungslehm (steif/halbfest)	25 kN/m <sup>2</sup>	10 MN/m <sup>3</sup>	0,5 MN/m <sup>2</sup>
12,10 bis ca. 15,0 bzw. <i>+59,04 bis ca. +56,14</i>	Verwitterungslehm (halbfest)	80 kN/m <sup>2</sup> /*	50 MN/m <sup>3</sup>	1,0 MN/m <sup>2</sup>
<b>südliches Widerlager (BS 3)</b>				
GOK bis ca. 7,70 bzw. <i>GOK bis ca. +63,42</i>	Füll-/Fluviatilsand/Torf (locker)	0 kN/m <sup>2</sup>	3 MN/m <sup>3</sup>	-
7,70 bis ca. 11,30 bzw. <i>+63,42 bis ca. +59,82</i>	Fluviatilsand (mitteldicht)	20 kN/m <sup>2</sup>	23 MN/m <sup>3</sup>	-
11,30 bis ca. 12,20 bzw. <i>+59,82 bis ca. +58,92</i>	Verwitterungslehm (steif/halbfest)	25 kN/m <sup>2</sup>	10 MN/m <sup>3</sup>	0,5 MN/m <sup>2</sup>
12,20 bis ca. 15,00 bzw. <i>+58,92 bis ca. +56,12</i>	Verwitterungslehm (halbfest)	80 kN/m <sup>2</sup> *	50 MN/m <sup>3</sup>	1,0 MN/m <sup>2</sup> *

Legende: \* = ggf. Ersatzmaterial bei Austauschbohrungen

## 5.4 Hinweisgebungen zur Gründung

Bestandsbebauung: Die genaue Bestandsgründung muss unbedingt vor Baubeginn geklärt werden, um eine Überschneidung von Bestand und Neubau zu vermeiden und/oder mit in den Neubau einzuplanen. Zum Beispiel sollte vorab geklärt werden, ob die Bestandsfundamente eine Spundung erhalten haben und wenn ja, ob die damalige Spundung der Bestandsfundamente gezogen wurde, oder ob sie noch im Untergrund ist ('verlorener Verbau') und ob diese dann ggf. bei der Neuerrichtung hinderlich ist (eventueller Mehraufwand, um Bestandsspundung zu ziehen oder einzukürzen).

Sicherung Baufeld: Wichtigster Punkt ist - neben der GW-Absenkung (s. u.) - die Unterbindung der Wasserzuströmung in die bauzeitlich tiefergelegene Baugrube. Dies kann durch einen Spundwandkasten mit Schloss erfolgen.

Spundwandeinbringung: Unter Berücksichtigung der Grundwasserverhältnisse wird die vorlaufende Einbringung einer Spundwand mit Schloss angeraten. Für einen 'Freistand' würden sich vermutlich nicht zu realisierende Einbindeteufen ergeben (vorbehaltlich der statischen Berechnung). Daher sollte eine statisch (und wasserhaltungstechnisch, s.u.) notwendige Spundwandeinbringung erfolgen und eine statisch ausreichende Aussteifung eingesetzt werden. Angeraten wird ein erschütterungsarmer/-freier Einbau der Spunddielen. Es wird ein statischer Nachweis erforderlich. Die genaue Einbindetiefe ist von einem Statiker festzulegen. Hingewiesen wird aus Erfahrung darauf, dass ungefähr ab DPH-Schlagzahlen  $n_{10} > 20$  eine Spundwand aufgrund des Widerstandes nicht wesentlich tiefer eingebaut werden kann.

Die in Kapitel 4.3 aufgeführten bodenmechanischen Kenndaten können grundsätzlich zur Bemessung eines Verbaus herangezogen werden. Bei Anwendung der Variante und detaillierter Planung können weitere bohlträgerspezifische Kenngrößen (Mantelreibung und Spitzendruck) zur Bemessung geliefert werden. Hier wird dann um Rückmeldung gebeten.

Wasserhaltung: Eine Grundwasserabsenkung wird bei der Errichtung der Spundwandgründung nicht erforderlich. Im Zuge der Erdarbeiten zur Herstellung der Rampenkörper anfallendes Tagwasser kann über eine vorzuhaltende 'offene Wasserhaltung' abgeführt werden. Dies gilt nicht für den vorherigen Rückbau potenzieller Fundamente, ausschließlich für die beschriebene neue Gründungsvariante.

Böschchen / Verbau: Bei einer Tiefgründung wird keine Verbausicherung in dem Sinne notwendig (Ausnahme Baugrubensicherung vor Wasserzutritt). Im Rahmen der Herstellung der Widerlager ggf. anzulegende Böschungen sollten bauzeitlich nicht steiler als 45° ausgeführt werden. Dauerhafte Böschungen sollten eine Neigung von maximal 1:1,5 erhalten.

Voraussetzungen für Spezialtiefbauer: Im Folgenden wird eine Checkliste – ohne Anspruch auf Vollständigkeit – für die spezialtiefbautechnische Errichtung der Spundwände angegeben:

- Verkehrssicherung / Baustellensicherung
- ausreichende Einrichtungsfläche, (ggf. *abschließbarer* Lagerplatz; auch: *standsichere* Material-Stellfläche)
- teilweise: Erdarbeiten bauseits
- mit Schwergesetz befahrbare Arbeitsebene und freie Arbeitshöhe
- Wasser- und Stromanschlüsse (Baustrom, Kraftstrom, Bauwasser, etc.)
- Kabelpläne, Leitungsfreiheit, Ver-/Umlegen von Leitungen oder Stilllegung, etc.

- bescheinigte Kampfmittelfreiheit
- Bescheinigung über die fachgerechte Rückverfüllung von Kampfmittelsondierungen
- schriftliche Freigabe, ggf. Freigabe vom Prüfenieur
- Beseitigung von Verunreinigungen (auch diesbezügliche Arbeitsschutzmaßnahmen)
- Beseitigung von Bohr-/Verdrängungsgut, etc.
- ggf. Schneiden/Abbrennen von Spundbohlen
- Nachverdichtung / Begradigung der AE-Flächen nach Spezialtiefbauer-Arbeiten
- ggf. Beweissicherungsverfahren bauseits
- ggf. Entfernung von Hindernissen bzw. ggf. Bohren in hindernisfreien Böden
- ggf. Bestandspläne benachbarter u. U. beeinflusster Gebäude
- ggf. Einmessen und Markieren der Spundwand-Ansatzpunkte (lage- und höhenmäßig)

Vorgehensweise / Arbeitsablauf / Leerbohrungen: Die vorliegende GOK erscheint als 'Arbeitsplanum' für das einzusetzende Großgerät nicht ausreichend tragfähig, um die Spundwände einzubringen. Die konkreten Maßnahmen zur Herstellung eines ausreichend tragfähigen Arbeitsplanums sollten mit dem ausführenden Spezialtiefbauunternehmen abgestimmt werden.

Bodenaushubgrenzen: Die Bodenaushubgrenzen zur Bauwerkssicherung sind nach DIN 4123 [53] einzuhalten.

Frostsicherheit: Bei Einbindungen der Widerlagerfundamente  $\geq 0,8$  m existiert eine ausreichende Frostsicherheit. Alternativ sind Widerlager so hochanzudecken, dass eine frostsichere Einbindung erreicht wird ('umlaufende Frostschutzschürze' im Andeckbereich).

Trockenhaltung des Bauwerks: Die Spundbohlen unterliegen vermutlich einer permanenten GW-Beeinflussung. Ausgehend vom aktuellen Kenntnisstand kann auch eine Hochwasserbeeinflussung der Widerlager nicht ausgeschlossen werden. Die Einstufung der beton- und stahlangreifenden Wirkung der Grundwässer (siehe Kap. 3.1) ist bei der Wahl der Expositionsklassen zu beachten. Es sind die Hinweise der DIN 18532-1 [54] zu beachten.

Widerlager-Andeckung / Geotextil: Die Widerlager sollten zur Gewässerseite hin und luft- und wasserseitig mit einer abgestuften Blockschüttung als Schutz vor Erosion/Auskolkung abgedeckt werden. Unterhalb der Andeckung sollte ein Geotextil eingebaut werden, um Feinkornauspülungen zu vermeiden. Blockschüttung und Geotextileinbau sollten einen seitlichen und söhligen Überstand aufweisen (Geotextil-Robustheitsklasse GRK 5, mechanisch verfestigt).

Widerlager-Hinterfüllung: Hinzuweisen ist darauf, dass innerhalb der Widerlager-Hinterfüllbereiche alle vorhandenen organischen und bindigen Böden vollständig entfernt werden



müssen, um Sackungen (Schrumpfsetzungen) zu vermeiden. Das Material in Hinterfüll- und Überschüttbereichen und den Böschungen der Bauwerksflügel ist auf 100 % der einfachen Proctordichte zu verdichten (10%-Mindestquantil). Die Verdichtung sollte mittels Plattendruckversuchen und Rammsondierungen überprüft und kontrolliert werden. Es gelten die diesbezüglichen Hinweisgebungen der ZTV E-StB [43]. Anthropogene, bindige und/oder Böden mit organischen Anteilen dürfen nicht wieder eingebaut werden.

Art und Umfang der Verdichtungsüberprüfungen: Gemäß der ZTV E-StB [55] kann bei grob- und gemischtkörnigen Böden (Feinkornanteil < 15 m.-%) die Bestimmung des Verdichtungsgrades mittels statischen (nach DIN 18134 [56]) oder dynamischen Plattendruckversuchen (nach TP BF-StB [57]) erfolgen. Bei Anwendung von dynamischen Plattendruckversuchen ist der Umfang der Prüfungen im Vergleich zu statischen Plattendruckversuchen zu verdoppeln. Bei bindigen Böden (Feinkornanteil > 15 m.-%) sind ausschließlich statische Plattendruckversuche zur Bestimmung des Verdichtungsgrades zulässig.

Die Bestimmung der Mindestanzahl durchzuführender Verdichtungskontrollen ist der nachfolgenden Tabelle 19 zu entnehmen.

Tabelle 19: Mindestanzahl der Eigenüberwachungsprüfungen

Bereich	Mindestanzahl der Eigenüberwachungsprüfungen (Prüfverfahren: statischer Plattendruckversuch <sup>1)</sup> )
Untergrund, Planum, Unterbau je Schüttlage	je angefangene 1.000 m <sup>2</sup> , mind. jedoch 2 Prüfungen
bei abschnittweisem Bauen	je angefangene 1.000 m <sup>2</sup> bzw. mind. je 100 m und mind. 2 Prüfungen

Legende: <sup>1)</sup> bei dynamischen Plattendruckversuchen ist die Anzahl zu verdoppeln

Auftrags-/Ersatzmaterial: Als Auftrags-/Ersatzmaterial bei einem Bodenaustausch sollte ein gütegeprüftes Mineralgemisch herangezogen werden (Güteschotter, z. B. 0/45 mm HKS-Kalksteinschotter, gebrochen, Mindestgüte 'Frostschutzschicht'; stark durchlässig,  $k_f$ -Wert  $\geq 10^{-4}$  m/s). Der Schotter sollte nach der TL Gestein-StB [58] zertifiziert sein. Das Material sollte von der Bauleitung anhand der Lieferscheine kontrolliert werden. Es darf keinesfalls schrumpf- oder quellfähiges Material verwendet werden. Der Güteschotter ist lagenweise, in einer maximalen Lagenstärken von 0,3 m aufzutragen und ordnungsgemäß zu verdichten. Die Verdichtung sollte mit einem Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} = 100$  % erfolgen. Es ist auf den Druckausbreitungswinkel von 45° zu achten.

Aushub: Nach Bestandsrückbau und Klärung der Bestandsbebauung sollte ein Voraushub erfolgen. Der Voraushub sollte bis ca. 0,5 m oberhalb des Wasserspiegels erfolgen. Von diesem Niveau sollte bei Sicherung der Baugrube über eine Spundung diese eingebracht werden.

Zeitliche Durchführung der Tiefbau-/Gründungsarbeiten: Die Arbeiten sollten in niederschlagsarmen Sommermonaten durchgeführt werden. Anstiege des Wasserstandes sowie Stillstandzeiten bei Hochwasserereignissen sollten einkalkuliert werden. Die Gründungs-/Erdarbeiten sollten nicht bei Hochwasser sowie nicht in Frostperioden durchgeführt werden.

Verkehrsbeeinträchtigung: Es muss mit einer bauzeitlichen Beeinträchtigung/Sperrung der bestehenden Brücke gerechnet werden (Umleitungen, Umwege, etc.).

Bodenlösung: Der Aushub sollte nach Möglichkeit mit Baggerschaufeln mit 'Schneidbestückung' erfolgen, um unnötige Auflockerungen weitgehend zu vermeiden. Ggf. kann der Einsatz einer 'Zahnbestückung' notwendig werden. Auffüllungen, organische und bindige Böden müssen vollständig aus dem Gründungsbereich entfernt werden.

Auftriebsicherheit: Da die Gründungskörper einer permanenten Grundwasserbeeinflussung unterliegen, sind diese mit einer Auftriebsicherheit zu versehen.

**Hinweis: Da noch keine explizite Ausführungsplanung bzw. auch keine Entwurfsplanung vorliegt sind die hier gemachten Hinweisgebungen zur Gründung zunächst orientierend zu betrachten und müssen ggf. ergänzt bzw. angepasst werden.**

## 6.0 Schlussbemerkung

Die in diesem Geotechnischen Bericht gemachten Angaben sind ausschließlich projektbezogen zu verwenden. Der Geotechnische Bericht ist geistiges Eigentum der Fa. KLEEGRÄFE GEOTECHNIK GMBH. Die Weitergabe an Dritte und KI-gestützte Systeme - ist nur mit Zustimmung der Fa. KLEEGRÄFE gestattet.

Mit Übersendung des Geotechnischen Berichts sind die beauftragten Leistungen des IB KLEEGRÄFE abgeschlossen. Der Geotechnische Bericht berücksichtigt ausschließlich die bis zur Fertigstellung des genannten geologischen Berichts vorliegenden Planungsstände und übermittelten Informationen. Anfragen / Fragestellungen / Leistungen, die über die beauftragten Leistungen hinaus gehen oder die z. B. auf neuen Planungsständen, Besprechungsprotokollen oder sonstigen dienlichen Daten und Informationen beruhen, welche dem IB KLEEGRÄFE nicht spätestens bis zur Gutachtenerstellung schriftlich bekannt gemacht wurden, werden nicht berücksichtigt.

Bei Planungsänderungen o. ä. im weiteren Projektverlauf, die baugrundbezogene Inhalte betreffen und eine Bewertung durch das IB KLEEGRÄFE erfordern, ist das IB KLEEGRÄFE auf direktem Weg zu kontaktieren. Ohne expliziten Auftrag werden übersandte Planunterlagen, Besprechungsprotokolle o. ä. nicht gesichtet. Dies schließt digitale Bau- und Projektplattformen ein.

Grundsätzlich ist die rechtzeitige Bereitstellung sämtlicher dienlicher Daten und Informationen sowie die rechtzeitige Übermittlung überarbeiteter Planungen, die die Hinzuziehung des Bodengutachters erfordern, Obliegenheit des Auftraggebers. Bei nicht rechtzeitiger Übersendung kann eine erneute Beauftragung von Teil- oder Gesamtleistungen explizit erforderlich werden.

Für während des Projektverlaufs auftretende Verzögerungen, Mehraufwendungen oder sonstige Beeinträchtigungen, die auf eine verspätete oder unterlassene Hinzuziehung des Bodengutachters zurückzuführen sind, übernimmt das IB KLEEGRÄFE keine Haftung.


Sofern eine ingenieurgeologische Erd-/Tiefbaubegleitung durch das IB KLEEGRÄFE gewünscht wird, bitten wir um frühzeitige Beauftragung und Bekanntgabe des Baubeginns, um entsprechende Tätigkeiten einplanen zu können.

Aus Gründen der Lesbarkeit wurde in dieser Arbeit darauf verzichtet, geschlechtsspezifische Formulierungen zu verwenden. Die bei Personen verwendeten maskulinen Formen sind jedoch für alle Geschlechter zu verstehen.

**Kleegräfe**  
- Geotechnik GmbH -



Dipl.-Ing. (FH) J. Kleegräfe  
(Beratender Ingenieur / Geschäftsführender Gesellschafter)



M. Gottlob  
(M. Sc. Geowiss.)



Verteiler: STADT GÜTERSLOH  
Berliner Straße 70, 33330 Gütersloh

(PDF)

## Literaturverzeichnis

- [1] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.), *DIN EN ISO 17892-4:2017-04, Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Laborversuche an Bodenproben – Teil 4: Bestimmung der Korngrößenverteilung (ISO 17892-4:2016). Deutsche Fassung*, 2017.
- [2] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.), *DIN EN ISO 17892-1:2022-08, Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Laborversuche an Bodenproben – Teil 1: Bestimmung des Wassergehalts (ISO 17892-1:2014 + Amd 1:2022). Deutsche Fassung*, 2022.
- [3] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.), *DIN EN ISO 17892-12:2022-08, Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Laborversuche an Bodenproben – Teil 12: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen (ISO 17892-12:2018 + Amd 1:2021 + Amd 2:2022). Deutsche Fassung*, 2022.
- [4] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.), *DIN EN 17685-1:2023-04 Erdarbeiten – Chemische Prüfverfahren – Teil 1: Bestimmung des Glühverlusts (EN 17685-1:2023). Deutsche Fassung*, 2023.
- [5] Bundesministerium der Justiz Deutschland, *Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung - ErsatzbaustoffV)*, Ausfertigungsdatum: 09.07.2021, letzte Änderung: 13.07.2023.
- [6] Bundesministerium der Justiz Deutschland (Hrsg.), *Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV)*, Ausfertigungsdatum: 27.04.2009, letzte Änderung: 03.07.2024.
- [7] Deutsches Institut für Normung (Hrsg.), *DIN ISO 18287:2006-05. Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) - Gaschromatographisches Verfahren mit Nachweis durch Massenspektrometrie (GC-MS) (ISO 18287:2006)*, 2006.
- [8] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.), *DIN EN ISO 14402:1999: Wasserbeschaffenheit - Bestimmung des Phenolindex mit der Fließanalytik (FIA und CFA) (ISO 14402:1999)*, 1999.
- [9] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.), *DIN EN ISO 11885:2009-09: Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von ausgewählten Elementen durch induktiv gekoppelte Plasma-Atom-Emissionsspektrometrie (ICP-OES) (ISO 11885:2007); Deutsche Fassung EN ISO 11885:2009*, 2009.
- [10] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.), *DIN 4030-2:2024-07: Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase - Teil 2: Entnahme und Analyse von Wasser- und Bodenproben*, 2024.
- [11] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.), *DIN 50929-3:2024-05: Korrosion der Metalle - Korrosionswahrscheinlichkeit metallener Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung - Teil 3: Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern*, 2024.

- [12] Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr NRW (Hrsg.), „Elwas-Web,“ Stand der Berichtserstellung. [Online]. Available: <https://www.elwasweb.nrw.de/elwas-web/index.xhtml> (nicht rechtsverbindlich).
- [13] Bezirksregierung Köln (Hrsg.), „Tim-Online,“ Stand der Berichtserstellung. [Online]. Available: <https://www.tim-online.nrw.de> (nicht rechtsverbindlich).
- [14] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.), *Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO)*, Ausgabe 2012/Fassung 2024.
- [15] Geologischer Dienst NRW (Hrsg.), *Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen der Bundesrepublik Deutschland 1:350.000. Bundesland Nordrhein-Westfalen*, 2018.
- [16] Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung Bergbau und Energie in NRW (Hrsg.), *Gefährdungspotentiale des Untergrundes. Bergbau*, 2024.
- [17] Geologischer Dienst NRW (Hrsg.), „Gefährdungspotentiale des Untergrundes in Nordrhein-Westfalen,“ Stand der Berichtserstellung. [Online]. Available: [https://www.gdu.nrw.de/GDU\\_Buerger](https://www.gdu.nrw.de/GDU_Buerger) (nicht rechtsverbindlich).
- [18] Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr NRW (Hrsg.), „Hochwassergefahrenkarten.NRW,“ Stand der Berichtserstellung. [Online]. Available: <https://www.hochwasserkarten.nrw.de> (nicht rechtsverbindlich).
- [19] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (Hrsg.), „Umweltdaten vor Ort,“ Stand der Berichtserstellung. [Online]. Available: <https://www.uvo.nrw.de/> (nicht rechtsverbindlich).
- [20] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.), *DIN 4020:2010-12. Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2. Deutsche Fassung*, 2010.
- [21] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.), *DIN 1997-2:2010-10. Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds (EN 1997-2:2007 + AC:2010). Deutsche Fassung*, 2010.
- [22] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.), *DIN EN ISO 14688-1:2022-11 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung (ISO 14688-1:2017). Deutsche Fassung*, 2020.
- [23] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.), *DIN EN ISO 14689:2018-05 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels (ISO 14689:2017). Deutsche Fassung*, 2018.
- [24] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.), *DIN 4023:2023-02. Geotechnische Untersuchungen und Erkundung – Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen. Deutsche Fassung*, 2023.



- [25] Bundesministerium der Justiz Deutschland (Hrsg.), *Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV)*. Ausfertigungsdatum: 10.12.2001, 2020.
- [26] Deutscher Wetterdienst (Hrsg.), „CDC-Climate Data Center.“ 2025. [Online]. Available: <https://cdc.dwd.de/portal/> (nicht rechtsverbindlich).
- [27] Ministerium für Information und Technik NRW (Hrsg.), *Grundwassergleichen für mittlere Verhältnisse 2006-2015 (UTM-Projektion)*. Shape-Datei EPSG25832, 2023.
- [28] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.), *DIN 18533-1:2023-10 Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze. Entwurf. Deutsche Fassung*, 2023.
- [29] Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau e. V. (BWK) (Hrsg.), *Merkblatt 8: Ermittlung des Bemessungswasserstandes für Bauwerksabdichtungen*, 2009.
- [30] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.), *DIN 18130-2:2015-08, Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts - Teil 2: Feldversuche. Deutsche Fassung*, 2015.
- [31] Landesamt für Natur, Umwelt und Klima NRW (Hrsg.), *LANUK-Arbeitsblatt 47 - Teerhaltiger Straßenaufbruch und Ausbauasphalt, Erkennung – Umgang – Entsorgung. Erscheinungsjahr 2021 / Neuauflage Juli 2025*.
- [32] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.), *Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer- und pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau (RuVA-StB 01)*, Ausgabe 2001/Fassung 2005.
- [33] Bundesministerium der Justiz Deutschland (Hrsg.), *Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV)*, Ausfertigungsdatum: 10.12.2001, letzte Änderung: 30.06.2020.
- [34] Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.), *Technische Regeln für Gefahrstoffe. Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material. TRGS 551. Erstausgabe 06.10.2015*, 2016.
- [35] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall LAGA , *Fragen und Antworten zur Ersatzbaustoffverordnung (FAQ zur ErsatzbaustoffV) - Version 3*, 2025.
- [36] Bundesministerium der Justiz Deutschland (Hrsg.), *Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodschV)*, Ausfertigungsdatum: 09.07.2021.
- [37] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) (Hrsg.), *LAGA-Mitteilungen 20 - Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln*, Ausfertigungsdatum: 06.11.2003 (Teil I), 05.11.2004 (Teil II).
- [38] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.), *DIN 18196:2023-02 Erd- und Grundbau – Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke. Deutsche Fassung*, 2023.

