

## GEOTECHNISCHER BERICHT

**Projekt:** Straßen- und Kanalbaumaßnahme  
Beethovenstraße / Lessingweg / Herderweg  
33335 Gütersloh



### - Baugrunderkundung / Geotechnischer Bericht -

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

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

**Projekt-Nr.:** 25 07 065

**Ort / Datum:** Lippstadt / 31. Oktober 2025

Umfang: 50 Seiten Textteil, 59 Seiten Anlagen

**Geschäftsführer**

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

Amtsgericht Paderborn, HRB B5917

**Bankverbindung**

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

Steuer-Nr. 330/5724/0904

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

Steuer-ID DE199 77 58 55

## - INHALTSVERZEICHNIS -

<b>1.0 Projekteinleitung .....</b>	<b>3</b>
1.1 Vorgang / Planung / Aufgabenstellung.....	3
1.2 Hintergrundinformationen / Georisiken / Schutzzonen .....	4
<b>2.0 Untergrunderschließung.....</b>	<b>6</b>
2.1 Untergrundsichtung / Geologie.....	6
2.2 Grundwasser / Hydrogeologie .....	8
<b>3.0 Chemische Untersuchungen .....</b>	<b>13</b>
3.1 Abfalltechnische Beurteilung der Schwarzdecken.....	13
3.1.1 Methodik / Parameterumfang / Bewertungsgrundlagen.....	13
3.1.2 Analysenergebnisse (PAK n. EPA, Phenolindex).....	14
3.1.3 Fazit / Empfehlungen .....	15
3.2 Abfalltechnische Beurteilung der Aushubmassen .....	16
3.2.1 Methodik / Parameterumfang / Bewertungsgrundlagen.....	16
3.2.2 Hinweise zu den Einsatzmöglichkeiten von MEBs .....	17
3.2.3 Bewertung der Mischproben .....	19
3.2.4 Fazit / Empfehlungen Aushubmaterial .....	19
<b>4.0 Baugrundbewertung .....</b>	<b>21</b>
4.1 Baugrundbeurteilende Laborversuche .....	21
4.2 Baugrundbeurteilende Geländeversuche (DPL-5) .....	23
4.3 Bodenmechanische Kennwerte / Baugrundbeurteilung.....	24
4.4 Bodenklassen, Homogenbereiche, Bodengruppen und Frostklassen .....	25
4.5 Homogenbereiche gem. VOB Teil C.....	28
<b>5.0 Hinweisgebungen zur Baudurchführung.....</b>	<b>29</b>
5.1 Hinweisgebungen zur Kanalverlegung (‘offene’ Bauweise).....	29
5.2 Hinweisgebungen zum Straßenbau (Vollausbau) .....	37
<b>6.0 Schlussbemerkung .....</b>	<b>44</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>46</b>
<b>Anlagen.....</b>	<b>50</b>

## 1.0 Projekteinleitung

### 1.1 Vorgang / Planung / Aufgabenstellung

Die STADT GÜTERSLOH plant die Verlegung von Regenwasserkanälen sowie die Sanierung des Straßenoberbaus im Bereich der 'Beethovenstraße', dem 'Lessingweg' sowie dem 'Herderweg' in 33335 Gütersloh.

Aufgabe war die Durchführung einer ingenieurgeologischen Baugrunderkundung und Baugrundbeurteilung. Hierauf basierend erfolgen ingenieurgeologische Hinweisgebungen für die geplanten Baumaßnahmen. Ergänzend werden die bei der Sanierung aufzunehmende Schwarzdeckenversiegelung sowie das potenzielle Boden-Aushubmaterial hinsichtlich ihrer Wiedereinbau-eignung/-zulässigkeit chemisch untersucht und klassifiziert.

Auftraggeber: STADT GÜTERSLOH / FB TIEFBAU  
Berliner Straße 70, 33330 Gütersloh

Auftragnehmer: KLEEGRÄFE GEOTECHNIK GMBH  
Holzstraße 212, 59556 Lippstadt

Für die Geländearbeiten und zur Erstellung des Geotechnischen Berichts steht ein Lageplan im Vorabzug zum Neubau der Regenwasserkanalisation an der 'Beethovenstraße' zur Verfügung (Maßstab 1:250, Stand: Feb. 2024) [U1]. Am 28.10.2025 wurde ergänzend ein aktualisierter Lageplan zum Neubau der Regenwasserkanalisation im Arbeitsgebiet übersandt (Maßstab 1:500, Stand: Juni 2025) [U2].

Die Lage der Ansatzpunkte geht aus dem Lageplan in Anlage 1.1 und der Fotodokumentation in Anlage 7.1 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 Untersuchungsumfang ist in der nachfolgenden Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Untersuchungsumfang

Gelände (08./09.09.2025)	- Rammkernsondierung (Ø 100 - 40 mm)	9 Stück
	- Diamantkernbohrung (Ø 112 mm)	9 Stück
	- Leichte Rammsondierung (DPL-5)	9 Stück
	- Einmessung in Lage und Höhe	9 Stück
Boden- mechanisches Labor	- Korngrößenanalyse (nach DIN EN ISO 17892-4 [1])	1 Stück
	- Wassergehaltsbestimmung (nach DIN EN ISO 17892-1 [2])	1 Stück
	- Glühverlustbestimmung (nach DIN EN 17685-1 [3])	3 Stück
Chemisches Labor	- PAK n. EPA	6 Stück
	- Phenolindex	6 Stück
	- Parameterumfang EBV (nach Anlage 1, Tabelle 3 [4])	2 Stück
	- Parameterumfang DepV (nach Anhang 3, Tabelle 2 [5])	2 Stück

## 1.2 Hintergrundinformationen / Georisiken / Schutzzonen

Lage: Das Arbeitsgebiet befindet sich etwa 500 m südwestlich des Gütersloher Ortsteils Friedrichsdorf, östlich der Landstraße L788 ('Avenwedder Straße'), welche die Kernstadt mit dem Ortsteil verbindet. Die Straßenabschnitte lagen an den Untersuchungstagen mit einer Schwarzdecke versiegelt vor. Das nähere Umfeld wird von Wohnbebauung sowie landwirtschaftlichen Flächen geprägt [6].

Vorfluter: Der 'Reinkebach' fließt von Nordosten her kommend, auf Höhe der 'Beethovenstraße' in südliche Richtung zum 'Herderweg' und entwässert schließlich in südwestliche Richtung, parallel zum 'Herderweg' [6] [7].

Morphologie: Zwischen den Bohransatzpunkten konnten Höhenunterschiede von max. 1,09 m ermittelt werden. Die Höhenkote schwankt zwischen +91,17 m NHN und +92,26 m NHN. Die Trasse fällt in südwestliche Richtung hin ein. Das Gebiet befindet sich innerhalb der Frosteinwirkungszone I [8].

Erdbebenzone/Gefährdungspotenziale: Gemäß Erdbebenzonenkarte [9] ist das Arbeitsgebiet in einem 'Gebiet außerhalb von Erdbebenzonen' gelegen. Die noch ausstehende, bauaufsichtliche Einführung des neuen Eurocode 8, einschließlich des nationalen Anhangs NA:2023, kann in örtlich stark veränderten Erdbebenlasten resultieren. Maßgeblich bei einer Bemessung ist das jeweils aktuelle Normenwerk.

Das Online-Fachinformationssystem 'Gefährdungspotenziale des Untergrundes in NRW' [10] [11] gibt für die von der Maßnahme betroffenen 500 x 500 m-Planquadrate keine Gefährdungspotenziale für die Bereiche Bergbau, Methanausgasung, Auslaugung, Verkarstung, Gasaustritte und Erdbeben an. Bei Vorgenanntem handelt es sich nicht um grundstücksbezogene

Informationen, sondern lediglich um flächenbezogene Auskünfte für die betreffenden Planquadrate.

Schutzzonen: Das gegenständliche Untersuchungsgebiet liegt außerhalb von Naturschutz-, FFH- und Natura2000-Gebieten sowie außerhalb von ausgewiesenen oder geplanten Heilquellen- und Trinkwasserschutzzonen [7] [12].

Überschwemmungsgebiete: Das Arbeitsgebiet ist bereichsweise dem festgesetzten Überschwemmungsgebiet 'Welplagebach/Schlängenbach/Reinkebach' zugehörig und wird auf Grundlage von rechnerischen Hochwassermodellen in Abhängigkeit der Seltenheit der Ereignisse in unterschiedlichem Maße von Hochwasser beeinflusst (s. Kap. 2.2) [7] [12] [13].

Radon: Das Areal liegt gemäß der Radonvorsorgegebiets-Übersichtskarte von Deutschland [14] außerhalb von ausgewiesenen Radonvorsorgegebieten.

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

Vorbemerkung: Kenntnisse über das Vorhandensein nicht zur Wirkung gekommener Kampfmittel und/oder archäologischer Artefakte/Bodendenkmäler 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 Untergrundschichtung / Geologie

Es wurden insgesamt neun Kleinrammbohrungen und neun leichte Rammsondierungen abgeteuft. Die Ansatzpunkte sowie die Erkundungstiefen wurden durch das IB KLEEGRÄFE auf Basis der DIN 4020 [15] und dem gültigen Eurocode 7 [16] festgelegt. Die Geländearbeiten erfolgten am 08. und 09.09.2025.

Die Bodenansprache erfolgte durch einen fachkundigen Geologen nach DIN EN ISO 14688-1 [17]. Die Bohrungen wurden gemäß DIN 4023 [18] 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.

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.

Geologie: Das örtliche Grundgebirge wurde bis zur maximalen Endteufe von 5,00 m u. GOK auch in verwitterter Form nicht angetroffen und besitzt keine Projektrelevanz. Bei den untergrundprägenden Sanden handelt es sich um ältere Niederterrassensedimente der Weichsel-Kaltzeit. Zuoberst stehen Auffüllungen und Versiegelungen an, die in jüngster Zeit durch menschlichen Eingriff aufgebracht wurden. Örtlich wurde zudem ein umgelagerter organischer Mutterboden erkannt.

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

Bohrung	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4	BS 5	BS 6	BS 7	BS 8	BS 9
Lage	Beethovenstraße				Lessingweg		Herderweg		
Ansatz	+91,79	+91,94	+91,85	+91,68	+91,27	+91,17	+91,21	+91,78	+92,26
Schwarz- decke	-0,05	-0,04	-0,05	-0,05 0,05-0,08	-0,03 0,03-0,065	-0,11	-0,09 0,09-0,115 0,115-0,14	-0,065	-0,065
Füll-Kies	0,05-0,14	0,04-0,21	0,05-0,20	0,08-0,28	0,065-0,25	0,11-0,50	0,14-0,23	0,065-0,30	0,065-0,35
Füll-Sand	0,14-0,95	0,21-0,35	0,20-0,33 0,33-0,70	0,28-0,77	0,25-0,58	0,50-1,25	0,23-0,30 0,30-1,00	-	-
(Füll-)Mubo	-	-	-	-	-	1,25-1,40	-	0,30-0,50 <sup>0)</sup> 0,50-1,00	0,35-0,95
Fluviatilsand	ab 0,95	ab 0,35	ab 0,70	ab 0,77	0,58-1,30 ab 1,30	ab 1,40	1,00-1,60 ab 1,60	ab 1,00	ab 0,95
Grund- wasser	BLZ 2,20 = +89,59	BLZ 2,50 = +89,44	2,50 = +89,35	BLZ 2,50 = +89,18	BLZ 2,00 = +89,27	2,40 = +88,77	BLZ 2,00 = +89,21	BLZ 2,00 = +89,78	2,40 = +89,86
ET BS	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
ET DPL	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00

Legende: Mubo = Mutterboden, ET = Endteufe, BS = Bohrsondierung, DPL = leichte Rammsondierung

BLZ = Bohrlochzusammenfall, unterstrichen = Grobschlag, braun / <sup>0)</sup> = organische Anteile (Huminstoffe)

rot = materialspezifisch auffällig (hier: Schlacke, Asche, Schwarzdeckenbruch)

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.

Innerhalb der Auffüllungen konnten neben Gering-Auffälligkeiten (u. a. Schotter, Ziegel, Beton) auch Schlacken- und Aschenbeimengungen sowie z. T. Schwarzdeckenbruch erkannt werden, die ein materialspezifisches Verunreinigungspotenzial führen können.

Innerhalb der geogenen Böden konnten weder auffällige Inhaltsstoffe noch geruchliche/ organoleptische Auffälligkeiten festgestellt werden.

Die chemischen Analysen können dem Kapitel 3 entnommen werden.



## 2.2 Grundwasser / Hydrogeologie

Es handelt sich bei den angetroffenen Feuchteverhältnissen um eine zeitliche Momentaufnahme. Langfristige Messdaten liegen dem AN nicht vor. Die Geländearbeiten erfolgten in einer, im Vergleich zum vieljährigen Mittel gesehenen, trockenen Jahresperiode Anfang September 2025 [19] [20]. In Verbindung mit dem allgemein trockenen letzten Halbjahr handelt es sich bei den angetroffenen Feuchte-/Nässeverhältnisse verglichen mit den langjährigen Mittelwerten um ein eher niedriges Grundwasserniveau. In (dauerhaft) niederschlagsintensiven Perioden wird mit einem Anstiegspotenzial bzw. mit geringeren Grundwasser-Flurabständen sowie höheren Bodenfeuchten gerechnet.

Untergrundnässe: An den Untersuchungstagen konnte Grundwasser bzw. eine 'zusammenhängende Bodenfeuchte' in allen Bohrungen direkt sowie indirekt über Bohrloch-zusammenfälle gelotet werden. Das Grundwasserniveau schwankt zwischen +88,77 m NHN und +89,86 m NHN. Es liegt ein schwaches Grundwassergefälle in südwestliche Richtung vor. Es ergibt sich ein mittlerer Flurabstand von ca. 2,28 m u. GOK.

Behördliche Messstellen: Gemäß dem Online-Portal 'Elwas-Web' [7] befinden sich in ca. 200 m westlicher Entfernung zum Arbeitsgebiet zwei einsehbare Grundwassermessstellen Dritter.

Die Messstelle 622.2 M Avenwedde (LGD-Nr.: 021000268) ist seit dem 11.10.1962 in Betrieb und weist bei monatlichen Messungen insgesamt 502 Messwerte auf. Die Grundwasserstände schwankten zwischen 0,09 m bis 2,17 m u. GOK der Messstelle. Es besteht ein GW-Schwankungsbereich von  $\Delta$  2,08 m. Für den „höchsten zu erwartenden Grundwasserstand (zeHGW)“ ist das 90. Perzentil der Jahreshöchststände zu ermitteln. Der „mittlere höchste Grundwasserstand“ entspricht dem Mittelwert der Jahreshöchststände. Für die o. g. Messstelle ergibt sich ein zeHGW von ca. 0,39 m und ein MHGW von ca. 0,65 m u. dortiger GOK.

Die Messstelle 622.1 F Avenwedde (LGD-Nr.: 026525045) wurde am 29.10.2013 in Betrieb genommen und weist zum aktuellen Zeitpunkt 138 Messwerte auf. Das Grundwasserniveau liegt zwischen 0,29 m und 2,18 m u. örtlicher GOK ( $\Delta$  1,89 m). Es wird ein zeHGW von 0,56 m und ein MHGW von 0,70 m u. GOK der Messstelle abgeleitet.

Grundwasserkörper: Gemäß Auskunft des Online-Portals 'Elwas-Web' [7] zum Grundwasserkörper handelt es sich im Untersuchungsgebiet um den Grundwasserkörper 'Niederung der Oberen Ems (Beelen/Harsewinkel) / 2'. G. g. Grundwasserkörper repräsentiert einen 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

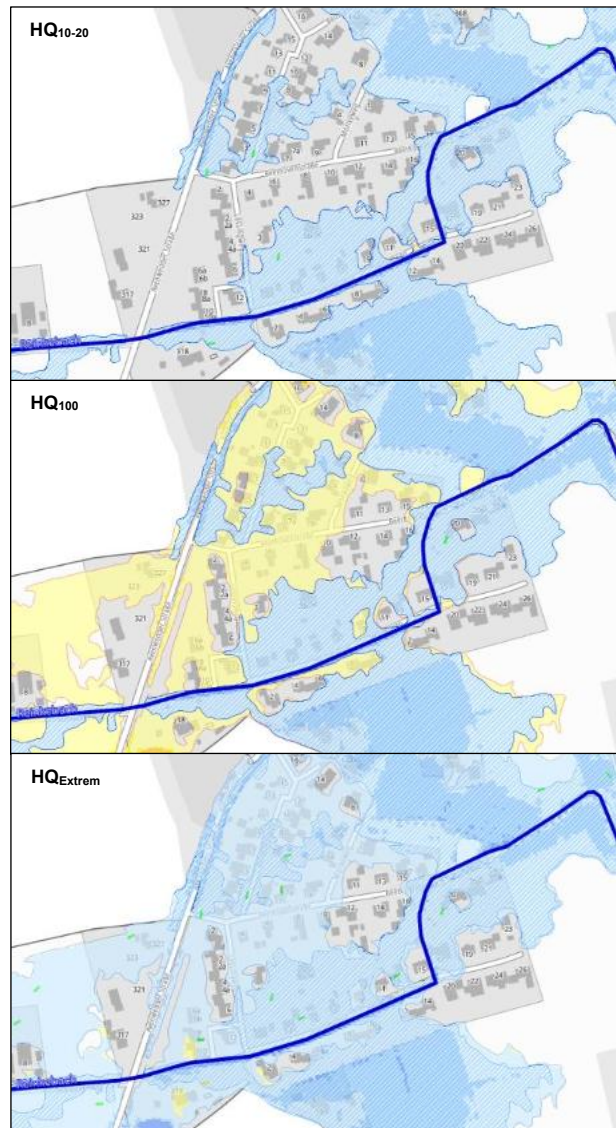


kiesig bis sandige Aufschüttungen. Die Flurabstände liegen zwischen 1 und 3 m. Die Grundwasserfließrichtung ist nach Südwest gerichtet und verläuft im Wesentlichen parallel zu den Sennebächen und dem Hauptgewässer Ems.

#### Behördliche Angaben (Hochwasser):

Nach den Hochwassergefahrenkarten der Bezirksregierung Detmold [7] [13] ist das Arbeitsgebiet bei allen Hochwasserereignissen (stellenweise) von einer Überschwemmung betroffen (s. Darstellungen rechts). Es werden jeweils Wassertiefen bis zu 0,5 m angegeben. In den Grenzbereichen zum 'Reinkebach' sind Überflutungstiefen von > 1 m möglich.

Die genannten Wasserstände sind Ergebnisse einer amtlichen hydraulischen Berechnung und naturgemäß mit Toleranzen behaftet. Welche Wasserstände im konkreten Einzelfall einer Dimensionierung von z. B. Bauwerken, Hochwasserschutzmaßnahmen etc. zu Grunde gelegt werden, ist die Entscheidung des Bauherrn oder des den Hochwasserschutz Betreibenden. Diese müssen entscheiden, welcher Schutzgrad gewünscht ist oder welches Schutzanfordernis infolge technischer Regeln besteht, wobei versicherungstechnische und bauamtliche Vorgaben berücksichtigt werden sollten.



Staunäsepotenzial: Die untergrundprägenden Fluviatilsande sowie die Füll-Sande und Füll-Kiese führen in Abhängigkeit des Grades der Verlehmung kein nennenswertes bis allenfalls ein geringes Staunäsepotential (Nichtstauer bzw. Grundwasserleiter).

Bemessungswasserstand: Hinsichtlich der Festlegung des für die Faktoren 'Auftrieb' und 'drückende Wasserverhältnisse' ausschlaggebenden Bemessungswasserstandes sei darauf hingewiesen, dass die dafür gemäß DIN 18533 [21] bzw. Merkblatt BWK-M8 [22] notwendigen Daten, insbesondere was den Punkt 'langjährige Beobachtungsergebnisse aus der Umgebung'

anbelangt, eine eingeschränkte Datengrundlage besteht. Es wird eine Rücksprache mit der zuständigen Behörde bzw. eine Anfrage bei dem LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND KLIMA NRW (LANUK, kostenpflichtig) empfohlen.

Der Bemessungswasserstand für den Faktor **‘Stauwasser’** wird in Höhe der aktuellen örtlichen Geländeoberkante (GOK am 08./09.09.2025) bzw. in Höhe der Unterkante des zukünftigen RStO-Aufbaus angesetzt.

Der Bemessungswasserstand für den Faktor Grundwasser, im Sinne des **‘höchsten zu erwartenden Grundwasserstandes (zeHGW)’**, wird unter Berücksichtigung der Daten der herangezogenen Grundwassermessstellen bei ca. 0,4 m u. akt. örtl. GOK angesetzt.

Der für versickerungstechnische Fragestellungen relevante **‘mittlere höchste Grundwasserstand’ (MHGW)** wird geringfügig tiefer bei ca. 0,6 m u. akt. GOK festgelegt.

Für den **‘höchsten Hochwasserstand’ (HHW)** wird üblicherweise der HQ<sub>100</sub>-Wert als Bemessungswasserstand definiert. Der HQ<sub>500/1.000</sub>-Wert gilt als Extremereignis, welches als allgemeines Bauherrenrisiko eingestuft wird, da wirtschaftlich nicht / kaum darstellbar. Unter Berücksichtigung der örtlichen Geländehöhen und den in [7] [13] angegebenen Wassertiefen wird eine Höhenkote von rund +92,0 m NHN als realistisch angesehen. In den Querungsbereichen des ‘Reinkebach’ (Umfeld Haus-Nr. 15/17 des ‘Herderweg’ und Umfeld Haus-Nr. 16/20 der ‘Beethovenstraße’) ist der HHW auf ein Niveau von ca. +93,0 m NHN hochzusetzen.