- [39] W. Beyer, *Zur Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit von Kiesen und Sanden aus der Kornverteilung*. In: *Wasserwirtschaft-Wassertechnik (WWT)*, 1964.
- [40] C. Mallet und J. Paquant, *Erdstaudämme*, Berlin: VEB Verlag Technik, 1954.
- [41] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.), *DIN EN ISO 14688-2:2022-11 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierungen (ISO 14688-2:2017). Deutsche Fassung*, 2022.
- [42] Geologischer Dienst NRW (Hrsg.), „Verdichtungsempfindlichkeit von Böden,“ 2023. [Online]. Available: [https://www.gd.nrw.de/wms\\_html/bk50\\_wms/pdf/VER.pdf](https://www.gd.nrw.de/wms_html/bk50_wms/pdf/VER.pdf). [Zugriff am 2025].
- [43] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.), *Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTV E-StB 17)*, Ausgabe 2017.
- [44] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.), *DIN EN ISO 17892-12:2022-08, Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Laborversuche an Bodenproben – Teil 12: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen (ISO 17892-12:2018 + Amd 1:2021 + Amd 2:2022). Deutsche Fassung*, 2022.
- [45] A. Casagrande, *Classification and identification of soils*. *Trans. ASCE* 113, S. 901-991, 1948.
- [46] A. Atterberg, *Über die physikalische Bodenuntersuchung und über die Plastizität der Tone*. *Internationale Mitteilung für Bodenkunde* 1: S.10., 1911.
- [47] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.), *DIN EN ISO 22476-2:2012-03: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Felduntersuchungen - Teil 2: Rammsondierungen (ISO 22476-2:2005 + Amd 1:2011); Deutsche Fassung EN ISO 22476-2:2005 + A1:2011*, 2012.
- [48] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.), *DIN 18300:2019-09 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten*, 2019.
- [49] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.), *DIN 18303:2016-09 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Verbauarbeiten*, 2016.
- [50] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.), *DIN 18301:2023-09 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Bohrarbeiten*, 2023.
- [51] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.), *DIN 18300:2012-09 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten*. Zurückgezogen, 2012.
- [52] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.), *DIN 18301:2006-09 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Bohrarbeiten*. Zurückgezogen., 2006.

- [53] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.), *DIN 4123:2013-04, Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude*, 2013.
- [54] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.), *DIN 18532-1:2025-06 Abdichtung von befahrbaren Verkehrsflächen aus Beton - Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze.*, 2025.
- [55] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.), *Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau. ZTV E-StB 17*, 2017.
- [56] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.), *DIN 18134:2012-04, Baugrund – Versuche und Versuchsgeräte - Plattendruckversuch.*, 2012.
- [57] Forschungsgesellschaft Für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.), *Technische Prüfvorschriften für Boden und Fels im Straßenbau. TP BF-StB Teil B 15.1 Leichte Rammsondierung DPL-5 und Mittelschwere Rammsondierung DPM-10*, 2012.
- [58] Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.), *Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau (TL Gestein-StB)*, 2013.

## Anlagen

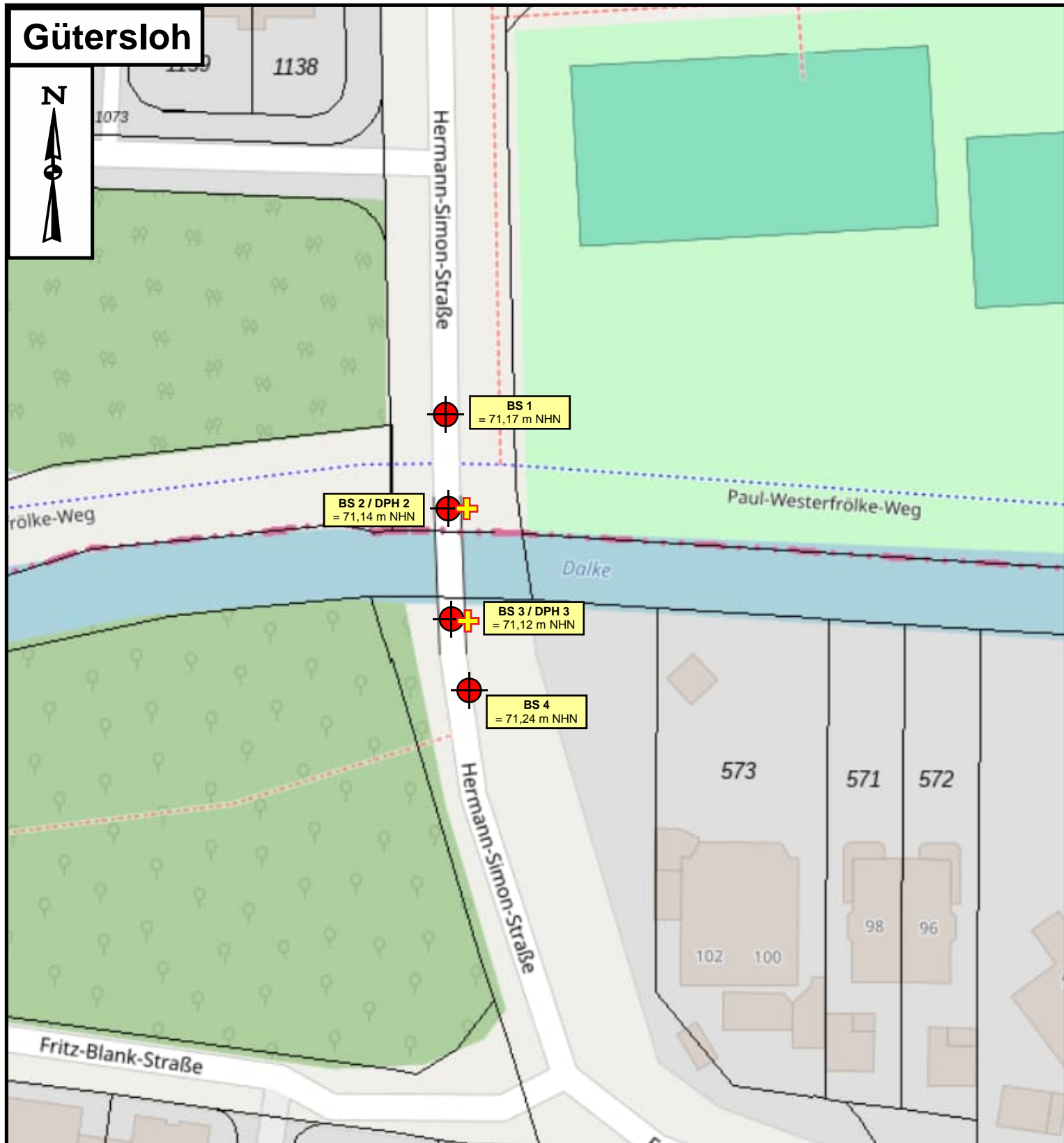
Anlagennr.	Anlagenbezeichnung	Seitenanzahl
1.1	Lageplan	1
2.1	Schichtendarstellung	1
3.1	Korngrößenanalysen (Kornsummenkurven)	5
4.1	Wassergehaltsbestimmungen	1
5.1	Zustandsgrenzenbestimmung	1
6.1	Glühverlustbestimmung	1
7.1	Grundwasser-Probenahmeprotokoll	1
8.1	Chemische Analysenergebnisse (Grundwasser)	3
8.2	Chemische Analysenergebnisse (Schwarzdecke)	12
8.3	Chemische Analysenergebnisse (Aushubmaterial)	22
8.4	Chemische Analysenergebnisse (Beton-Abbruchmat.)	8
8.5	Chemische Analysenergebnisse (Schwermetalle)	2
9.1	Fotodokumentation	3

→ 61 Anlagenblätter + 13 Zwischenblätter

## ANLAGE 1.1

### Lageplan

# Gütersloh



## KLEEGRÄFE

Kleegräfe Geotechnik GmbH

Holzstraße 212 59556 Lippstadt - Bad Waldliesborn  
Tel.: 02941-5404 Fax: 02941-3582



## Lageplan

**Maßnahme:** Neubau der Brücke Hermann-Simon-Str.  
(BW 62)  
33334 Gütersloh

**- Baugrunderkundung / Geotechnischer Bericht -**

**Auftraggeber:** STADT GÜTERSLOH  
Berliner Straße 70, 33330 Gütersloh

**Bearb.-Nr.**  
2507080

A3

Anlage: 1.1

Blatt: 1 von 1

21.08.2025

Klee/Got

### Zeichenerklärung:



**BS** Kleinbohrung  
gemäß DIN EN ISO 22475-1

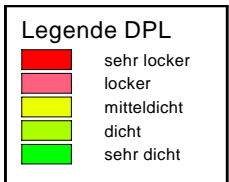
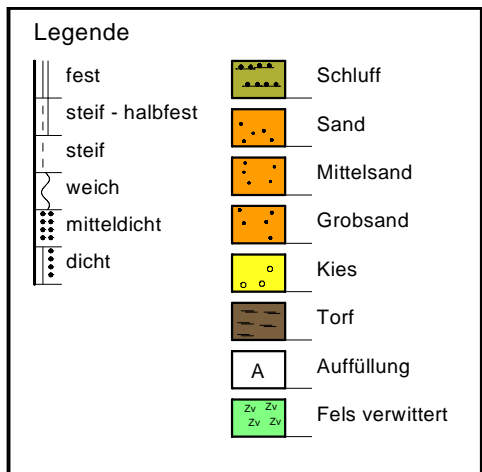
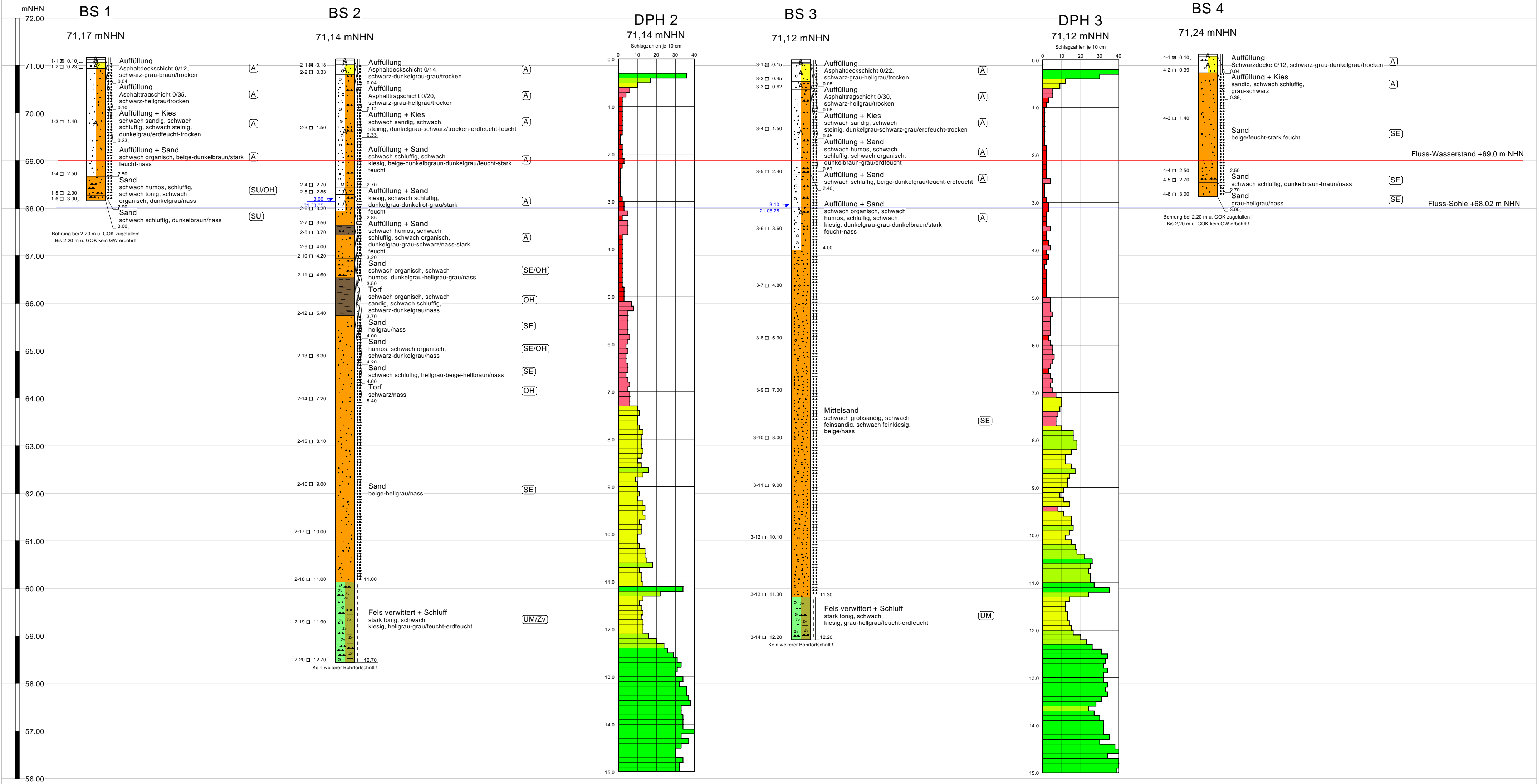


**DPH** Schwere Rammsondierung  
gemäß DIN EN ISO 22476-2

## ANLAGE 2.1

### Schichtendarstellung





<b>KLEEGRÄFE</b> Kleegräfe Geotechnik GmbH Holzstraße 212 59556 Lippstadt Tel.: 02941-5404 Fax: 02941-3582	
<b>Schichtendarstellung</b>	
Maßnahme: Neubau der Brücke Hermann-Simon-Straße (BW62) in 33334 Gütersloh	Bearb.-Nr. 2507080 Anlage 2.1
- Baugrunderkundung / Gründungsberatung -	Geologe:
Auftraggeber: Stadt Gütersloh Berliner Straße 70 33330 Gütersloh	Herr Schulte Datum: 21.08.2025

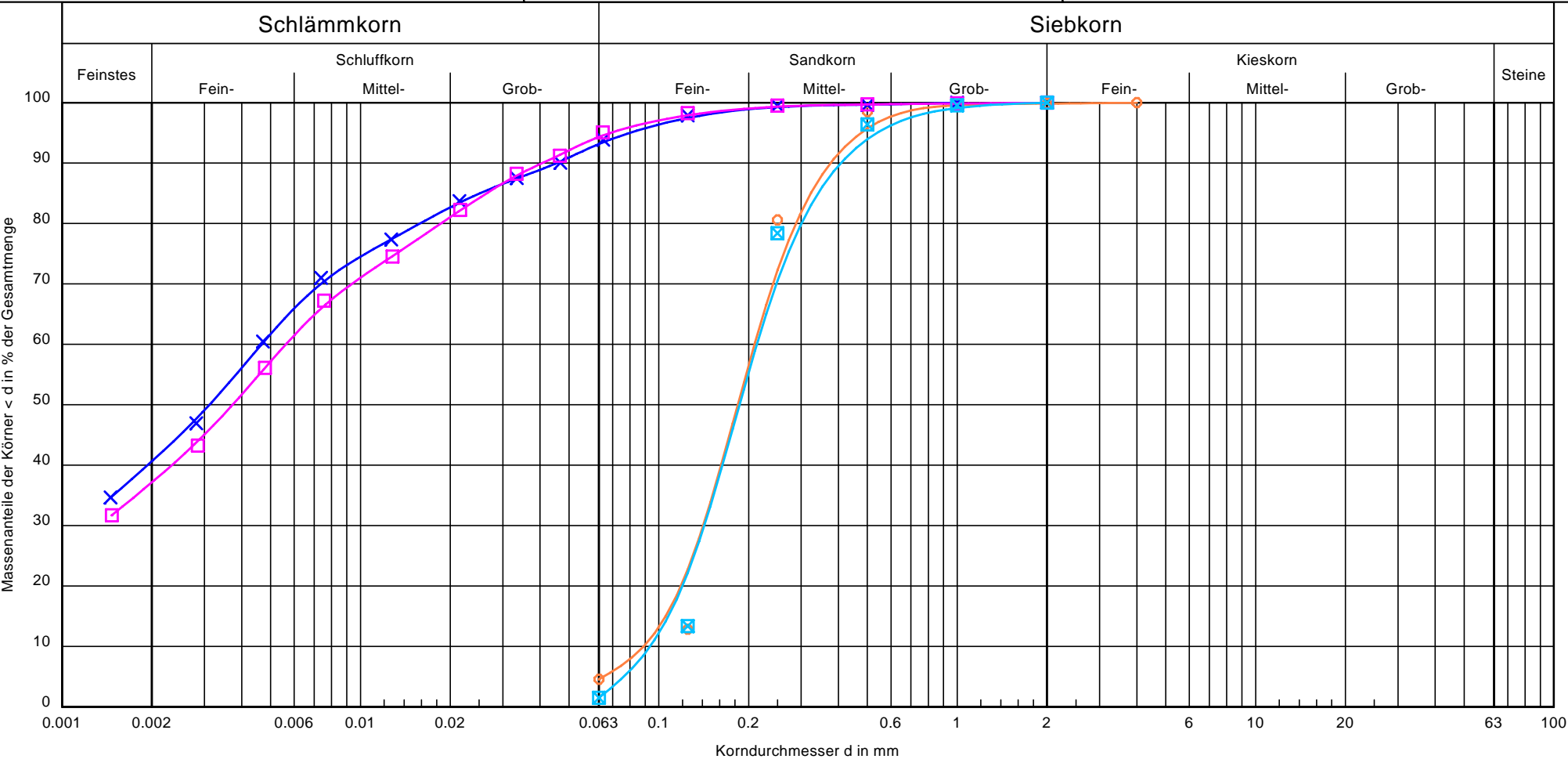
## ANLAGE 3.1

Korngrößenanalysen  
(Kornsummenkurven)

Körnungslinie

Neubau Brücke Hermann-Simon-Straße  
33334 Gütersloh  
- Baugrunderkundung / Geotechnischer Bericht -

Prüfungsnummern: 2/13, 2/20, 3/14, 4/3  
Proben entnommen am: 21.08.2025  
Art der Entnahme: gestörte Probe  
Arbeitsweise: Sieb-Schlamm-Analyse



Bezeichnung:	2/13	2/20	3/14	4/3	Bericht: 2507080 Anlage: 3.1
Tiefe:	5,40-6,30 m	11,90-12,70 m	11,30-12,20 m	0,39-1,40	
Bodenart:	fS, mS	T, U, fs'	U, t̄, s'	fS, mS	
T/U/S/G [%]:	- /4.6/95.3/0.2	40.6/52.5/6.8/ -	37.1/57.2/5.7/ -	- /1.5/98.5/ -	
kf-Wert:	7.9 · 10 <sup>-5</sup>	-	-	8.7 · 10 <sup>-5</sup>	
Cu/Cc:	2.4/1.1	-/-	-/-	2.3/1.0	

<div>KLEEGRÄFE Geotechnik GmbH</div> <div>Holzstraße 212 59556 Lippstadt</div>		<div>Bericht: 2507080</div> <div>Anlage: 3.1</div>																																												
<div>Körnungslinie</div> <div>Neubau Brücke Hermann-Simon-Straße</div> <div>33334 Gütersloh</div> <div>- Baugrunderkundung / Geotechnischer Bericht -</div> <div>Bearbeiter: M. Gottlob</div> <div>Datum: 17.10.2025</div>		<div>Prüfungsnummern: 2/13, 2/20, 3/14, 4/3</div> <div>Proben entnommen am: 21.08.2025</div> <div>Art der Entnahme: gestörte Probe</div> <div>Arbeitsweise: Sieb-Schlamm-Analyse</div>																																												
<div><div><div>Bezeichnung: 2/13</div><div>Tiefe: 5,40-6,30 m</div><div>Bodenart: fS, mS</div><div>T/U/S/G [%]: - / 4.6 / 95.3 / 0.2 / -</div><div>kf-Wert: 7.90E-5</div><div>Cu/Cc: 2.4/1.1</div><div>d10/d30/d60 [mm]: 0.089 / 0.141 / 0.209</div><div>Siebanalyse:</div><div>Trockenmasse [g]: 173.97</div></div><div><div>Siebanalyse</div><table><tr><th>Korngröße [mm]</th><th>Rückstand [g]</th><th>Rückstand [%]</th><th>Siebdurch- gänge [%]</th></tr><tr><td>4.0</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td></tr><tr><td>2.0</td><td>0.28</td><td>0.16</td><td>99.84</td></tr><tr><td>1.0</td><td>0.17</td><td>0.10</td><td>99.74</td></tr><tr><td>0.5</td><td>2.14</td><td>1.23</td><td>98.51</td></tr><tr><td>0.25</td><td>31.21</td><td>17.94</td><td>80.57</td></tr><tr><td>0.125</td><td>117.81</td><td>67.72</td><td>12.85</td></tr><tr><td>0.063</td><td>14.39</td><td>8.27</td><td>4.58</td></tr><tr><td>Schale</td><td>7.97</td><td>4.58</td><td>-</td></tr><tr><td>Summe</td><td>173.97</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Siebverlust</td><td>0.00</td><td></td><td></td></tr></table></div></div>			Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]	4.0	0.00	0.00	100.00	2.0	0.28	0.16	99.84	1.0	0.17	0.10	99.74	0.5	2.14	1.23	98.51	0.25	31.21	17.94	80.57	0.125	117.81	67.72	12.85	0.063	14.39	8.27	4.58	Schale	7.97	4.58	-	Summe	173.97			Siebverlust	0.00		
Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]																																											
4.0	0.00	0.00	100.00																																											
2.0	0.28	0.16	99.84																																											
1.0	0.17	0.10	99.74																																											
0.5	2.14	1.23	98.51																																											
0.25	31.21	17.94	80.57																																											
0.125	117.81	67.72	12.85																																											
0.063	14.39	8.27	4.58																																											
Schale	7.97	4.58	-																																											
Summe	173.97																																													
Siebverlust	0.00																																													

KLEEGRÄFE Geotechnik GmbH					Bericht: 2507080																																																																																																		
Holzstraße 212 59556 Lippstadt					Anlage: 3.1																																																																																																		
<h1>Körnungslinie</h1> <p>Neubau Brücke Hermann-Simon-Straße</p> <p>33334 Gütersloh</p> <p>- Baugrunderkundung / Geotechnischer Bericht -</p>					<p>Prüfungsnummern: 2/13, 2/20, 3/14, 4/3</p> <p>Proben entnommen am: 21.08.2025</p> <p>Art der Entnahme: gestörte Probe</p> <p>Arbeitsweise: Sieb-Schlamm-Analyse</p>																																																																																																		
Bearbeiter: M. Gottlob					Datum: 17.10.2025																																																																																																		
<div><p>Bezeichnung: 2/20</p><p>Tiefe: 11,90-12,70 m</p><p>Bodenart: T, U, fs'</p><p>T/U/S/G [%]: 40.6 / 52.5 / 6.8 / - / -</p><p>kf-Wert: -</p><p>Cu/Cc: -/-</p><p>d10/d30/d60 [mm]: - / - / 0.005</p><p>Siebanalyse:</p><p>Trockenmasse [g]: 37.99</p><p>Schlammanalyse:</p><p>Trockenmasse [g]: 37.19</p><p>Korndichte [g/cm³]: 2.650</p><p>Aräometer:</p><p>Bezeichnung: Standard Aräometer</p><p>Volumen Aräometerbirne [cm³]: 67.40</p><p>Abstand 100-ml 1000-ml [mm]: 307.50</p><p>Länge Aräometerbirne [mm]: 160.00</p><p>Abstd. OK Birne - UK Skala [mm]: 9.20</p><p>Meniskuskorrektur <math>C_m / R'_0</math>: 0.50 / 0.70</p><p>d1 = 20.0 d2 = 40.0 d3 = 60.0 d4 = 80.0</p><p>d5 = 100.0 d6 = 120.0 d7 = 140.0 mm</p></div>					<h2>Siebanalyse</h2> <table><thead><tr><th>Korngröße [mm]</th><th>Rückstand [g]</th><th>Rückstand [%]</th><th>Siebdurchgänge [%]</th></tr></thead><tbody><tr><td>1.0</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td></tr><tr><td>0.5</td><td>0.14</td><td>0.37</td><td>99.63</td></tr><tr><td>0.25</td><td>0.04</td><td>0.11</td><td>99.53</td></tr><tr><td>0.125</td><td>0.62</td><td>1.63</td><td>97.89</td></tr><tr><td>Schale</td><td>37.19</td><td>97.89</td><td>-</td></tr><tr><td>Summe</td><td>37.99</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Siebverlust</td><td>0.00</td><td></td><td></td></tr></tbody></table>				Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]	1.0	0.00	0.00	100.00	0.5	0.14	0.37	99.63	0.25	0.04	0.11	99.53	0.125	0.62	1.63	97.89	Schale	37.19	97.89	-	Summe	37.99			Siebverlust	0.00																																																																	
Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]																																																																																																				
1.0	0.00	0.00	100.00																																																																																																				
0.5	0.14	0.37	99.63																																																																																																				
0.25	0.04	0.11	99.53																																																																																																				
0.125	0.62	1.63	97.89																																																																																																				
Schale	37.19	97.89	-																																																																																																				
Summe	37.99																																																																																																						
Siebverlust	0.00																																																																																																						
<h2>Schlammanalyse</h2> <table><thead><tr><th colspan="2">Zeit</th><th><math>R'_h</math></th><th><math>R'_h + R_0</math></th><th>Korngröße</th><th>T</th><th><math>H_r</math></th><th><math>\eta</math></th><th>Durchgang</th></tr><tr><th>[h]</th><th>[min]</th><th>[-]</th><th><math>R_0=C_m+R'_0</math></th><th>[mm]</th><th>[°C]</th><th>[mm]</th><th>[-]</th><th>[%]</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>0.5</td><td>21.00</td><td>22.20</td><td>0.0652</td><td>19.9</td><td>113.69</td><td>1.00787</td><td>93.85</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>20.10</td><td>21.30</td><td>0.0468</td><td>19.9</td><td>117.29</td><td>1.00787</td><td>90.05</td></tr><tr><td>0</td><td>2</td><td>19.50</td><td>20.70</td><td>0.0334</td><td>19.9</td><td>119.69</td><td>1.00787</td><td>87.51</td></tr><tr><td>0</td><td>5</td><td>18.60</td><td>19.80</td><td>0.0215</td><td>19.9</td><td>123.29</td><td>1.00787</td><td>83.71</td></tr><tr><td>0</td><td>15</td><td>17.10</td><td>18.30</td><td>0.0127</td><td>19.9</td><td>129.29</td><td>1.00787</td><td>77.36</td></tr><tr><td>0</td><td>46</td><td>15.60</td><td>16.80</td><td>0.0074</td><td>20.2</td><td>135.29</td><td>1.00053</td><td>71.02</td></tr><tr><td>2</td><td>0</td><td>13.10</td><td>14.30</td><td>0.0047</td><td>20.7</td><td>145.29</td><td>0.98848</td><td>60.45</td></tr><tr><td>6</td><td>0</td><td>9.90</td><td>11.10</td><td>0.0028</td><td>21.3</td><td>158.09</td><td>0.97432</td><td>46.93</td></tr><tr><td>24</td><td>0</td><td>7.00</td><td>8.20</td><td>0.0015</td><td>21.5</td><td>169.69</td><td>0.96966</td><td>34.67</td></tr></tbody></table>					Zeit		$R'_h$	$R'_h + R_0$	Korngröße	T	$H_r$	$\eta$	Durchgang	[h]	[min]	[-]	$R_0=C_m+R'_0$	[mm]	[°C]	[mm]	[-]	[%]	0	0.5	21.00	22.20	0.0652	19.9	113.69	1.00787	93.85	0	1	20.10	21.30	0.0468	19.9	117.29	1.00787	90.05	0	2	19.50	20.70	0.0334	19.9	119.69	1.00787	87.51	0	5	18.60	19.80	0.0215	19.9	123.29	1.00787	83.71	0	15	17.10	18.30	0.0127	19.9	129.29	1.00787	77.36	0	46	15.60	16.80	0.0074	20.2	135.29	1.00053	71.02	2	0	13.10	14.30	0.0047	20.7	145.29	0.98848	60.45	6	0	9.90	11.10	0.0028	21.3	158.09	0.97432	46.93	24	0	7.00	8.20	0.0015	21.5	169.69	0.96966	34.67
Zeit		$R'_h$	$R'_h + R_0$	Korngröße	T	$H_r$	$\eta$	Durchgang																																																																																															
[h]	[min]	[-]	$R_0=C_m+R'_0$	[mm]	[°C]	[mm]	[-]	[%]																																																																																															
0	0.5	21.00	22.20	0.0652	19.9	113.69	1.00787	93.85																																																																																															
0	1	20.10	21.30	0.0468	19.9	117.29	1.00787	90.05																																																																																															
0	2	19.50	20.70	0.0334	19.9	119.69	1.00787	87.51																																																																																															
0	5	18.60	19.80	0.0215	19.9	123.29	1.00787	83.71																																																																																															
0	15	17.10	18.30	0.0127	19.9	129.29	1.00787	77.36																																																																																															
0	46	15.60	16.80	0.0074	20.2	135.29	1.00053	71.02																																																																																															
2	0	13.10	14.30	0.0047	20.7	145.29	0.98848	60.45																																																																																															
6	0	9.90	11.10	0.0028	21.3	158.09	0.97432	46.93																																																																																															
24	0	7.00	8.20	0.0015	21.5	169.69	0.96966	34.67																																																																																															

KLEEGRÄFE Geotechnik GmbH				Bericht: 2507080																																																																																									
Holzstraße 212 59556 Lippstadt				Anlage: 3.1																																																																																									
<div>Körnungslinie</div> <div>Neubau Brücke Hermann-Simon-Straße</div> <div>33334 Gütersloh</div> <div>- Baugrunderkundung / Geotechnischer Bericht -</div>				<div>Prüfungsnummern: 2/13, 2/20, 3/14, 4/3</div> <div>Proben entnommen am: 21.08.2025</div> <div>Art der Entnahme: gestörte Probe</div> <div>Arbeitsweise: Sieb-Schlamm-Analyse</div>																																																																																									
Bearbeiter: M. Gottlob				Datum: 17.10.2025																																																																																									
<div>Bezeichnung: 3/14</div> <div>Tiefe: 11,30-12,20 m</div> <div>Bodenart: U, <math>\bar{t}</math>, s'</div> <div>T/U/S/G [%]: 37.1 / 57.2 / 5.7 / - / -</div> <div>kf-Wert: -</div> <div>Cu/Cc: -/-</div> <div>d10/d30/d60 [mm]: - / - / 0.006</div> <div>Siebanalyse:</div> <div>Trockenmasse [g]: 38.16</div> <div>Schlammanalyse:</div> <div>Trockenmasse [g]: 37.50</div> <div>Korndichte [g/cm³]: 2.650</div> <div>Aräometer:</div> <div>Bezeichnung: Standard Aräometer</div> <div>Volumen Aräometerbirne [cm³]: 67.40</div> <div>Abstand 100-ml 1000-ml [mm]: 307.50</div> <div>Länge Aräometerbirne [mm]: 160.00</div> <div>Abstd. OK Birne - UK Skala [mm]: 9.20</div> <div>Meniskuskorrektur <math>C_m</math> / <math>R'_0</math>: 0.50 / 0.70</div> <div>d1 = 20.0 d2 = 40.0 d3 = 60.0 d4 = 80.0</div> <div>d5 = 100.0 d6 = 120.0 d7 = 140.0 mm</div>				<div>Siebanalyse</div> <table><tr><th>Korngröße [mm]</th><th>Rückstand [g]</th><th>Rückstand [%]</th><th>Siebdurchgänge [%]</th></tr><tr><td>2.0</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td></tr><tr><td>1.0</td><td>0.05</td><td>0.13</td><td>99.87</td></tr><tr><td>0.5</td><td>0.06</td><td>0.16</td><td>99.71</td></tr><tr><td>0.25</td><td>0.08</td><td>0.21</td><td>99.50</td></tr><tr><td>0.125</td><td>0.47</td><td>1.23</td><td>98.27</td></tr><tr><td>Schale</td><td>37.50</td><td>98.27</td><td>-</td></tr><tr><td>Summe</td><td>38.16</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Siebverlust</td><td>0.00</td><td></td><td></td></tr></table>				Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]	2.0	0.00	0.00	100.00	1.0	0.05	0.13	99.87	0.5	0.06	0.16	99.71	0.25	0.08	0.21	99.50	0.125	0.47	1.23	98.27	Schale	37.50	98.27	-	Summe	38.16			Siebverlust	0.00																																																				
Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]																																																																																										
2.0	0.00	0.00	100.00																																																																																										
1.0	0.05	0.13	99.87																																																																																										
0.5	0.06	0.16	99.71																																																																																										
0.25	0.08	0.21	99.50																																																																																										
0.125	0.47	1.23	98.27																																																																																										
Schale	37.50	98.27	-																																																																																										
Summe	38.16																																																																																												
Siebverlust	0.00																																																																																												
<div>Schlammanalyse</div> <table><tr><th>Zeit [h]</th><th>Zeit [min]</th><th><math>R'_h</math> [-]</th><th><math>R'_h + R_0</math> <math>R_0 = C_m + R'_0</math> [-]</th><th>Korngröße [mm]</th><th>T [°C]</th><th><math>H_r</math> [mm]</th><th><math>\eta</math> [-]</th><th>Durchgang [%]</th></tr><tr><td>0</td><td>0.5</td><td>21.00</td><td>22.20</td><td>0.0649</td><td>20.2</td><td>113.69</td><td>1.00053</td><td>95.08</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>20.10</td><td>21.30</td><td>0.0466</td><td>20.2</td><td>117.29</td><td>1.00053</td><td>91.22</td></tr><tr><td>0</td><td>2</td><td>19.40</td><td>20.60</td><td>0.0334</td><td>20.2</td><td>120.09</td><td>1.00053</td><td>88.23</td></tr><tr><td>0</td><td>5</td><td>18.00</td><td>19.20</td><td>0.0216</td><td>20.2</td><td>125.69</td><td>1.00053</td><td>82.23</td></tr><tr><td>0</td><td>15</td><td>16.20</td><td>17.40</td><td>0.0128</td><td>20.3</td><td>132.89</td><td>0.99810</td><td>74.52</td></tr><tr><td>0</td><td>45</td><td>14.50</td><td>15.70</td><td>0.0076</td><td>20.5</td><td>139.69</td><td>0.99328</td><td>67.24</td></tr><tr><td>2</td><td>0</td><td>11.90</td><td>13.10</td><td>0.0048</td><td>20.8</td><td>150.09</td><td>0.98610</td><td>56.11</td></tr><tr><td>6</td><td>0</td><td>8.90</td><td>10.10</td><td>0.0029</td><td>21.3</td><td>162.09</td><td>0.97432</td><td>43.26</td></tr><tr><td>24</td><td>0</td><td>6.20</td><td>7.40</td><td>0.0015</td><td>21.6</td><td>172.89</td><td>0.96735</td><td>31.69</td></tr></table>				Zeit [h]	Zeit [min]	$R'_h$ [-]	$R'_h + R_0$ $R_0 = C_m + R'_0$ [-]	Korngröße [mm]	T [°C]	$H_r$ [mm]	$\eta$ [-]	Durchgang [%]	0	0.5	21.00	22.20	0.0649	20.2	113.69	1.00053	95.08	0	1	20.10	21.30	0.0466	20.2	117.29	1.00053	91.22	0	2	19.40	20.60	0.0334	20.2	120.09	1.00053	88.23	0	5	18.00	19.20	0.0216	20.2	125.69	1.00053	82.23	0	15	16.20	17.40	0.0128	20.3	132.89	0.99810	74.52	0	45	14.50	15.70	0.0076	20.5	139.69	0.99328	67.24	2	0	11.90	13.10	0.0048	20.8	150.09	0.98610	56.11	6	0	8.90	10.10	0.0029	21.3	162.09	0.97432	43.26	24	0	6.20	7.40	0.0015	21.6	172.89	0.96735	31.69
Zeit [h]	Zeit [min]	$R'_h$ [-]	$R'_h + R_0$ $R_0 = C_m + R'_0$ [-]	Korngröße [mm]	T [°C]	$H_r$ [mm]	$\eta$ [-]	Durchgang [%]																																																																																					
0	0.5	21.00	22.20	0.0649	20.2	113.69	1.00053	95.08																																																																																					
0	1	20.10	21.30	0.0466	20.2	117.29	1.00053	91.22																																																																																					
0	2	19.40	20.60	0.0334	20.2	120.09	1.00053	88.23																																																																																					
0	5	18.00	19.20	0.0216	20.2	125.69	1.00053	82.23																																																																																					
0	15	16.20	17.40	0.0128	20.3	132.89	0.99810	74.52																																																																																					
0	45	14.50	15.70	0.0076	20.5	139.69	0.99328	67.24																																																																																					
2	0	11.90	13.10	0.0048	20.8	150.09	0.98610	56.11																																																																																					
6	0	8.90	10.10	0.0029	21.3	162.09	0.97432	43.26																																																																																					
24	0	6.20	7.40	0.0015	21.6	172.89	0.96735	31.69																																																																																					



KLEEGRÄFE Geotechnik GmbH  Holzstraße 212 59556 Lippstadt		Bericht: 2507080  Anlage: 3.1																																									
<h1>Körnungslinie</h1> <p>Neubau Brücke Hermann-Simon-Straße</p> <p>33334 Gütersloh - Baugrunderkundung / Geotechnischer Bericht -</p> <p>Bearbeiter: M. Gottlob</p>		<p>Prüfungsnummern: 2/13, 2/20, 3/14, 4/3</p> <p>Proben entnommen am: 21.08.2025</p> <p>Art der Entnahme: gestörte Probe</p> <p>Arbeitsweise: Sieb-Schlamm-Analyse</p> <p>Datum: 17.10.2025</p>																																									
<div><p>Bezeichnung: 4/3</p><p>Tiefe: 0,39-1,40</p><p>Bodenart: fS, mS</p><p>T/U/S/G [%]: - / 1.5 / 98.5 / - / -</p><p>kf-Wert: 8.70E-5</p><p>Cu/Cc: 2.3/1.0</p><p>d10/d30/d60 [mm]: 0.093 / 0.142 / 0.213</p><p>Siebanalyse:</p><p>Trockenmasse [g]: 209.06</p></div>		<h2>Siebanalyse</h2> <table><tr><th>Korngröße [mm]</th><th>Rückstand [g]</th><th>Rückstand [%]</th><th>Siebdurch- gänge [%]</th></tr><tr><td>2.0</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td></tr><tr><td>1.0</td><td>0.89</td><td>0.43</td><td>99.57</td></tr><tr><td>0.5</td><td>6.61</td><td>3.16</td><td>96.41</td></tr><tr><td>0.25</td><td>37.71</td><td>18.04</td><td>78.37</td></tr><tr><td>0.125</td><td>135.96</td><td>65.03</td><td>13.34</td></tr><tr><td>0.063</td><td>24.77</td><td>11.85</td><td>1.49</td></tr><tr><td>Schale</td><td>3.12</td><td>1.49</td><td>-</td></tr><tr><td>Summe</td><td>209.06</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Siebverlust</td><td>0.00</td><td></td><td></td></tr></table>		Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]	2.0	0.00	0.00	100.00	1.0	0.89	0.43	99.57	0.5	6.61	3.16	96.41	0.25	37.71	18.04	78.37	0.125	135.96	65.03	13.34	0.063	24.77	11.85	1.49	Schale	3.12	1.49	-	Summe	209.06			Siebverlust	0.00		
Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]																																								
2.0	0.00	0.00	100.00																																								
1.0	0.89	0.43	99.57																																								
0.5	6.61	3.16	96.41																																								
0.25	37.71	18.04	78.37																																								
0.125	135.96	65.03	13.34																																								
0.063	24.77	11.85	1.49																																								
Schale	3.12	1.49	-																																								
Summe	209.06																																										
Siebverlust	0.00																																										

## ANLAGE 4.1

### Wassergehaltsbestimmungen

**Wassergehalt** nach DIN EN ISO 17892-1**Neubau Brücke Hermann-Simon-Straße**  
33334 Gütersloh  
- Baugrunderkundung / Geotechnischer Bericht -

Bearbeiter: M. Gottlob

Datum: 17.10.2025

Prüfungsnummern: 2/13, 2/20, 3/14, 4/3

Entnahmestellen: BS 2, BS 3, BS 4

Tiefe: 0,39-12,70 m (min.-max.)