Zusammenfassung der Bemessungswasserstände:

Bemessungswasserstand Stauwasser:	akt. GOK / UK RStO-Aufbau
Bemessungswasserstand Grundwasser (zeHGW):	ca. 0,4 m u. GOK
mittlerer höchster Grundwasserstand (MHGW):	ca. 0,6 m u. GOK
höchster Hochwasserstand (HHW):	+92,0 m NHN (+93,0 m NHN)

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

Bodenart	$k_f$ -Wert in m/s
<u>umgelagerter Mutterboden:</u>	
Sand, organisch/humos, schwach schluffig.....	$10^{-5} - 10^{-6}$
<u>Füll-Kies:</u>	
Kies, (schwach) sandig, schwach schluffig, z. T. steinig.....	$10^{-3} - 10^{-5}$
<u>Füll-Sand:</u>	
Sand, schwach schluffig, z. T. schwach organisch, z. T. schwach kiesig.....	$10^{-4} - 10^{-6}$
<u>Fluviatilsand:</u>	
Fein-/Mittelsand, schwach schluffig, u. U. schwach organisch.....	$10^{-4} - 10^{-6}$

Bewertung der Gesteinsdurchlässigkeit nach DIN 18130 [23] [24]:

• 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

**Hinweise zur Versickerungsfähigkeit im Trassenbereich:** Gemäß AG-Mitteilungen vom 14.10.2025 und 16.10.2025 ist im Rahmen des Straßenendausbaus der 'Beethovenstraße' die Verlegung einer Sickermulde (D-Rainclean-Mulde) vorgesehen. In diesem Zuge wurde nachträglich die Angabe des relevanten 'mittleren höchsten Grundwasserstandes (MHGW)' sowie die Angabe des  $k_f$ -Wertes (Infiltrationsrate nach DWA-A 138-1 [25]) angefragt.

Zunächst wird darauf hingewiesen, dass für eine Versickerung von Niederschlagswässern grundsätzlich die in der DWA-A 138-1 Kapitel 5.1.2 Tabelle 3 aufgeführten Kriterien zu bewerten sind. Dazu gehört u. a. die Mächtigkeit des Sickerraums und die Durchlässigkeit des Untergrundes.

Der MHGW wird den obigen Ausführungen nach bei ca. 0,6 m u. GOK angesetzt. Bei den aktuellen Geländehöhen besteht somit keine ausreichende Sickerstrecke. Es wird eine Rücksprache mit der zuständigen Behörde erforderlich.

Auf Basis der Bodenansprache im Gelände und der durchgeführten Siebanalyse an dem Füll-Sand ist davon ausgehen, dass die untergrundprägenden Sande ausreichende Durchlässigkeiten für eine Versickerung aufweisen. Dies sollte zwingend durch Versickerungsversuche vor Ort (Versickerung im Baggerschurf) überprüft werden. Es darf ausschließlich chemisch unbedenkliches Material durchsickert werden.

Der  $k_i$ -Wert (bemessungsrelevante Infiltrationsrate) ergibt sich gemäß DWA-A 138-1 Kap. 5.3.3.6 Gleichung 5 [25] aus dem Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens ( $k$ ) und dem Korrekturfaktor  $f_k$ :

$$k_i = k * f_k$$

Der Durchlässigkeitsbeiwert ( $k$ ) wird orientierend mit  $1 \times 10^{-5}$  m/s angesetzt.

Der Korrekturfaktor  $f_k$  ergibt sich aus  $f_{\text{Ort}}$  (Korrekturfaktor zur Erfassung örtlicher Einflussfaktoren gemäß Tab. 10 der DWA-A 138-1) und  $f_{\text{Methode}}$  (Korrekturfaktor für die Bestimmungsmethode der Wasserdurchlässigkeit nach Tabelle 11 der DWA-A 138-1):

$$f_k = f_{\text{Ort}} * f_{\text{Methode}}$$

Der Korrekturfaktor  $f_{\text{Ort}}$  wird zunächst überschlägig mit 0,8 angesetzt (oberer Korrekturfaktor). Der Korrekturfaktor  $f_{\text{Methode}}$  beträgt bei einer Sieblinienauswertung für Sandböden 0,1.

Aus den o. g. Angaben ergibt sich ein orientierender  $k_i$  von  $\sim 8 \times 10^{-7}$  m/s.

Abschließend weisen wir darauf hin, dass eine Versickerung im Arbeitsgebiet aus gutachterlicher Sicht als **kritisch** und ohne weitere behördliche Absprachen und Untersuchungen als nicht genehmigungsfähig eingeschätzt wird.

### 3.0 Chemische Untersuchungen

#### 3.1 Abfalltechnische Beurteilung der Schwarzdecken

##### 3.1.1 Methodik / Parameterumfang / Bewertungsgrundlagen

Die vorhandene Versiegelung im Fahrbahnbereich besteht aus ein- bis zweilagigen unspezifischen Schwarzdecken.

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 kontrolliert. Es konnten keine Auffälligkeiten festgestellt werden. Der jeweils durchgeführte Schnelltest (Lackansprühverfahren) zeigte ebenfalls keinen Befund. Es liegen keine Hinweise auf die Verwendung von früher oft teerhaltigen Haftmitteln zwischen Untergrund und Schwarzdecke vor.

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 'kohlenteerhaltige Bitumengemische' (AVV-Nr. 170301\*) und 'Bitumengemische' (AVV-Nr. 170302) kann und soll dieses Verfahren nicht ermöglichen.

Methodik / Probenauswahl / Parameterumfang: Es wurde die örtlich im Rahmen der Maßnahme zu lösende Schwarzdecke auf ihren möglichen PAK-Schadstoffgehalt ('Teergehalt') 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 die in Tabelle 3 aufgeführten Schwarzdeckenkerne untersucht.

Tabelle 3: analysierte Proben und Untersuchungsumfang

Kern	Profilbereich (m u. GOK)	Gesamtstärke	Parameterumfang
1/1	0,00-0,050	d = 5,0 cm	PAK n. EPA, Phenolindex
3/1	0,00-0,050	d = 5,0 cm	PAK n. EPA, Phenolindex
5/1+2	0,00-0,065	d = 6,0 cm	PAK n. EPA, Phenolindex
6/1	0,00-0,110	d = 11,0 cm	PAK n. EPA, Phenolindex
8/1	0,00-0,065	d = 6,5 cm	PAK n. EPA, Phenolindex
9/1	0,00-0,065	d = 6,5 cm	PAK n. EPA, Phenolindex

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 6.1 zu entnehmen.

Bewertungsgrundlagen: Die Bewertung erfolgt nach dem LANUK-Arbeitsblatt 47 [26] und der RuVA-StB-Richtlinie [27]. 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".

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

In der nachfolgenden Tabelle 4 werden die Analysenergebnisse der untersuchten Kernproben aufgeführt und entsprechend LANUK-Arbeitsblatt und RuVA-StB-Richtlinie bewertet sowie ein Abfallschlüssel gemäß Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) [28] zugeordnet.

Tabelle 4: Beurteilung nach LANUK-Arbeitsblatt / RuVA-StB-Richtlinie / AVV

Kern	1/1	3/1	5/1+2	6/1	8/1	9/1
PAK n. EPA [mg/kg]	<1	1,37	1,22	4,27	1,21	4,25
Phenolindex [mg/L]	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
LANUK	Zuordnung	'teerfrei'				
	Verwendung 'teerfreies' Material	<u>bevorzugt:</u> Wiederverwertung in Mischgut <u>alternativ:</u> Verwertung in Recyclingbaustoffen oder als Monofraktion (nach ergänzenden chemischen Analysen)				
RuVA	Verw.-Klasse	A				
	Asphaltart	'Ausbaupasphalt'				
	Verw.-Verfahren	'Heißmischverfahren'				
AVV	Abfall-Schlüssel-Nr.	17 03 02 ('Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen')				



Die untersuchten Schwarzdeckenkerne weisen jeweils einen PAK-Gehalt  $\leq 25$  mg/kg sowie Phenolindex-Konzentrationen unterhalb der labortechnisch angesetzten Bestimmungsgrenze auf. Das Material ist jeweils als 'teerfreier Straßenaufbruch' bzw. als 'Ausbauasphalt' zu bezeichnen (RuVA-Verwertungsklasse A) und ist grundsätzlich wiedereinbaueeignet. Die verschiedenen Verwertungsmöglichkeiten können den obigen Ausführungen sowie dem LANUK-Arbeitsblatt [26] entnommen werden.

### 3.1.3 Fazit / Empfehlungen

Die bei der Ansprache im Gelände festgestellte Unauffälligkeit der Schwarzdecken konnte kontrollanalytisch bestätigt werden.

Es wird empfohlen, die aufzunehmenden Schwarzdecken zu ca. 90 % gemäß einer Einstufung nach RuVA-StB Verwertungsklasse A bzw. als 'Ausbauasphalt' auszuschreiben. Das untersuchte Schwarzdeckenmaterial kann gesamtheitlich gemäß AVV-Nr. 170302 für 'Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 170301 fallen' behandelt werden.

Aufgrund der punktuellen Untergrundaufschlüsse sollten Sicherheiten hinsichtlich höher belasteter Materialien einkalkuliert werden. In einem Leistungsverzeichnis sollte eine geringe Sicherheitsmasse (ca. 10 %) für eine Entsorgung für Material als 'teerhaltiger Straßenaufbruch' ( $> 25$  mg/kg PAK) mit einer Einstufung gemäß RuVA-Verwertungsklassen B/C mit abgefragt werden.

Bei einer Verwertung nach den aktuell gültigen Richtlinien werden keine weiteren Untersuchungen für notwendig erachtet.



### 3.2 Abfalltechnische Beurteilung der Aushubmassen

#### 3.2.1 Methodik / Parameterumfang / Bewertungsgrundlagen

Es ist bei der Maßnahme mit anfallenden Überschuss-/Aushubböden zu rechnen. Daher erfolgt eine umweltrelevante Untersuchung des potenziell aufzunehmenden Aushubs. Ziel ist die Kenntnissnahme des konkreten Schadstoffpotenzials sowie die Beurteilung einer Wiedereinbaueignung/-zulässigkeit und die Aufzeigung eines geeigneten Entsorgungsweges.

Methodik / Parameterumfang: Die Auffüllungen im Trassenbereich wurden bereichsweise zu zwei Mischproben zusammengefasst und auf die Parameterumfänge gemäß Ersatzbaustoffverordnung (Matrix 'Bodenmaterial' nach Anlage 1, Tabelle 3) [4] und Deponieverordnung (nach Anhang 3, Tabelle 2) [5] untersucht.

Bei den untersuchten Proben handelt es sich um aus Bohrungseinzelproben zusammengestellte Mischproben. Die in den Mischproben enthaltenen Einzelproben sind der Tabelle 5 sowie die Details zur Probenahme (Bodenart, Entnahmetiefe, etc.) der Anlage 2 (Schichtendarstellung) zu entnehmen.

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

Tabelle 5: Mischprobenbenennung / Einzelprobenauswahl / Analysenparameter

Feststoffanalysen (Boden)			
Mischprobe	enthaltene Einzelproben	Parameterumfang	
MP Auffüllung BS 1-5	1/2 + 1/3 + 2/2 + 2/3 + 3/2 + 3/3 + 3/4 + 4/3 + 4/4 + 4/5 + 5/3 + 5/4	<b>EBV</b> (Matrix: BM, Anlage 1, Tabelle 3)	<b>DepV</b> (Anhang 3, Tabelle 2)
MP Auffüllung BS 6-9	6/2 + 6/3 + 7/4 + 7/5 + 7/6 + 8/2 + 9/2		

Legende: EBV = Ersatzbaustoffverordnung, DepV = Deponieverordnung, BM = Bodenmaterial

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 6.2 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 [4]. Die EBV behandelt u. a. die Anforderungen an die Herstellung und das Inverkehrbringen mineralischer Ersatzbaustoffe (MEBs) sowie deren Einbau in technische Bauwerke und die Anforderungen an die Probenahme und Untersuchung von nicht aufbereitetem Bodenmaterial, das ausgehoben oder abgeschoben werden soll.

Anmerkung Parameterumfang Deponieverordnung (DepV): Für eine Deponierung anfallender Aushubmassen wurde an den Mischproben abstimmungsgemäß ergänzend der Parameterumfang gemäß **Deponieverordnung (DepV)** untersucht [5].

Es wird darauf hingewiesen, dass am 01.01.2024 ein explizites Ablagerungsverbot nach §7 Abs. 3 der Deponieverordnung [5] 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 Wiedereinbaubeurteilung/-zulässigkeit nach EBV [4] und DepV [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.

### 3.2.2 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 der EBV 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).

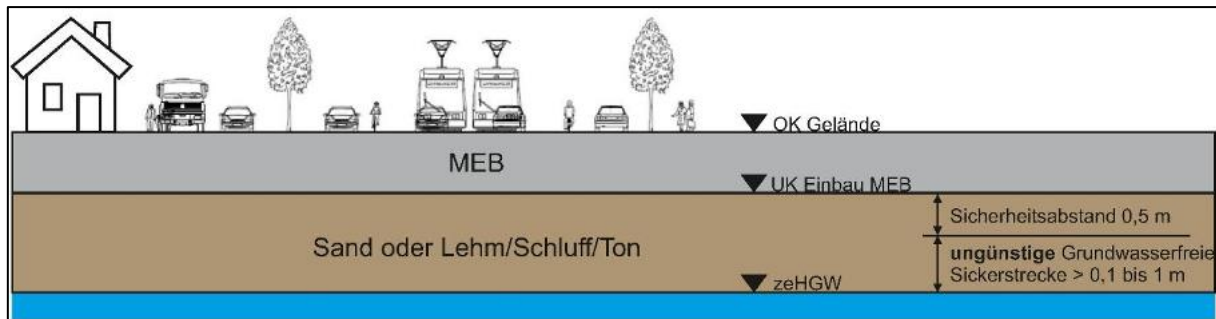


Abbildung 1: Konfiguration der Grundwasserdeckschichten – ungünstig

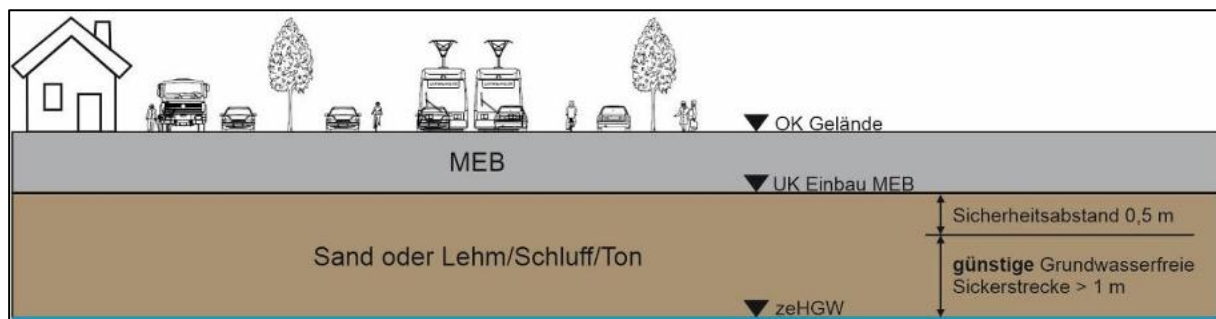


Abbildung 2: Konfiguration der Grundwasserdeckschichten – günstig

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 [7] [12].

Der 'höchste zu erwartende Grundwasserstand' (zeHGW) kann nach den Ausführungen aus Kapitel 2.2 zunächst bei ca. 0,4 m unter aktueller GOK angesetzt werden. Es liegt somit keine ausreichende grundwasserfreie Sickerstrecke für den Einbau von MEBs vor.

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

### 3.2.3 Bewertung der Mischproben

In der folgenden Tabelle 6 werden die Mischproben entsprechend den Analysenergebnissen gemäß EBV [4] und DepV [5] eingestuft. Es werden die Parameter aufgeführt, für die eine Überschreitung von Material-/Zuordnungswerten vorliegt. Es werden die Materialwerte für die Bodenmatrix 'Sand' berücksichtigt.

Tabelle 6: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen nach EBV und DepV

Mischprobe	auffällige / klassifizierungsrelevante Parameter		Einstufung
	EBV	DepV	
MP Auffüllung BS 1-5	PAK <sub>16</sub> (TS), Kupfer (TS)	keine	BM-0* / DK 0
MP Auffüllung BS 6-9	Kupfer (TS)	keine	BM-0* / DK 0

Legende: TS = Trockensubstanz, PAK = polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe

PAK<sub>16</sub> =  $\Sigma$ 16 Einzelsubstanzen

Die Auffüllungen im Trassenbereich sind gemäß BM-0\* für den eingeschränkten Wiedereinbau nach Anlage 2, Tabelle 5 der EBV geeignet (vorbehaltlich einer bodenmechanischen Eignung). Es gilt die stoffspezifische Verwertungsmatrix. Gemäß den o. g. Ausführungen ist ein Wiedereinbau des Materials im Trassenbereich nicht zulässig.

Bei einer ggf. erforderlichen Entsorgung kann das Bodenmaterial in die Deponieklasse DK 0 eingestuft werden, wobei auf das seit dem 01.01.2024 geltende Ablagerungsverbot hingewiesen wird (s. o.).

### 3.2.4 Fazit / Empfehlungen Aushubmaterial

Das Material der Mischproben ist auf Grundlage der Analysenergebnisse gemäß BM-0\* und DK 0 einzustufen. Es wird darauf hingewiesen, dass für eine deponieseitige Verwendung in besonderer Funktion (z. B. Rekultivierungsschicht) ergänzende Analysen/Untersuchungen erforderlich werden können. **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 [4] 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 Analysen gemäß Deponieverordnung [5] 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 [4], novellierter BBodSchV [29] und/oder DepV [5] 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> [30] 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 BlmSchG-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.

## 4.0 Baugrundbewertung

### 4.1 Baugrundbeurteilende Laborversuche

Korngrößenanalysen: Es wurde eine Korngrößenanalyse nach DIN EN ISO 17892-4 [1] zur Charakterisierung der anstehenden Böden durchgeführt. In der Anlage 3.1 ist die ermittelte Kornverteilung als Kornsummenkurve grafisch dargestellt. Die Ergebnisse der Analyse sind zusammenfassend in der nachfolgenden Tabelle 7 aufgeführt.

Tabelle 7: Ergebnisse der Korngrößenanalyse/Wassergehaltsbestimmung

Probe / (Genese)	Profilber. m u. GOK	Ton (%)	Schluff (%)	Sand (%)	Kies (%)	k <sub>f</sub> -Wert (m/s)*	Wassergehalt w	Boden-gruppe
1/3 (S <sub>A</sub> )	0,14-0,95	5,3		<b>94,6</b>	0,1	~6,4 x 10 <sup>-5</sup>	15,80 %	SE/SU

Legende: Genese: S<sub>A</sub> = Füll-Sand; **fett** = prägend; \* k<sub>f</sub>-Wertbestimmung: bei nicht bindigen Böden nach BEYER

DIN 18 130-Einstufung: **stark durchlässig** / durchlässig / gering durchlässig / sehr gering durchlässig

*Hinweis:* Der Stein-Anteil ( $\varnothing \geq 63$  mm) kann wegen des maximalen Bohr- $\varnothing$  (100 mm) in den Korngrößenanalysen nur eingeschränkt und der Blockanteil ( $\varnothing \geq 200$  mm) nicht berücksichtigt werden.

Die bodenmechanischen Kenndaten der Sandprobe werden von den nicht bindigen Anteilen bestimmt. Es liegen keine relevanten Feinkornanteile vor. Nach DIN 18196 [31] können diesen Böden in erster Linie die Bodenklassen SE (enggestufte Sande) und SU (Sand-Schluff-Gemische) zugeordnet werden.

Durchlässigkeiten: Der Durchlässigkeitsbeiwert kann bei nicht bindigen Böden nach BEYER [32] ausgewertet werden. Der untersuchte Boden weist eine Durchlässigkeit von  $k_f \sim 6,4 \times 10^{-5}$  m/s (gem. DIN 18130 [23]: 'durchlässig') und somit kein nennenswertes Staunäsepotenzial auf.

Wassergehalt: Die ergänzend auf ihren Wassergehalt gemäß DIN EN ISO 17892-1 [2] hin untersuchte Probe weist einen wassergesättigt nassen Zustand auf. Es wird darauf hingewiesen, dass sandige Böden bei Wassersättigung zum Fließen neigen und daher von einer ausgeprägten Witterungs- und Bewegungsempfindlichkeit des gesamten Untergrundinventars auszugehen ist ('alte' Bodenklasse 2).

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 [33] abgeleitet werden. Auch nach der bautechnisch relevanten DIN 18196 [31] kann der Boden als eng- oder weitgestuft klassifiziert



werden, welches die Verdichtungsfähigkeit ableiten lässt. Mithilfe eines Merkblattes des GEOLOGISCHEN DIENSTES NRW [34] können die Ergebnisse ausgewertet werden.

Die Sande führen niedrige Ungleichförmigkeitszahlen  $U (= d_{60}/d_{10})$  von  $< 6$  und sind damit als enggestuft zu klassifizieren. Die enge Stufung bedingt eine Verdichtungsunwilligkeit, die hinsichtlich einer Nachverdichtungseignung negativ auffällt. Für eine effektive Nachverdichtung wird eine verdichtungsfähige Auflage in Form eines Schotter- oder Kies-Sand-Polsters erforderlich.

Frostempfindlichkeit: Nach der Frostempfindlichkeitsklassifikation der ZTV E-StB [35] können die untersuchten Sandböden aufgrund der engen Stufung und dem geringen Feinkornanteil in die Frostempfindlichkeitsklasse F 1 eingestuft werden ('nicht frostempfindlich').

Glühverlustbestimmung: Bei der Bodenansprache im Gelände wurden eingeschaltete umgelagerte Oberböden erkannt. Es wurden daher drei Proben gemäß DIN EN 17685-1 [3] repräsentativ auf ihren Organikanteil hin untersucht. Die Ergebnisse der Untersuchungen (Glühverlust als Mittelwert von drei Versuchen; siehe Anlage 5.1) sind der folgenden Tabelle 8 zu entnehmen. Die Bewertung erfolgt gemäß der aktuellen DIN EN ISO 14688-2 [33].

Tabelle 8: Ergebnisse der Glühverlustbestimmungen

Probe / (Genese)	Profilbereich (m u. GOK)	Glühverlust ( $V_{gl}$ )	DIN EN ISO 14688-2
6/4 (S <sub>Mubo</sub> )	1,25-1,40	7,84 %	<i>mittel organisch</i>
8/4 (S <sub>Mubo</sub> )	0,50-1,00	3,23 %	<i>schwach organisch</i>
9/4 (S <sub>Mubo</sub> )	0,55-0,95	2,88 %	<i>schwach organisch</i>

Legende: S<sub>Mubo</sub> = sandiger Mutterboden

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

Die untersuchten Proben weisen erhöhte Organikgehalte auf und sind gemäß DIN EN ISO 14688-2 als 'schwach' bis 'mittel' organisch zu klassifizieren. Die Oberböden sind als Schutzgut aus Gründungs-/Lastabtragbereichen zu entfernen.

Aufgrund der punktuellen Untergrundaufschlüsse können organische Böden in anderen Bereichen des Areals nicht ausgeschlossen werden. 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 Untergrund wird von enggestuften Fein-/Mittelsanden geprägt, die hohe Durchlässigkeiten aufweisen und wassergesättigt nass vorliegen. Diese Böden sind der Frostempfindlichkeitsklasse F 1 zugehörig und weisen kein nennenswertes Staunäsepotenzial auf.

Gemäß den durchgeführten Glühverlustbestimmungen weisen die sandigen Oberböden relevante Organikgehalte auf, sodass diese als Schutzgut vollständig aus Gründungs-/Lastabtragbereichen zu entfernen sind.

#### 4.2 Baugrundbeurteilende Geländeversuche (DPL-5)

Die Untersuchungen erfolgten gemäß der DIN EN ISO 22476-2 [36] und TP BF-StB Teil B15.1 [37] und wurden mit der sog. leichten Rammsonde durchgeführt (DPL = 'Dynamic Probing Light 5', 5 cm<sup>2</sup> Spitzenquerschnitt). Die Rammsondierungen wurden auftragsgemäß in unmittelbarer Nähe zu den zuvor durchgeführten Rammkernsondierungen angesetzt. Die Ergebnisdarstellung erfolgt in der Gegenüberstellung Schlagzahl pro 10 cm Eindringtiefe  $n_{10}$  gegen die Tiefe. Die Rammdiagramme der DPL sind in der Anlage 2.1 grafisch dargestellt und den jeweiligen Rammkernsondierungen gegenübergestellt. Ausgewertet werden nur die Bereiche unterhalb von Versiegelungen und organischer Oberböden.

An allen Ansatzpunkten wurde aufgrund der Leitungslage oberflächennah und an zwei Bohrstellen bis 2 m u. GOK vorgeschachtet, sodass für diese Profilbereiche keine Schlagzahlen vorliegen.

- ⇒ Füll-Kies: Die unterhalb der Versiegelungen erbohrten Füll-Kiese wurden rammtechnisch nicht erschlossen. Aufgrund einer gewissen Einbauverdichtung und dem dauerhaften Eintrag von Verkehrslasten kann von mitteldichten bis dichten Lagerungen ausgegangen werden.
- ⇒ Füll-/Fluviatilsande: Die untergrundprägenden Sande weisen mit Ausnahme örtlicher Auflockerungszonen vorwiegend mitteldichte bis dichte Lagerungen auf.

#### 4.3 Bodenmechanische Kennwerte / Baugrundbeurteilung

In der folgenden Tabelle 9 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 9: 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; ± 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, schwach bindig; vermutl. mitteldicht-dicht	19,0 - 21,0	11,0 - 13,0	32,5 - 35,0	0	40.000 - 50.000
<u>Füll-/Fluviatilsand (aufgelockert)</u> : Sand, z. T. schwach bindig; locker	17,0 - 17,5	9,0 - 9,5	30,0	0	12.000 - 20.000
<u>Füll-/Fluviatilsand</u> : Sand, z. T. schwach bindig; mitteldicht	18,0 - 19,0	10,0 - 10,5	32,5 - 35,0	0	20.000 - 30.000
<u>Füll-/Fluviatilsand</u> : Sand, z. T. schwach bindig; dicht	19,0 - 19,5	10,5 - 11,5	35,0	0	30.000 - 40.000

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 Bodenklassen, Homogenbereiche, Bodengruppen und Frostklassen

In der folgenden Tabelle 10 erfolgt die Zuweisung der Homogenbereiche der relevanten Gewerke Landschafts-, Erd- und Verbauarbeiten 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 10: Bodenklassen, Bodengruppen, Frostklassen, Homogenbereiche

Schichtglieder	Bodenklasse (DIN 18300 <sub>alt</sub> [38])	Bodengruppe (DIN 18196 [31])	Frostklasse (ZTV E-StB [35])	Homogenbereiche Gewerke <b>Landschaftsbau- [39], Erd- [40] u. Verbauarbeiten [41]</b>	
Mutterboden <sup>1)</sup>	1	A (OH) / OH	F 2	<b>LAND 1</b>	
Füll-Kies <sup>3)</sup>	3, u. U. 5	A (GW/GU/X)	F 1 - F 2 <sup>2)</sup>	<b>ERD 1</b>	<b>VER 1</b>
Füll-Sand <sup>1)</sup>	3, u. U. 2	A (SW/SE/SU)	F 1		
Steine/Blöcke <sup>3)4)</sup>	6 - 7	X/Y	F 1		
Fluviatilsand <sup>1)</sup>	3, u. U. 2	SE/SU	F 1		

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 **LAND 1**: Für den Mutterboden erfolgt die Ausweisung eines eigenen Homogenbereichs für das Gewerk Landschaftsbauarbeiten nach der DIN 18320 [39]. Organische Oberböden sind getrennt zu behandeln, da sie gemäß der geltenden Norm nicht in das Eigentum des beauftragten Tiefbauunternehmens übergehen, sondern als schützenswertes Gut gelten. Die Homogenbereiche werden nach DIN 18196 [31], DIN 18915 [42] sowie nach dem Stein- und Block-Anteil zugeteilt. Da die Eigenschaften zur Bodenlösung nicht nennenswert anders sind und dem IB KLEEGRÄFE der weitere Nutzweg nicht bekannt ist, erfolgt keine Angabe der spezifischen Eigenschaften gemäß DIN 18320.

Homogenbereich **ERD 1**: Es ist davon auszugehen, dass die Lösung der relevanten Böden mittels Löffelbagger-Einsatzes mit Schneidbestückung/Zahnbestückung möglich sein wird.

Die obigen Aussagen gelten nicht für ggf. im Untergrund befindliches Material in Stein- bzw. Block Korngröße welches aufgrund der Genese des Untergrundmaterials grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden kann. Ebenso gilt diese Aussage nicht für (bislang unbekannte) anthropogene Strukturen wie z. B. alte Tanks, Schächte, Bodenplatten, Fundamente oder

sonstige Unterflurbauteile. Diese sollten grundsätzlich vollständig aus dem Baufeld entfernt werden. Hierfür wäre u. U. ein erhöhter Lösungsaufwand erforderlich.

Von o. g. Aussagen ebenfalls ausgeschlossen ist die Lösung der vorhandenen Versiegelung. Hierfür ist eine gesonderte Position im Leistungsverzeichnis aufzuführen.

Eine Aufnahme der Bodenklassen 6 und 7 in die Ausschreibung empfiehlt sich als Eventualposition für die Bergung von g. g. Grobmaterial. Die Bodenklasse 6 z. B. beinhaltet (neben leicht lösbarer 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).

Es wird empfohlen, die entsprechenden EBV-/DK-Material-/Zuordnungsklassen der anfallenden Aushubmassen (siehe Kapitel 3.2) über gesonderte Positionen im Leistungsverzeichnis abzufragen (Zulagen), da die übrigen Eigenschaften für das einsetzbare Erdbaugerät nicht nennenswert anders sind. Die Ausweisung gesonderter Homogenbereiche unter Berücksichtigung der chemischen Zuordnung erfolgt daher nicht.

Homogenbereich **VER 1**: Bei der potenziellen Einbringung herkömmlicher, nicht einbindender Verbauten ist durchgängig der Homogenbereich VER 1 anzusetzen, da diese Verbautypen keine 'Einbindung' erfordern.

Sollten diesbezüglich andere Gerätschaften oder Verbauarten zum Einsatz kommen, so wird um Mitteilung gebeten, um die Homogenbereiche entsprechend anpassen zu können.

Tabelle 11: Erläuterungen Tabelle 10

Norm	Symbol/Bezeichnung	Erläuterung
nach alter DIN 18300 [38]	Bodenklasse 1: Bodenklasse 2: Bodenklasse 3: Bodenklasse 5: Bodenklasse 6: Bodenklasse 7:	Oberboden fließende Bodenarten leicht lösbare Bodenarten schwer lösbare Bodenarten leicht lösbarer Fels oder vergl. Bodenarten schwer lösbarer Fels
nach DIN 18196 [31]	A OH GW GU SW/SE SU X/Y	Auffüllung grob- und gemischtkörnige Böden mit Anteilen humoser Art weitgestufte Kiese Kies-Schluff-Gemische weit-/enggestufte Sande Sand-Schluff-Gemische Steine / Blöcke
nach ZTV E-StB [35]	F 1 F 2	nicht frostempfindlich gering bis mittel frostempfindlich
Homogenbereiche nach DIN 18300 [40] und DIN 18303 [41]	ERD 1 / VER 1:	Eigenschaften siehe Tabelle 12

#### 4.5 Homogenbereiche gem. VOB Teil C

Die Festlegung von Homogenbereichen (Tabelle 12) erfolgt im Hinblick auf die anzusetzende Geotechnische Kategorie GK 2. Ausgewiesen werden das Gewerk 'Erdarbeiten' gem. DIN 18300 [40] sowie das ebenfalls auszuführende Gewerk 'Verbauarbeiten' gem. DIN 18303 [41].

Tabelle 12: Kennwerte für Homogenbereiche ERD 1, VER 1 (Abgrenzung: Tab. 10)

Kennwert / Eigenschaft	Homogenbereiche (Wertebereiche)
	Gewerke 'Erdarbeiten' + 'Verbauarbeiten'
	ERD 1 + VER 1
Kornverteilung mit Körnungsbändern	siehe Anlage 3.1, zzgl. Stein-/Blockanteil
Definition von Steinen + Blöcken	<u>Auffüllungen</u> : Bauschutt i. w. S. <u>Geogen</u> : nordische Geschiebe/Findlinge, Kiesel
Anteil Steine und Blöcke	≤ 20 % (Schätzung)
Anteil große Blöcke	≤ 2 % (Schätzung)
mineral. Zusammensetzung der Steine und Blöcke	<u>Auffüllungen</u> : anthropogene Reste (Schlacke, Asche, Beton, Ziegel) <u>Geogen</u> : ggf. Geschiebe/'Findlinge'
Dichte	$\rho_s = 2,65 - 2,85 \text{ g/cm}^3$ (Korndichte)
Kohäsion	n. b.
undrainierte Scherfestigkeit	n. b.
Sensitivität	n. b.
Wassergehalt	~ 3 % bis 30 %
Konsistenz	n. b.
Konsistenzzahl	n. b.
Plastizität	n. b.
Plastizitätszahl	n. b.
Durchlässigkeit	ca. $k_f = 1 \times 10^{-3}$ bis $1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$
Lagerungsdichte	~ 0,15 bis 0,65
Kalkgehalt	n. b.
Sulfatgehalt	n. b.
Organischer Anteil	≤ 5 %
Abrasivität	~ 0,15 - 0,60 bzw. n. b.
Bodengruppen	A, X, Y, GW, GU, SW, SE, SU
Ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen, Fluvialablagerungen

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

## 5.0 Hinweisgebungen zur Baudurchführung

Es war eine Untersuchung für die geplanten Straßen- und Kanalbaumaßnahmen an der 'Beethovenstraße', dem 'Lessingweg' sowie dem 'Herderweg' in 33335 Gütersloh durchzuführen. Hierfür war es notwendig, die relevanten oberflächennahen Bodenarten zu bestimmen.

Aufgabe war die ingenieurgeologische Erkundung und Bewertung des Untergrundinventars im überplanten Bereich. Hierauf basierend wurden Aussagen über die Boden-/Grundwasserverhältnisse sowie die Tragfähigkeit gegeben. Zudem wurden die potenziell anfallenden Schwarzdecken und Aushubmassen abfallwirtschaftlich klassifiziert (Kap. 3).

Abschließend erfolgen nun Hinweisgebungen zur Verlegung der geplanten Kanäle in 'offener Bauweise' (Kap. 5.1) und zur Erneuerung des Straßenoberbaus (Kap. 5.2).

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

### 5.1 Hinweisgebungen zur Kanalverlegung ('offene' Bauweise)

Es ist die Neuverlegung von Regenwasserkanälen an der 'Beethovenstraße' sowie am 'Lessingweg' geplant. Es werden Kunststoffrohre (PP) mit Nenndurchmessern von DN 300 und DN 400 vorgesehen.

Es werden die in der Tabelle 13 aufgeführten Boden- und Grundwasserverhältnisse erwartet.

Tabelle 13: Boden-/Grundwasserverhältnisse auf Sohlniveau des **RWK**

Bohrung	Ist-GOK	Plan-Bauwerk	Sohle geplant	Grundwasser	Boden auf Plansohle <sup>1)</sup>
BS 1	+91,79	R 5	+90,78	BLZ 2,20 = +89,59	Fluviatilsand, mitteldicht-dicht
BS 2	+91,94	R 4	+90,66	BLZ 2,50 = +89,44	Fluviatilsand, dicht
BS 3	+91,85	R 3	+90,42	2,50 = +89,35	Fluviatilsand, dicht
BS 4	+91,68	R 2	+90,38	BLZ 2,50 = +89,18	Fluviatilsand, dicht
BS 5	+91,27	R 8	+90,18	BLZ 2,00 = +89,27	Fluviatilsand, dicht
BS 6	+91,17	R 9	+89,99	2,40 = +88,77	Füll-/Fluviatilsand, locker (Reste an Oberboden)

Legende: Angaben in m NHN

<sup>1)</sup> basierend auf den punktuellen Aufschlüssen. Zwischenbereiche können u. U. davon abweichen

kein Verbesserungsbedarf / mäßiger Verbesserungsbedarf / deutlicher Verbesserungsbedarf



**Boden- und Grundwasserverhältnisse Plankanäle:** Bei den o. g. Verlegetiefen der Kanäle stehen vorwiegend Sande in mitteldichter bis dichter Lagerung an, die keinen Verbesserungsbedarf aufweisen. Örtlich ist mit Auflockerungen der Sande zu rechnen, die eine Bodenverbesserung erforderlich machen. Auf Erdplanum anstehende Restmächtigkeiten organischer Oberböden sind vollständig aus den Lastabtragbereichen zu entfernen.

Bei den zu erreichenden Aushubtiefen wird mit einer zumindest periodischen Grundwasserbeeinflussung der Kanalgräben/Schachtbauwerke gerechnet. Für den Faktor 'Auftrieb' ist rechnerisch ein Grundwasseranstieg bis 0,4 m u. akt. örtlicher GOK bzw. im Falle von Hochwasserereignissen bis zu einem Niveau von +92 m NHN (örtlich bis ca. +93 m NHN) heranzuziehen (s. Kap. 2.2).

Es wird darauf hingewiesen, dass sandige Böden bei Wassersättigung zum Fließen neigen und daher von einer ausgeprägten Witterungs- und Bewegungsempfindlichkeit des gesamten Untergrundinventars auszugehen ist.

### **Maßnahmenvorschläge**

Beweissicherungsverfahren/Schwingungsmessungen: Über die Gründung der im Nahbereich befindlichen Gebäude und deren eigentlicher Nutzung liegen dem IB KLEEGRÄFE keine Daten vor und dessen Ermittlung ist nicht Teil der Beauftragung.

Für die bestehende (Wohn-)Bebauung wird im vorliegenden Fall aufgrund der herkömmlichen Abstände zu den geplanten Baugruben/Kanalgräben und der Verwendung maßnahmenbezogen 'typischer' Verdichtungsgeräte nicht mit einer relevanten Beeinflussung oder Gefährdung gerechnet. Auf eine vorlaufende umfängliche Beweissicherung kann hier verzichtet werden. Das IB KLEEGRÄFE empfiehlt jedoch die fotografische Dokumentation der Fassaden der Gebäude und lokaler Grundstückseinfassungen entlang der Kanaltrasse.

Hinsichtlich weiterer potenzieller setzungs- und/oder erschütterungsempfindlicher Anlagen/Bauteile und im Nahbereich vorhandener Ver-/Entsorgungsleitungen wird vor Beginn der Maßnahme für den Trassenbereich die Prüfung der Notwendigkeit eines selektiven Beweissicherungsverfahrens unter Mitwirkung der Beteiligten angeraten.

Zeitliche Durchführung: Es wird angeraten, die Arbeiten in einer erfahrungsgemäß niederschlagsarmen Witterungsperiode durchzuführen, um hinsichtlich einer Wasserhaltung oder potenzieller Aufweichungen des Erdplanums keinen zusätzlichen bautechnischen Aufwand betreiben zu müssen. Bei Starkregen- oder Hochwasserereignissen, Schneefall und während anhaltender Frostperioden sind Stillstandzeiten einzukalkulieren.

Es wird darauf hingewiesen, dass sandige Böden bei Wassersättigung zum Fließen neigen und daher von einer ausgeprägten Witterungs- und Bewegungsempfindlichkeit des gesamten Untergrundinventars auszugehen ist (‘alte’ Bodenklasse 2).

Ver- und Entsorgungsleitungen: Alle örtlichen Ver- und Entsorgungsleitungen sind im weiteren Verlauf der Arbeiten zu schützen. Sofern Bereiche von Leitungen überbaut werden sollen, sind gefährdete Leitungen zu sichern oder umzulegen.

bauzeitliche Wasserhaltung: Bei Grundwasserverhältnissen wie an den Untersuchungstagen (08./09.09.2025) und den in [U2] angegebenen Sohl-tiefen wird die Vorhaltung bzw. der Einsatz einer ‘offenen Wasserhaltung’, ggf. einer ‘verstärkt offenen Wasserhaltung’ ausreichend sein, um anfallendes Oberflächenwasser (Niederschlagswasser) zu fassen und ableiten zu können. Es besteht ein deutliches Grundwasseranstiegspotenzial, sodass in niederschlagsreicheren Perioden zur Errichtung der Kanäle und Schachtbauwerke eine ‘geschlossene Wasserhaltung’ erforderlich werden kann.

Es wird empfohlen, vor Baubeginn die aktuellen Grundwasserstände in Baggerschürfen oder Kopflöchern zu ermitteln und die erforderlichen Maßnahmen entsprechend anzupassen.

Im Falle der Notwendigkeit einer ‘geschlossene Wasserhaltung’ wird eine vorlaufende Entwässerung/Grundwasserabsenkung durch eine Vakuum-Filteranlage angeraten. Entsprechende Hinweise können bei Bedarf kurzfristig nachgereicht werden.

Böschchen / Verbau: Nach DIN 4124 [43] sind Baugruben ab Tiefen von > 1,25 m zu böschchen oder zu verbauen. Das vorliegende Lockergestein kann im nicht wassererfüllten bzw. entwässerten Zustand unter einem maximalen Böschungswinkel von  $\beta = 45^\circ$  geböscht werden.

Böschungen sind mittels windgesicherter Folie vor Witterungseinflüssen zu schützen. Wassergesättigte Böden dürfen nicht geböscht werden und erfordern einen Verbau nach DIN 4124.

Sollte ein Böschchen unter Einhaltung des o. g. Böschungswinkels nicht möglich sein, ist die Baugrube zu verbauen. Dort wo keine Gefährdung von Bauwerken und/oder Gebäuden existiert, kann ein herkömmlicher Verbau nach DIN 4124 (‘Normverbau’) eingebracht werden. Die in Tabelle 9 (bodenmechanische Kennwerte) aufgeführten Werte sollten grundsätzlich zur Bemessung eines Verbaus herangezogen werden.

In längeren zusammenhängenden Abschnitten ohne querende Leitungen bzw. nahe kritische Infrastruktur können bei den herzustellenden Grubentiefen z. B. Verbauboxen oder alternativ ein Einfachgleitschienenverbau eingesetzt werden. Bei örtlichen Leitungsquerungen wird die Verwendung eines sogenannten Dielenkammerversbaus empfohlen. Letztgenannter Verbautyp

kann auch als 'Dielenkammer-Schacht' im Bereich von Schachtbauwerken ausgeführt werden (temporär).

Das IB KLEEGRÄFE empfiehlt dringend für die Errichtung des Verbaus eine erfahrene Fachfirma zu wählen. Diesbezüglich angefragten Firmen sollte das Gutachten zur Angebotskonkretisierung zur Verfügung gestellt werden.

Alternative, aber nach aktuellem Kenntnisstand maßnahmenbezogen vermutlich unwirtschaftliche Verbauverfahren können auf Anfrage gerne benannt und bei ausdrücklichem Interesse im Detail beschrieben werden.

'Zahnbestückung'/'Schneidbestückung': Die Herstellung eines Feinplanums sollte soweit möglich mit einem Löffelbagger mit sog. 'Schneidbestückung' erfolgen, um unnötige Auflockerungen zu vermeiden. Der Aushub sollte 'rückschreitend' und der Einbau von Schotter oder sonstigen Mineralgemischen 'vor Kopf' durchgeführt werden. Die Lösung dicht gelagerter Kiese ist ggf. nur mit einem kräftigen Bagger mit 'Zahnbestückung' möglich.

Bodenaushubgrenzen: Die Bodenaushubgrenzen zur Gebäude- bzw. Mauersicherung sind nach DIN 4123 [44] einzuhalten.