Art der Entnahme: gestörte Probe

Proben entnommen am: 21.08.2025

Probenbezeichnung:	Probe 2/13	Probe 2/20
Feuchte Probe + Behälter [g]:	562.88	235.07
Trockene Probe + Behälter [g]:	532.63	227.63
Behälter [g]:	358.66	187.40
Porenwasser [g]:	30.25	7.44
Trockene Probe [g]:	173.97	40.23
Wassergehalt [%]	17.39	18.49

Probenbezeichnung:	Probe 3/14	Probe 4/3
Feuchte Probe + Behälter [g]:	268.24	656.99
Trockene Probe + Behälter [g]:	261.38	650.56
Behälter [g]:	223.54	441.50
Porenwasser [g]:	6.86	6.43
Trockene Probe [g]:	37.84	209.06
Wassergehalt [%]	18.13	3.08

## ANLAGE 5.1

### Zustandsgrenzenbestimmungen

## Zustandsgrenzen DIN EN ISO 17892-12

Neubau Brücke Hermann-Simon-Straße  
33334 Gütersloh  
- Baugrunderkundung / Geotechnischer Bericht -

Bearbeiter: M. Gottlob

Datum: 17.10.2025

Prüfungsnummer: 2/20

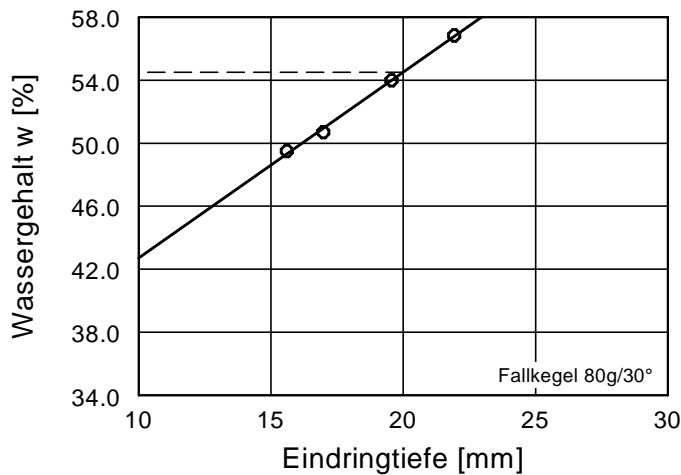
Entnahmestelle: BS 2

Tiefe: 11,90-12,70 m

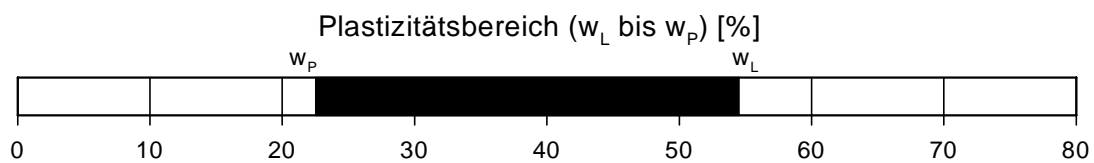
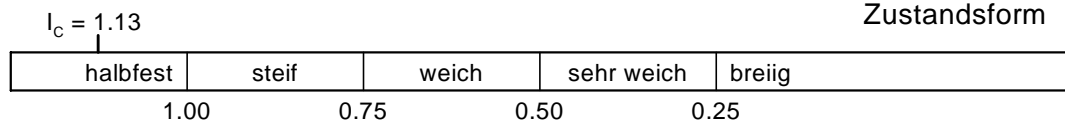
Art der Entnahme: gestörte Probe

Bodenart: bindiger Boden

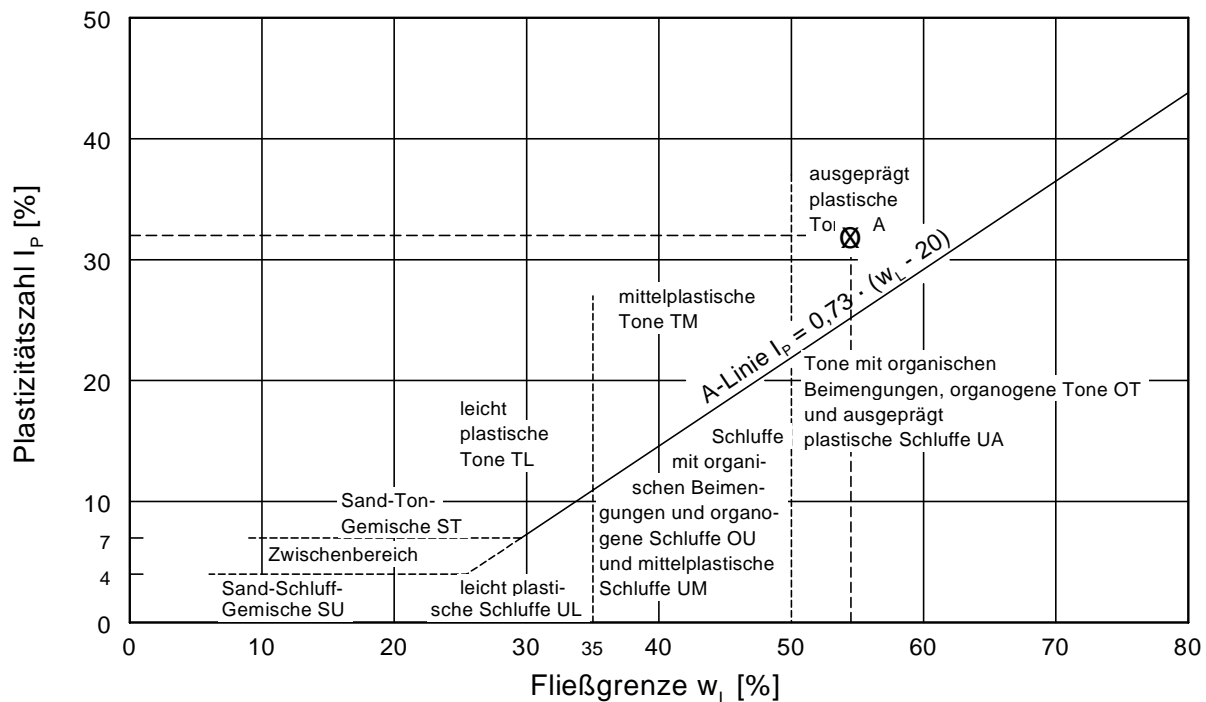
Probe entnommen am: 21.08.2025



Wassergehalt  $w = 18.5 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 54.5 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 22.5 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 32.0 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = 1.13$



## Plastizitätsdiagramm



## ANLAGE 6.1

### Glühverlustbestimmungen



**Glühverlust** nach DIN EN 17685-1

Neubau Brücke Hermann-Simon-Straße  
33334 Gütersloh  
- Baugrunderkundung / Geotechn. Bericht -

Bearbeiter: M. Gottlob

Datum: 17.10.2025

Prüfungsnummern: 2/7, 2/8, 2/12

Entnahmestellen: BS 2

Tiefe: 3,20-5,40 m [min.-max.]

Art der Entnahme: gestörte Probe

Proben entnommen am: 21.08.2025

Probenbezeichnung	2/7	2/7	2/7
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	40.72	44.28	41.19
Geglühte Probe + Behälter [g]	40.21	43.82	40.68
Behälter [g]	25.30	27.58	26.68
Massenverlust [g]	0.51	0.46	0.51
Trockenmasse vor Glühen [g]	15.42	16.70	14.51
Glühverlust [%]	3.31	2.75	3.51
Mittelwert [%]	3.19		

Probenbezeichnung	2/8	2/8	2/8
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	34.96	35.12	35.42
Geglühte Probe + Behälter [g]	30.14	30.07	31.07
Behälter [g]	26.09	26.36	27.26
Massenverlust [g]	4.82	5.05	4.35
Trockenmasse vor Glühen [g]	8.87	8.76	8.16
Glühverlust [%]	54.34	57.65	53.31
Mittelwert [%]	55.10		

Probenbezeichnung	2/12	2/12	2/12
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	41.98	41.07	41.76
Geglühte Probe + Behälter [g]	40.94	39.83	40.65
Behälter [g]	27.78	26.19	27.87
Massenverlust [g]	1.04	1.24	1.11
Trockenmasse vor Glühen [g]	14.20	14.88	13.89
Glühverlust [%]	7.32	8.33	7.99
Mittelwert [%]	7.88		

## ANLAGE 7.1

### Grundwasserprobenahmeprotokoll

## Grundwasserprobenahmeprotokoll

**Projekt:** Neubau Brücke Hermann-Simon-Straße

**Az.-Nr.:** 2507080

**Adresse:** in 33334 Gütersloh

### 1. Allgemeine Angaben

Messtellenname (Nr.): BS 3 Datum: 21.08.2025  
 Probenbezeichnung: WP BS 3 Uhrzeit: 13:40  
 Probenehmer: Herr Smiatek Lufttemperatur/Witterung: +23°C / bewölkt  
 Probenmaterial: Grundwasser Luftdruck: 1011 hPa  
 Umgebungsbedingungen: ☒ Grünfläche / Wald ☐ Feld / Acker ☐ Straße, viel befahren ☒ Straße, wenig befahren  
☒ Wohngebiet ☐ Gewerbegebiet ☐ Industriegebiet Art Gewerbe/Industrie: \_\_\_\_\_  
☐ Sonstiges: \_\_\_\_\_

### 2. Angaben zur Entnahmestelle

Art der Probenahmestelle: temp. Pegel Pegelaußendurchmesser: 1,5"  
 Ausbaumaterial: PVC Filteroberkante: 1,00 m u. GOK  
 Geländehöhe (GOK): 71,14 m NHN Filterunterkante: 5,0 m u. GOK  
 Messpunkthöhe (POK): - Lotung Sohle: 5,0 m u. GOK  
 Ausbausohle: 5,0 m u. GOK Ruhewasserspiegel: 3,10 m u. GOK

### 3. Angaben zur Durchführung der Probenahme

Art der Probenahme: Pumpprobe Entnahmetiefe: 4,50 m u. GOK  
 Entnahmegerät: UW-Pumpe Abpumpvolumen/Dauer: ~ 10 min / ~ 5 L/min

Uhrzeit	Wasserspiegel [m u. GOK]	Rate [l/min.]	gepumptes Volumen [l]	Temp. [°C]	O <sub>2</sub> [mg/l]	el. LF [µS/cm]	Redox [mV]	pH-Wert	Bemerkungen
13:30		5							<b>Pumpbeginn</b>
13:40	3,10		50	10,0					<b>Beginn Probenahme</b>
13:41	3,10								<b>Ende Probenahme</b>

### 4. Organoleptische Untersuchungen (nach Abpumpvorgang)

**Färbung:** ☐ farblos ☐ weiß ☐ ocker  
☒ schwach ☐ gelb ☐ grau  
☐ mittel ☒ beige ☐ schwarz  
☐ stark ☐ braun ☐ grün  
**Trübung:** ☒ ohne ☐ schwach  
☐ mittel ☐ stark  
**Geruch:** ☒ unauffällig ☐ erdig ☐ nach Abwasser  
☐ schwach ☐ moderig ☐ nach Teer / Asphalt  
☐ mittel ☐ faulig / schwefelig ☐ nach Mineralöl  
☐ stark ☐ aromatisch ☐ nach Lösemittel  
**Bodensatz:** ☒ ohne ☐ schwach  
☐ mittel ☐ stark  
**Schwebstoffe:** ☐ vorhanden Farbe: \_\_\_\_\_

### 5. Beschreibung der Proben

Probenvolumen: 2 x 1 L  
 Art des Probenbehälters: Braunglas  
 Art des Verschlusses: Kunststoff  
 Stabilisierung: 1 x Marmor  
 Transport-/Lagerung: gekühlt / dunkel

### 6. Bemerkungen

Dieses Dokument wurde maschiell erzeugt. Es ist ohne Unterschrift gültig.

Datum / Unterschrift:

21.08.2025

## ANLAGE 8.1

chemische Analysenergebnisse  
(Grundwasser)

**Prüfbericht-Nr:** **B2522244**

**Auftraggeber** Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
59556 Lippstadt

**Ansprechpartner** Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe  
**Telefon** 02941 / 5404  
**E-Mail** [info@kleeegraefe.com](mailto:info@kleeegraefe.com)

**Eingangsdatum** 09.09.2025

**Probennehmer / -eingang** unbekannt  
**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH  
**Untersuchungszeitraum** 09.09.2025 - 11.09.2025

**Probe-Nr.** P202539024

**Probenbezeichnung** WP BS 3

**Herkunftsort** Neubau der Brücke Hermann-Simon-Straße (BW 62), 33334 Gütersloh  
**Entnahmeort** WP BS 3

**Übersicht der verwendeten Normen / SOP's**

DIN 38409-6: 1986-01	DIN 38409-7: 2005-12	DIN 4030-2: 2024-07
DIN EN 1622 - Anhang C: 2006-10	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	DIN EN ISO 10523: 2012-04
DIN EN ISO 11732: 2005-05	DIN EN ISO 11885: 2009-09	DIN EN ISO 8467: 1995-05
DR. LANGE LCK 653: 2004-07		

**Anlagen**

keine

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die angelieferten bzw. auf die von der Horn & Co. Analytics GmbH entnommenen Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können die Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die zu den angegebenen Messwerten zugehörigen Messunsicherheiten können unter folgendem Link eingesehen werden: <https://www.industrial-lab.de/messunsicherheiten>  
Die von Ihnen ausgewählte Entscheidungsregel wurde im Rahmen der Konformitätsbewertung berücksichtigt. Die auswählbaren Entscheidungsregeln finden sie hier: <https://www.industrial-lab.de/de/downloads.php>  
Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der Horn & Co. Analytics GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

**Horn & Co. Analytics GmbH**

**Labor Wenden**

Offo-Hahn-Straße 2, 57482 Wenden-Hünsborn · Deutschland  
Telefon: +49 (0) 27 62 / 97 40-0 · Fax: +49 (0) 27 62 / 97 40-11

**Labor Siegen** · Obere Kaiserstraße, 57078 Siegen · Deutschland

**Labor Wetzlar** · Buderusstraße 25, 35576 Wetzlar · Deutschland

**Labor Witten** · Auestraße 4, 58452 Witten · Deutschland

Web: [www.horn-co.de](http://www.horn-co.de) · E-Mail: [anfrage-analytics@horn-co.de](mailto:anfrage-analytics@horn-co.de)

Sitz der Gesellschaft: Herrenfeldstraße 12 · 57076 Siegen-Weidenau · Deutschland  
USt-IdNr.: DE 161 589 656 · Amtsgericht Siegen · HRB 7085

Geschäftsführer: Dr. Lars Füchtjohann, Argjend Kameraj

Volksbank in Südwestfalen eG  
Sparkasse Siegen  
Postbank

IBAN: DE46 4476 1534 0804 4067 01 · BIC: GENODEM1NRD  
IBAN: DE60 4605 0001 0000 0502 37 · BIC: WELADED1SIE  
IBAN: DE53 3701 0050 0990 7625 00 · BIC: PBNKDEFFXXX

**Prüfbericht-Nr:** **B2522244**

**Probe-Nr.** P202539024

**Probenbezeichnung** WP BS 3

## Untersuchungsergebnisse

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort
Aussehen	klar, farblos, Schwebstoffe			7*	Wen
Geruch, organol.	ohne		DIN EN 1622 - Anhang C	1*	Wen
pH-Wert	8,12		DIN EN ISO 10523	1*	Wen
Kohlenstoffdioxid, kalklösend	<0,1	mg/L	DIN 4030-2	4*	Wen
Permanganatindex (Oxidierbarkeit)	4,48	mg/L	DIN EN ISO 8467	1*	Wen
Gesamthärte (°d)	12,9	°d	DIN 38409-6	1*	Wen
Härte (Calcium)	11,9	°d	DIN 38409-6	1*	Wen
Calcium (flüssig)	85,5	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Magnesium (flüssig)	4,30	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Ammonium	<0,05	mg/L	DIN EN ISO 11732	1*	Wen
Chlorid-IC	62,2	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen
Sulfat-IC	47,8	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen
Sulfid (LCK 653)	<0,1	mg/L	DR. LANGE LCK 653	1*	Wen
Säurekapazität_4,3	3,77	mmol/L	DIN 38409-7	1*	Wen

Akkreditierte Prüfmethode: 1\* = Ja; 2\*=Ja, mit Modifikationen; 3\* Ja, im Unterauftrag // 4\*: Nein; 5\*: Fremdvergabe

Herkunft der Angaben: 6\*: Auftraggeber; 7\* Horn & Co. Analytics GmbH

Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar, Sie = Siegen, Wit = Witten

## Bemerkung GW

## Grenzwerteinstufung

## Einstufung

<b>Beton nicht agg</b>	Betonangreifendes Wasser nach DIN 4030 - nicht angreifend	eingehalten
<b>Beton schwach</b>	Betonangreifendes Wasser nach DIN 4030 - schwach angreifend (XA1)	eingehalten
<b>Beton stark</b>	Betonangreifendes Wasser nach DIN 4030 - stark angreifend (XA2)	eingehalten
<b>Beton sehr st.</b>	Betonangreifendes Wasser nach DIN 4030 - sehr stark angreifend (XA3)	eingehalten
<b>Endeinstufung</b>	Betonangreifendes Wasser nach DIN 4030 - nicht angreifend	

## Untersuchungsergebnisse incl. Grenzwerteinstufung

Parameter	Meßwert	Einheit	Beton nicht	Beton schwach	Beton stark	Beton sehr st.
Aussehen	klar, farblos, Schwebstoffe					
Geruch, organol.	ohne					
pH-Wert	8,12		6,5	5,5	4,5	4,4999
Kohlenstoffdioxid, kalklösend	<0,1	mg/L	15	40	100	100
Permanganatindex (Oxidierbarkeit)	4,48	mg/L				
Gesamthärte (°d)	12,9	°d				



**Prüfbericht-Nr:** **B2522244**

**Probe-Nr.** P202539024

**Probenbezeichnung** WP BS 3

Parameter	Meßwert	Einheit	Beton nicht	Beton schwach	Beton stark	Beton sehr st.
Härte (Calcium)	11,9	°d				
Calcium (flüssig)	85,5	mg/L				
Magnesium (flüssig)	4,30	mg/L	300	1000	3000	3000
Ammonium	<0,05	mg/L	15	30	60	60
Chlorid-IC	62,2	mg/L				
Sulfat-IC	47,8	mg/L	200	600	3000	3000
Sulfid (LCK 653)	<0,1	mg/L				
Säurekapazität_4,3	3,77	mmol/L				

Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden 12.09.2025



i.A. Dorothea Egbun  
 Projektmanagement

**Bemerkung MU** Die zuvor vereinbarte Entscheidungsregel bei der Konformitätsaussage sieht die Betrachtung der Messunsicherheit mit dem Vertrauensniveau von 50 % vor.

## ANLAGE 8.2

### Chemische Analysenergebnisse (Schwarzdecke)

**Prüfbericht-Nr:** **B2523051**

**Auftraggeber** Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
59556 Lippstadt

**Ansprechpartner** Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

**Telefon** 02941 / 5404

**E-Mail** [info@kleeegraefe.com](mailto:info@kleeegraefe.com)

**Eingangsdatum** 18.09.2025

**Probenehmer / -eingang** unbekannt

**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 18.09.2025 - 22.09.2025

**Probe-Nr.** P202541934

**Probenbezeichnung** Kern 1/1

**Herkunftsort** Neubau der Brücke Hermann-Simon-Straße (BW 62), 33334 Gütersloh

**Entnahmeort** Neubau der Brücke Hermann-Simon-Straße (BW 62), 33334 Gütersloh

#### Übersicht der verwendeten Normen / SOP's

DIN EN 12457-4: 2003-01

DIN EN ISO 14402: 1999-12

DIN ISO 18287: 2006-05

#### Anlagen

keine

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die angelieferten bzw. auf die von der Horn & Co. Analytics GmbH entnommenen Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können die Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die zu den angegebenen Messwerten zugehörigen Messunsicherheiten können unter folgendem Link eingesehen werden: <https://www.industrial-lab.de/messunsicherheiten>  
Die von Ihnen ausgewählte Entscheidungsregel wurde im Rahmen der Konformitätsbewertung berücksichtigt. Die auswählbaren Entscheidungsregeln finden sie hier: <https://www.industrial-lab.de/de/downloads.php>  
Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der Horn & Co. Analytics GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

Prüfbericht-Nr: **B2523051**

Probe-Nr. P202541934

Probenbezeichnung Kern 1/1

## Untersuchungsergebnisse

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort
Naphthalin (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Acenaphthylen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Acenaphthen (Orig)	0,372	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Fluoren (Orig)	0,384	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Phenanthren (Orig)	3,24	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Anthracen (Orig)	0,523	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Fluoranthren (Orig)	4,78	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Pyren (Orig)	3,19	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(a)anthracen (Orig)	1,74	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Chrysen (Orig)	2,07	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(b)fluoranthren (Orig)	1,41	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(k)fluoranthren (Orig)	1,12	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(a)pyren (Orig)	1,00	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	0,776	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	0,271	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(ghi)perylene (Orig)	0,767	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Summe PAK n. EPA (Orig)	21,7	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Elution mit dest. Wasser	ja		DIN EN 12457-4	1*	Wen
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 14402	1*	Wen

Akkreditierte Prüfmethode: 1\* = Ja; 2\*=Ja, mit Modifikationen; 3\* Ja, im Unterauftrag // 4\*: Nein; 5\*: Fremdvergabe

Herkunft der Angaben: 6\*: Auftraggeber; 7\* Horn & Co. Analytics GmbH

Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar, Sie = Siegen, Wit = Witten

## Bemerkung GW

## Grenzwerteinstufung

**A RuVA-StB 01/0** Verwertungsklasse A Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

**B RuVA-StB 01/0** Verwertungsklasse B Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

**C RuVA-StB 01/0** Verwertungsklasse C Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

**Endeinstufung** Verwertungsklasse A Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

## Einstufung

eingehalten

eingehalten

eingehalten

## Untersuchungsergebnisse incl. Grenzwerteinstufung

Parameter	Meßwert	Einheit	A RuVA-StB 01/0	B RuVA-StB 01/0	C RuVA-StB 01/0
Naphthalin (Orig)	<0,1	mg/kg			
Acenaphthylen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Acenaphthen (Orig)	0,372	mg/kg			
Fluoren (Orig)	0,384	mg/kg			
Phenanthren (Orig)	3,24	mg/kg			

**Prüfbericht-Nr:** **B2523051**

**Probe-Nr.** P202541934

**Probenbezeichnung** Kern 1/1

Parameter	Meßwert	Einheit	A RuVA-StB 01/0	B RuVA-StB 01/0	C RuVA-StB 01/0
Anthracen (Orig)	0,523	mg/kg			
Fluoranthen (Orig)	4,78	mg/kg			
Pyren (Orig)	3,19	mg/kg			
Benzo(a)anthracen (Orig)	1,74	mg/kg			
Chrysen (Orig)	2,07	mg/kg			
Benzo(b)fluoranthen (Orig)	1,41	mg/kg			
Benzo(k)fluoranthen (Orig)	1,12	mg/kg			
Benzo(a)pyren (Orig)	1,00	mg/kg			
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	0,776	mg/kg			
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	0,271	mg/kg			
Benzo(ghi)perylene (Orig)	0,767	mg/kg			
Summe PAK n. EPA (Orig)	21,7	mg/kg	25		
Elution mit dest. Wasser	ja				
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	0,1	0,1	

Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden 23.09.2025



i.A. Julia Hensel  
Prüfzeichnungsberechtigte

**Bemerkung MU** Die zuvor vereinbarte Entscheidungsregel bei der Konformitätsaussage sieht die Betrachtung der Messunsicherheit mit dem Vertrauensniveau von 50 % vor.

**Prüfbericht-Nr:** **B2523052**

**Auftraggeber** Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
59556 Lippstadt

**Ansprechpartner** Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

**Telefon** 02941 / 5404

**E-Mail** [info@kleeegraefe.com](mailto:info@kleeegraefe.com)

**Eingangsdatum** 18.09.2025

**Probenehmer / -eingang** unbekannt

**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 18.09.2025 - 22.09.2025

**Probe-Nr.** P202541935

**Probenbezeichnung** Kern 2/1

**Herkunftsort** Neubau der Brücke Hermann-Simon-Straße (BW 62), 33334 Gütersloh

**Entnahmeort** Neubau der Brücke Hermann-Simon-Straße (BW 62), 33334 Gütersloh

#### Übersicht der verwendeten Normen / SOP's

DIN EN 12457-4: 2003-01

DIN EN ISO 14402: 1999-12

DIN ISO 18287: 2006-05

#### Anlagen

keine

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die angelieferten bzw. auf die von der Horn & Co. Analytics GmbH entnommenen Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können die Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die zu den angegebenen Messwerten zugehörigen Messunsicherheiten können unter folgendem Link eingesehen werden: <https://www.industrial-lab.de/messunsicherheiten>  
Die von Ihnen ausgewählte Entscheidungsregel wurde im Rahmen der Konformitätsbewertung berücksichtigt. Die auswählbaren Entscheidungsregeln finden sie hier: <https://www.industrial-lab.de/de/downloads.php>  
Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der Horn & Co. Analytics GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

Prüfbericht-Nr: **B2523052**

Probe-Nr. P202541935

Probenbezeichnung Kern 2/1

## Untersuchungsergebnisse

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort
Naphthalin (Orig)	0,766	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Acenaphthylen (Orig)	0,202	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Acenaphthen (Orig)	10,3	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Fluoren (Orig)	13,3	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Phenanthren (Orig)	245	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Anthracen (Orig)	31,6	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Fluoranthren (Orig)	272	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Pyren (Orig)	180	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(a)anthracen (Orig)	92,8	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Chrysen (Orig)	88,0	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(b)fluoranthren (Orig)	48,5	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(k)fluoranthren (Orig)	40,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(a)pyren (Orig)	34,3	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	27,3	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	3,08	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(ghi)perylene (Orig)	22,9	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Summe PAK n. EPA (Orig)	1110	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Elution mit dest. Wasser	ja		DIN EN 12457-4	1*	Wen
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 14402	1*	Wen

Akkreditierte Prüfmethode: 1\* = Ja; 2\*=Ja, mit Modifikationen; 3\* Ja, im Unterauftrag // 4\*: Nein; 5\*: Fremdvergabe

Herkunft der Angaben: 6\*: Auftraggeber; 7\* Horn & Co. Analytics GmbH

Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar, Sie = Siegen, Wit = Witten

## Bemerkung GW

## Grenzwerteinstufung

**A RuVA-StB 01/0** Verwertungsklasse A Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

**B RuVA-StB 01/0** Verwertungsklasse B Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

**C RuVA-StB 01/0** Verwertungsklasse C Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

**Endeinstufung** Verwertungsklasse B Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

## Einstufung

überschritten

eingehalten

eingehalten

## Untersuchungsergebnisse incl. Grenzwerteinstufung

Parameter	Meßwert	Einheit	A RuVA-StB 01/0	B RuVA-StB 01/0	C RuVA-StB 01/0
Naphthalin (Orig)	0,766	mg/kg			
Acenaphthylen (Orig)	0,202	mg/kg			
Acenaphthen (Orig)	10,3	mg/kg			
Fluoren (Orig)	13,3	mg/kg			
Phenanthren (Orig)	245	mg/kg			



**Prüfbericht-Nr:** **B2523052**

**Probe-Nr.** P202541935

**Probenbezeichnung** Kern 2/1

Parameter	Meßwert	Einheit	A RuVA-StB 01/0	B RuVA-StB 01/0	C RuVA-StB 01/0
Anthracen (Orig)	31,6	mg/kg			
Fluoranthen (Orig)	272	mg/kg			
Pyren (Orig)	180	mg/kg			
Benzo(a)anthracen (Orig)	92,8	mg/kg			
Chrysen (Orig)	88,0	mg/kg			
Benzo(b)fluoranthen (Orig)	48,5	mg/kg			
Benzo(k)fluoranthen (Orig)	40,1	mg/kg			
Benzo(a)pyren (Orig)	34,3	mg/kg			
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	27,3	mg/kg			
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	3,08	mg/kg			
Benzo(ghi)perylene (Orig)	22,9	mg/kg			
Summe PAK n. EPA (Orig)	1110	mg/kg	25		
Elution mit dest. Wasser	ja				
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	0,1	0,1	

Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden 23.09.2025



i.A. Julia Hensel  
 Prüfzeichnungsberechtigte

**Bemerkung MU** Die zuvor vereinbarte Entscheidungsregel bei der Konformitätsaussage sieht die Betrachtung der Messunsicherheit mit dem Vertrauensniveau von 50 % vor.

**Prüfbericht-Nr:** **B2523053**

**Auftraggeber** Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
59556 Lippstadt

**Ansprechpartner** Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

**Telefon** 02941 / 5404

**E-Mail** [info@kleeegraefe.com](mailto:info@kleeegraefe.com)

**Eingangsdatum** 18.09.2025

**Probenehmer / -eingang** unbekannt

**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 18.09.2025 - 22.09.2025

**Probe-Nr.** P202541936

**Probenbezeichnung** Kern 3/1

**Herkunftsort** Neubau der Brücke Hermann-Simon-Straße (BW 62), 33334 Gütersloh

**Entnahmeort** Neubau der Brücke Hermann-Simon-Straße (BW 62), 33334 Gütersloh

#### Übersicht der verwendeten Normen / SOP's

DIN EN 12457-4: 2003-01

DIN EN ISO 14402: 1999-12

DIN ISO 18287: 2006-05

#### Anlagen

keine

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die angelieferten bzw. auf die von der Horn & Co. Analytics GmbH entnommenen Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können die Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die zu den angegebenen Messwerten zugehörigen Messunsicherheiten können unter folgendem Link eingesehen werden: <https://www.industrial-lab.de/messunsicherheiten>  
Die von Ihnen ausgewählte Entscheidungsregel wurde im Rahmen der Konformitätsbewertung berücksichtigt. Die auswählbaren Entscheidungsregeln finden sie hier: <https://www.industrial-lab.de/de/downloads.php>  
Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der Horn & Co. Analytics GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

Prüfbericht-Nr: **B2523053**

Probe-Nr. P202541936

Probenbezeichnung Kern 3/1

## Untersuchungsergebnisse

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort
Naphthalin (Orig)	2,02	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Acenaphthylen (Orig)	0,241	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Acenaphthen (Orig)	36,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Fluoren (Orig)	39,8	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Phenanthren (Orig)	442	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Anthracen (Orig)	58,4	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Fluoranthren (Orig)	313	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Pyren (Orig)	216	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(a)anthracen (Orig)	98,5	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Chrysen (Orig)	100	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(b)fluoranthren (Orig)	55,7	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(k)fluoranthren (Orig)	47,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(a)pyren (Orig)	42,4	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	30,9	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	3,59	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(ghi)perylene (Orig)	25,0	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Summe PAK n. EPA (Orig)	1510	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Elution mit dest. Wasser	ja		DIN EN 12457-4	1*	Wen
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 14402	1*	Wen

Akkreditierte Prüfmethode: 1\* = Ja; 2\*=Ja, mit Modifikationen; 3\* Ja, im Unterauftrag // 4\*: Nein; 5\*: Fremdvergabe

Herkunft der Angaben: 6\*: Auftraggeber; 7\* Horn & Co. Analytics GmbH

Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar, Sie = Siegen, Wit = Witten

## Bemerkung GW

## Grenzwerteinstufung

**A RuVA-StB 01/0** Verwertungsklasse A Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

**B RuVA-StB 01/0** Verwertungsklasse B Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

**C RuVA-StB 01/0** Verwertungsklasse C Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

**Endeinstufung** Verwertungsklasse B Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

## Einstufung

überschritten

eingehalten

eingehalten

## Untersuchungsergebnisse incl. Grenzwerteinstufung

Parameter	Meßwert	Einheit	A RuVA-StB 01/0	B RuVA-StB 01/0	C RuVA-StB 01/0
Naphthalin (Orig)	2,02	mg/kg			
Acenaphthylen (Orig)	0,241	mg/kg			
Acenaphthen (Orig)	36,1	mg/kg			
Fluoren (Orig)	39,8	mg/kg			
Phenanthren (Orig)	442	mg/kg			

**Prüfbericht-Nr:** **B2523053**

**Probe-Nr.** P202541936

**Probenbezeichnung** Kern 3/1

Parameter	Meßwert	Einheit	A RuVA-StB 01/0	B RuVA-StB 01/0	C RuVA-StB 01/0
Anthracen (Orig)	58,4	mg/kg			
Fluoranthen (Orig)	313	mg/kg			
Pyren (Orig)	216	mg/kg			
Benzo(a)anthracen (Orig)	98,5	mg/kg			
Chrysen (Orig)	100	mg/kg			
Benzo(b)fluoranthen (Orig)	55,7	mg/kg			
Benzo(k)fluoranthen (Orig)	47,1	mg/kg			
Benzo(a)pyren (Orig)	42,4	mg/kg			
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	30,9	mg/kg			
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	3,59	mg/kg			
Benzo(ghi)perylene (Orig)	25,0	mg/kg			
Summe PAK n. EPA (Orig)	1510	mg/kg	25		
Elution mit dest. Wasser	ja				
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	0,1	0,1	

Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden 23.09.2025



i.A. Julia Hensel  
 Prüfzeichnungsberechtigte

**Bemerkung MU** Die zuvor vereinbarte Entscheidungsregel bei der Konformitätsaussage sieht die Betrachtung der Messunsicherheit mit dem Vertrauensniveau von 50 % vor.

**Prüfbericht-Nr:** **B2523054**

**Auftraggeber** Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
59556 Lippstadt

**Ansprechpartner** Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

**Telefon** 02941 / 5404

**E-Mail** [info@kleeegraefe.com](mailto:info@kleeegraefe.com)

**Eingangsdatum** 18.09.2025

**Probenehmer / -eingang** unbekannt

**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 18.09.2025 - 22.09.2025

**Probe-Nr.** P202541937

**Probenbezeichnung** Kern 4/1

**Herkunftsort** Neubau der Brücke Hermann-Simon-Straße (BW 62), 33334 Gütersloh

**Entnahmeort** Neubau der Brücke Hermann-Simon-Straße (BW 62), 33334 Gütersloh

#### Übersicht der verwendeten Normen / SOP's

DIN EN 12457-4: 2003-01

DIN EN ISO 14402: 1999-12

DIN ISO 18287: 2006-05

#### Anlagen

keine

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die angelieferten bzw. auf die von der Horn & Co. Analytics GmbH entnommenen Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können die Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die zu den angegebenen Messwerten zugehörigen Messunsicherheiten können unter folgendem Link eingesehen werden: <https://www.industrial-lab.de/messunsicherheiten>  
Die von Ihnen ausgewählte Entscheidungsregel wurde im Rahmen der Konformitätsbewertung berücksichtigt. Die auswählbaren Entscheidungsregeln finden sie hier: <https://www.industrial-lab.de/de/downloads.php>  
Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der Horn & Co. Analytics GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

**Prüfbericht-Nr:** **B2523054**

**Probe-Nr.** P202541937

**Probenbezeichnung** Kern 4/1

### Untersuchungsergebnisse

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort
Naphthalin (Orig)	7,25	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Acenaphthylen (Orig)	0,364	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Acenaphthen (Orig)	67,9	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Fluoren (Orig)	70,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Phenanthren (Orig)	654	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Anthracen (Orig)	80,0	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Fluoranthren (Orig)	454	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Pyren (Orig)	318	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(a)anthracen (Orig)	178	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Chrysen (Orig)	169	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(b)fluoranthren (Orig)	73,9	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(k)fluoranthren (Orig)	66,8	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(a)pyren (Orig)	60,4	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	46,5	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	3,86	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(ghi)perylene (Orig)	38,7	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Summe PAK n. EPA (Orig)	2290	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Elution mit dest. Wasser	ja		DIN EN 12457-4	1*	Wen
Phenolindex (Eluat)	0,010	mg/L	DIN EN ISO 14402	1*	Wen

Akkreditierte Prüfmethode: 1\* = Ja; 2\*=Ja, mit Modifikationen; 3\* Ja, im Unterauftrag // 4\*: Nein; 5\*: Fremdvergabe

Herkunft der Angaben: 6\*: Auftraggeber; 7\* Horn & Co. Analytics GmbH

Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar, Sie = Siegen, Wit = Witten

### Bemerkung GW

### Grenzwerteinstufung

**A RuVA-StB 01/0** Verwertungsklasse A Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

**B RuVA-StB 01/0** Verwertungsklasse B Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

**C RuVA-StB 01/0** Verwertungsklasse C Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

**Endeinstufung** Verwertungsklasse B Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

### Einstufung

überschritten

eingehalten

eingehalten

### Untersuchungsergebnisse incl. Grenzwerteinstufung

Parameter	Meßwert	Einheit	A RuVA-StB 01/0	B RuVA-StB 01/0	C RuVA-StB 01/0
Naphthalin (Orig)	7,25	mg/kg			
Acenaphthylen (Orig)	0,364	mg/kg			
Acenaphthen (Orig)	67,9	mg/kg			
Fluoren (Orig)	70,1	mg/kg			
Phenanthren (Orig)	654	mg/kg			

**Prüfbericht-Nr:** **B2523054**

**Probe-Nr.** P202541937

**Probenbezeichnung** Kern 4/1

Parameter	Meßwert	Einheit	A RuVA-StB 01/0	B RuVA-StB 01/0	C RuVA-StB 01/0
Anthracen (Orig)	80,0	mg/kg			
Fluoranthen (Orig)	454	mg/kg			
Pyren (Orig)	318	mg/kg			
Benzo(a)anthracen (Orig)	178	mg/kg			
Chrysen (Orig)	169	mg/kg			
Benzo(b)fluoranthen (Orig)	73,9	mg/kg			
Benzo(k)fluoranthen (Orig)	66,8	mg/kg			
Benzo(a)pyren (Orig)	60,4	mg/kg			
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	46,5	mg/kg			
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	3,86	mg/kg			
Benzo(ghi)perylene (Orig)	38,7	mg/kg			
Summe PAK n. EPA (Orig)	2290	mg/kg	25		
Elution mit dest. Wasser	ja				
Phenolindex (Eluat)	0,010	mg/L	0,1	0,1	

Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden 23.09.2025



i.A. Julia Hensel  
 Prüfzeichnungsberechtigte

**Bemerkung MU** Die zuvor vereinbarte Entscheidungsregel bei der Konformitätsaussage sieht die Betrachtung der Messunsicherheit mit dem Vertrauensniveau von 50 % vor.



## ANLAGE 8.3

Chemische Analysenergebnisse  
(Aushubmaterial)

**Prüfbericht-Nr:** B2523390

**Auftraggeber** Kleeграфе Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
59556 Lippstadt

**Ansprechpartner** Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleeграфе

**Telefon** 02941 / 5404

**E-Mail** [info@kleeграefe.com](mailto:info@kleeграefe.com)

**Eingangsdatum** 18.09.2025

**Probennehmer / -eingang** unbekannt

**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 18.09.2025 - 26.09.2025

**Probe-Nr.** P202541931

**Probenbezeichnung** MP Hinterfüllung Brücke

**Herkunftsort** Neubau der Brücke Hermann-Simon-Straße (BW 62), 33334 Gütersloh

**Entnahmeort** Neubau der Brücke Hermann-Simon-Straße (BW 62), 33334 Gütersloh

**Untersuchungsauftrag** EBV

#### Übersicht der verwendeten Normen / SOP's

BBodSchV §2 Nr. 8: 2021-05	DIN 19529: 2015-12	DIN 19539: 2016-12
DIN 19747: 2009-07	DIN 38407-37: 2013-11	DIN 38407-39: 2011-09
DIN 38414-17: 2017-01	DIN 66165-2: 2016-08	DIN EN 14039: 2005-01
DIN EN 14346: 2007-03	DIN EN 16170: 2017-01	DIN EN 17322: 2021-03
DIN EN 27888: 1993-11	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	DIN EN ISO 10523: 2012-04
DIN EN ISO 12846: 2012-08	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	DIN EN ISO 54321 Verf. A2: 2021-04
DIN ISO 11465: 1996-12	DIN ISO 18287: 2006-05	

#### Anlagen

keine

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die angelieferten bzw. auf die von der Horn & Co. Analytics GmbH entnommenen Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können die Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die zu den angegebenen Messwerten zugehörigen Messunsicherheiten können unter folgendem Link eingesehen werden: <https://www.industrial-lab.de/messunsicherheiten>  
Die von Ihnen ausgewählte Entscheidungsregel wurde im Rahmen der Konformitätsbewertung berücksichtigt. Die auswählbaren Entscheidungsregeln finden sie hier: <https://www.industrial-lab.de/de/downloads.php>  
Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der Horn & Co. Analytics GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

**Prüfbericht-Nr:** B2523390

**Probe-Nr.** P202541931

**Probenbezeichnung** MP Hinterfüllung Brücke

## Untersuchungsergebnisse

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden			7*	Wen
Mineral. Fremdbest.	<10	Vol-%	BBodSchV §2 Nr. 8	4*	Wen
Trockenrückstand (105°C)	89,8	%	DIN EN 14346	1*	Wen
Feuchte (105°C)	10,2	%	DIN EN 14346	1*	Wen
Trockenrückstand (bis 40°C)	89,8	%	DIN ISO 11465	1*	Wen
Feuchte (40°C)	10,2	%	DIN ISO 11465	1*	Wen
> 2,00 mm	5,70	%	DIN 66165-2	1*	Wen
< 2,00 mm	94,3	%	DIN 66165-2	1*	Wen
Ergebnis bez. auf Feinfraktion (< 2,00 mm)	ja		DIN 19747	1*	Wen
TOC (TS)	0,33	%	DIN 19539	1*	Wen
EOX (TS)	<1	mg/kg	DIN 38414-17	1*	Wen
Kohlenwasserstoff-Index C10 - 22 (TS)	<50	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen
Kohlenwasserstoff-Index (TS)	<100	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen
Benzo(a)pyren (TS)	0,0121	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Summe PAK n. EPA (TS)	<1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
PCB-118 (TS)_EBV	<0,001	mg/kg	DIN EN 17322	1*	Wen
Summe 6 PCB (TS)_EBV	<0,01	mg/kg	DIN EN 17322	1*	Wen
Summe 7 PCB (TS)_EBV	<0,01	mg/kg	DIN EN 17322	1*	Wen
Königswasseraufschluss	ja		DIN EN ISO 54321 Verf. A2	1*	Wen
Arsen (TS)_EBV	2,12	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Blei (TS)_EBV	<10	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Cadmium (TS)_EBV	<0,1	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Chrom (TS)_EBV	<10	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Kupfer (TS)_EBV	<10	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Nickel (TS)_EBV	<10	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Quecksilber (TS) AAS	<0,1	mg/kg	DIN EN ISO 12846	2*	Wen
Thallium (TS)_EBV	<0,1	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Zink (TS)_EBV	10,0	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Elution mit dest. Wasser (2:1 Schüttel)	ja		DIN 19529	1*	Wen
pH-Wert (Eluat)	8,06		DIN EN ISO 10523	1*	Wen
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	567	µS/cm	DIN EN 27888	1*	Wen
Sulfat-IC (Eluat)	150	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen
Arsen (Eluat) ICP-MS	<1	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Blei (Eluat) ICP-MS	<1	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Cadmium (Eluat) ICP-MS	0,93	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Chrom (Eluat) ICP-MS	<5	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Kupfer (Eluat) ICP-MS	<10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Nickel (Eluat) ICP-MS	<1	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Thallium (Eluat) ICP-MS	<0,2	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Zink (Eluat) ICP-MS	<10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen

Prüfbericht-Nr: **B2523390**

Probe-Nr. P202541931

Probenbezeichnung MP Hinterfüllung Brücke

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort
Quecksilber (Eluat) AAS	<0,0001	mg/L	DIN EN ISO 12846	1*	Wen
Summe 15 PAK (ohne Naphthalin)(Eluat)	<0,1	µg/L	DIN 38407-39	1*	Wen
1-Methylnaphthalin (Eluat)	<0,01	µg/L	DIN 38407-39	1*	Wen
2-Methylnaphthalin (Eluat)	<0,01	µg/L	DIN 38407-39	1*	Wen
Naphthalin (Eluat)	<0,01	µg/L	DIN 38407-39	1*	Wen
Summe Naphthaline (Eluat)	<0,03	µg/L	DIN 38407-39	1*	Wen
PCB-118 (Eluat)_EBV	<0,001	µg/L	DIN 38407-37	1*	Wen
Summe 6 PCB (Eluat)_EBV	<0,01	µg/L	DIN 38407-37	1*	Wen
Summe 7 PCB (Eluat)_EBV	<0,01	µg/L	DIN 38407-37	1*	Wen

Akkreditierte Prüfmethode: 1\* = Ja; 2\*=Ja, mit Modifikationen; 3\* Ja, im Unterauftrag // 4\*: Nein; 5\*: Fremdvergabe

Herkunft der Angaben: 6\*: Auftraggeber; 7\* Horn & Co. Analytics GmbH

Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar, Sie = Siegen, Wit = Witten

**Bemerkung GW** Gemäß EBV (Ersatzbaustoffverordnung) Anlage 1: Tabelle 1 mit Fußnoten 1 und 2, Tabelle 2 mit Fußnote 1 sowie Tabelle 3 mit Fußnote 4 sind die elektrische Leitfähigkeit und der pH-Wert im Eluat stoffspezifische Orientierungswerte. Bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.