Komplette Entfernung der 'Mutterböden' und potenzieller sonstiger organischer Böden. Wichtig ist die sorgfältige Kontrolle des Geogenplanums auf organische Anteile sowie deren vollständige Entfernung im Rahmen einer ingenieurgeologischen Abnahme des Erdplanums.

Auftriebssicherheit: Aufgrund der Lage aller Kanäle im Schwankungsbereich der Untergrundnässe (Grund-/Stauwasser) ist der Faktor Auftrieb bis zum ungünstigsten Bemessungswasserstand zu berücksichtigen (siehe Kapitel 2.2). Die Auftriebssicherheit beträgt mind.  $n_a = 1,1$ .

Gründung / Rohraufleger: Bei der Kanalverlegung sind die Vorgaben der DIN EN 1610 [45] sowie das technische Merkblatt DWA-A 139 [46] zu beachten.

Als Regelausführung ist darin eine untere Bettungsschicht mit einer Mächtigkeit von mind. 100 mm bei herkömmlichen Bodenverhältnissen erforderlich. Ergänzend empfiehlt die DWA-A 139 zwecks Vermeidung von Setzungen und Rohrschäden, dass die Bettungsschicht in Abhängigkeit vom Rohrdurchmesser grundsätzlich auf  $a = 100 \text{ mm} + 1/10 \text{ DN}$  (DN in mm) erhöht wird.

Bei Nenndurchmessern von DN 300-400 empfiehlt der AN, in die Trassenabschnitte eine mind. **15 cm starke Bettungsschicht** einzubauen ('untere Bettung' gemäß Bettung Typ 1 n. DWA-A 139). In Abhängigkeit der tatsächlichen Lagerung der Böden auf Erdplanum wird der zusätzliche Einbau einer Untergrundverbesserung notwendig (s. Tab. 14).

Tabelle 14: Materialstärken für die Untergrundverbesserung

Gründungsfall	beispielhafte Böden	Schotterstärke <sup>1)</sup>
deutlich verbesserungsbedürftig	weiche oder weich-steife bindige Böden	30 cm Schotterpolster
mäßig verbesserungsbedürftig	weich-steife/steife bindige Böden oder lockere Sande/Kiese	15 cm Schotterpolster
nicht verbesserungsbedürftig	halbfeste bindige Böden oder mitteldichte/dichte Sande/Kiese	kein zusätzliches Schotterpolster

Legende: <sup>1)</sup> Schotterunterbau zusätzlich zur Bettungsschicht

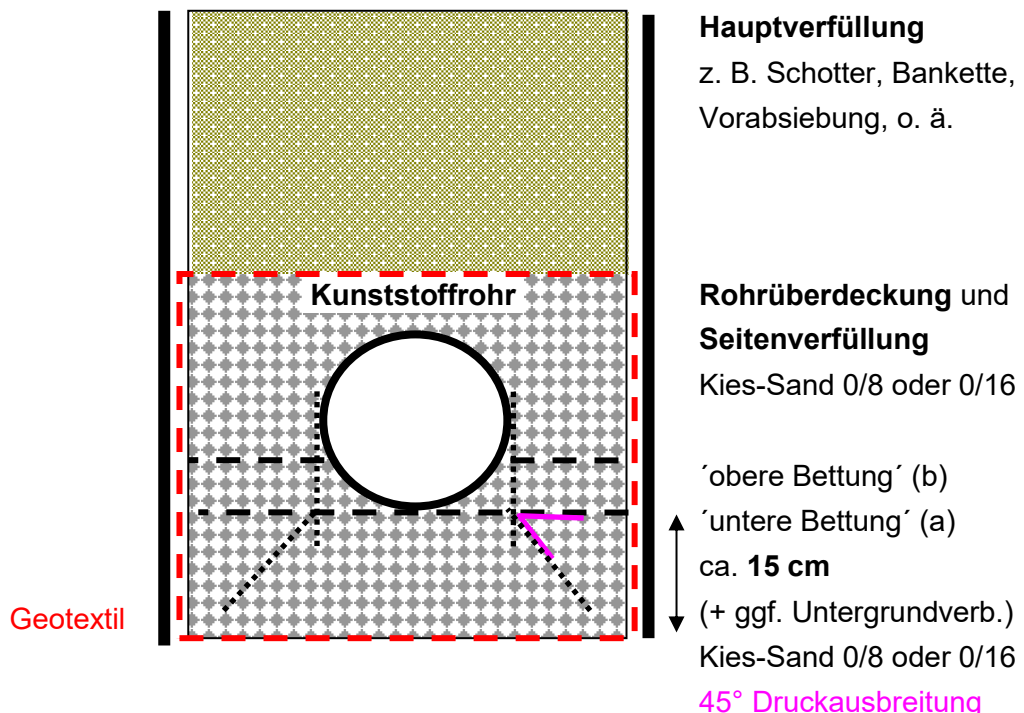
Bei Kunststoffrohren (o. ä.) wird die Verwendung eines 0/8 mm oder 0/16 mm Kies-Sand-Gemisches favorisiert. Die Bettungsschicht muss immer ordnungsgemäß verdichtet (Verdichtungsgrad: > 97 % Proctordichte) und im Druckausbreitungswinkel des Kanals / Bauteils eingebracht werden (Mineralgemisch = 45°).

Die sogenannte 'Hauptverfüllung' darf nach DIN EN 1610 [45] keine Bestandteile mit einem Größtkorn von mehr als 300 mm enthalten oder Anteile, deren Größtkorn die Dicke der Abdeckung c oder die Hälfte der zu verdichtenden Schicht beinhalten.

Das empfohlene Verfahren für die Verlegung von **Kunststoffkanälen** ist unten schematisch und unmaßstäblich skizziert.

OK Kanalgrabenverfüllung = UK RStO-Aufbau

verbauter  
Kanalgraben



Gründung: Basierend auf den aktuellen Untergundaufschlüssen weisen die Böden im Gründungsbereich innerhalb der aktuellen Plantrasse mit Ausnahme einer 'sowieso'-Rohrbettung (Bettungsschicht mind. 15 cm bei Rohrdurchmessern von DN 300-400) vorwiegend keinen weiteren Verbesserungsbedarf auf. Bei örtlichen Auflockerungen der Sande oder Restmächtigkeiten an organischen Böden wird zusätzlich zur Bettungsschicht eine Bodenverbesserung durch Bodenaustausch erforderlich (Mächtigkeit s. Tab. 14). Der Sohlbereich sollte ingenieurgeologisch abgenommen werden.

Aufgrund der zeitweiligen Beeinflussung durch Grundwasser wird gutachterlicherseits das Einlegen eines filterstabilen Geotextils (GRK 3) unter dem Bettungspolster (einschließlich seitlichem 'hochziehen' und 'umschlagen') empfohlen.

Kies-Sand-Material 0/8 mm oder 0/16 mm: Das Material für die untere/obere Bettung, die Seitenverfüllung und die Rohrüberdeckung im Bereich von Kunststoffrohren kann aus einem rundkörnigen, natürlichen Kies-Sand-Gemisch mit einem Größtkorn von 8 mm bestehen. Alternativ kann ein Kies-Sand-Gemisch mit einem Größtkorn von 16 mm eingesetzt werden. Die Stärke der 'oberen Bettung' ist nach DIN EN 1610 [45] in Abhängigkeit des örtlich verwendeten Rohrdurchmessers zu wählen.

Rohrleitungszone und Grabenverfüllung: Kunststoffkanäle verfügen typischerweise nicht über einen Fuß. Die Lagesicherung erfolgt hier über die 'obere Bettung'. Daneben sind ggf. gesonderte Anforderungen des Leitungsbetreibers zu berücksichtigen.

Unter Beachtung der vermutlich oberhalb der Kanaltrasse verlaufenden Verkehrswege wird zur Vermeidung von späteren Setzungen-/ Setzungsdifferenzen empfohlen, den Kanalgraben bzw. die Verfüllzone mit einem raumbeständigen und verdichtungsfähigen Material (Verdichtbarkeitsklasse V1 gem. ZTV A-StB [47]) zu verfüllen. In Frage für ein Mineralgemisch kommen hier z. B. Güteschotter, Vorabsiebungsmaterial, Bankettenmaterial, Kies-Sand-Gemische bzw. Mischungen der vorgenannten Baustoffe.

Dieses Material ist lagenweise einzubringen und mittels adäquater Verdichtungsgeräte zu verdichten. Bei der Verdichtung der Füllmaterialien sind gemäß ZTV E-StB [35] Proctordichten zwischen 97 und 98 % (bis 1 m unter Planum) und 100 % der einfachen Proctordichte (< 1 m unter Planum) einzuhalten.

Geotextil: Zur Trennung von Erdplanum und Auftragsmaterial sollte auf Erdplanum zunächst ein filterstabiles Geotextil aufgelegt und seitlich bis zur Oberkante Rohrüberdeckung 'hochgezogen' und 'umgeschlagen' werden (Vorschlag: Geotextilrobustheitsklasse GRK 3, mechanisch verfestigt, Flächengewicht  $\geq 150 \text{ g/m}^2$ , Stempeldurchdrückkraft FP, 5%  $\geq 1,5 \text{ kN}$ ). Die ausreichende Filterstabilität ist im Vorfeld zu prüfen.

Durch das Geotextil erfolgt eine Trennung von (zeitweilig) grundwasserbeeinflusstem Erdplanum und aufzubringenden Material, was die Verdichtungsfähigkeit und Langlebigkeit überlagernder Mineralgemischlagen deutlich verbessert.

Bodenpressung: Es sollte eine einheitliche max. 'Bodenpressung'  $\sigma_{zul.}$  auf dem Gründungsniveau von  $\sigma_{E,k} = 180 \text{ kN/m}^2$  nicht überschritten werden, um lastinduzierte Gesamtsetzungen zu minimieren bzw. Setzungsunterschiede zu vermeiden.

Lagerungsdichteüberprüfung: Die Verdichtung des Gründungsplanums der (Schacht-) Bauwerke sollte vor den Gründungsarbeiten mittels (dynamischen) Plattendruckversuchen überprüft und kontrolliert werden. Es sollte hierbei auf dem Gründungsniveau der Bauwerke für das Verformungsmodul ein Wert von  $E_{v2} = 60 - 80 \text{ MPa}$  erreicht werden. Die ausreichende Verdichtung der Grabenverfüllung sollte ebenfalls mittels (statischen) (Last-)Plattendruckversuchen und Rammsondierungen (DPL-10) nachgewiesen werden (s. u.).

Art und Umfang der Verdichtungsüberprüfungen: Gemäß der ZTV E-StB [35] kann bei grob- und gemischtkörnigen Böden (Feinkornanteil < 15 m.-%) die Bestimmung des Verdichtungsgrades mittels statischen (nach DIN 18134 [48]) oder dynamischen Plattendruckversuchen (nach TP BF-StB [37]) 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 15 zu entnehmen.

Tabelle 15: Mindestanzahl der Eigenüberwachungsprüfungen (Kanalbau)

Bereich	Mindestanzahl der Eigenüberwachungsprüfungen	
	Statischer Plattendruckversuch <sup>1)</sup>	Rammsondierung
Erdplanum, Rohrbettung	je Einbaulage und je angefangene 1.000 m <sup>2</sup> bzw. mind. je 100 m und mind. 2 Prüfungen	-
Leitungsgräben	je angefangene 50 m Länge und pro Meter Grabentiefe	zusätzlich je Haltung und je angefangene 25 m Länge

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

Ingenieurgeologische Abnahmen werden angeraten. Hierbei sollte eine Überprüfung der vorliegenden Bodenverhältnisse auf Übereinstimmung mit den Untersuchungsergebnissen erfolgen. Der ausreichend tragfähige Baugrund muss nachgewiesen werden. Bei Abweichungen



von den Untersuchungsergebnissen kann kurzfristig eine Anpassung der zu treffenden Maßnahmen gegeben werden.

Wiedereinbaufähigkeit anfallender Böden: Die Aushubböden im Untersuchungsbereich weisen aus chemischer Sicht keine Wiedereinbauzulässigkeit im Arbeitsgebiet auf (BM-0\*, vgl. Kap. 3.2).

Alternative Grabenverfüllung (Flüssigboden): Alternativ kann eine Verfüllung der Kanalgräben mit so genanntem 'Flüssigboden' erfolgen. Der Hauptvorteil dieses Verfahrens ist im vorliegenden Fall in dem Wegfall der Verdichtungsarbeit im Kanalgraben zu sehen. Darüber hinaus können spätere Setzungen der Kanalgrabenverfüllung minimiert bzw. gänzlich vermieden werden. Durch diese Technik verringert sich die Breite des 'Kanalgrabens'.

Die Anforderungen an die Technik, die in der Lage ist, das Flüssigbodenverfahren umzusetzen, werden in den Güte- und Prüfbestimmungen der RAL Gütegemeinschaft Flüssigboden e. V. [49] beschrieben. Das RAL Gütezeichen 507 stellt den Maßstab zur Erfüllung der erarbeiteten Maßstäbe bei der Anwendung und Gütesicherung des Verfahrens dar.

Für eine Flüssigbodenherstellung vor Ort muss eine größere Fläche (ca. 400 m<sup>2</sup> - 800 m<sup>2</sup>) für die Aufbereitung bereitstehen. Ob in der Örtlichkeit eine solche Fläche verfügbar ist, kann vom IB KLEEGRÄFE jedoch nicht beurteilt werden. Alternativ wäre zu prüfen, in wieweit ein An- und Abtransport der Bodenmassen möglich und wirtschaftlich lohnenswert ist. Möglicherweise kann eine vollständige Anlieferung eines Flüssigbodens von 'außerhalb' erfolgen.

Weiterhin müssen im Vorfeld die Einbauparameter in Laborversuchen bestimmt werden, bevor ein Einbau von Flüssigboden erfolgen kann. Hierfür sind eine Mindestmenge des für den Einbau vorgesehenen Bodens von ca. 60 l und eine Bearbeitungszeit von mindestens 30 (Werk-)Tagen einzuplanen.

Um die g.g. Prüfungs- und Platzproblematik zu umgehen kann alternativ auf ein geprüftes Fertigprodukt zurückgegriffen werden.

Der Einbau von Flüssigboden ist nur bei Temperaturen von  $\geq 2^{\circ}\text{C}$  zulässig. In Perioden mit niedrigeren Temperaturen sind daher Stillstandzeiten einzukalkulieren.

Bei einem Einbau von Flüssigboden müssen die Kanäle mit geeigneten Mitteln gegen ein Aufschwimmen lagestabil gesichert und die einzelnen (Rohr-)Abschnitte gegen das Eindringen von Flüssigboden verschlossen werden.

Für den Einbau von Flüssigboden wird eine Fremdüberwachung durch eine anerkannte Prüfstelle erforderlich.



## 5.2 Hinweisgebungen zum Straßenbau (Vollausbau)

Nach Verlegung der Plankanäle ist eine Sanierung/Erneuerung des Straßenoberbaus vorgesehen.

Gemäß AG-Mitteilung ist für die 'Beethovenstraße', den 'Lessingweg' und den 'Herderweg' die Belastungsklasse Bk0,3 anzusetzen. Es ist eine Erneuerung in Pflasterbauweise vorgesehen. Für das Verbindungsstück von 'Beethovenstraße' und 'Avenwedder Straße' ist demgegenüber ein Ausbau in Schwarzdeckenbauweise bei Ansatz der Belastungsklasse Bk1,0 geplant. Bei diesbezüglichen Planungsänderungen wird um Mitteilung gebeten, um die folgenden Hinweisgebungen aktualisieren/anpassen zu können.

Verhältnisse auf Planum: Nach Abzug der Versiegelungen, organischer Oberböden sowie Restmächtigkeiten an Füll-Kiesen wird das Erdplanum den Ergebnissen der bodenmechanischen Laborversuche und der Bodenansprache zur Folge, von Sanden ohne relevante Feinkornanteile geprägt. Diese Böden sind in die Frostempfindlichkeitsklasse F 1 ('nicht frostempfindlich') zu stellen.

Die von der RStO [8] für den Entfall der Frostschutzschicht geforderte durchgehende Vorlage von F 1 - Boden bis in 1,20 m u. GOK kann somit mit ausreichender Sicherheit angenommen werden. Nach der ZTVE-StB [35] sind Frostschutzmaßnahmen somit nicht erforderlich.

Da die enggestuften Sande erfahrungsgemäß die Verdichtungsanforderungen an die Tragfähigkeit nach TL SoB-StB [50] nicht erfüllen, muss eine 'Tragschicht ohne Bindemittel' (ToB) (d. h. Schotter) in abgestimmter Mächtigkeit eingebaut werden, um die erforderlichen Tragfähigkeiten sicherzustellen (Herleitung: s. u.).


Steht auf Erdplanum Material der Kanalgrabenverfüllung (s. Kap. 5.1) an, kann das erforderliche Verformungsmodul auf der Frostschutzschicht ggf. ohne weitere Maßnahmen erreicht werden. Der Einbau einer zusätzlichen 'Tragschicht ohne Bindemittel' (ToB) ist in diesem Falle nicht erforderlich.


Herleitung Mächtigkeit des Oberbaus: In Anlehnung an die unten aufgeführte Tabelle 15 der RStO [8] wird im Folgenden die Mächtigkeit der 'Tragschichten ohne Bindemittel' (ToB) für den Gesamtaufbau der Verkehrsflächen abgeleitet.

Hintergrund ist hier nicht das Sicherstellen eines ausreichend starken frostsicheren Aufbaus, sondern ein Erreichen entsprechend hoher Verformungsmoduln. Für die Herstellung der ToB wird hierbei von der Verwendung eines 'gebrochenen Materials', d. h. eines 'Schotters', mit der Qualität 'Frostschutzschicht (FSS)' ausgegangen. Der unten dargestellte Schritt beschreibt dabei den Aufbau vom Erdplanum zur Frostschutzschicht.

Tabelle 15 der RStO [8]:

$E_{v2}$ -Wert [MPa] auf Oberfläche ToB		$\geq 80$	$\geq 100$	$\geq 120$	$\geq 150$	$\geq 100$	$\geq 120$	$\geq 150$	$\geq 120$	$\geq 150$	$\geq 180$	$\geq 150$	$\geq 180$
			↑	↑			↑			↑			↑
Art der ToB	STS [cm]	15	15	25	35**	-	20	25	15	20	30	15	20
	KTS [cm]	15	15	30	50**	-	25	35	20	30		20	
	FSS [cm] aus überwiegend gebrochenem Material	15*	20	30		15*	25						
	FSS [cm] aus überwiegend ungebrochenem Material	20	25	25		-	-						
			↑	↑			↑			↑			↑
$E_{v2}$ -Wert [MPa] der Unterlage			45				80			100			120
Unterlage		Planum							Frostschuttschicht				

 nicht mögliche Kombination

 nicht gebräuchliche Kombination

15\* technische Mindestdicke

\*\* bei örtlicher Bewährung auch geringere Dicke möglich

Gemäß Tabelle 15 der RStO [8] beträgt die erforderliche Schichtdicke für ein Verformungsmodul von  $E_{v2} = 100$  MPa in der Bk0,3 mindestens 20 cm und für  $E_{v2} = 120$  MPa in der Bk1,0 mindestens 30 cm.

Die aus Gründen der zu erreichenden Verformungsmoduln und vorgegebenen (funktions-spezifischen) Mindest-Schichtstärken resultierende Gesamtstärke des Oberbaus beträgt somit:

### Bk0,3 – Pflasterbauweise nach RStO, Tafel 1, Zeile 3

→ **47 cm** (20 cm FFS (ToB) + 15 cm STS + 4 cm Pflasterbettung + 8 cm Pflasterdecke)

### Bk1,0 – Schwarzdeckenbauweise nach RStO, Tafel 1, Zeile 1

→ **48 cm** (30 cm FFS (ToB) + 14 cm Asphalttragschicht + 4 cm Asphaltdeckschicht)

Bei Verwendung eines Schottermaterials der Qualität 'Schottertragschicht (STS)' anstelle eines Schotters mit der Qualität 'Frostschuttschicht (FSS)' kann die ToB auf 15 cm in der Bk0,3 bzw. 25 cm in der Bk1,0 reduziert werden. Daraus ergeben sich Gesamtmächtigkeiten des Oberbaus von 42 cm (Bk0,3, Pflasterbauweise) bzw. 43 cm (Bk1,0, Schwarzdeckenbauweise).

## Maßnahmenvorschläge

Ver- und Entsorgungsleitungen: Alle örtlichen Ver- und Entsorgungsleitungen sind im weiteren Verlauf der Arbeiten zu schützen. Sofern Bereiche von Leitungen überbaut werden sollen, sind gefährdete Leitungen zu identifizieren und zu sichern oder umzulegen oder ggf. fachgerecht zu überbauen.

Zeitliche Durchführung: Es wird angeraten, die Arbeiten in einer erfahrungsgemäß trockenen Witterungsperiode durchzuführen, um hinsichtlich einer Wasserhaltung oder potenzieller Aufweichungen des Erdplanums keinen zusätzlichen bautechnischen Aufwand betreiben zu müssen. Bei Starkregen- oder Hochwasserereignissen, Schneefall und während anhaltender Frostperioden sind Stillstandzeiten einzukalkulieren.

Es wird darauf hingewiesen, dass sandige Böden bei Wassersättigung zum Fließen neigen und daher von einer ausgeprägten Witterungs- und Bewegungsempfindlichkeit des gesamten Untergrundinventars auszugehen ist (‘alte’ Bodenklasse 2).

Wasserhaltung: Grundwasser wurde an den Untersuchungstagen (08./09.09.2025) nicht oberhalb der Trassensohle angetroffen. Bei Verhältnissen wie an den Stichtagen wird die Vorhaltung bzw. der Einsatz einer ‘offenen Wasserhaltung’ ausreichend sein um ggf. anfallende Niederschlagswässer auffangen und abführen zu können.