### Grenzwerteinstufung

**BM-0 Lehm** EBV - BM-0 Lehm/Schluff - nach Ersatzbaustoffverordnung EBV

### Einstufung

eingehalten

**BM-0\* <0,5% TOC** EBV - BM-0\* <0,5% TOC - nach Ersatzbaustoffverordnung EBV

eingehalten, s. Bemerkung

**BM-F0\*** EBV - BM-F0\* - nach Ersatzbaustoffverordnung EBV

eingehalten, s. Bemerkung

**BM-F1** EBV - BM-F1 - nach Ersatzbaustoffverordnung EBV

eingehalten, s. Bemerkung

**Endeinstufung** EBV - BM-0 Lehm/Schluff eingehalten

### Untersuchungsergebnisse incl. Grenzwerteinstufung

Parameter	Meßwert	Einheit	BM-0 Lehm	BM-0* <0,5% TOC	BM-F0*	BM-F1
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden					
Mineral. Fremdbest.	<10	Vol-%	10	10	50	50
Trockenrückstand (105°C)	89,8	%				
Feuchte (105°C)	10,2	%				
Trockenrückstand (bis 40°C)	89,8	%				
Feuchte (40°C)	10,2	%				
> 2,00 mm	5,70	%				
< 2,00 mm	94,3	%				
Ergebnis bez. auf Feinfraktion (< 2,00 mm)	ja					
TOC (TS)	0,33	%	1	0,5	5	5
EOX (TS)	<1	mg/kg	1	1	3	3
Kohlenwasserstoff-Index C10 - 22 (TS)	<50	mg/kg		300	300	300
Kohlenwasserstoff-Index (TS)	<100	mg/kg		600	600	600
Benzo(a)pyren (TS)	0,0121	mg/kg	0,3			

Prüfbericht-Nr: **B2523390**

Probe-Nr. P202541931

Probenbezeichnung MP Hinterfüllung Brücke

Parameter	Meßwert	Einheit	BM-0 Lehm	BM-0* <0,5% TOC	BM-F0*	BM-F1
Summe PAK n. EPA (TS)	<1	mg/kg	3	6	6	6
PCB-118 (TS)_EBV	<0,001	mg/kg				
Summe 6 PCB (TS)_EBV	<0,01	mg/kg				
Summe 7 PCB (TS)_EBV	<0,01	mg/kg	0,05	0,1	0,15	0,15
Königswasseraufschluss	ja					
Arsen (TS)_EBV	2,12	mg/kg	20	20	40	40
Blei (TS)_EBV	<10	mg/kg	70	140	140	140
Cadmium (TS)_EBV	<0,1	mg/kg	1	1	2	2
Chrom (TS)_EBV	<10	mg/kg	60	120	120	120
Kupfer (TS)_EBV	<10	mg/kg	40	80	80	80
Nickel (TS)_EBV	<10	mg/kg	50	100	100	100
Quecksilber (TS) AAS	<0,1	mg/kg	0,3	0,6	0,6	0,6
Thallium (TS)_EBV	<0,1	mg/kg	1	1	2	2
Zink (TS)_EBV	10,0	mg/kg	150	300	300	300
Elution mit dest. Wasser (2:1 Schüttel)	ja					
pH-Wert (Eluat)	8,06				6,5-9,5	6,5-9,5
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	567	µS/cm		350	350	500
Sulfat-IC (Eluat)	150	mg/L	250	250	250	450
Arsen (Eluat) ICP-MS	<1	µg/L		8	12	20
Blei (Eluat) ICP-MS	<1	µg/L		23	35	90
Cadmium (Eluat) ICP-MS	0,93	µg/L		2	3	3
Chrom (Eluat) ICP-MS	<5	µg/L		10	15	150
Kupfer (Eluat) ICP-MS	<10	µg/L		20	30	110
Nickel (Eluat) ICP-MS	<1	µg/L		20	30	30
Thallium (Eluat) ICP-MS	<0,2	µg/L		0,2		
Zink (Eluat) ICP-MS	<10	µg/L		100	150	160
Quecksilber (Eluat) AAS	<0,0001	mg/L		0,0001		
Summe 15 PAK (ohne Naphthalin)(Eluat)	<0,1	µg/L		0,2	0,3	1,5
1-Methylnaphthalin (Eluat)	<0,01	µg/L				
2-Methylnaphthalin (Eluat)	<0,01	µg/L				
Naphthalin (Eluat)	<0,01	µg/L				
Summe Naphthaline (Eluat)	<0,03	µg/L		2		
PCB-118 (Eluat)_EBV	<0,001	µg/L				
Summe 6 PCB (Eluat)_EBV	<0,01	µg/L				
Summe 7 PCB (Eluat)_EBV	<0,01	µg/L		0,01		

Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden 26.09.2025



i.A. Julia Hensel

**Prüfbericht-Nr:** **B2523390**

**Probe-Nr.** P202541931

**Probenbezeichnung** MP Hinterfüllung Brücke

Prüfzeichnungsberechtigte

**Bemerkung MU** Die zuvor vereinbarte Entscheidungsregel bei der Konformitätsaussage sieht die Betrachtung der Messunsicherheit mit dem Vertrauensniveau von 50 % vor.

**Prüfbericht-Nr:** **B2523183**

**Auftraggeber** Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
59556 Lippstadt

**Ansprechpartner** Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

**Telefon** 02941 / 5404

**E-Mail** [info@kleeegraefe.com](mailto:info@kleeegraefe.com)

**Eingangsdatum** 18.09.2025

**Probennehmer / -eingang** unbekannt

**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 18.09.2025 - 24.09.2025

**Probe-Nr.** P202541931-1

**Probenbezeichnung** MP Hinterfüllung Brücke

**Herkunftsort** Neubau der Brücke Hermann-Simon-Straße (BW 62), 33334 Gütersloh

**Entnahmeort** Neubau der Brücke Hermann-Simon-Straße (BW 62), 33334 Gütersloh

**Untersuchungsauftrag** Deponieverordnung

#### Übersicht der verwendeten Normen / SOP's

DIN 19539: 2016-12	DIN 19747: 2009-07	DIN 38409-1: 1987-01
DIN EN 12457-4: 2003-01	DIN EN 14039: 2005-01	DIN EN 14346: 2007-03
DIN EN 1484: 2019-04	DIN EN 15169: 2007-05	DIN EN 15216: 2008-01
DIN EN 15308: 2016-12	DIN EN 27888: 1993-11	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
DIN EN ISO 10523: 2012-04	DIN EN ISO 11885: 2009-09	DIN EN ISO 12846: 2012-08
DIN EN ISO 14402: 1999-12	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	DIN EN ISO 22155: 2016-07
DIN ISO 18287: 2006-05	DepV Anhang 4 Nr. 3.1.1: 2009-04	LAGA KW/04: 2009-12

#### Anlagen

Probenbegleitprotokoll

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die angelieferten bzw. auf die von der Horn & Co. Analytics GmbH entnommenen Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können die Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die zu den angegebenen Messwerten zugehörigen Messunsicherheiten können unter folgendem Link eingesehen werden: <https://www.industrial-lab.de/messunsicherheiten>  
Die von Ihnen ausgewählte Entscheidungsregel wurde im Rahmen der Konformitätsbewertung berücksichtigt. Die auswählbaren Entscheidungsregeln finden sie hier: <https://www.industrial-lab.de/de/downloads.php>  
Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der Horn & Co. Analytics GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

**Prüfbericht-Nr:** **B2523183**

**Probe-Nr.** P202541931-1

**Probenbezeichnung** MP Hinterfüllung Brücke

### Untersuchungsergebnisse

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden			7*	Wen
Probenhomogenisierung / -menge	auf 1 kg		DepV Anhang 4 Nr. 3.1.1	4*	Wen
Probenvorbereitung	s. Anlage		DIN 19747	1*	Wen
Trockenrückstand (105°C)	88,0	%	DIN EN 14346	1*	Wen
Feuchte (105°C)	12,0	%	DIN EN 14346	1*	Wen
Summe BTEX / Styrol / Cumol (TS)	<1	mg/kg	DIN EN ISO 22155	1*	Wen
Summe PAK n. EPA (TS)	<1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Summe 7 PCB (TS)	<0,01	mg/kg	DIN EN 15308	1*	Wen
Kohlenwasserstoff-Index (TS)	<100	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen
Extrahierbare lipophile Stoffe (TS)	<0,01	%	LAGA KW/04	1*	Wen
TOC (TS)	0,61	%	DIN 19539	1*	Wen
Glühverlust (550°C)	2,26	%	DIN EN 15169	1*	Wen
Glührückstand (550°C)	97,7	%	DIN EN 15169	1*	Wen
Elution mit dest. Wasser	ja		DIN EN 12457-4	1*	Wen
pH-Wert (Eluat)	8,05		DIN EN ISO 10523	1*	Wen
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	153	µS/cm	DIN EN 27888	1*	Wen
Wasserlöslicher Anteil	0,077	%	DIN 38409-1	1*	Wen
Gesamtgehalt gelöst. Feststoffe	76,5	mg/L	DIN EN 15216	1*	Wen
Cyanid, l. freisetzbar (Eluat)	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 14403-2	1*	Wen
Fluorid-IC (Eluat)	<0,1	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen
Chlorid-IC (Eluat)	6,76	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen
Sulfat-IC (Eluat)	24,4	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 14402	1*	Wen
DOC (Eluat)	4,13	mg/L	DIN EN 1484	1*	Wen
Antimon (Eluat)	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Arsen (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Barium (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Blei (Eluat)	<0,02	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Cadmium (Eluat)	<0,001	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Chrom, gesamt (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Kupfer (Eluat)	<0,02	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Molybdän (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Nickel (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Quecksilber (Eluat) AAS	<0,0001	mg/L	DIN EN ISO 12846	1*	Wen
Selen (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Zink (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen

Akkreditierte Prüfmethode: 1\* = Ja; 2\*=Ja, mit Modifikationen; 3\* Ja, im Unterauftrag // 4\*: Nein; 5\*: Fremdvergabe

Herkunft der Angaben: 6\*: Auftraggeber; 7\* Horn & Co. Analytics GmbH

Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar, Sie = Siegen, Wit = Witten



**Prüfbericht-Nr:** B2523183  
**Probe-Nr.** P202541931-1  
**Probenbezeichnung** MP Hinterfüllung Brücke  
**Bemerkung GW**

### Grenzwerteinstufung

### Einstufung

<b>DK 0</b>	Deponieklasse 0 nach Deponieverordnung (aktuelle Version)	eingehalten
<b>DK 1</b>	Deponieklasse 1 nach Deponieverordnung (aktuelle Version)	eingehalten
<b>DK 2</b>	Deponieklasse 2 nach Deponieverordnung (aktuelle Version)	eingehalten
<b>DK 3</b>	Deponieklasse 3 nach Deponieverordnung (aktuelle Version)	eingehalten
<b>Endeinstufung</b>	Deponieklasse 0 eingehalten	

### Untersuchungsergebnisse incl. Grenzwerteinstufung

Parameter	Meßwert	Einheit	DK 0	DK 1	DK 2	DK 3
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden					
Probenhomogenisierung / -menge	auf 1 kg					
Probenvorbereitung	s. Anlage					
Trockenrückstand (105°C)	88,0	%				
Feuchte (105°C)	12,0	%				
Summe BTEX / Styrol / Cumol (TS)	<1	mg/kg	6			
Summe PAK n. EPA (TS)	<1	mg/kg	30			
Summe 7 PCB (TS)	<0,01	mg/kg	1			
Kohlenwasserstoff-Index (TS)	<100	mg/kg	500			
Extrahierbare lipophile Stoffe (TS)	<0,01	%	0,1	0,4	0,8	4
TOC (TS)	0,61	%	1	1	3	6
Glühverlust (550°C)	2,26	%	3	3	5	10
Glührückstand (550°C)	97,7	%				
Elution mit dest. Wasser	ja					
pH-Wert (Eluat)	8,05		5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	153	µS/cm				
Wasserlöslicher Anteil	0,077	%	0,4	3	6	10
Gesamtgehalt gelöst. Feststoffe	76,5	mg/L	400	3000	6000	10000
Cyanid, l. freisetzbar (Eluat)	<0,005	mg/L	0,01	0,1	0,5	1
Fluorid-IC (Eluat)	<0,1	mg/L	1	5	15	50
Chlorid-IC (Eluat)	6,76	mg/L	80	1500	1500	2500
Sulfat-IC (Eluat)	24,4	mg/L	100	2000	2000	5000
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	0,1	0,2	50	100
DOC (Eluat)	4,13	mg/L	50	50	80	100
Antimon (Eluat)	<0,005	mg/L	0,006	0,03	0,07	0,5
Arsen (Eluat)	<0,01	mg/L	0,05	0,2	0,2	2,5
Barium (Eluat)	<0,01	mg/L	2	5	10	30
Blei (Eluat)	<0,02	mg/L	0,05	0,2	1	5
Cadmium (Eluat)	<0,001	mg/L	0,004	0,05	0,1	0,5

**Prüfbericht-Nr:** **B2523183**

**Probe-Nr.** P202541931-1

**Probenbezeichnung** MP Hinterfüllung Brücke

Parameter	Meßwert	Einheit	DK 0	DK 1	DK 2	DK 3
Chrom, gesamt (Eluat)	<0,01	mg/L	0,05	0,3	1	7
Kupfer (Eluat)	<0,02	mg/L	0,2	1	5	10
Molybdän (Eluat)	<0,01	mg/L	0,05	0,3	1	3
Nickel (Eluat)	<0,01	mg/L	0,04	0,2	1	4
Quecksilber (Eluat) AAS	<0,0001	mg/L	0,001	0,005	0,02	0,2
Selen (Eluat)	<0,01	mg/L	0,01	0,03	0,05	0,7
Zink (Eluat)	<0,01	mg/L	0,4	2	5	20

Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden 24.09.2025



i.A. Julia Hensel  
Prüfzeichnungsberechtigte

**Bemerkung MU** Die zuvor vereinbarte Entscheidungsregel bei der Konformitätsaussage sieht die Betrachtung der Messunsicherheit mit dem Vertrauensniveau von 50 % vor.

**Prüfbericht-Nr:** B2523391

**Auftraggeber** Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
59556 Lippstadt

**Ansprechpartner** Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

**Telefon** 02941 / 5404

**E-Mail** [info@kleeegraefe.com](mailto:info@kleeegraefe.com)

**Eingangsdatum** 18.09.2025

**Probennehmer / -eingang** unbekannt

**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 18.09.2025 - 26.09.2025

**Probe-Nr.** P202541932

**Probenbezeichnung** MP Auffüllung Straßenbau

**Herkunftsort** Neubau der Brücke Hermann-Simon-Straße (BW 62), 33334 Gütersloh

**Entnahmeort** Neubau der Brücke Hermann-Simon-Straße (BW 62), 33334 Gütersloh

**Untersuchungsauftrag** EBV

#### Übersicht der verwendeten Normen / SOP's

BBodSchV §2 Nr. 8: 2021-05	DIN 19529: 2015-12	DIN 19539: 2016-12
DIN 19747: 2009-07	DIN 38407-37: 2013-11	DIN 38407-39: 2011-09
DIN 38414-17: 2017-01	DIN 66165-2: 2016-08	DIN EN 14039: 2005-01
DIN EN 14346: 2007-03	DIN EN 16170: 2017-01	DIN EN 17322: 2021-03
DIN EN 27888: 1993-11	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	DIN EN ISO 10523: 2012-04
DIN EN ISO 12846: 2012-08	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	DIN EN ISO 54321 Verf. A2: 2021-04
DIN ISO 11465: 1996-12	DIN ISO 18287: 2006-05	

#### Anlagen

keine

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die angelieferten bzw. auf die von der Horn & Co. Analytics GmbH entnommenen Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können die Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die zu den angegebenen Messwerten zugehörigen Messunsicherheiten können unter folgendem Link eingesehen werden: <https://www.industrial-lab.de/messunsicherheiten>  
Die von Ihnen ausgewählte Entscheidungsregel wurde im Rahmen der Konformitätsbewertung berücksichtigt. Die auswählbaren Entscheidungsregeln finden sie hier: <https://www.industrial-lab.de/de/downloads.php>  
Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der Horn & Co. Analytics GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

**Prüfbericht-Nr:** **B2523391**

**Probe-Nr.** P202541932

**Probenbezeichnung** MP Auffüllung Straßenbau

## Untersuchungsergebnisse

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden			7*	Wen
Mineral. Fremdbest.	<10	Vol-%	BBodSchV §2 Nr. 8	4*	Wen
Trockenrückstand (105°C)	93,3	%	DIN EN 14346	1*	Wen
Feuchte (105°C)	6,75	%	DIN EN 14346	1*	Wen
Trockenrückstand (bis 40°C)	92,9	%	DIN ISO 11465	1*	Wen
Feuchte (40°C)	7,09	%	DIN ISO 11465	1*	Wen
> 2,00 mm	38,4	%	DIN 66165-2	1*	Wen
< 2,00 mm	61,6	%	DIN 66165-2	1*	Wen
Ergebnis bez. auf Feinfraktion (< 2,00 mm)	ja		DIN 19747	1*	Wen
TOC (TS)	0,11	%	DIN 19539	1*	Wen
EOX (TS)	<1	mg/kg	DIN 38414-17	1*	Wen
Kohlenwasserstoff-Index C10 - 22 (TS)	<50	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen
Kohlenwasserstoff-Index (TS)	<100	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen
Benzo(a)pyren (TS)	0,224	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Summe PAK n. EPA (TS)	3,59	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
PCB-118 (TS)_EBV	<0,001	mg/kg	DIN EN 17322	1*	Wen
Summe 6 PCB (TS)_EBV	<0,01	mg/kg	DIN EN 17322	1*	Wen
Summe 7 PCB (TS)_EBV	<0,01	mg/kg	DIN EN 17322	1*	Wen
Königswasseraufschluss	ja		DIN EN ISO 54321 Verf. A2	1*	Wen
Arsen (TS)_EBV	1,96	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Blei (TS)_EBV	<10	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Cadmium (TS)_EBV	<0,1	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Chrom (TS)_EBV	<10	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Kupfer (TS)_EBV	<10	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Nickel (TS)_EBV	<10	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Quecksilber (TS) AAS	<0,1	mg/kg	DIN EN ISO 12846	2*	Wen
Thallium (TS)_EBV	<0,1	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Zink (TS)_EBV	13,2	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Elution mit dest. Wasser (2:1 Schüttel)	ja		DIN 19529	1*	Wen
pH-Wert (Eluat)	8,07		DIN EN ISO 10523	1*	Wen
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	632	µS/cm	DIN EN 27888	1*	Wen
Sulfat-IC (Eluat)	92,7	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen
Arsen (Eluat) ICP-MS	<1	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Blei (Eluat) ICP-MS	<1	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Cadmium (Eluat) ICP-MS	<0,3	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Chrom (Eluat) ICP-MS	<5	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Kupfer (Eluat) ICP-MS	<10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Nickel (Eluat) ICP-MS	<1	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Thallium (Eluat) ICP-MS	<0,2	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Zink (Eluat) ICP-MS	<10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen

Prüfbericht-Nr: **B2523391**

Probe-Nr. P202541932

Probenbezeichnung MP Auffüllung Straßenbau

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort
Quecksilber (Eluat) AAS	<0,0001	mg/L	DIN EN ISO 12846	1*	Wen
Summe 15 PAK (ohne Naphthalin)(Eluat)	<0,1	µg/L	DIN 38407-39	1*	Wen
1-Methylnaphthalin (Eluat)	<0,01	µg/L	DIN 38407-39	1*	Wen
2-Methylnaphthalin (Eluat)	<0,01	µg/L	DIN 38407-39	1*	Wen
Naphthalin (Eluat)	0,0112	µg/L	DIN 38407-39	1*	Wen
Summe Naphthaline (Eluat)	<0,03	µg/L	DIN 38407-39	1*	Wen
PCB-118 (Eluat)_EBV	<0,001	µg/L	DIN 38407-37	1*	Wen
Summe 6 PCB (Eluat)_EBV	<0,01	µg/L	DIN 38407-37	1*	Wen
Summe 7 PCB (Eluat)_EBV	<0,01	µg/L	DIN 38407-37	1*	Wen

Akkreditierte Prüfmethode: 1\* = Ja; 2\*=Ja, mit Modifikationen; 3\* Ja, im Unterauftrag // 4\*: Nein; 5\*: Fremdvergabe

Herkunft der Angaben: 6\*: Auftraggeber; 7\* Horn & Co. Analytics GmbH

Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar, Sie = Siegen, Wit = Witten

**Bemerkung GW** Gemäß EBV (Ersatzbaustoffverordnung) Anlage 1: Tabelle 1 mit Fußnoten 1 und 2, Tabelle 2 mit Fußnote 1 sowie Tabelle 3 mit Fußnote 4 sind die elektrische Leitfähigkeit und der pH-Wert im Eluat stoffspezifische Orientierungswerte. Bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.

### Grenzwerteinstufung

**BM-0 Lehm** EBV - BM-0 Lehm/Schluff - nach Ersatzbaustoffverordnung EBV

**BM-0\* <0,5% TOC** EBV - BM-0\* <0,5% TOC - nach Ersatzbaustoffverordnung EBV

**BM-F0\*** EBV - BM-F0\* - nach Ersatzbaustoffverordnung EBV

**BM-F1** EBV - BM-F1 - nach Ersatzbaustoffverordnung EBV

**Endeinstufung** EBV - BM-0\* <0,5% TOC eingehalten

### Einstufung

überschritten

eingehalten, s. Bemerkung

eingehalten, s. Bemerkung

eingehalten, s. Bemerkung

### Untersuchungsergebnisse incl. Grenzwerteinstufung

Parameter	Meßwert	Einheit	BM-0 Lehm	BM-0* <0,5% TOC	BM-F0*	BM-F1
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden					
Mineral. Fremdbest.	<10	Vol-%	10	10	50	50
Trockenrückstand (105°C)	93,3	%				
Feuchte (105°C)	6,75	%				
Trockenrückstand (bis 40°C)	92,9	%				
Feuchte (40°C)	7,09	%				
> 2,00 mm	38,4	%				
< 2,00 mm	61,6	%				
Ergebnis bez. auf Feinfraktion (< 2,00 mm)	ja					
TOC (TS)	0,11	%	1	0,5	5	5
EOX (TS)	<1	mg/kg	1	1	3	3
Kohlenwasserstoff-Index C10 - 22 (TS)	<50	mg/kg		300	300	300
Kohlenwasserstoff-Index (TS)	<100	mg/kg		600	600	600
Benzo(a)pyren (TS)	0,224	mg/kg	0,3			

Prüfbericht-Nr: **B2523391**

Probe-Nr. P202541932

Probenbezeichnung MP Auffüllung Straßenbau

Parameter	Meßwert	Einheit	BM-0 Lehm	BM-0* <0,5% TOC	BM-F0*	BM-F1
Summe PAK n. EPA (TS)	3,59	mg/kg	3	6	6	6
PCB-118 (TS)_EBV	<0,001	mg/kg				
Summe 6 PCB (TS)_EBV	<0,01	mg/kg				
Summe 7 PCB (TS)_EBV	<0,01	mg/kg	0,05	0,1	0,15	0,15
Königswasseraufschluss	ja					
Arsen (TS)_EBV	1,96	mg/kg	20	20	40	40
Blei (TS)_EBV	<10	mg/kg	70	140	140	140
Cadmium (TS)_EBV	<0,1	mg/kg	1	1	2	2
Chrom (TS)_EBV	<10	mg/kg	60	120	120	120
Kupfer (TS)_EBV	<10	mg/kg	40	80	80	80
Nickel (TS)_EBV	<10	mg/kg	50	100	100	100
Quecksilber (TS) AAS	<0,1	mg/kg	0,3	0,6	0,6	0,6
Thallium (TS)_EBV	<0,1	mg/kg	1	1	2	2
Zink (TS)_EBV	13,2	mg/kg	150	300	300	300
Elution mit dest. Wasser (2:1 Schüttel)	ja					
pH-Wert (Eluat)	8,07				6,5-9,5	6,5-9,5
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	632	µS/cm		350	350	500
Sulfat-IC (Eluat)	92,7	mg/L	250	250	250	450
Arsen (Eluat) ICP-MS	<1	µg/L		8	12	20
Blei (Eluat) ICP-MS	<1	µg/L		23	35	90
Cadmium (Eluat) ICP-MS	<0,3	µg/L		2	3	3
Chrom (Eluat) ICP-MS	<5	µg/L		10	15	150
Kupfer (Eluat) ICP-MS	<10	µg/L		20	30	110
Nickel (Eluat) ICP-MS	<1	µg/L		20	30	30
Thallium (Eluat) ICP-MS	<0,2	µg/L		0,2		
Zink (Eluat) ICP-MS	<10	µg/L		100	150	160
Quecksilber (Eluat) AAS	<0,0001	mg/L		0,0001		
Summe 15 PAK (ohne Naphthalin)(Eluat)	<0,1	µg/L		0,2	0,3	1,5
1-Methylnaphthalin (Eluat)	<0,01	µg/L				
2-Methylnaphthalin (Eluat)	<0,01	µg/L				
Naphthalin (Eluat)	0,0112	µg/L				
Summe Naphthaline (Eluat)	<0,03	µg/L		2		
PCB-118 (Eluat)_EBV	<0,001	µg/L				
Summe 6 PCB (Eluat)_EBV	<0,01	µg/L				
Summe 7 PCB (Eluat)_EBV	<0,01	µg/L		0,01		

Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden 26.09.2025



i.A. Julia Hensel

**Prüfbericht-Nr:** **B2523391**

**Probe-Nr.** P202541932

**Probenbezeichnung** MP Auffüllung Straßenbau

Prüfzeichnungsberechtigte

**Bemerkung MU** Die zuvor vereinbarte Entscheidungsregel bei der Konformitätsaussage sieht die Betrachtung der Messunsicherheit mit dem Vertrauensniveau von 50 % vor.

**Prüfbericht-Nr:** **B2523184**

**Auftraggeber** Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
59556 Lippstadt

**Ansprechpartner** Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

**Telefon** 02941 / 5404

**E-Mail** [info@kleeegraefe.com](mailto:info@kleeegraefe.com)

**Eingangsdatum** 18.09.2025

**Probennehmer / -eingang** unbekannt

**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 18.09.2025 - 24.09.2025

**Probe-Nr.** P202541932-1

**Probenbezeichnung** MP Auffüllung Straßenbau

**Herkunftsort** Neubau der Brücke Hermann-Simon-Straße (BW 62), 33334 Gütersloh

**Entnahmeort** Neubau der Brücke Hermann-Simon-Straße (BW 62), 33334 Gütersloh

**Untersuchungsauftrag** Deponieverordnung

#### Übersicht der verwendeten Normen / SOP's

DIN 19539: 2016-12	DIN 19747: 2009-07	DIN 38409-1: 1987-01
DIN EN 12457-4: 2003-01	DIN EN 14039: 2005-01	DIN EN 14346: 2007-03
DIN EN 1484: 2019-04	DIN EN 15169: 2007-05	DIN EN 15216: 2008-01
DIN EN 15308: 2016-12	DIN EN 27888: 1993-11	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
DIN EN ISO 10523: 2012-04	DIN EN ISO 11885: 2009-09	DIN EN ISO 12846: 2012-08
DIN EN ISO 14402: 1999-12	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	DIN EN ISO 22155: 2016-07
DIN ISO 18287: 2006-05	DepV Anhang 4 Nr. 3.1.1: 2009-04	LAGA KW/04: 2009-12

#### Anlagen

Probenbegleitprotokoll

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die angelieferten bzw. auf die von der Horn & Co. Analytics GmbH entnommenen Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können die Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die zu den angegebenen Messwerten zugehörigen Messunsicherheiten können unter folgendem Link eingesehen werden: <https://www.industrial-lab.de/messunsicherheiten>  
Die von Ihnen ausgewählte Entscheidungsregel wurde im Rahmen der Konformitätsbewertung berücksichtigt. Die auswählbaren Entscheidungsregeln finden sie hier: <https://www.industrial-lab.de/de/downloads.php>  
Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der Horn & Co. Analytics GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.



Prüfbericht-Nr: **B2523184**

Probe-Nr. P202541932-1

Probenbezeichnung MP Auffüllung Straßenbau

## Untersuchungsergebnisse

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden			7*	Wen
Probenhomogenisierung / -menge	auf 1 kg		DepV Anhang 4 Nr. 3.1.1	4*	Wen
Probenvorbereitung	s. Anlage		DIN 19747	1*	Wen
Trockenrückstand (105°C)	92,8	%	DIN EN 14346	1*	Wen
Feuchte (105°C)	7,22	%	DIN EN 14346	1*	Wen
Summe BTEX / Styrol / Cumol (TS)	<1	mg/kg	DIN EN ISO 22155	1*	Wen
Summe PAK n. EPA (TS)	3,77	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Summe 7 PCB (TS)	<0,01	mg/kg	DIN EN 15308	1*	Wen
Kohlenwasserstoff-Index (TS)	<100	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen
Extrahierbare lipophile Stoffe (TS)	0,061	%	LAGA KW/04	1*	Wen
TOC (TS)	<0,1	%	DIN 19539	1*	Wen
Glühverlust (550°C)	1,39	%	DIN EN 15169	1*	Wen
Glührückstand (550°C)	98,6	%	DIN EN 15169	1*	Wen
Elution mit dest. Wasser	ja		DIN EN 12457-4	1*	Wen
pH-Wert (Eluat)	8,26		DIN EN ISO 10523	1*	Wen
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	211	µS/cm	DIN EN 27888	1*	Wen
Wasserlöslicher Anteil	0,11	%	DIN 38409-1	1*	Wen
Gesamtgehalt gelöst. Feststoffe	106	mg/L	DIN EN 15216	1*	Wen
Cyanid, l. freisetzbar (Eluat)	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 14403-2	1*	Wen
Fluorid-IC (Eluat)	<0,1	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen
Chlorid-IC (Eluat)	17,3	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen
Sulfat-IC (Eluat)	19,8	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 14402	1*	Wen
DOC (Eluat)	7,30	mg/L	DIN EN 1484	1*	Wen
Antimon (Eluat)	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Arsen (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Barium (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Blei (Eluat)	<0,02	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Cadmium (Eluat)	<0,001	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Chrom, gesamt (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Kupfer (Eluat)	<0,02	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Molybdän (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Nickel (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Quecksilber (Eluat) AAS	<0,0001	mg/L	DIN EN ISO 12846	1*	Wen
Selen (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Zink (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen

Akkreditierte Prüfmethode: 1\* = Ja; 2\*=Ja, mit Modifikationen; 3\* Ja, im Unterauftrag // 4\*: Nein; 5\*: Fremdvergabe

Herkunft der Angaben: 6\*: Auftraggeber; 7\* Horn & Co. Analytics GmbH

Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar, Sie = Siegen, Wit = Witten

**Prüfbericht-Nr:** B2523184  
**Probe-Nr.** P202541932-1  
**Probenbezeichnung** MP Auffüllung Straßenbau  
**Bemerkung GW**

### Grenzwerteinstufung

		Einstufung
<b>DK 0</b>	Deponieklasse 0 nach Deponieverordnung (aktuelle Version)	eingehalten
<b>DK 1</b>	Deponieklasse 1 nach Deponieverordnung (aktuelle Version)	eingehalten
<b>DK 2</b>	Deponieklasse 2 nach Deponieverordnung (aktuelle Version)	eingehalten
<b>DK 3</b>	Deponieklasse 3 nach Deponieverordnung (aktuelle Version)	eingehalten
<b>Endeinstufung</b>	Deponieklasse 0 eingehalten	

### Untersuchungsergebnisse incl. Grenzwerteinstufung

Parameter	Meßwert	Einheit	DK 0	DK 1	DK 2	DK 3
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden					
Probenhomogenisierung / -menge	auf 1 kg					
Probenvorbereitung	s. Anlage					
Trockenrückstand (105°C)	92,8	%				
Feuchte (105°C)	7,22	%				
Summe BTEX / Styrol / Cumol (TS)	<1	mg/kg	6			
Summe PAK n. EPA (TS)	3,77	mg/kg	30			
Summe 7 PCB (TS)	<0,01	mg/kg	1			
Kohlenwasserstoff-Index (TS)	<100	mg/kg	500			
Extrahierbare lipophile Stoffe (TS)	0,061	%	0,1	0,4	0,8	4
TOC (TS)	<0,1	%	1	1	3	6
Glühverlust (550°C)	1,39	%	3	3	5	10
Glührückstand (550°C)	98,6	%				
Elution mit dest. Wasser	ja					
pH-Wert (Eluat)	8,26		5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	211	µS/cm				
Wasserlöslicher Anteil	0,11	%	0,4	3	6	10
Gesamtgehalt gelöst. Feststoffe	106	mg/L	400	3000	6000	10000
Cyanid, l. freisetzbar (Eluat)	<0,005	mg/L	0,01	0,1	0,5	1
Fluorid-IC (Eluat)	<0,1	mg/L	1	5	15	50
Chlorid-IC (Eluat)	17,3	mg/L	80	1500	1500	2500
Sulfat-IC (Eluat)	19,8	mg/L	100	2000	2000	5000
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	0,1	0,2	50	100
DOC (Eluat)	7,30	mg/L	50	50	80	100
Antimon (Eluat)	<0,005	mg/L	0,006	0,03	0,07	0,5
Arsen (Eluat)	<0,01	mg/L	0,05	0,2	0,2	2,5
Barium (Eluat)	<0,01	mg/L	2	5	10	30
Blei (Eluat)	<0,02	mg/L	0,05	0,2	1	5
Cadmium (Eluat)	<0,001	mg/L	0,004	0,05	0,1	0,5

**Prüfbericht-Nr:** **B2523184**

**Probe-Nr.** P202541932-1

**Probenbezeichnung** MP Auffüllung Straßenbau

Parameter	Meßwert	Einheit	DK 0	DK 1	DK 2	DK 3
Chrom, gesamt (Eluat)	<0,01	mg/L	0,05	0,3	1	7
Kupfer (Eluat)	<0,02	mg/L	0,2	1	5	10
Molybdän (Eluat)	<0,01	mg/L	0,05	0,3	1	3
Nickel (Eluat)	<0,01	mg/L	0,04	0,2	1	4
Quecksilber (Eluat) AAS	<0,0001	mg/L	0,001	0,005	0,02	0,2
Selen (Eluat)	<0,01	mg/L	0,01	0,03	0,05	0,7
Zink (Eluat)	<0,01	mg/L	0,4	2	5	20

Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden 24.09.2025



i.A. Julia Hensel  
Prüfzeichnungsberechtigte

**Bemerkung MU** Die zuvor vereinbarte Entscheidungsregel bei der Konformitätsaussage sieht die Betrachtung der Messunsicherheit mit dem Vertrauensniveau von 50 % vor.

**Prüfbericht-Nr:** B2523185

**Auftraggeber** KleeGräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
59556 Lippstadt

**Ansprechpartner** Herr Dipl.-Ing. (FH) KleeGräfe

**Telefon** 02941 / 5404

**E-Mail** [info@kleeGraefe.com](mailto:info@kleeGraefe.com)

**Eingangsdatum** 18.09.2025

**Probennehmer / -eingang** unbekannt

**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 18.09.2025 - 24.09.2025

**Probe-Nr.** P202541933

**Probenbezeichnung** MP angespr. Schotter

**Herkunftsort** Neubau der Brücke Hermann-Simon-Straße (BW 62), 33334 Gütersloh

**Entnahmeort** Neubau der Brücke Hermann-Simon-Straße (BW 62), 33334 Gütersloh

**Untersuchungsauftrag** Deponieverordnung

#### Übersicht der verwendeten Normen / SOP's

DIN 19539: 2016-12	DIN 19747: 2009-07	DIN 38409-1: 1987-01
DIN EN 12457-4: 2003-01	DIN EN 14039: 2005-01	DIN EN 14346: 2007-03
DIN EN 1484: 2019-04	DIN EN 15169: 2007-05	DIN EN 15216: 2008-01
DIN EN 15308: 2016-12	DIN EN 27888: 1993-11	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
DIN EN ISO 10523: 2012-04	DIN EN ISO 11885: 2009-09	DIN EN ISO 12846: 2012-08
DIN EN ISO 14402: 1999-12	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	DIN EN ISO 22155: 2016-07
DIN ISO 18287: 2006-05	DepV Anhang 4 Nr. 3.1.1: 2009-04	LAGA KW/04: 2009-12

#### Anlagen

Probenbegleitprotokoll

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die angelieferten bzw. auf die von der Horn & Co. Analytics GmbH entnommenen Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können die Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die zu den angegebenen Messwerten zugehörigen Messunsicherheiten können unter folgendem Link eingesehen werden: <https://www.industrial-lab.de/messunsicherheiten>  
Die von Ihnen ausgewählte Entscheidungsregel wurde im Rahmen der Konformitätsbewertung berücksichtigt. Die auswählbaren Entscheidungsregeln finden sie hier: <https://www.industrial-lab.de/de/downloads.php>  
Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der Horn & Co. Analytics GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

**Prüfbericht-Nr:** **B2523185**

**Probe-Nr.** P202541933

**Probenbezeichnung** MP angespr. Schotter

### Untersuchungsergebnisse

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden			7*	Wen
Probenhomogenisierung / -menge	auf 1 kg		DepV Anhang 4 Nr. 3.1.1	4*	Wen
Probenvorbereitung	s. Anlage		DIN 19747	1*	Wen
Trockenrückstand (105°C)	96,0	%	DIN EN 14346	1*	Wen
Feuchte (105°C)	4,01	%	DIN EN 14346	1*	Wen
Summe BTEX / Styrol / Cumol (TS)	<1	mg/kg	DIN EN ISO 22155	1*	Wen
Summe PAK n. EPA (TS)	1080	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Summe 7 PCB (TS)	<0,01	mg/kg	DIN EN 15308	1*	Wen
Kohlenwasserstoff-Index (TS)	1658	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen
Extrahierbare lipophile Stoffe (TS)	0,14	%	LAGA KW/04	1*	Wen
TOC (TS)	<0,1	%	DIN 19539	1*	Wen
Glühverlust (550°C)	1,88	%	DIN EN 15169	1*	Wen
Glührückstand (550°C)	98,1	%	DIN EN 15169	1*	Wen
Elution mit dest. Wasser	ja		DIN EN 12457-4	1*	Wen
pH-Wert (Eluat)	8,72		DIN EN ISO 10523	1*	Wen
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	123	µS/cm	DIN EN 27888	1*	Wen
Wasserlöslicher Anteil	0,062	%	DIN 38409-1	1*	Wen
Gesamtgehalt gelöst. Feststoffe	61,5	mg/L	DIN EN 15216	1*	Wen
Cyanid, l. freisetzbar (Eluat)	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 14403-2	1*	Wen
Fluorid-IC (Eluat)	0,22	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen
Chlorid-IC (Eluat)	4,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen
Sulfat-IC (Eluat)	16,7	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 14402	1*	Wen
DOC (Eluat)	1,64	mg/L	DIN EN 1484	1*	Wen
Antimon (Eluat)	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Arsen (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Barium (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Blei (Eluat)	<0,02	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Cadmium (Eluat)	<0,001	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Chrom, gesamt (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Kupfer (Eluat)	<0,02	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Molybdän (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Nickel (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Quecksilber (Eluat) AAS	<0,0001	mg/L	DIN EN ISO 12846	1*	Wen
Selen (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Zink (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen

Akkreditierte Prüfmethode: 1\* = Ja; 2\*=Ja, mit Modifikationen; 3\* Ja, im Unterauftrag // 4\*: Nein; 5\*: Fremdvergabe

Herkunft der Angaben: 6\*: Auftraggeber; 7\* Horn & Co. Analytics GmbH

Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar, Sie = Siegen, Wit = Witten

**Prüfbericht-Nr:** B2523185

**Probe-Nr.** P202541933

**Probenbezeichnung** MP angespr. Schotter

**Bemerkung GW** Gemäß der Ablagerungsempfehlung für Abfälle mit organischen Schadstoffen - Vollzugshilfe - des Landes NRW vom 06.12.2011 sind Abfälle mit einer Konzentration von <500 mg/kg PAK als DK I und mit einer Konzentration zwischen 500mg/kg und 1000 mg/kg PAK als DK II einzustufen.

Gemäß der Ablagerungsempfehlung für Abfälle mit organischen Schadstoffen - Vollzugshilfe - des Landes NRW vom 06.12.2011 sind Abfälle mit einer Konzentration von <4000 mg/kg Kohlenwasserstoff-Index C10-C40 als DK I und mit einer Konzentration zwischen 4000mg/kg und 8000 mg/kg Kohlenwasserstoff-Index C10-C40 als DK II einzustufen.

### Grenzwerteinstufung

### Einstufung

<b>DK 0</b>	Deponieklasse 0 nach Deponieverordnung (aktuelle Version)	überschritten
<b>DK 1</b>	Deponieklasse 1 nach Deponieverordnung (aktuelle Version)	eingehalten
<b>DK 2</b>	Deponieklasse 2 nach Deponieverordnung (aktuelle Version)	eingehalten
<b>DK 3</b>	Deponieklasse 3 nach Deponieverordnung (aktuelle Version)	eingehalten
<b>Endeinstufung</b>	Deponieklasse 1 eingehalten	

### Untersuchungsergebnisse incl. Grenzwerteinstufung

Parameter	Meßwert	Einheit	DK 0	DK 1	DK 2	DK 3
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden					
Probenhomogenisierung / -menge	auf 1 kg					
Probenvorbereitung	s. Anlage					
Trockenrückstand (105°C)	96,0	%				
Feuchte (105°C)	4,01	%				
Summe BTEX / Styrol / Cumol (TS)	<1	mg/kg	6			
Summe PAK n. EPA (TS)	1080	mg/kg	30			
Summe 7 PCB (TS)	<0,01	mg/kg	1			
Kohlenwasserstoff-Index (TS)	1658	mg/kg	500			
Extrahierbare lipophile Stoffe (TS)	0,14	%	0,1	0,4	0,8	4
TOC (TS)	<0,1	%	1	1	3	6
Glühverlust (550°C)	1,88	%	3	3	5	10
Glührückstand (550°C)	98,1	%				
Elution mit dest. Wasser	ja					
pH-Wert (Eluat)	8,72		5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	123	µS/cm				
Wasserlöslicher Anteil	0,062	%	0,4	3	6	10
Gesamtgehalt gelöst. Feststoffe	61,5	mg/L	400	3000	6000	10000
Cyanid, l. freisetzbar (Eluat)	<0,005	mg/L	0,01	0,1	0,5	1
Fluorid-IC (Eluat)	0,22	mg/L	1	5	15	50
Chlorid-IC (Eluat)	4,50	mg/L	80	1500	1500	2500
Sulfat-IC (Eluat)	16,7	mg/L	100	2000	2000	5000
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	0,1	0,2	50	100

**Prüfbericht-Nr:** **B2523185**

**Probe-Nr.** P202541933

**Probenbezeichnung** MP angespr. Schotter

Parameter	Meßwert	Einheit	DK 0	DK 1	DK 2	DK 3
DOC (Eluat)	1,64	mg/L	50	50	80	100
Antimon (Eluat)	<0,005	mg/L	0,006	0,03	0,07	0,5
Arsen (Eluat)	<0,01	mg/L	0,05	0,2	0,2	2,5
Barium (Eluat)	<0,01	mg/L	2	5	10	30
Blei (Eluat)	<0,02	mg/L	0,05	0,2	1	5
Cadmium (Eluat)	<0,001	mg/L	0,004	0,05	0,1	0,5
Chrom, gesamt (Eluat)	<0,01	mg/L	0,05	0,3	1	7
Kupfer (Eluat)	<0,02	mg/L	0,2	1	5	10
Molybdän (Eluat)	<0,01	mg/L	0,05	0,3	1	3
Nickel (Eluat)	<0,01	mg/L	0,04	0,2	1	4
Quecksilber (Eluat) AAS	<0,0001	mg/L	0,001	0,005	0,02	0,2
Selen (Eluat)	<0,01	mg/L	0,01	0,03	0,05	0,7
Zink (Eluat)	<0,01	mg/L	0,4	2	5	20

Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden 24.09.2025



i.A. Julia Hensel  
Prüfzeichnungsberechtigte

**Bemerkung MU** Die zuvor vereinbarte Entscheidungsregel bei der Konformitätsaussage sieht die Betrachtung der Messunsicherheit mit dem Vertrauensniveau von 50 % vor.