Böschchen/Verbau: Nach DIN 4124 [43] muss erst ab Baugrubenteufen > 1,25 m geböscht/verbaut werden. Die vorliegenden Böden können – sofern nötig und soweit sie in einem nicht wassergesättigten bzw. entwässerten Zustand vorliegen – bauzeitlich mit einem max. Böschungswinkel von  $\beta = 45^\circ$  geböscht werden.

Errichtung / Straßenaufbau: In einem ersten Schritt sollten die Versiegelungen des Trassenbereiches gelöst werden. Es sind die Hinweise des Kapitels 3.1 hinsichtlich der chemischen Einstufungen zu beachten.

Im Anschluss sind die Überschussmassen bis auf Unterkante RStO-Aufbau + ggf. Untergrundverbesserung auszukoffern. Hier sind die Hinweise des Kapitels 3.2 hinsichtlich der chemischen Einstufungen zu beachten.

Nach Auskoffern bis auf die benötigte Tiefe ist das Erdplanum ergänzend auf relevante organische Anteile oder Aufweichungen bzw. Auflockerungen zu kontrollieren. Die Kontrolle des Erdplanums sollte im Rahmen einer ingenieurgeologischen Abnahme durch das IB KLEEGRÄFE erfolgen.

**Der weitere Oberbau-Aufbau der Verkehrsflächen hat nach der RStO zu erfolgen.**

‘Zahnbestückung’/‘Schneidbestückung’: Der Aushub sollte soweit möglich mit einem Baggerlöffel mit ‘Schneidbestückung’ erfolgen, um eine unnötige Auflockerung des Bodens zu verhindern. Der Aushub sollte ‘rückschreitend’ und der Einbau von Schotter oder sonstigen Mineralgemischen ‘vor Kopf’ durchgeführt werden. Ggf. ist eine Lösung der dicht gelagerten Füll-Kiese nur mit einem kräftigen Bagger mit ‘Zahnbestückung’ möglich.

Schotter-Material: Der Straßenunterbau / Frostschutzschicht / Material der Untergrundverbesserung sollte aus einem gütegeprüften Mineralgemisch bestehen. Der Schotter sollte nach der TL Gestein-StB [51] zertifiziert sein (funktionsspezifische Mindestgüte: Typ ‘Frostschutzschicht’ bzw. ‘Schottertragschicht’).

Dies sollte von der Bauleitung anhand der Lieferscheine kontrolliert werden. Es darf keinesfalls schrumpf- oder quellfähiges Material verwendet werden. Die Schotterverdichtung sollte mit einem Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} = 100 \%$  erfolgen. Es ist auf den Druckausbreitungswinkel zu achten (Schotter:  $45^\circ$ ). Die Einbaustärke einzelner Lagen sollte 30 cm nicht überschreiten.

Wiedereinbaufähigkeit anfallender Böden: vgl. Kap. 5.1.

Bettungsmaterial bei Pflasterbauweisen: Für die Fläche erscheint die Wahl eines nach TL SoB-StB [50] geprüften Baustoffgemisches 0/5 oder 0/8 sinnvoll. Material der Körnungen 2/5 oder 2/8 ist nach ZTV Pflaster-StB [52] für Flächen, die von Kraftfahrzeugen befahren werden, nicht mehr vorzusehen.

Empfohlen wird die Verwendung eines ‘gebrochenen’ Materials, welches einen erhöhten Widerstand gegen Zertrümmerung/Abrieb besitzt. Hierzu wird vorgeschlagen ein Material zu wählen, welches der Kategorie SZ<sub>18</sub> entspricht (Los-Angeles-Koeffizient LA<sub>20</sub>). Im Vorfeld ist die Filterstabilität zum vorgesehenen Schottermaterial und zum einzusetzenden Fugenmaterial zu prüfen.

Fugenmaterial bei Pflasterbauweisen: Für die Fläche erscheint die Wahl eines nach TL SoB-StB [50] geprüften Baustoffgemisches 0/4 oder 0/5 sinnvoll. Bei wünschenswertem Einsatz eines Verbundsteinpflasters mit geringen Fugenbreiten kann ein entsprechend geprüftes Baustoffgemisch 0/2 zweckmäßig sein.

Empfohlen wird die Verwendung eines ‘gebrochenen’ Materials der Kategorie E<sub>CS35</sub>, welches zusätzlich einen erhöhten Widerstand gegen Zertrümmerung/Abrieb besitzt. Hierzu wird vorgeschlagen ein Material zu wählen, dessen Prüfkörnung der Kategorie SZ<sub>18</sub> entspricht (Los-Angeles-Koeffizient LA<sub>20</sub>). Im Vorfeld ist die Filterstabilität zum vorgesehenen Bettungsmaterial zu prüfen.

Verdichtungsüberprüfungen und Unterbauverbesserung: Auf dem Erdplanum sind die nach RStO [8] geforderten Verformungsmoduln durch statische Verdichtungsüberprüfungen gem. DIN 18134 [48] nachzuweisen. Auf dem **Erdplanum wird ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MPa}$**  vorausgesetzt.

Auf den untergrundprägenden Sanden wird g. g. Verformungsmodul voraussichtlich nicht erreicht, sodass vor Auftrag des Oberbaus zunächst Schotter aufgebracht und verdichtet werden sollte (Unterbauverbesserung). In Bereichen der Kanalgrabenverfüllung sollte bei einer fachgerechten Verdichtung das erforderliche Verformungsmodul problemlos nachgewiesen werden können.

Die vorzunehmenden Verbesserungen sind abhängig von den tatsächlichen Verhältnissen auf Erdplanum. Details sind durch eine ingenieurgeologische Abnahme vor Ort festzulegen sowie in Versuchs- und Probefeldern zu konkretisieren. Es sollte vorab mit einer Untergrundverbesserung von ca. 20 cm kalkuliert werden. Die Untergrundverbesserung darf nicht auf die Dicke des frostsicheren Aufbaus angerechnet werden.

Verformungsmodul-Forderungen: Sehr wichtig ist der flächendeckende Nachweis eines Verformungsmoduls von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MPa}$  auf dem Erdplanum mittels statischen Lastplattendruckversuchen, da ansonsten die von der RStO geforderten Verformungsmodule auf der Frostschutzschicht (FSS) bzw. der Schottertragschicht (STS) nicht erreicht werden können.

Bei einer Bauweise mit Pflasterdecke nach Tafel 3, Zeile 1 der RStO werden in der Bk0,3 Verformungsmodule von  **$E_{v2} \geq 100 \text{ MPa}$**  auf der Frostschutzschicht und  **$E_{v2} \geq 120$**  auf der Schottertragschicht gefordert.

Bei einer Schwarzdeckenbauweise nach Tafel 1, Zeile 1 der RStO wird in der Bk1,0 auf dem Schotterplanum der Fahrstraße ein Verformungsmodul von  **$E_{v2} \geq 120 \text{ MPa}$**  gefordert.

Die Verformungsmodul-Forderungen sollten mittels statischen Lastplattendruckversuchen flächendeckend nachgewiesen werden.

Art und Umfang der Verdichtungsüberprüfungen: Gemäß der ZTV E-StB [35] kann bei grob- und gemischtkörnigen Böden (Feinkornanteil < 15 m.-%) die Bestimmung des Verdichtungsgrades mittels statischen nach DIN 18134 [48] oder dynamischen Plattendruckversuchen (nach TP BF-StB [37]) 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 sind der nachfolgenden Tabelle 16 zu entnehmen.

Tabelle 16: Mindestanzahl der Eigenüberwachungsprüfungen (Straßenbau)

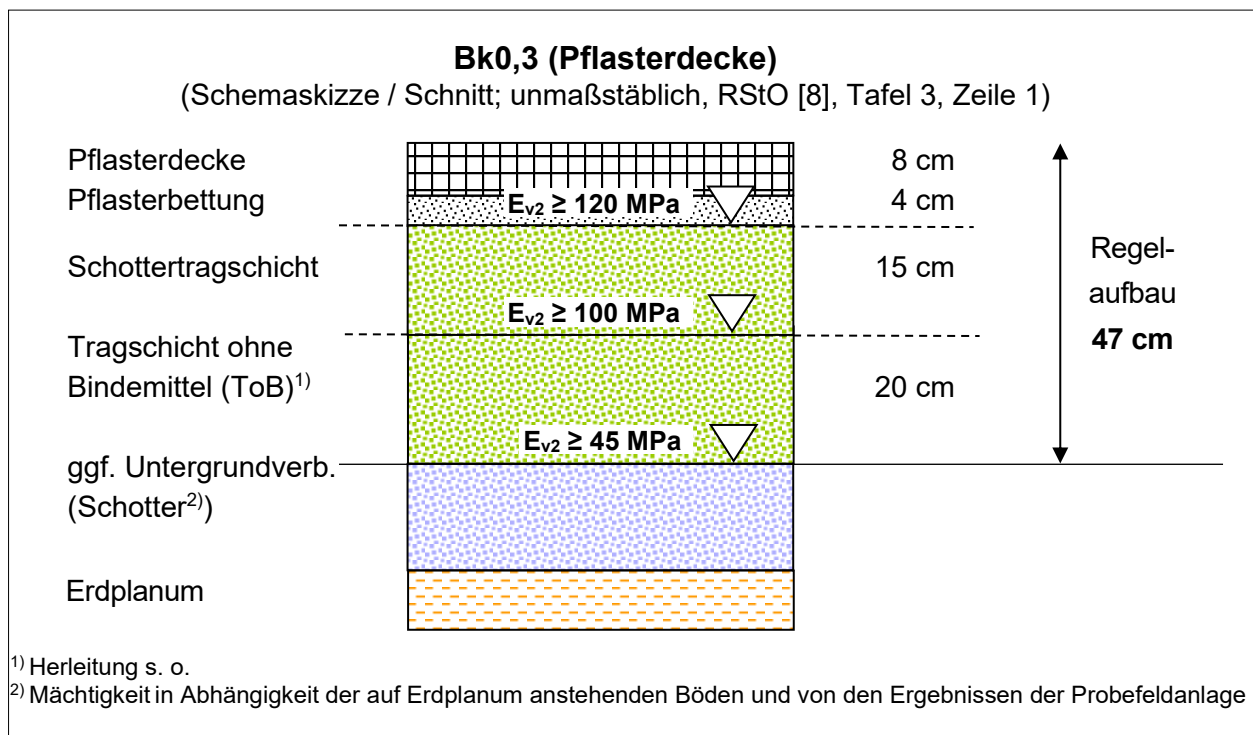
Bereich	Mindestanzahl der Eigenüberwachungsprüfungen (Prüfverfahren: statischer Plattendruckversuch <sup>1)</sup> )
Erdplanum	je angefangene 1.000 m <sup>2</sup> bzw. mind. je 100 m und mind. 2 Prüfungen
Frostschuttschicht	
Schottertragschicht	

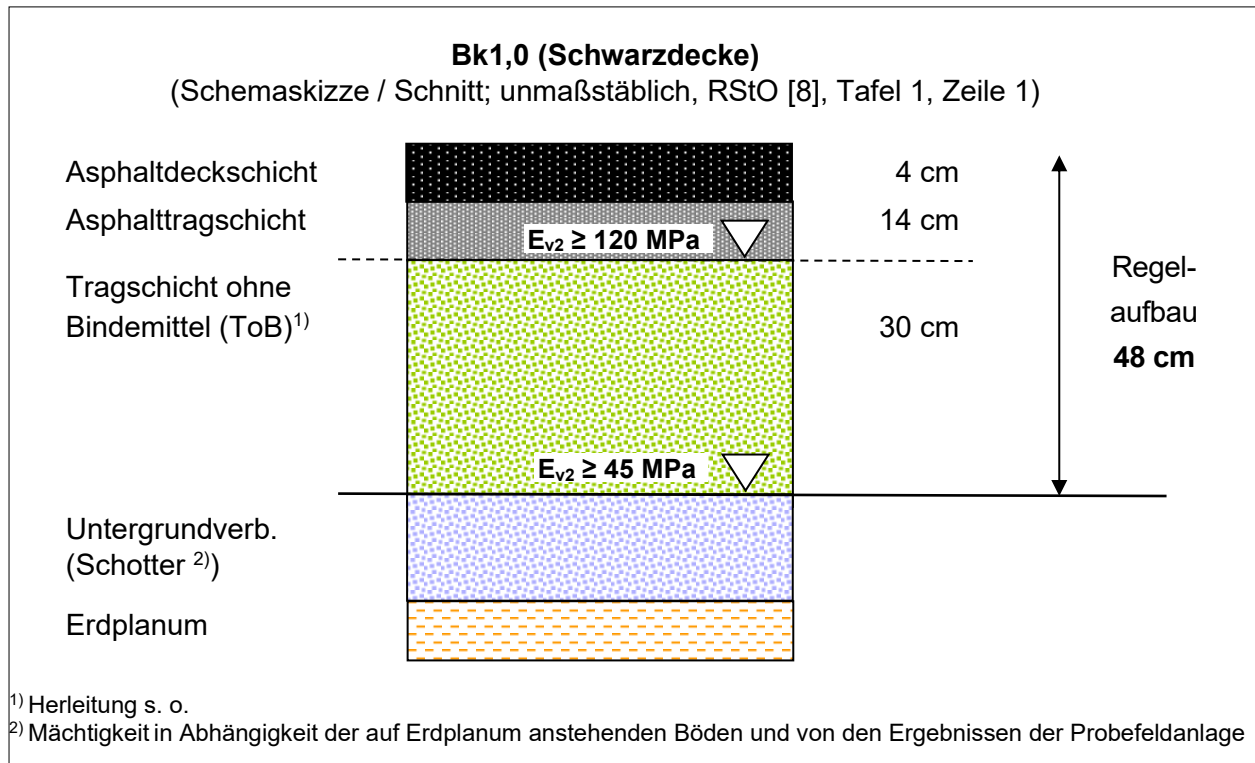
Legende: <sup>1)</sup> bei dynamischen Plattendruckversuchen ist die Anzahl zu verdoppeln

Errichtung von Probefeldern: Um die o. g. Tragfähigkeiten gesichert nachweisen zu können, wird die Überprüfung der Leistungsfähigkeit der empfohlenen Aufbauten aufbauspezifisch durch Anlage ein bzw. mehrerer ausreichend groß dimensionierter Probefelder und entsprechender Verdichtungsprüfungen im Vorfeld angeraten.

Die Ergebnisse der Verdichtungsprüfungen sind vollständig zu dokumentieren und die Ergebnisse im Hinblick auf die flächige Errichtung der Aufbauten durch die Bauleitung und den Bodengutachter bzw. den zuständigen Fachplaner freizugeben.

Ausführung des Oberbaus: Die möglichen Aufbauten sind nachfolgend unmaßstäblich skizziert.







## 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 g. g. 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 etc. 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)

  
P. Gebbeken  
(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 17685-1:2023-04 Erdarbeiten – Chemische Prüfverfahren – Teil 1: Bestimmung des Glühverlusts (EN 17685-1:2023). Deutsche Fassung*, 2023.
- [4] 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.
- [5] Bundesministerium der Justiz Deutschland (Hrsg.), *Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV)*, Ausfertigungsdatum: 27.04.2009, letzte Änderung: 03.07.2024.
- [6] Bezirksregierung Köln (Hrsg.), „Tim-Online,“ Stand der Berichterstellung. [Online]. Available: <https://www.tim-online.nrw.de> (nicht rechtsverbindlich).
- [7] Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr NRW (Hrsg.), „Elwas-Web,“ Stand der Berichterstellung. [Online]. Available: <https://www.elwasweb.nrw.de/elwas-web/index.xhtml> (nicht rechtsverbindlich).
- [8] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.), *Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO)*, Ausgabe 2012/Fassung 2024.
- [9] Geologischer Dienst NRW (Hrsg.), *Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen der Bundesrepublik Deutschland 1:350.000. Bundesland Nordrhein-Westfalen*, 2018.
- [10] Geologischer Dienst NRW (Hrsg.), „Gefährdungspotentiale des Untergrundes in Nordrhein-Westfalen,“ Stand der Berichterstellung. [Online]. Available: [https://www.gdu.nrw.de/GDU\\_Buerger](https://www.gdu.nrw.de/GDU_Buerger) (nicht rechtsverbindlich).
- [11] Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung Bergbau und Energie in NRW (Hrsg.), *Gefährdungspotentiale des Untergrundes. Bergbau*, 2024.
- [12] Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes NRW (Hrsg.), „Umweltdaten vor Ort,“ Stand der Berichterstellung. [Online]. Available: <https://www.umweltportal.nrw.de/karten> (nicht rechtsverbindlich).
- [13] Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr NRW (Hrsg.), „Hochwassergefahrenkarten.NRW,“ Stand der Berichterstellung. [Online]. Available: <https://www.hochwasserkarten.nrw.de> (nicht rechtsverbindlich).

- [14] Bundesamt für Strahlenschutz Deutschland (Hrsg.), „Karte der Radon-Vorsorgegebiete,“ Stand der Berichtserstellung. [Online]. Available: <https://www.bfs.de/DE/themen/ion/umwelt/radon/karten/vorsorgegebiete.html> (nicht rechtsverbindlich).
- [15] 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.
- [16] 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.
- [17] 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.
- [18] 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.
- [19] V. Pawlik, „Statista. Durchschnittlicher Niederschlag pro Monat in NRW,“ Stand der Gutachtererstellung. [Online]. Available: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/576867/umfrage/durchschnittlicher-niederschlag-pro-monat-in-nordrhein-westfalen/> (nicht rechtsverbindlich).
- [20] Landesamt für Natur, Umwelt und Klima NRW (LANUK), „Hydrologische Berichte. Berichte zur hydrologischen Situation in NRW. Stand der Gutachtererstellung,“ [Online]. Available: <https://www.lanuk.nrw.de/themen/wasser/hydrologische-messnetze/hydrologische-berichte/> (nicht rechtsverbindlich).
- [21] 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.
- [22] Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau e. V. (BWK) (Hrsg.), *Merkblatt 8: Ermittlung des Bemessungswasserstandes für Bauwerksabdichtungen*, 2009.
- [23] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.), *DIN 18130-1:1998-05, Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts - Teil 1: Laborversuche. Deutsche Fassung*, 1998.
- [24] 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.
- [25] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft DWA (Hrsg.), *Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau, Betrieb. Arbeitsblatt DWA-A 138-1*, 2024.

- [26] Landesamt für Natur, Umwelt und Klima NRW (Hrsg.), *LANUK-Arbeitsblatt 47 - Teerhaltiger Straßenaufbruch und Ausbauasphalt, Erkennung – Umgang – Entsorgung. Erscheinungsjahr 2021 / Neuauflage Juli 2025.*
- [27] 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.
- [28] Bundesministerium der Justiz Deutschland (Hrsg.), *Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV),* Ausfertigungsdatum: 10.12.2001, letzte Änderung: 30.06.2020.
- [29] Bundesministerium der Justiz Deutschland (Hrsg.), *Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodschV),* Ausfertigungsdatum: 09.07.2021.
- [30] 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).
- [31] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.), *DIN 18196:2023-02 Erd- und Grundbau – Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke. Deutsche Fassung,* 2023.
- [32] W. Beyer, *Zur Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit von Kiesen und Sanden aus der Kornverteilung. In: Wasserwirtschaft-Wassertechnik (WWT),* 1964.
- [33] 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.
- [34] 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].
- [35] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.), *Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTV E-StB 17),* Ausgabe 2017.
- [36] 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.
- [37] 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,* Ausgabe 2012.
- [38] 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.

- [39] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.), *DIN 18320:2019-09 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Landschaftsbauarbeiten*, 2019.
- [40] 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.
- [41] 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.
- [42] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.), *DIN 18915:2018-06: Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Bodenarbeiten*, 2018.
- [43] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.), *DIN 4124:2012-01, Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten*, 2012.
- [44] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.), *DIN 4123:2013-04, Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude*, 2013.
- [45] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.), *DIN EN 1610:2015-12, Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen. Deutsche Fassung EN 1610:2015*, 2015.
- [46] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft DWA (Hrsg.), *Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen. Arbeitsblatt DWA-A 139*, 2019.
- [47] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.), *Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen (ZTV A-StB 12)*, Ausgabe 2012.
- [48] Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.), *DIN 18134:2012-04, Baugrund – Versuche und Versuchsgeräte - Plattendruckversuch.*, 2012.
- [49] Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e. V. (Hrsg.), *RAL – Flächsigboden. Gütesicherung RAL – GZ 507*, 2023.
- [50] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.), *Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau (TL SoB-StB 20)*, Ausgabe 2020.
- [51] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.), *Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau (TL Gestein-StB 04/23)*, Ausgabe 2004/Fassung 2023.
- [52] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.), *Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien zur Herstellung von Verkehrsflächen mit Pflasterdecken, Plattenbelägen sowie von Einfassungen (ZTV Pflaster-StB 20)*, Ausgabe 2020.



## Anlagen

Anlagennr.	Anlagenbezeichnung	Seitenanzahl
1.1	Lageplan	1
2.1	Schichtendarstellung / Ergebnisschnitt	1
3.1	Korngrößenanalysen (Kornsummenkurven)	2
4.1	Wassergehaltsbestimmungen	1
5.1	Glühverlustbestimmungen	1
6.1	Chemische Analysenergebnisse (Schwarzdecke)	18
6.2	Chemische Analysenergebnisse (Aushubmaterial)	18
7.1	Fotodokumentation	9

→ 51 Anlagenblätter + 8 Zwischenblätter



## ANLAGE 1.1

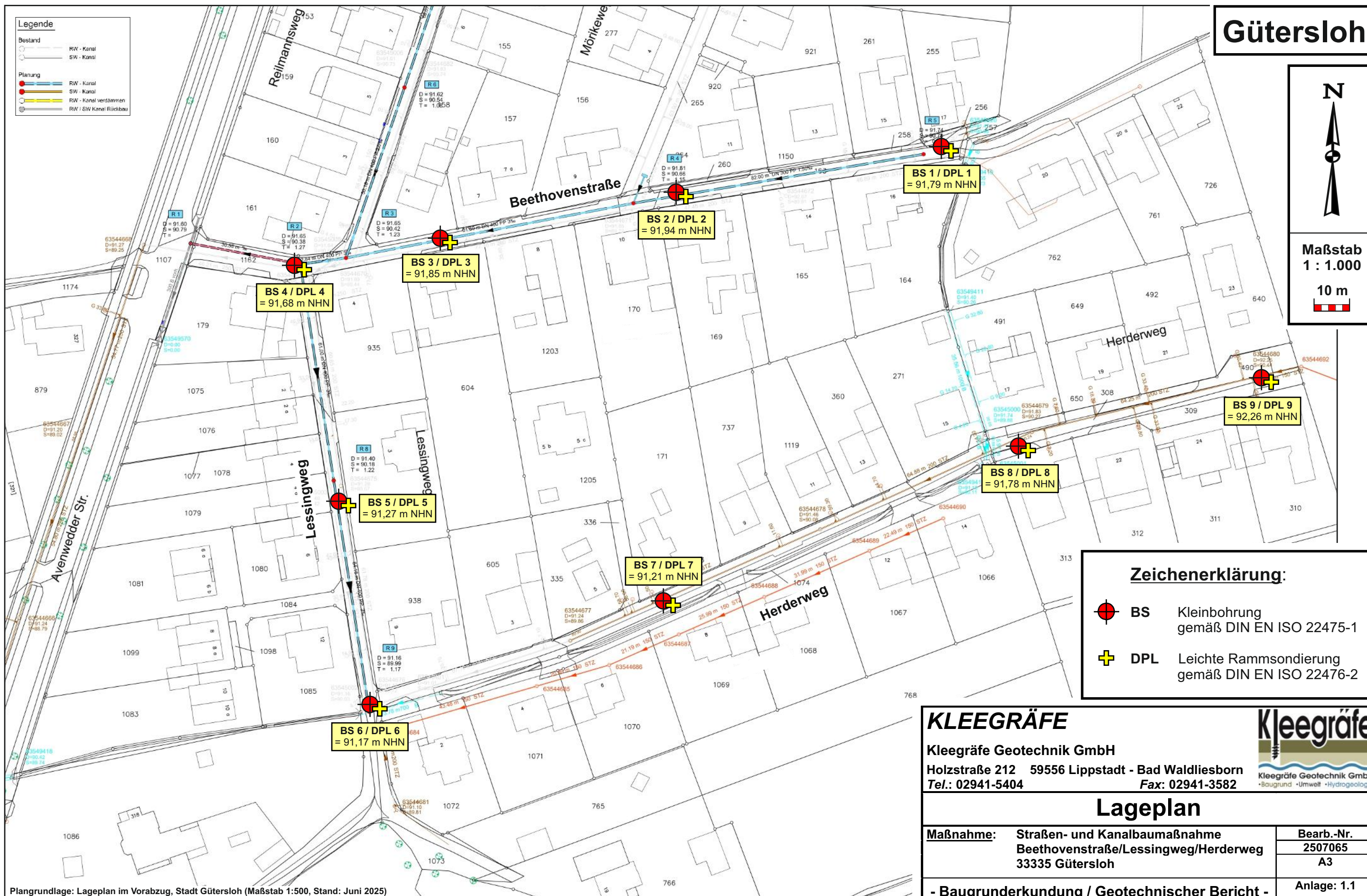
### Lageplan

# Gütersloh





Maßstab  
1 : 1.000

10 m



## Zeichenerklärung:

-  **BS** Kleinbohrung gemäß DIN EN ISO 22475-1
-  **DPL** Leichte Rammsondierung gemäß DIN EN ISO 22476-2

## KLEEGRÄFE

Kleegräfe Geotechnik GmbH

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



## Lageplan

<b>Maßnahme:</b> Straßen- und Kanalbaumaßnahme Beethovenstraße/Lessingweg/Herderweg 33335 Gütersloh	<b>Bearb.-Nr.</b> 2507065 A3
	<b>Anlage:</b> 1.1
<b>- Baugrunderkundung / Geotechnischer Bericht -</b>	
<b>Auftraggeber:</b> STADT GÜTERSLOH / FB TIEFBAU Berliner Straße 70 33330 Gütersloh	<b>Blatt:</b> 1 von 1
	<b>Okt.</b> 2025
	<b>Klee/Gebb</b> M. 1 : 1.000

Plangrundlage: Lageplan im Vorabzug, Stadt Gütersloh (Maßstab 1:500, Stand: Juni 2025)

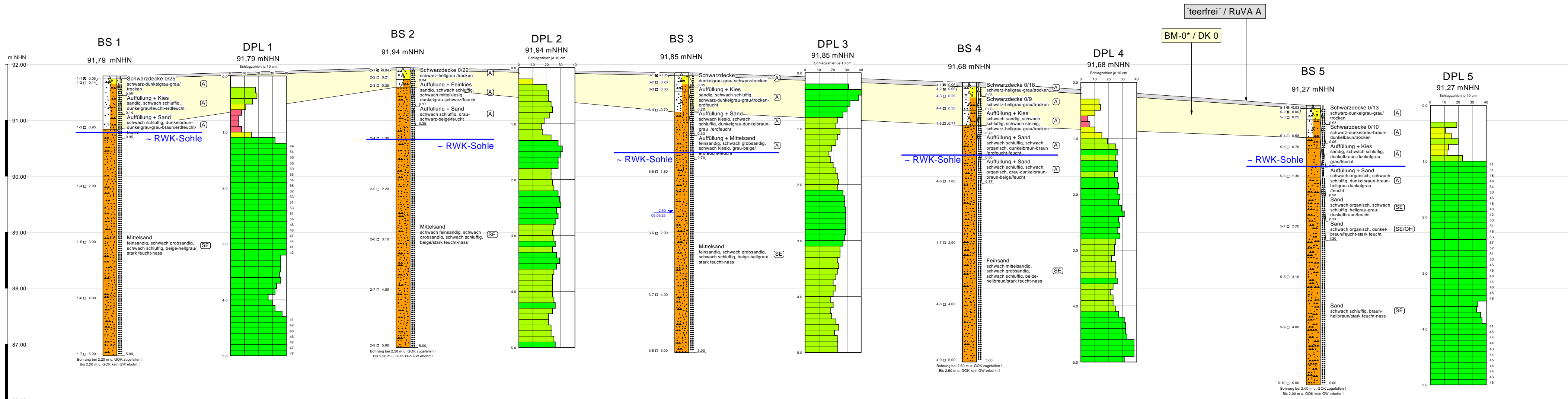
## ANLAGE 2.1

Schichtendarstellung / Ergebnisschnitt



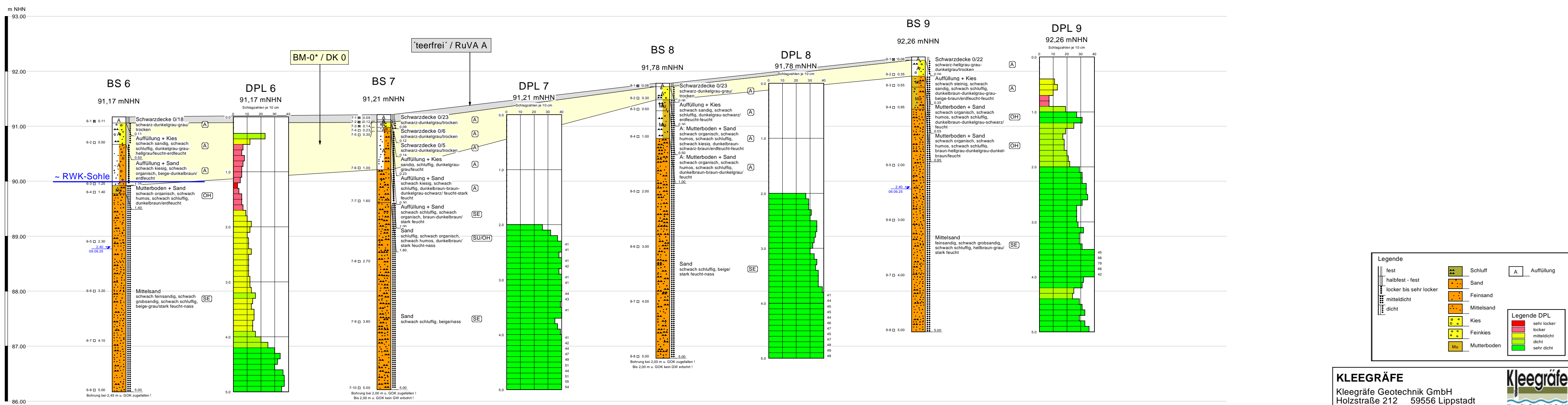
# Beethovenstraße

# Lessingweg



# Lessingweg/Herderweg

# Herderweg



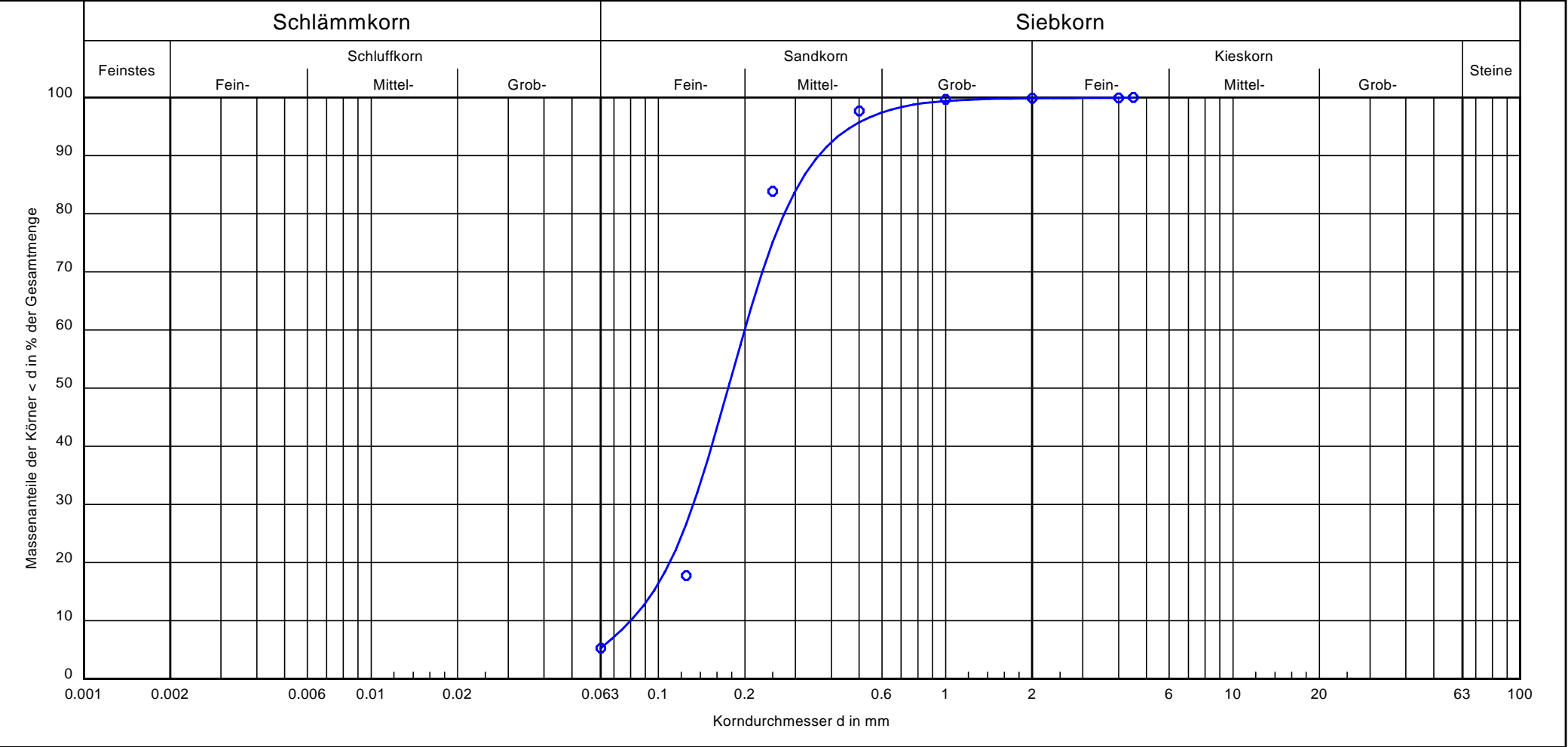
**KLEEGRÄFE**  
Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstraße 212 59556 Lippstadt  
Tel.: 02941-5404 Fax: 02941-3582

**Schichtendarstellung**

Maßnahme: Straßen-/Kanalbaumaßnahme Beethovenstraße/Lessingweg/ Herderweg 33335 Gütersloh	Bearb.-Nr.: 2507065 Anlage 2.1
- Baugrunderkundung / Geotechnischer Bericht -	Geologe:
Auftraggeber: Stadt Gütersloh / FB Tiefbau Berliner Straße 70 33330 Gütersloh	Hr. Schulte Datum: 08./09.09.2025 gez. P.G.

## ANLAGE 3.1

Korngrößenanalysen  
(Kornsummenkurven)



Bezeichnung:	Probe 1/3	Bericht: 2507065 Anlage: 3.1
Tiefe:	0,14 - 0,95 m	
Bodenart:	fS, m $\overline{s}$ , u'	
T/U/S/G [%]:	- /5.3/94.6/0.1	
kf-Wert:	-6,4 x 10 <sup>-5</sup> m/s (Beyer)	

KLEEGRÄFE Geotechnik GmbH  Holzstraße 212 59556 Lippstadt		Bericht: 2507065  Anlage: 3.1																																																	
<h1>Körnungslinie</h1> <p>Beethovenstr./Lessingweg/Herderweg</p> <p>33335 Gütersloh (Straßen-/Kanalbaumaßnahme)</p> <p>- Baugrunderkundung / Geotechnischer Bericht -</p> <p>Bearbeiter: P. Gebbeken</p>		<p>Prüfungsnummern: 1/3</p> <p>Proben entnommen am: 08./09.09.2025</p> <p>Art der Entnahme: gestörte Probe</p> <p>Arbeitsweise: Sieb-Analyse</p> <p>Datum: 17.10.2025</p>																																																	
<div><p>Bezeichnung: Probe 1/3</p><p>Tiefe: 0,14 - 0,95 m</p><p>Bodenart: fS, m<sub>S</sub>, u'</p><p>T/U/S/G [%]: - / 5.3 / 94.6 / 0.1 / -</p><p>kf-Wert: ~6,4 x 10<sup>-5</sup> m/s (Beyer)</p><p>d<sub>10</sub>/d<sub>30</sub>/d<sub>60</sub> [mm]: 0.080 / 0.132 / 0.200</p><p>Siebanalyse:</p><p>Trockenmasse [g]: 228.42</p></div>		<h2>Siebanalyse</h2> <table><thead><tr><th>Korngröße [mm]</th><th>Rückstand [g]</th><th>Rückstand [%]</th><th>Siebdurch- gänge [%]</th></tr></thead><tbody><tr><td>4.5</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td></tr><tr><td>4.0</td><td>0.17</td><td>0.07</td><td>99.93</td></tr><tr><td>2.0</td><td>0.10</td><td>0.04</td><td>99.88</td></tr><tr><td>1.0</td><td>0.42</td><td>0.18</td><td>99.70</td></tr><tr><td>0.5</td><td>4.57</td><td>2.00</td><td>97.70</td></tr><tr><td>0.25</td><td>31.61</td><td>13.84</td><td>83.86</td></tr><tr><td>0.125</td><td>151.02</td><td>66.12</td><td>17.74</td></tr><tr><td>0.063</td><td>28.54</td><td>12.49</td><td>5.25</td></tr><tr><td>Schale</td><td>11.99</td><td>5.25</td><td>-</td></tr><tr><td>Summe</td><td>228.42</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 [%]	Siebdurch- gänge [%]	4.5	0.00	0.00	100.00	4.0	0.17	0.07	99.93	2.0	0.10	0.04	99.88	1.0	0.42	0.18	99.70	0.5	4.57	2.00	97.70	0.25	31.61	13.84	83.86	0.125	151.02	66.12	17.74	0.063	28.54	12.49	5.25	Schale	11.99	5.25	-	Summe	228.42			Siebverlust	0.00		
Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]																																																
4.5	0.00	0.00	100.00																																																
4.0	0.17	0.07	99.93																																																
2.0	0.10	0.04	99.88																																																
1.0	0.42	0.18	99.70																																																
0.5	4.57	2.00	97.70																																																
0.25	31.61	13.84	83.86																																																
0.125	151.02	66.12	17.74																																																
0.063	28.54	12.49	5.25																																																
Schale	11.99	5.25	-																																																
Summe	228.42																																																		
Siebverlust	0.00																																																		



## ANLAGE 4.1

### Wassergehaltsbestimmungen

**Wassergehalt** nach DIN EN ISO 17892-1**Beethovenstr./Lessingweg/Herderweg**  
33335 Gütersloh (Straßen-/Kanalbaumaßnahme)  
- Baugrunderkundung / Geotechnischer Bericht -

Bearbeiter: P. Gebbeken

Datum: 17.10.2025

Prüfungsnummern: 1/3

Entnahmestellen: BS 1

Tiefe: 0,14 - 0,95 m

Art der Entnahme: gestörte Probe

Proben entnommen am: 08./09.09.2025

Probenbezeichnung:	Probe 1/3
Feuchte Probe + Behälter [g]:	632.27
Trockene Probe + Behälter [g]:	596.19
Behälter [g]:	367.77
Porenwasser [g]:	36.08
Trockene Probe [g]:	228.42
Wassergehalt [%]	15.80

Probenbezeichnung:	
Feuchte Probe + Behälter [g]:	
Trockene Probe + Behälter [g]:	
Behälter [g]:	
Porenwasser [g]:	
Trockene Probe [g]:	
Wassergehalt [%]	

## ANLAGE 5.1

### Glühverlustbestimmungen

**Glühverlust** nach DIN EN 17685-1

**Beethovenstr./Lessingweg/Herderweg**  
**33335 Gütersloh (Straßen-/Kanalbaumaßnahme)**  
 - Baugrunderkundung / Geotechn. Bericht -

Bearbeiter: P. Gebbeken

Datum: 17.10.2025

Prüfungsnummern: 6/4, 8/4, 9/4

Entnahmestellen: BS 6, BS 8, BS 9

Tiefe: 0,50 - 1,40 m (min.-max.)

Art der Entnahme: gestörte Probe

Proben entnommen am: 08./09.09.2025

Probenbezeichnung	Probe 6/4	Probe 6/4	Probe 6/4
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	38.77	38.73	38.61
Geglühte Probe + Behälter [g]	37.48	37.53	37.40
Behälter [g]	22.22	23.53	23.18
Massenverlust [g]	1.29	1.20	1.21
Trockenmasse vor Glühen [g]	16.55	15.20	15.43
Glühverlust [%]	7.79	7.89	7.84
Mittelwert [%]	7.84		

Probenbezeichnung	Probe 8/4	Probe 8/4	Probe 8/4
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	42.20	40.02	40.05
Geglühte Probe + Behälter [g]	41.59	39.61	39.50
Behälter [g]	24.78	25.29	23.86
Massenverlust [g]	0.61	0.41	0.55
Trockenmasse vor Glühen [g]	17.42	14.73	16.19
Glühverlust [%]	3.50	2.78	3.40
Mittelwert [%]	3.23		

Probenbezeichnung	Probe 9/4	Probe 9/4	Probe 9/4
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	39.92	40.27	39.76
Geglühte Probe + Behälter [g]	39.45	39.81	39.28
Behälter [g]	24.04	23.91	23.05
Massenverlust [g]	0.47	0.46	0.48
Trockenmasse vor Glühen [g]	15.88	16.36	16.71
Glühverlust [%]	2.96	2.81	2.87
Mittelwert [%]	2.88		

## ANLAGE 6.1

### Chemische Analysenergebnisse (Schwarzdecke)

**Prüfbericht-Nr:** □ □ □ □ □ □ □ □

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □

Kleegräfe Geotechnik GmbH

Holzstr. 212

59556 Lippstadt

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □

Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

□ □ □ □ □ □

02941 / 5404

□ -M □ □

info@kleeegraefe.com

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □

23.09.2025

**Pro** □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

unbekannt

**Prüf**ort

Horn & Co. Analytics GmbH

**U** □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

23.09.2025 - 25.09.2025

**Pro** □ □ -Nr.

P202542713

**Pro** □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

Kern 1/1

**H** □ □ □ □ □ □ □ □

Gütersloh, Straßenendausbau Herderweg, Lessingweg und Beethovenstraße

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □

Gütersloh, Straßenendausbau Herderweg, Lessingweg und Beethovenstraße

## Übersicht der verwendeten Normen / SOP's

DIN EN 12457-4: 2003-01

DIN EN ISO 14402: 1999-12

DIN ISO 18287: 2006-05

□ □ □ □ □ □ □ □

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:

Pro-Nr. P202542713

Pro Kern 1/1

Ursachenforschung

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)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Fluoren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Phenanthren (Orig)	0,121	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Fluoranthren (Orig)	0,119	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Pyren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(a)anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Chrysen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(b)fluoranthren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(k)fluoranthren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(a)pyren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(ghi)perylene (Orig)	0,117	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Summe PAK n. EPA (Orig)	<1	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

merk W

rechnerisch

R-S Verwertungsklasse A Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

R-S Verwertungsklasse B Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

R-S Verwertungsklasse C Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

rechnerisch Verwertungsklasse A Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

rechnerisch

eingehalten

eingehalten

eingehalten

Ursachenforschung i. rechnerisch

Parameter	Meßwert	Einheit	R-S	R-S	R-S
Naphthalin (Orig)	<0,1	mg/kg			
Acenaphthylen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Acenaphthen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Fluoren (Orig)	<0,1	mg/kg			
Phenanthren (Orig)	0,121	mg/kg			



Prüfbericht-Nr: □□□□□□□□

Pro□□-Nr. P202542713

Pro□□□□□□□□□□□□□□ Kern 1/1

Parameter	Meßwert	□□□□□□□□	□ R□□□□-S□□ □□□□	□ R□□□□-S□□ □□□□	□ R□□□□-S□□ □□□□
Anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Fluoranthen (Orig)	0,119	mg/kg			
Pyren (Orig)	<0,1	mg/kg			
Benzo(a)anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Chrysen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Benzo(b)fluoranthen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Benzo(k)fluoranthen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Benzo(a)pyren (Orig)	<0,1	mg/kg			
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	<0,1	mg/kg			
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Benzo(ghi)perylene (Orig)	0,117	mg/kg			
Summe PAK n. EPA (Orig)	<1	mg/kg	25		
Elution mit dest. Wasser	ja				
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	0,1	0,1	

Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden 26.09.2025



i.A. Julia Hensel  
Prüfzeichnungsberechtigte

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



Prüfbericht-Nr:

Pro-Nr. P202542714

Pro-Kern 3/1

Ursachenforschung

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)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Fluoren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Phenanthren (Orig)	0,110	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Fluoranthren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Pyren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(a)anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Chrysen (Orig)	0,232	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(b)fluoranthren (Orig)	0,174	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(k)fluoranthren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(a)pyren (Orig)	0,140	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(ghi)perylene (Orig)	0,216	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Summe PAK n. EPA (Orig)	1,37	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

merk

Rechts

R-S Verwertungsklasse A Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

R-S Verwertungsklasse B Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

R-S Verwertungsklasse C Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

S Verwertungsklasse A Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

S

eingehalten

eingehalten

eingehalten

Ursachenforschung

Parameter	Meßwert	Einheit	R-S	R-S	R-S
Naphthalin (Orig)	<0,1	mg/kg			
Acenaphthylen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Acenaphthen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Fluoren (Orig)	<0,1	mg/kg			
Phenanthren (Orig)	0,110	mg/kg			

Prüfbericht-Nr: □ □ □ □ □ □ □ □

Pro□□-Nr. P202542714

Pro□□□□□□□□□□□□□□ Kern 3/1

Param□□□r	Meßwert	□ □ □ □ □ □ □ □	□ R □ □ □ □ - S □ □ □ □ □ □ □ □	□ R □ □ □ □ - S □ □ □ □ □ □ □ □	□ R □ □ □ □ - S □ □ □ □ □ □ □ □
Anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Fluoranthen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Pyren (Orig)	<0,1	mg/kg			
Benzo(a)anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Chrysen (Orig)	0,232	mg/kg			
Benzo(b)fluoranthen (Orig)	0,174	mg/kg			
Benzo(k)fluoranthen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Benzo(a)pyren (Orig)	0,140	mg/kg			
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	<0,1	mg/kg			
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Benzo(ghi)perylene (Orig)	0,216	mg/kg			
Summe PAK n. EPA (Orig)	1,37	mg/kg	25		
Elution mit dest. Wasser	ja				
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	0,1	0,1	

Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden 26.09.2025



i.A. Julia Hensel  
Prüfzeichnungsberechtigte

□ □ m □ r k □ □ □ MU Die zuvor vereinbarte Entscheidungsregel bei der Konformitätsaussage sieht die Betrachtung der Messunsicherheit mit dem Vertrauensniveau von 50 % vor.