## ANLAGE 8.4

Chemische Analysenergebnisse  
(Beton-Aushubmaterial)



**Prüfbericht-Nr:** **B2523797**

**Auftraggeber** Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
59556 Lippstadt

**Ansprechpartner** Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

**Telefon** 02941 / 5404

**E-Mail** [info@kleeegraefe.com](mailto:info@kleeegraefe.com)

**Eingangsdatum** 18.09.2025

**Probenehmer / -eingang** unbekannt

**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 18.09.2025 - 30.09.2025

**Probe-Nr.** P202541938

**Probenbezeichnung** MP Überbau

**Herkunftsort** Neubau der Brücke Hermann-Simon-Straße (BW 62), 33334 Gütersloh

**Entnahmeort** Neubau der Brücke Hermann-Simon-Straße (BW 62), 33334 Gütersloh

**Untersuchungsauftrag** EBV

#### Übersicht der verwendeten Normen / SOP's

DIN 19529: 2015-12	DIN 19747: 2009-07	DIN 38407-27: 2012-10
DIN 38407-39: 2011-09	DIN EN 13657 Verf. 1: 2003-01	DIN EN 14039: 2005-01
DIN EN 14346: 2007-03	DIN EN 1484: 2019-04	DIN EN 16170: 2017-01
DIN EN 17322: 2021-03	DIN EN 27888: 1993-11	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
DIN EN ISO 10523: 2012-04	DIN EN ISO 12846: 2012-08	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
DIN EN ISO 9377-2: 2001-07	DIN ISO 18287: 2006-05	

#### Anlagen

keine

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die angelieferten bzw. auf die von der Horn & Co. Analytics GmbH entnommenen Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können die Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die zu den angegebenen Messwerten zugehörigen Messunsicherheiten können unter folgendem Link eingesehen werden: <https://www.industrial-lab.de/messunsicherheiten>  
Die von Ihnen ausgewählte Entscheidungsregel wurde im Rahmen der Konformitätsbewertung berücksichtigt. Die auswählbaren Entscheidungsregeln finden sie hier: <https://www.industrial-lab.de/de/downloads.php>  
Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der Horn & Co. Analytics GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

**Prüfbericht-Nr:** B2523797

**Probe-Nr.** P202541938

**Probenbezeichnung** MP Überbau

## Untersuchungsergebnisse

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden			7*	Wen
Probenvorbereitung	n. vorhanden		DIN 19747	1*	Wen
Feuchte (105°C)	3,29	%	DIN EN 14346	1*	Wen
Trockenrückstand (105°C)	96,7	%	DIN EN 14346	1*	Wen
Summe PAK n. EPA (TS)	<1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Kohlenwasserstoff-Index C10 - 22 (TS)	<50	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen
Kohlenwasserstoff-Index C22 - 40 (TS)	<50	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen
Kohlenwasserstoff-Index (TS)	<100	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen
PCB-118 (TS)_EBV	<0,001	mg/kg	DIN EN 17322	1*	Wen
Summe 6 PCB (TS)_EBV	0,01	mg/kg	DIN EN 17322	1*	Wen
Summe 7 PCB (TS)_EBV	0,01	mg/kg	DIN EN 17322	1*	Wen
Königswasseraufschluss (MiWe)	ja		DIN EN 13657 Verf. 1	1*	Wen
Arsen (TS)_EBV	4,40	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Blei (TS)_EBV	<10	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Cadmium (TS)_EBV	<0,1	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Chrom (TS)_EBV	10,8	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Kupfer (TS)_EBV	<10	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Nickel (TS)_EBV	10,2	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Thallium (TS)_EBV	<0,1	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Zink (TS)_EBV	30,3	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Quecksilber (TS) AAS	<0,1	mg/kg	DIN EN ISO 12846	2*	Wen
Elution mit dest. Wasser (2:1 Schüttel)	ja		DIN 19529	1*	Wen
pH-Wert (Eluat)	12,4		DIN EN ISO 10523	1*	Wen
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	6060	µS/cm	DIN EN 27888	1*	Wen
Summe 15 PAK (ohne Naphthalin)(Eluat)	<0,1	µg/L	DIN 38407-39	1*	Wen
Kohlenwasserstoff-Index C10 - 22 (Eluat)	<0,05	mg/L	DIN EN ISO 9377-2	1*	Wen
Kohlenwasserstoff-Index C22 - 40 (Eluat)	<0,05	mg/L	DIN EN ISO 9377-2	1*	Wen
Kohlenwasserstoff-Index (Eluat)	<0,1	mg/L	DIN EN ISO 9377-2	1*	Wen
Summe Phenole (F27) Eluat	414	µg/L	DIN 38407-27	1*	Wen
DOC (Eluat)	47,0	mg/L	DIN EN 1484	1*	Wen
Chlorid-IC (Eluat)	153	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen
Sulfat-IC (Eluat)	5,99	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen
Chrom (Eluat) ICP-MS	19,8	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Kupfer (Eluat) ICP-MS	18,8	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Vanadium (Eluat) ICP-MS	<10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Antimon (Eluat) ICP-MS	<1	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Arsen (Eluat) ICP-MS	2,21	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Blei (Eluat) ICP-MS	<1	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Cadmium (Eluat) ICP-MS	<0,3	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Molybdän (Eluat) ICP-MS	<10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen

Prüfbericht-Nr: **B2523797**

Probe-Nr. P202541938

Probenbezeichnung MP Überbau

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort
Nickel (Eluat) ICP-MS	1,98	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Zink (Eluat) ICP-MS	<10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen

Akkreditierte Prüfmethode: 1\* = Ja; 2\*=Ja, mit Modifikationen; 3\* Ja, im Unterauftrag // 4\*: Nein; 5\*: Fremdvergabe

Herkunft der Angaben: 6\*: Auftraggeber; 7\* Horn & Co. Analytics GmbH

Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar, Sie = Siegen, Wit = Witten

**Bemerkung GW** Gemäß EBV (Ersatzbaustoffverordnung) Anlage 1: Tabelle 1 mit Fußnoten 1 und 2, Tabelle 2 mit Fußnote 1 sowie Tabelle 3 mit Fußnote 4 sind die elektrische Leitfähigkeit und der pH-Wert im Eluat stoffspezifische Orientierungswerte. Bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.

### Grenzwerteinstufung

**RC 1 (EBV)** EBV - RC 1 - nach Ersatzbaustoffverordnung EBV

**RC 2 (EBV)** EBV - RC 2 - nach Ersatzbaustoffverordnung EBV

**RC 3 (EBV)** EBV - RC 3 - nach Ersatzbaustoffverordnung EBV

**RC\_Baustoffe** EBV - RC-Überwachungswerte (Feststoff)

**Endeinstufung** EBV - RC 1 eingehalten und Überwachungswerte (Feststoffwerte) RC-Baustoffe eingehalten

### Einstufung

eingehalten, s. Bemerkung

eingehalten, s. Bemerkung

eingehalten

eingehalten

### Untersuchungsergebnisse incl. Grenzwerteinstufung

Parameter	Meßwert	Einheit	RC 1 (EBV)	RC 2 (EBV)	RC 3 (EBV)	RC_Baustoffe
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden					
Probenvorbereitung	n. vorhanden					
Feuchte (105°C)	3,29	%				
Trockenrückstand (105°C)	96,7	%				
Summe PAK n. EPA (TS)	<1	mg/kg	10	15	20	
Kohlenwasserstoff-Index C10 - 22 (TS)	<50	mg/kg				300
Kohlenwasserstoff-Index C22 - 40 (TS)	<50	mg/kg				
Kohlenwasserstoff-Index (TS)	<100	mg/kg				600
PCB-118 (TS)_EBV	<0,001	mg/kg				
Summe 6 PCB (TS)_EBV	0,01	mg/kg				
Summe 7 PCB (TS)_EBV	0,01	mg/kg				0,15
Königswasseraufschluss (MiWe)	ja					
Arsen (TS)_EBV	4,40	mg/kg				40
Blei (TS)_EBV	<10	mg/kg				140
Cadmium (TS)_EBV	<0,1	mg/kg				2
Chrom (TS)_EBV	10,8	mg/kg				120
Kupfer (TS)_EBV	<10	mg/kg				80
Nickel (TS)_EBV	10,2	mg/kg				100
Thallium (TS)_EBV	<0,1	mg/kg				2
Zink (TS)_EBV	30,3	mg/kg				300
Quecksilber (TS) AAS	<0,1	mg/kg				0,6

Prüfbericht-Nr: **B2523797**

Probe-Nr. P202541938

Probenbezeichnung MP Überbau

Parameter	Meßwert	Einheit	RC 1 (EBV)	RC 2 (EBV)	RC 3 (EBV)	RC_Baustoffe
Elution mit dest. Wasser (2:1 Schüttel)	ja					
pH-Wert (Eluat)	12,4		6-13	6-13	6-13	
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	6060	µS/cm	2500	3200	10000	
Summe 15 PAK (ohne Naphthalin)(Eluat)	<0,1	µg/L	4	8	25	
Kohlenwasserstoff-Index C10 - 22 (Eluat)	<0,05	mg/L				
Kohlenwasserstoff-Index C22 - 40 (Eluat)	<0,05	mg/L				
Kohlenwasserstoff-Index (Eluat)	<0,1	mg/L				
Summe Phenole (F27) Eluat	414	µg/L				
DOC (Eluat)	47,0	mg/L				
Chlorid-IC (Eluat)	153	mg/L				
Sulfat-IC (Eluat)	5,99	mg/L	600	1000	3500	
Chrom (Eluat) ICP-MS	19,8	µg/L	150	440	900	
Kupfer (Eluat) ICP-MS	18,8	µg/L	110	250	500	
Vanadium (Eluat) ICP-MS	<10	µg/L	120	700	1350	
Antimon (Eluat) ICP-MS	<1	µg/L				
Arsen (Eluat) ICP-MS	2,21	µg/L				
Blei (Eluat) ICP-MS	<1	µg/L				
Cadmium (Eluat) ICP-MS	<0,3	µg/L				
Molybdän (Eluat) ICP-MS	<10	µg/L				
Nickel (Eluat) ICP-MS	1,98	µg/L				
Zink (Eluat) ICP-MS	<10	µg/L				

Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden 01.10.2025



i.A. Julia Hensel  
Prüfzeichnungsberechtigte

**Bemerkung MU** Die zuvor vereinbarte Entscheidungsregel bei der Konformitätsaussage sieht die Betrachtung der Messunsicherheit mit dem Vertrauensniveau von 50 % vor.

**Prüfbericht-Nr:** **B2523798**

**Auftraggeber** Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
59556 Lippstadt

**Ansprechpartner** Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

**Telefon** 02941 / 5404

**E-Mail** [info@kleeegraefe.com](mailto:info@kleeegraefe.com)

**Eingangsdatum** 18.09.2025

**Probennehmer / -eingang** unbekannt

**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 18.09.2025 - 30.09.2025

**Probe-Nr.** P202541939

**Probenbezeichnung** MP Widerlager

**Herkunftsort** Neubau der Brücke Hermann-Simon-Straße (BW 62), 33334 Gütersloh

**Entnahmeort** Neubau der Brücke Hermann-Simon-Straße (BW 62), 33334 Gütersloh

**Untersuchungsauftrag** EBV

#### Übersicht der verwendeten Normen / SOP's

DIN 19529: 2015-12	DIN 19747: 2009-07	DIN 38407-27: 2012-10
DIN 38407-39: 2011-09	DIN EN 13657 Verf. 1: 2003-01	DIN EN 14039: 2005-01
DIN EN 14346: 2007-03	DIN EN 1484: 2019-04	DIN EN 16170: 2017-01
DIN EN 17322: 2021-03	DIN EN 27888: 1993-11	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
DIN EN ISO 10523: 2012-04	DIN EN ISO 12846: 2012-08	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
DIN EN ISO 9377-2: 2001-07	DIN ISO 18287: 2006-05	

#### Anlagen

keine

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die angelieferten bzw. auf die von der Horn & Co. Analytics GmbH entnommenen Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können die Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die zu den angegebenen Messwerten zugehörigen Messunsicherheiten können unter folgendem Link eingesehen werden: <https://www.industrial-lab.de/messunsicherheiten>  
Die von Ihnen ausgewählte Entscheidungsregel wurde im Rahmen der Konformitätsbewertung berücksichtigt. Die auswählbaren Entscheidungsregeln finden sie hier: <https://www.industrial-lab.de/de/downloads.php>  
Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der Horn & Co. Analytics GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

**Prüfbericht-Nr:** B2523798  
**Probe-Nr.** P202541939  
**Probenbezeichnung** MP Widerlager

### Untersuchungsergebnisse

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden			7*	Wen
Probenvorbereitung	n. vorhanden		DIN 19747	1*	Wen
Feuchte (105°C)	6,20	%	DIN EN 14346	1*	Wen
Trockenrückstand (105°C)	93,8	%	DIN EN 14346	1*	Wen
Summe PAK n. EPA (TS)	<1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Kohlenwasserstoff-Index C10 - 22 (TS)	<50	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen
Kohlenwasserstoff-Index C22 - 40 (TS)	<50	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen
Kohlenwasserstoff-Index (TS)	<100	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen
PCB-118 (TS)_EBV	0,001	mg/kg	DIN EN 17322	1*	Wen
Summe 6 PCB (TS)_EBV	<0,01	mg/kg	DIN EN 17322	1*	Wen
Summe 7 PCB (TS)_EBV	<0,01	mg/kg	DIN EN 17322	1*	Wen
Königswasseraufschluss (MiWe)	ja		DIN EN 13657 Verf. 1	1*	Wen
Arsen (TS)_EBV	2,50	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Blei (TS)_EBV	<10	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Cadmium (TS)_EBV	<0,1	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Chrom (TS)_EBV	<10	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Kupfer (TS)_EBV	<10	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Nickel (TS)_EBV	<10	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Thallium (TS)_EBV	<0,1	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Zink (TS)_EBV	21,3	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Quecksilber (TS) AAS	<0,1	mg/kg	DIN EN ISO 12846	2*	Wen
Elution mit dest. Wasser (2:1 Schüttel)	ja		DIN 19529	1*	Wen
pH-Wert (Eluat)	11,2		DIN EN ISO 10523	1*	Wen
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	2410	µS/cm	DIN EN 27888	1*	Wen
Summe 15 PAK (ohne Naphthalin)(Eluat)	<0,1	µg/L	DIN 38407-39	1*	Wen
Kohlenwasserstoff-Index C10 - 22 (Eluat)	<0,05	mg/L	DIN EN ISO 9377-2	1*	Wen
Kohlenwasserstoff-Index C22 - 40 (Eluat)	<0,05	mg/L	DIN EN ISO 9377-2	1*	Wen
Kohlenwasserstoff-Index (Eluat)	<0,1	mg/L	DIN EN ISO 9377-2	1*	Wen
Summe Phenole (F27) Eluat	<7	µg/L	DIN 38407-27	1*	Wen
DOC (Eluat)	37,6	mg/L	DIN EN 1484	1*	Wen
Chlorid-IC (Eluat)	116	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen
Sulfat-IC (Eluat)	769	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen
Chrom (Eluat) ICP-MS	25,1	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Kupfer (Eluat) ICP-MS	82,5	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Vanadium (Eluat) ICP-MS	32,8	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Antimon (Eluat) ICP-MS	<1	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Arsen (Eluat) ICP-MS	4,84	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Blei (Eluat) ICP-MS	<1	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Cadmium (Eluat) ICP-MS	<0,3	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Molybdän (Eluat) ICP-MS	<10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen

Prüfbericht-Nr: **B2523798**

Probe-Nr. P202541939

Probenbezeichnung MP Widerlager

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort
Nickel (Eluat) ICP-MS	5,72	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Zink (Eluat) ICP-MS	<10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen

Akkreditierte Prüfmethode: 1\* = Ja; 2\*=Ja, mit Modifikationen; 3\* Ja, im Unterauftrag // 4\*: Nein; 5\*: Fremdvergabe

Herkunft der Angaben: 6\*: Auftraggeber; 7\* Horn & Co. Analytics GmbH

Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar, Sie = Siegen, Wit = Witten

#### Bemerkung GW

#### Grenzwerteinstufung

#### Einstufung

RC 1 (EBV) EBV - RC 1 - nach Ersatzbaustoffverordnung EBV

überschritten

RC 2 (EBV) EBV - RC 2 - nach Ersatzbaustoffverordnung EBV

eingehalten

RC 3 (EBV) EBV - RC 3 - nach Ersatzbaustoffverordnung EBV

eingehalten

RC\_Baustoffe EBV - RC-Überwachungswerte (Feststoff)

eingehalten

Endeinstufung EBV - RC 2 eingehalten und Überwachungswerte (Feststoffwerte) RC-Baustoffe eingehalten

#### Untersuchungsergebnisse incl. Grenzwerteinstufung

Parameter	Meßwert	Einheit	RC 1 (EBV)	RC 2 (EBV)	RC 3 (EBV)	RC_Baustoffe
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden					
Probenvorbereitung	n. vorhanden					
Feuchte (105°C)	6,20	%				
Trockenrückstand (105°C)	93,8	%				
Summe PAK n. EPA (TS)	<1	mg/kg	10	15	20	
Kohlenwasserstoff-Index C10 - 22 (TS)	<50	mg/kg				300
Kohlenwasserstoff-Index C22 - 40 (TS)	<50	mg/kg				
Kohlenwasserstoff-Index (TS)	<100	mg/kg				600
PCB-118 (TS)_EBV	0,001	mg/kg				
Summe 6 PCB (TS)_EBV	<0,01	mg/kg				
Summe 7 PCB (TS)_EBV	<0,01	mg/kg				0,15
Königswasseraufschluss (MiWe)	ja					
Arsen (TS)_EBV	2,50	mg/kg				40
Blei (TS)_EBV	<10	mg/kg				140
Cadmium (TS)_EBV	<0,1	mg/kg				2
Chrom (TS)_EBV	<10	mg/kg				120
Kupfer (TS)_EBV	<10	mg/kg				80
Nickel (TS)_EBV	<10	mg/kg				100
Thallium (TS)_EBV	<0,1	mg/kg				2
Zink (TS)_EBV	21,3	mg/kg				300
Quecksilber (TS) AAS	<0,1	mg/kg				0,6
Elution mit dest. Wasser (2:1 Schüttel)	ja					

**Prüfbericht-Nr:** **B2523798**

**Probe-Nr.** P202541939

**Probenbezeichnung** MP Widerlager

Parameter	Meßwert	Einheit	RC 1 (EBV)	RC 2 (EBV)	RC 3 (EBV)	RC_Baustoffe
pH-Wert (Eluat)	11,2		6-13	6-13	6-13	
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	2410	µS/cm	2500	3200	10000	
Summe 15 PAK (ohne Naphthalin)(Eluat)	<0,1	µg/L	4	8	25	
Kohlenwasserstoff-Index C10 - 22 (Eluat)	<0,05	mg/L				
Kohlenwasserstoff-Index C22 - 40 (Eluat)	<0,05	mg/L				
Kohlenwasserstoff-Index (Eluat)	<0,1	mg/L				
Summe Phenole (F27) Eluat	<7	µg/L				
DOC (Eluat)	37,6	mg/L				
Chlorid-IC (Eluat)	116	mg/L				
Sulfat-IC (Eluat)	769	mg/L	600	1000	3500	
Chrom (Eluat) ICP-MS	25,1	µg/L	150	440	900	
Kupfer (Eluat) ICP-MS	82,5	µg/L	110	250	500	
Vanadium (Eluat) ICP-MS	32,8	µg/L	120	700	1350	
Antimon (Eluat) ICP-MS	<1	µg/L				
Arsen (Eluat) ICP-MS	4,84	µg/L				
Blei (Eluat) ICP-MS	<1	µg/L				
Cadmium (Eluat) ICP-MS	<0,3	µg/L				
Molybdän (Eluat) ICP-MS	<10	µg/L				
Nickel (Eluat) ICP-MS	5,72	µg/L				
Zink (Eluat) ICP-MS	<10	µg/L				

Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden 01.10.2025



i.A. Julia Hensel  
Prüfzeichnungsberechtigte

**Bemerkung MU** Die zuvor vereinbarte Entscheidungsregel bei der Konformitätsaussage sieht die Betrachtung der Messunsicherheit mit dem Vertrauensniveau von 50 % vor.



## ANLAGE 8.5

### Chemische Analysenergebnisse (Schwermetalle)

**Prüfbericht-Nr:** **B2523086**

**Auftraggeber** Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
59556 Lippstadt

**Ansprechpartner** Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

**Telefon** 02941 / 5404

**E-Mail** [info@kleeegraefe.com](mailto:info@kleeegraefe.com)

**Eingangsdatum** 18.09.2025

**Probennehmer / -eingang** unbekannt

**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 18.09.2025 - 23.09.2025

**Probe-Nr.** P202541940

**Probenbezeichnung** MP Anstrich Geländer

**Herkunftsort** Neubau der Brücke Hermann-Simon-Straße (BW 62), 33334 Gütersloh

**Entnahmeort** Neubau der Brücke Hermann-Simon-Straße (BW 62), 33334 Gütersloh

#### **Übersicht der verwendeten Normen / SOP's**

DIN EN 13657 Verf. 1: 2003-01      DIN EN 14346: 2007-03  
DIN EN ISO 11885: 2009-09      DIN EN ISO 12846: 2012-08

#### **Anlagen**

keine

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die angelieferten bzw. auf die von der Horn & Co. Analytics GmbH entnommenen Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können die Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die zu den angegebenen Messwerten zugehörigen Messunsicherheiten können unter folgendem Link eingesehen werden: <https://www.industrial-lab.de/messunsicherheiten>  
Die von Ihnen ausgewählte Entscheidungsregel wurde im Rahmen der Konformitätsbewertung berücksichtigt. Die auswählbaren Entscheidungsregeln finden sie hier: <https://www.industrial-lab.de/de/downloads.php>  
Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der Horn & Co. Analytics GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

**Prüfbericht-Nr:** **B2523086**

**Probe-Nr.** P202541940

**Probenbezeichnung** MP Anstrich Geländer

**Bemerkung**

**Untersuchungsergebnisse**

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort
Feuchte (105°C)	5,77	%	DIN EN 14346	1*	Wen
Trockenrückstand (105°C)	94,2	%	DIN EN 14346	1*	Wen
Königswasseraufschluss (MiWe)	ja		DIN EN 13657 Verf. 1	1*	Wen
Arsen (TS)	185	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Blei (TS)	2710	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Cadmium (TS)	0,76	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Chrom (TS)	560	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Kupfer (TS)	310	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Nickel (TS)	180	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Quecksilber (TS) AAS	<0,1	mg/kg	DIN EN ISO 12846	2*	Wen
Thallium (TS)	<0,1	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen
Zink (TS)	10800	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen

Akkreditierte Prüfmethode: 1\* = Ja; 2\*=Ja, mit Modifikationen; 3\* Ja, im Unterauftrag // 4\*: Nein; 5\*: Fremdvergabe;

Herkunft der Angaben: 6\*: Auftraggeber; 7\* Horn & Co. Analytics GmbH

Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar, Sie = Siegen, Wit = Witten

Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden 23.09.2025



i.A. Julia Hensel  
Prüfzeichnungsberechtigte

## ANLAGE 9.1

### Fotodokumentation

**Fotodokumentation**

Seite 1 von 5

Anlage 9.1

Situation am 21.08.2025



**Foto 1:** Blickrichtung ~ S; Bereich der Bohrung BS 1 (Markierung)

Situation am 21.08.2025



**Foto 2:** Detailfoto Kern 1/1 (0,00-0,10 m u. GOK)



**Fotodokumentation**

Seite 2 von 5

Anlage 9.1

Situation am 21.08.2025



**Foto 3:** Blickrichtung ~ S; Bereich der Bohrung BS 2 (Markierung)

Situation am 21.08.2025



**Foto 4:** Detailfoto Kern 2/1 (0,00-0,18 m u. GOK)



**Fotodokumentation**

Seite 3 von 5

Anlage 9.1

Situation am 21.08.2025



**Foto 5:** Blickrichtung ~ S; Bereich der Bohrung BS 3 (Markierung)

Situation am 21.08.2025



**Foto 6:** Detailfoto Kern 3/1 (0,00-0,15 m u. GOK)



**Fotodokumentation**

Seite 4 von 5

Anlage 9.1

Situation am 21.08.2025



**Foto 7:** Blickrichtung ~ S; Bereich der Bohrung BS 4 (Markierung)

Situation am 21.08.2025



**Foto 8:** Detailfoto Kern 4/1 (0,00-0,10 m u. GOK)



**Fotodokumentation**

Seite 5 von 5

Anlage 8.1

Situation am 27.08.2025



**Foto 9:** Beton des Brückenüberbaus

Situation am 27.08.2025



**Foto 10:** Beton des Widerlagers