**Prüfbericht-Nr:** □ □ □ □ □ □ □ □

□ □ □ □ □ □ □ □

Kleegräfe Geotechnik GmbH

Holzstr. 212

59556 Lippstadt

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □

Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

□ □ □ □ □

02941 / 5404

□ -M □ □

info@kleeegraefe.com

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □

23.09.2025

**Prob** □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

unbekannt

**Prüf**ort

Horn & Co. Analytics GmbH

**U** □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

23.09.2025 - 25.09.2025

**Prob** □ -Nr.

P202542715

**Prob** □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

Kern 5/1+2

**H** □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

Gütersloh, Straßenendausbau Herderweg, Lessingweg und Beethovenstraße

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □

Gütersloh, Straßenendausbau Herderweg, Lessingweg und Beethovenstraße

## Übersicht der verwendeten Normen / SOP's

DIN EN 12457-4: 2003-01

DIN EN ISO 14402: 1999-12

DIN ISO 18287: 2006-05

□ □ □ □ □ □ □ □

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:

Prob-Nr. P202542715

Prob b  Kern 5/1+2

U  rs  s r  b  ss

Prüfm	Meßwert	<input type="text"/>	Norm	<input type="text"/>	Or
Naphthalin (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Acenaphthylen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Acenaphthen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Fluoren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Phenanthren (Orig)	0,165	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Fluoranthren (Orig)	0,136	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Pyren (Orig)	0,123	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(a)anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Chrysen (Orig)	0,229	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(b)fluoranthren (Orig)	0,101	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(k)fluoranthren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(a)pyren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(ghi)perylene (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Summe PAK n. EPA (Orig)	1,22	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

m r k

r  s

R  -S  Verwertungsklasse A Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

R  -S  Verwertungsklasse B Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

R  -S  Verwertungsklasse C Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

s  Verwertungsklasse A Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

s

eingehalten

eingehalten

eingehalten

U  rs  s r  b  ss  l.  r  s

Prüfm	Meßwert	<input type="text"/>	<input type="text"/> R <input type="text"/> -S <input type="text"/>	<input type="text"/> R <input type="text"/> -S <input type="text"/>	<input type="text"/> R <input type="text"/> -S <input type="text"/>
Naphthalin (Orig)	<0,1	mg/kg			
Acenaphthylen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Acenaphthen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Fluoren (Orig)	<0,1	mg/kg			
Phenanthren (Orig)	0,165	mg/kg			

Prüfbericht-Nr: □□□□□□□□

Prob□-Nr. P202542715

Prob□□b□□□□□□□□ Kern 5/1+2

Parameter	Meßwert	□□□□□□□□	□ R□□□-S□□ □□□□	□ R□□□-S□□ □□□□	□ R□□□-S□□ □□□□
Anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Fluoranthen (Orig)	0,136	mg/kg			
Pyren (Orig)	0,123	mg/kg			
Benzo(a)anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Chrysen (Orig)	0,229	mg/kg			
Benzo(b)fluoranthen (Orig)	0,101	mg/kg			
Benzo(k)fluoranthen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Benzo(a)pyren (Orig)	<0,1	mg/kg			
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	<0,1	mg/kg			
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Benzo(ghi)perylene (Orig)	<0,1	mg/kg			
Summe PAK n. EPA (Orig)	1,22	mg/kg	25		
Elution mit dest. Wasser	ja				
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	0,1	0,1	

Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden 26.09.2025



i.A. Julia Hensel  
Prüfzeichnungsberechtigte

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



**Prüfbericht-Nr:** □ □ □ □ □ □ □ □

□ □ □ □ r □ □ □ □ □ r

Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
59556 Lippstadt

□ □ s □ r □ □ □ □ □ r □ □ □ r

Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe  
02941 / 5404

□ □ □ □ o □

□ -M □ □

info@kleeegraefe.com

□ □ □ □ □ □ s □ □ □ □ m

23.09.2025

**Pro** □ □ □ □ □ m □ r □ - □ □ □ □ □ □ □

unbekannt

**Prüf**ort

Horn & Co. Analytics GmbH

**U** □ □ □ □ □ s □ □ □ □ □ □ □ m

23.09.2025 - 25.09.2025

**Pro** □ □ -Nr.

P202542716

**Pro** □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

Kern 6/1

**H** □ r □ □ □ □ s □ r □ □

Gütersloh, Straßenendausbau Herderweg, Lessingweg und Beethovenstraße

□ □ □ □ □ □ m □ r □ □

Gütersloh, Straßenendausbau Herderweg, Lessingweg und Beethovenstraße

## Übersicht der verwendeten Normen / SOP's

DIN EN 12457-4: 2003-01

DIN EN ISO 14402: 1999-12

DIN ISO 18287: 2006-05

□ □ □ □ □ □ □ □

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:

Pro-Nr. P202542716

Pro Kern 6/1

Ursachenforschung

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)	0,260	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Fluoren (Orig)	0,215	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Phenanthren (Orig)	0,962	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Anthracen (Orig)	0,217	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Fluoranthren (Orig)	0,612	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Pyren (Orig)	0,535	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(a)anthracen (Orig)	0,207	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Chrysen (Orig)	0,320	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(b)fluoranthren (Orig)	0,185	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(k)fluoranthren (Orig)	0,103	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(a)pyren (Orig)	0,179	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(ghi)perylene (Orig)	0,227	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Summe PAK n. EPA (Orig)	4,27	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

merk

Rechts

Rechts-S Verwertungsklasse A Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

Rechts-S Verwertungsklasse B Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

Rechts-S Verwertungsklasse C Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

Rechts Verwertungsklasse A Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

S

eingehalten

eingehalten

eingehalten

Ursachenforschung i. Rechts

Parameter	Meßwert	Einheit	Rechts-S	Rechts-S	Rechts-S
Naphthalin (Orig)	<0,1	mg/kg			
Acenaphthylen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Acenaphthen (Orig)	0,260	mg/kg			
Fluoren (Orig)	0,215	mg/kg			
Phenanthren (Orig)	0,962	mg/kg			

Prüfbericht-Nr: □□□□□□□□

Pro□□-Nr. P202542716

Pro□□□□□□□□□□□□□□ Kern 6/1

Parameter	Meßwert	□□□□□□□□	□ R□V□-S□□ □□□□	□ R□V□-S□□ □□□□	□ R□V□-S□□ □□□□
Anthracen (Orig)	0,217	mg/kg			
Fluoranthen (Orig)	0,612	mg/kg			
Pyren (Orig)	0,535	mg/kg			
Benzo(a)anthracen (Orig)	0,207	mg/kg			
Chrysen (Orig)	0,320	mg/kg			
Benzo(b)fluoranthen (Orig)	0,185	mg/kg			
Benzo(k)fluoranthen (Orig)	0,103	mg/kg			
Benzo(a)pyren (Orig)	0,179	mg/kg			
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	<0,1	mg/kg			
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Benzo(ghi)perylene (Orig)	0,227	mg/kg			
Summe PAK n. EPA (Orig)	4,27	mg/kg	25		
Elution mit dest. Wasser	ja				
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	0,1	0,1	

Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden 26.09.2025



i.A. Julia Hensel  
Prüfzeichnungsberechtigte

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

**Prüfbericht-Nr:** □ □ □ □ □ □ □ □

□ □ □ □ r □ □ □ □ □ r

Kleegräfe Geotechnik GmbH

Holzstr. 212

59556 Lippstadt

□ □ s □ r □ □ □ □ □ r □ □ □ r

Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

□ □ □ □ o □

02941 / 5404

□ -M □ □

info@kleeegraefe.com

□ □ □ □ □ □ s □ □ □ □ m

23.09.2025

**Pro** □ □ □ □ □ m □ r □ - □ □ □ □ □ □ □

unbekannt

**Prüf**ort

Horn & Co. Analytics GmbH

**U** □ □ □ □ □ s □ □ □ □ □ □ □ m

23.09.2025 - 25.09.2025

**Pro** □ □ -Nr.

P202542717

**Pro** □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

Kern 8/1

**H** □ r □ □ □ □ s □ r □ □

Gütersloh, Straßenendausbau Herderweg, Lessingweg und Beethovenstraße

□ □ □ □ □ □ m □ r □ □

Gütersloh, Straßenendausbau Herderweg, Lessingweg und Beethovenstraße

## Übersicht der verwendeten Normen / SOP's

DIN EN 12457-4: 2003-01

DIN EN ISO 14402: 1999-12

DIN ISO 18287: 2006-05

□ □ □ □ □ □ □ □

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:

Pro-Nr. P202542717

Pro-Kern 8/1

Ursachenforschung

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)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Fluoren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Phenanthren (Orig)	0,196	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Fluoranthren (Orig)	0,190	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Pyren (Orig)	0,142	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(a)anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Chrysen (Orig)	0,144	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(b)fluoranthren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(k)fluoranthren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(a)pyren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(ghi)perylene (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Summe PAK n. EPA (Orig)	1,21	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

merk

Rechts

Rechts-S Verwertungsklasse A Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

Rechts-S Verwertungsklasse B Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

Rechts-S Verwertungsklasse C Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

Rechts-S Verwertungsklasse A Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

S

eingehalten

eingehalten

eingehalten

Ursachenforschung

Parameter	Meßwert	Einheit	Rechts-S	Rechts-S	Rechts-S
Naphthalin (Orig)	<0,1	mg/kg			
Acenaphthylen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Acenaphthen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Fluoren (Orig)	<0,1	mg/kg			
Phenanthren (Orig)	0,196	mg/kg			

Prüfbericht-Nr: □□□□□□□□

Pro□□-Nr. P202542717

Pro□□□□□□□□□□□□□□ Kern 8/1

Prüfobjekt	Meßwert	Einheit	R <sub>1</sub> V <sub>1</sub> -S <sub>1</sub> □□□□	R <sub>2</sub> V <sub>2</sub> -S <sub>2</sub> □□□□	R <sub>3</sub> V <sub>3</sub> -S <sub>3</sub> □□□□
Anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Fluoranthen (Orig)	0,190	mg/kg			
Pyren (Orig)	0,142	mg/kg			
Benzo(a)anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Chrysen (Orig)	0,144	mg/kg			
Benzo(b)fluoranthen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Benzo(k)fluoranthen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Benzo(a)pyren (Orig)	<0,1	mg/kg			
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	<0,1	mg/kg			
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Benzo(ghi)perylene (Orig)	<0,1	mg/kg			
Summe PAK n. EPA (Orig)	1,21	mg/kg	25		
Elution mit dest. Wasser	ja				
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	0,1	0,1	

Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden 26.09.2025



i.A. Julia Hensel  
Prüfzeichnungsberechtigte

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

**Prüfbericht-Nr:** □ □ □ □ □ □ □ □

□ □ □ □ r □ □ □ □ □ r

Kleegräfe Geotechnik GmbH

Holzstr. 212

59556 Lippstadt

□ □ s □ r □ □ □ □ □ r □ □ □ r

Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

□ □ □ □ o □

02941 / 5404

□ -M □ □

info@kleeegraefe.com

□ □ □ □ □ □ s □ □ □ □ m

23.09.2025

**Pro** □ □ □ □ □ m □ r □ - □ □ □ □ □ □ □

unbekannt

**Prüf**ort

Horn & Co. Analytics GmbH

**U** □ □ □ □ s □ □ □ □ □ s □ □ □ □ □ m

23.09.2025 - 25.09.2025

**Pro** □ □ -Nr.

P202542718

**Pro** □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

Kern 9/1

**H** □ r □ □ □ □ s □ r □ □

Gütersloh, Straßenendausbau Herderweg, Lessingweg und Beethovenstraße

□ □ □ □ □ □ m □ r □ □

Gütersloh, Straßenendausbau Herderweg, Lessingweg und Beethovenstraße

## Übersicht der verwendeten Normen / SOP's

DIN EN 12457-4: 2003-01

DIN EN ISO 14402: 1999-12

DIN ISO 18287: 2006-05

□ □ □ □ □ □ □ □

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:

Pro-Nr. P202542718

Pro-Kern 9/1

Urs-s-r-ss

Prüfobjekt	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)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Fluoren (Orig)	0,108	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Phenanthren (Orig)	0,854	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Anthracen (Orig)	0,117	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Fluoranthren (Orig)	0,898	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Pyren (Orig)	0,595	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(a)anthracen (Orig)	0,297	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Chrysen (Orig)	0,362	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(b)fluoranthren (Orig)	0,205	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(k)fluoranthren (Orig)	0,194	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(a)pyren (Orig)	0,168	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	0,131	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Benzo(ghi)perylene (Orig)	0,137	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Summe PAK n. EPA (Orig)	4,25	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

merk

r-r-s

R-V-S Verwertungsklasse A Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

R-V-S Verwertungsklasse B Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

R-V-S Verwertungsklasse C Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

s Verwertungsklasse A Asphalt gem. RuVA-StB 01/05

s

eingehalten

eingehalten

eingehalten

Urs-s-r-ss l. r-r-s

Prüfobjekt	Meßwert	Einheit	R-V-S	R-V-S	R-V-S
Naphthalin (Orig)	<0,1	mg/kg			
Acenaphthylen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Acenaphthen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Fluoren (Orig)	0,108	mg/kg			
Phenanthren (Orig)	0,854	mg/kg			

Prüfbericht-Nr: □□□□□□□□

Pro□□-Nr. P202542718

Pro□□□□□□□□□□□□□□ Kern 9/1

Prüfgegenstand	Meßwert	Einheit	Richtwert-Sollwert	Richtwert-Sollwert	Richtwert-Sollwert
Anthracen (Orig)	0,117	mg/kg			
Fluoranthren (Orig)	0,898	mg/kg			
Pyren (Orig)	0,595	mg/kg			
Benzo(a)anthracen (Orig)	0,297	mg/kg			
Chrysen (Orig)	0,362	mg/kg			
Benzo(b)fluoranthren (Orig)	0,205	mg/kg			
Benzo(k)fluoranthren (Orig)	0,194	mg/kg			
Benzo(a)pyren (Orig)	0,168	mg/kg			
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	0,131	mg/kg			
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Benzo(ghi)perylen (Orig)	0,137	mg/kg			
Summe PAK n. EPA (Orig)	4,25	mg/kg	25		
Elution mit dest. Wasser	ja				
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	0,1	0,1	

Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden 26.09.2025



i.A. Julia Hensel  
Prüfzeichnungsberechtigte

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

## ANLAGE 6.2

Chemische Analysenergebnisse  
(Aushubmaterial)

**Prüfbericht-Nr:** B2523586

**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** 23.09.2025

**Probennehmer / -eingang** unbekannt

**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 23.09.2025 - 26.09.2025

**Probe-Nr.** P202542707

**Probenbezeichnung** MP Auffüllung BS 1-5

**Herkunftsort** Gütersloh, Straßenendausbau Herderweg, Lessingweg und Beethovenstraße

**Entnahmeort** Gütersloh, Straßenendausbau Herderweg, Lessingweg und Beethovenstraße

**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:** B2523586

**Probe-Nr.** P202542707

**Probenbezeichnung** MP Auffüllung BS 1-5

## Untersuchungsergebnisse

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden			7*	Wen
Mineral. Fremdbest.	<10	Vol-%	BBodSchV §2 Nr. 8	4*	Wen
Trockenrückstand (105°C)	88,8	%	DIN EN 14346	1*	Wen
Feuchte (105°C)	11,2	%	DIN EN 14346	1*	Wen
Trockenrückstand (bis 40°C)	89,3	%	DIN ISO 11465	1*	Wen
Feuchte (40°C)	10,7	%	DIN ISO 11465	1*	Wen
> 2,00 mm	16,5	%	DIN 66165-2	1*	Wen
< 2,00 mm	83,5	%	DIN 66165-2	1*	Wen
Ergebnis bez. auf Feinfraktion (< 2,00 mm)	ja		DIN 19747	1*	Wen
TOC (TS)	0,52	%	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)	0,225	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Summe PAK n. EPA (TS)	3,99	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	3,29	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Blei (TS)_EBV	23,8	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	27,2	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	30,2	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Elution mit dest. Wasser (2:1 Schüttel)	ja		DIN 19529	1*	Wen
pH-Wert (Eluat)	8,14		DIN EN ISO 10523	1*	Wen
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	279	µS/cm	DIN EN 27888	1*	Wen
Sulfat-IC (Eluat)	58,9	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen
Arsen (Eluat) ICP-MS	1,51	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	1,27	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Thallium (Eluat) ICP-MS	<0,2	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen

Prüfbericht-Nr: **B2523586**

Probe-Nr. P202542707

Probenbezeichnung MP Auffüllung BS 1-5

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

#### Grenzwerteinstufung

**BM-0 Sand** EBV - BM-0 Sand - 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

eingehalten

eingehalten

#### Untersuchungsergebnisse incl. Grenzwerteinstufung

Parameter	Meßwert	Einheit	BM-0 Sand	BM-0* >=0,5%TOC	BM-F0*	BM-F1
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden					
Mineral. Fremdbest.	<10	Vol-%	10	10	50	50
Trockenrückstand (105°C)	88,8	%				
Feuchte (105°C)	11,2	%				
Trockenrückstand (bis 40°C)	89,3	%				
Feuchte (40°C)	10,7	%				
> 2,00 mm	16,5	%				
< 2,00 mm	83,5	%				
Ergebnis bez. auf Feinfraktion (< 2,00 mm)	ja					
TOC (TS)	0,52	%	1	1	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

Prüfbericht-Nr: **B2523586**

Probe-Nr. P202542707

Probenbezeichnung MP Auffüllung BS 1-5

Parameter	Meßwert	Einheit	BM-0 Sand	BM-0* >=0,5%TOC	BM-F0*	BM-F1
Benzo(a)pyren (TS)	0,225	mg/kg	0,3			
Summe PAK n. EPA (TS)	3,99	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	3,29	mg/kg	10	20	40	40
Blei (TS)_EBV	23,8	mg/kg	40	140	140	140
Cadmium (TS)_EBV	<0,1	mg/kg	0,4	1	2	2
Chrom (TS)_EBV	<10	mg/kg	30	120	120	120
Kupfer (TS)_EBV	27,2	mg/kg	20	80	80	80
Nickel (TS)_EBV	<10	mg/kg	15	100	100	100
Quecksilber (TS) AAS	<0,1	mg/kg	0,2	0,6	0,6	0,6
Thallium (TS)_EBV	<0,1	mg/kg	0,5	1	2	2
Zink (TS)_EBV	30,2	mg/kg	60	300	300	300
Elution mit dest. Wasser (2:1 Schüttel)	ja					
pH-Wert (Eluat)	8,14				6,5-9,5	6,5-9,5
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	279	µS/cm		350	350	500
Sulfat-IC (Eluat)	58,9	mg/L	250	250	250	450
Arsen (Eluat) ICP-MS	1,51	µg/L		13	12	20
Blei (Eluat) ICP-MS	<1	µg/L		43	35	90
Cadmium (Eluat) ICP-MS	<0,3	µg/L		4	3	3
Chrom (Eluat) ICP-MS	<5	µg/L		19	15	150
Kupfer (Eluat) ICP-MS	<10	µg/L		41	30	110
Nickel (Eluat) ICP-MS	1,27	µg/L		31	30	30
Thallium (Eluat) ICP-MS	<0,2	µg/L		0,3		
Zink (Eluat) ICP-MS	<10	µg/L		210	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 29.09.2025

*[Handwritten signature]*



**Prüfbericht-Nr:** **B2523586**

**Probe-Nr.** P202542707

**Probenbezeichnung** MP Auffüllung BS 1-5

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:** □ □ □ □ □ □ □ □

**□ u □ t r □ □ □ b □ r** Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
59556 Lippstadt

**□ n □ p r □ □ p □ r t n □ r** Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe  
**T □ □ □ □ □** 02941 / 5404  
**□ - M □ □ □** [info@kleeegraefe.com](mailto:info@kleeegraefe.com)

**□ n □ n □ □ □ □ t u m** 23.09.2025

**Pr □ b □ n □ m □ r □ - □ n □ □ □ □** unbekannt

**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH

**□ n t r □ u □ □ □ □ □ □ □ □ t r u m** 23.09.2025 - 26.09.2025

**Pr □ b □ - N r .** P202542707-1

**Pr □ b □ n b □ □ □ □ □ □ □ □ n u n □** MP Auffüllung BS 1-5

**H □ r □ u n t □ □ r t** Gütersloh, Straßenendausbau Herderweg, Lessingweg und Beethovenstraße

**□ n t n □ □ m □ □ r t** Gütersloh, Straßenendausbau Herderweg, Lessingweg und Beethovenstraße

**□ n t r □ u □ □ □ □ □ □ □ □ u □ t r □ □** 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

## □ n □ □ □ □ □ □ □ □

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: □ □ □ □ □ □ □ □

Prüf-Nr. P202542707-1

Prüfobjekt: MP Auffüllung BS 1-5

Intensivuntersuchung

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)	89,2	%	DIN EN 14346	1*	Wen
Feuchte (105°C)	10,9	%	DIN EN 14346	1*	Wen
Summe BTEX / Styrol / Cumol (TS)	<1	mg/kg	DIN EN ISO 22155	1*	Wen
Summe PAK n. EPA (TS)	8,00	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)	0,035	%	LAGA KW/04	1*	Wen
TOC (TS)	0,53	%	DIN 19539	1*	Wen
Glühverlust (550°C)	2,69	%	DIN EN 15169	1*	Wen
Glührückstand (550°C)	97,3	%	DIN EN 15169	1*	Wen
Elution mit dest. Wasser	ja		DIN EN 12457-4	1*	Wen
pH-Wert (Eluat)	8,42		DIN EN ISO 10523	1*	Wen
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	119	µS/cm	DIN EN 27888	1*	Wen
Wasserlöslicher Anteil	0,060	%	DIN 38409-1	1*	Wen
Gesamtgehalt gelöst. Feststoffe	59,5	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)	0,77	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen
Chlorid-IC (Eluat)	0,83	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen
Sulfat-IC (Eluat)	12,1	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 14402	1*	Wen
DOC (Eluat)	6,41	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)	0,010	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:**      □ □ □ □ □ □ □ □

Prób-Nr. P202542707-1

**Pr**nb**un**      MP Auffüllung BS 1-5

**mr un W**

**return tu un**

□ n t u u n □

☐ **K** ☐ Deponieklasse 0 nach Deponieverordnung (aktuelle Version) eingehalten

☐ **K** ☐ Deponieklasse 1 nach Deponieverordnung (aktuelle Version) eingehalten

☐ **K** ☐ Deponieklasse 2 nach Deponieverordnung (aktuelle Version) eingehalten

☐ **K** ☐ Deponieklasse 3 nach Deponieverordnung (aktuelle Version) eingehalten

☐ n ☐ n ☐ tu ☐ un ☐ Deponieklasse 0 eingehalten

intrunrbn n. rn rtntun

Parameter	Meßwert	min	K 1	K 2	K 3	K 4
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden					
Probenhomogenisierung / -menge	auf 1 kg					
Probenvorbereitung	s. Anlage					
Trockenrückstand (105°C)	89,2	%				
Feuchte (105°C)	10,9	%				
Summe BTEX / Styrol / Cumol (TS)	<1	mg/kg	6			
Summe PAK n. EPA (TS)	8,00	mg/kg	30			
Summe 7 PCB (TS)	<0,01	mg/kg	1			
Kohlenwasserstoff-Index (TS)	<100	mg/kg	500			
Extrahierbare lipophile Stoffe (TS)	0,035	%	0,1	0,4	0,8	4
TOC (TS)	0,53	%	1	1	3	6
Glühverlust (550°C)	2,69	%	3	3	5	10
Glührückstand (550°C)	97,3	%				
Elution mit dest. Wasser	ja					
pH-Wert (Eluat)	8,42		5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	119	µS/cm				
Wasserlöslicher Anteil	0,060	%	0,4	3	6	10
Gesamtgehalt gelöst. Feststoffe	59,5	mg/L	400	3000	6000	10000
Cyanid, l. freisetzbar (Eluat)	<0,005	mg/L	0,01	0,1	0,5	1
Fluorid-IC (Eluat)	0,77	mg/L	1	5	15	50
Chlorid-IC (Eluat)	0,83	mg/L	80	1500	1500	2500
Sulfat-IC (Eluat)	12,1	mg/L	100	2000	2000	5000
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	0,1	0,2	50	100
DOC (Eluat)	6,41	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)	0,010	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: □ □ □ □ □ □ □ □

Prüf-Nr. P202542707-1

Prüfobjekt □ □ □ □ □ □ □ □ MP Auffüllung BS 1-5

Parameter	Meßwert	Einheit	K1	K2	K3	K4
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 29.09.2025



i.A. Julia Hensel  
Prüfzeichnungsberechtigte

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

**Prüfbericht-Nr:** B2523587

**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** 23.09.2025

**Probennehmer / -eingang** unbekannt

**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 23.09.2025 - 26.09.2025

**Probe-Nr.** P202542708

**Probenbezeichnung** MP Auffüllung BS 6-9

**Herkunftsort** Gütersloh, Straßenendausbau Herderweg, Lessingweg und Beethovenstraße

**Entnahmeort** Gütersloh, Straßenendausbau Herderweg, Lessingweg und Beethovenstraße

**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:** B2523587

**Probe-Nr.** P202542708

**Probenbezeichnung** MP Auffüllung BS 6-9

## Untersuchungsergebnisse

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden			7*	Wen
Mineral. Fremdbest.	<10	Vol-%	BBodSchV §2 Nr. 8	4*	Wen
Trockenrückstand (105°C)	91,6	%	DIN EN 14346	1*	Wen
Feuchte (105°C)	8,37	%	DIN EN 14346	1*	Wen
Trockenrückstand (bis 40°C)	89,4	%	DIN ISO 11465	1*	Wen
Feuchte (40°C)	10,6	%	DIN ISO 11465	1*	Wen
> 2,00 mm	41,0	%	DIN 66165-2	1*	Wen
< 2,00 mm	59,0	%	DIN 66165-2	1*	Wen
Ergebnis bez. auf Feinfraktion (< 2,00 mm)	ja		DIN 19747	1*	Wen
TOC (TS)	0,43	%	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)	0,0164	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	2,78	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Blei (TS)_EBV	11,8	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	26,6	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	25,4	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Elution mit dest. Wasser (2:1 Schüttel)	ja		DIN 19529	1*	Wen
pH-Wert (Eluat)	8,51		DIN EN ISO 10523	1*	Wen
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	239	µS/cm	DIN EN 27888	1*	Wen
Sulfat-IC (Eluat)	70,1	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen
Arsen (Eluat) ICP-MS	2,69	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	14,9	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Nickel (Eluat) ICP-MS	1,56	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Thallium (Eluat) ICP-MS	<0,2	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen



Prüfbericht-Nr: **B2523587**

Probe-Nr. P202542708

Probenbezeichnung MP Auffüllung BS 6-9

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

## Grenzwerteinstufung

<b>BM-0 Sand</b>	EBV - BM-0 Sand - nach Ersatzbaustoffverordnung EBV
<b>BM-0* &lt;0,5% TOC</b>	EBV - BM-0* <0,5% TOC - nach Ersatzbaustoffverordnung EBV
<b>BM-F0*</b>	EBV - BM-F0* - nach Ersatzbaustoffverordnung EBV
<b>BM-F1</b>	EBV - BM-F1 - nach Ersatzbaustoffverordnung EBV

## Einstufung

überschritten
eingehalten
eingehalten
eingehalten

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

## Untersuchungsergebnisse incl. Grenzwerteinstufung

Parameter	Meßwert	Einheit	BM-0 Sand	BM-0* <0,5% TOC	BM-F0*	BM-F1
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden					
Mineral. Fremdbest.	<10	Vol-%	10	10	50	50
Trockenrückstand (105°C)	91,6	%				
Feuchte (105°C)	8,37	%				
Trockenrückstand (bis 40°C)	89,4	%				
Feuchte (40°C)	10,6	%				
> 2,00 mm	41,0	%				
< 2,00 mm	59,0	%				
Ergebnis bez. auf Feinfraktion (< 2,00 mm)	ja					
TOC (TS)	0,43	%	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

Prüfbericht-Nr: **B2523587**

Probe-Nr. P202542708

Probenbezeichnung MP Auffüllung BS 6-9

Parameter	Meßwert	Einheit	BM-0 Sand	BM-0* <0,5% TOC	BM-F0*	BM-F1
Benzo(a)pyren (TS)	0,0164	mg/kg	0,3			
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	2,78	mg/kg	10	20	40	40
Blei (TS)_EBV	11,8	mg/kg	40	140	140	140
Cadmium (TS)_EBV	<0,1	mg/kg	0,4	1	2	2
Chrom (TS)_EBV	<10	mg/kg	30	120	120	120
Kupfer (TS)_EBV	26,6	mg/kg	20	80	80	80
Nickel (TS)_EBV	<10	mg/kg	15	100	100	100
Quecksilber (TS) AAS	<0,1	mg/kg	0,2	0,6	0,6	0,6
Thallium (TS)_EBV	<0,1	mg/kg	0,5	1	2	2
Zink (TS)_EBV	25,4	mg/kg	60	300	300	300
Elution mit dest. Wasser (2:1 Schüttel)	ja					
pH-Wert (Eluat)	8,51				6,5-9,5	6,5-9,5
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	239	µS/cm		350	350	500
Sulfat-IC (Eluat)	70,1	mg/L	250	250	250	450
Arsen (Eluat) ICP-MS	2,69	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	14,9	µg/L		20	30	110
Nickel (Eluat) ICP-MS	1,56	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 29.09.2025

*[Handwritten signature]*

**Prüfbericht-Nr:** **B2523587**

**Probe-Nr.** P202542708

**Probenbezeichnung** MP Auffüllung BS 6-9

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:** □ □ □ □ □ □ □ □

□ □ □ □ □ □ □ □

Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
59556 Lippstadt

□ □ □ □ □ □ □ □

Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe  
02941 / 5404

□ □ □ □ □ □

□ -Mail

info@kleeegraefe.com

□ □ □ □ □ □ □ □

23.09.2025

□ □ □ □ □ □ □ □

unbekannt

**Prüfort**

Horn & Co. Analytics GmbH

□ □ □ □ □ □ □ □

23.09.2025 - 29.09.2025

□ □ □ □ □ □

P202542708-1

□ □ □ □ □ □ □ □

MP Auffüllung BS 6-9

□ □ □ □ □ □ □ □

Gütersloh, Straßenendausbau Herderweg, Lessingweg und Beethovenstraße

□ □ □ □ □ □ □ □

Gütersloh, Straßenendausbau Herderweg, Lessingweg und Beethovenstraße

□ □ □ □ □ □ □ □

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

□ □ □ □ □ □

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: □□□□□□□□

P□□□□-N□ P202542708-1

P□□□□□□□z□□□□□□□□ MP Auffüllung BS 6-9

U□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

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)	90,6	%	DIN EN 14346	1*	Wen
Feuchte (105°C)	9,40	%	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)	0,055	%	LAGA KW/04	1*	Wen
TOC (TS)	0,71	%	DIN 19539	1*	Wen
Glühverlust (550°C)	2,39	%	DIN EN 15169	1*	Wen
Glührückstand (550°C)	97,6	%	DIN EN 15169	1*	Wen
Elution mit dest. Wasser	ja		DIN EN 12457-4	1*	Wen
pH-Wert (Eluat)	9,57		DIN EN ISO 10523	1*	Wen
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	112	µS/cm	DIN EN 27888	1*	Wen
Wasserlöslicher Anteil	0,056	%	DIN 38409-1	1*	Wen
Gesamtgehalt gelöst. Feststoffe	56	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)	0,48	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen
Chlorid-IC (Eluat)	0,70	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)	9,12	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)	0,011	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: □ □ □ □ □ □ □ □

P□□□-N□ P202542708-1

P□□□□□□□z□□□□□□□□ MP Auffüllung BS 6-9

□□m□□□□□ GW

G□□□z□ □□t□□□st□□□□□

□□□st□□□□□

□K □ Deponieklasse 0 nach Deponieverordnung (aktuelle Version) eingehalten

□K □ Deponieklasse 1 nach Deponieverordnung (aktuelle Version) eingehalten

□K □ Deponieklasse 2 nach Deponieverordnung (aktuelle Version) eingehalten

□K □ Deponieklasse 3 nach Deponieverordnung (aktuelle Version) eingehalten

□□□□□st□□□□□ Deponieklasse 0 eingehalten

U□t□s□□□□□□s□□□□□□ss□ □□l. G□□□z□ □□t□□□st□□□□□

Pa□am□t□□	Meßwert	□□□□□t	□K □	□K □	□K □	□K □
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden					
Probenhomogenisierung / -menge	auf 1 kg					
Probenvorbereitung	s. Anlage					
Trockenrückstand (105°C)	90,6	%				
Feuchte (105°C)	9,40	%				
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)	0,055	%	0,1	0,4	0,8	4
TOC (TS)	0,71	%	1	1	3	6
Glühverlust (550°C)	2,39	%	3	3	5	10
Glührückstand (550°C)	97,6	%				
Elution mit dest. Wasser	ja					
pH-Wert (Eluat)	9,57		5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	112	µS/cm				
Wasserlöslicher Anteil	0,056	%	0,4	3	6	10
Gesamtgehalt gelöst. Feststoffe	56	mg/L	400	3000	6000	10000
Cyanid, l. freisetzbar (Eluat)	<0,005	mg/L	0,01	0,1	0,5	1
Fluorid-IC (Eluat)	0,48	mg/L	1	5	15	50
Chlorid-IC (Eluat)	0,70	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)	9,12	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)	0,011	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: □ □ □ □ □ □ □ □

Proben-Nr. P202542708-1

Probenzusammensetzung MP Auffüllung BS 6-9

Parameter	Meßwert	Einheit	K1	K2	K3	K4
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 29.09.2025



i.A. Julia Hensel  
Prüfzeichnungsberechtigte

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



## ANLAGE 7.1

### Fotodokumentation

**Fotodokumentation**

Seite 1 von 9

Anlage 7.1

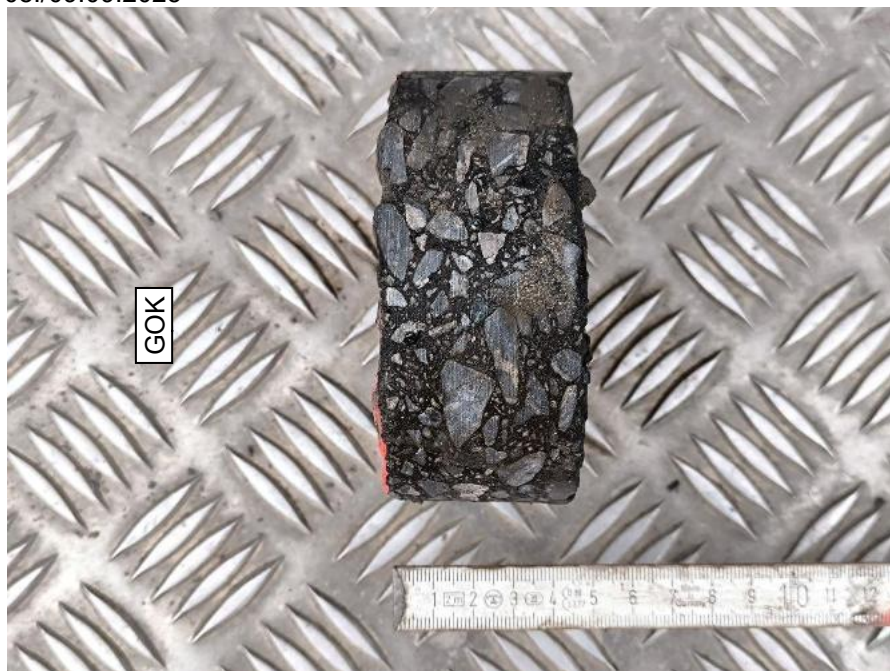
Situation am 08./09.09.2025

Beethovenstraße



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

Situation am 08./09.09.2025



**Foto 2:** Detailfoto Kern 1/1 (0,00-0,05 m u. GOK)



**Fotodokumentation**

**Seite 2 von 9**

**Anlage 7.1**

Situation am 08./09.09.2025

Beethovenstraße



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

Situation am 08./09.09.2025



**Foto 4:** Detailfoto Kern 2/1 (0,00-0,04 m u. GOK)



**Fotodokumentation**

**Seite 3 von 9**

**Anlage 7.1**

Situation am 08./09.09.2025

Beethovenstraße



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

Situation am 08./09.09.2025



**Foto 6:** Detailfoto Kern 3/1 (0,00-0,05 m u. GOK)



**Fotodokumentation**

**Seite 4 von 9**

**Anlage 7.1**

Situation am 08./09.09.2025

Beethovenstraße



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

Situation am 08./09.09.2025



**Foto 8:** Detailfoto Kerne 4/1 (0,00-0,05 m u. GOK) und 4/2 (0,05-0,08 m u. GOK)



**Fotodokumentation**

Seite 5 von 9

Anlage 7.1

Situation am 08./09.09.2025

Lessingweg



**Foto 9:** Blickrichtung ~ S; Bereich der Bohrung BS 5 (Markierung)

Situation am 08./09.09.2025



**Foto 10:** Detailfoto Kerne 5/1 (0,00-0,03 m u. GOK) und 5/2 (0,03-0,065 m u. GOK)



**Fotodokumentation**

**Seite 6 von 9**

**Anlage 7.1**

Situation am 08./09.09.2025

Herderweg

BS 6



**Foto 11:** Blickrichtung ~ S; Bereich der Bohrung BS 6 (Markierung)

Situation am 08./09.09.2025



**Foto 12:** Detailfoto Kern 6/1 (0,00-0,11 m u. GOK)



**Fotodokumentation**

Seite 7 von 9

Anlage 7.1

Situation am 08./09.09.2025

Herderweg



**Foto 13:** Blickrichtung ~ O; Bereich der Bohrung BS 7 (Markierung)

Situation am 08./09.09.2025



**Foto 14:** Detailfoto Kern 7/1 (0,00-0,09 m u. GOK)



**Fotodokumentation**

**Seite 8 von 9**

**Anlage 7.1**

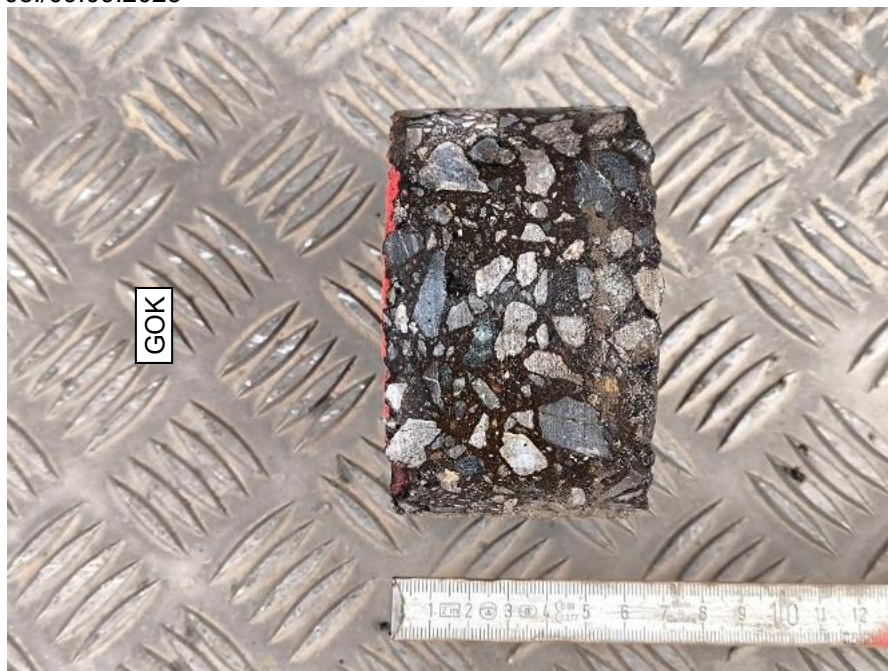
Situation am 08./09.09.2025

Herderweg



**Foto 15:** Blickrichtung ~ O; Bereich der Bohrung BS 8 (Markierung)

Situation am 08./09.09.2025



**Foto 16:** Detailfoto Kern 8/1 (0,00-0,065 m u. GOK)



**Fotodokumentation**

Seite 9 von 9

Anlage 7.1

Situation am 08./09.09.2025

Herderweg

BS 9



**Foto 17:** Blickrichtung ~ O; Bereich der Bohrung BS 9 (Markierung)

Situation am 08./09.09.2025



**Foto 18:** Detailfoto Kern 9/1 (0,00-0,065 m u. GOK)