

## GUTACHTEN

Projekt: Straßen- und Kanalbaumaßnahmen  
Latroper Straße, 57392 Schmallenberg-Fleckenberg



- Baugrunderkundung / Gründungsberatung -

Auftraggeber: STADT SCHMALLEMBERG  
Unterm Werth 1, 57392 Schmallenberg

Auftragnehmer: KLEEGRÄFE GEOTECHNIK GMBH  
Holzstraße 212, 59556 Lippstadt

Projekt-Nr.: 21 03 29

Lippstadt, den 13. September 2021

## - INHALTSVERZEICHNIS -

<b><u>1. VORGANG / AUFGABENSTELLUNG</u></b>	<b><u>3</u></b>
<b><u>2. UNTERGRUNDERSCHLIEßUNG</u></b>	<b><u>5</u></b>
2.1 STRAßENAUFBAU / UNTERGRUNDSCHICHTUNG / GEOLOGIE	5
2.2 GRUNDWASSER / HYDROGEOLOGIE	7
<b><u>3. BEURTEILUNG UND WIEDERVERWENDUNG DER SCHWARZDECKEN</u></b>	<b><u>9</u></b>
<b><u>4. ABFALLWIRTSCHAFTLICHE KLASSIFIZIERUNG DER AUSHUBBÖDEN</u></b>	<b><u>12</u></b>
4.1 BEWERTUNG DER MISCHPROBE 'MP SCHOTTER BS 1+2'	14
4.2 BEWERTUNG DER MISCHPROBE 'MP SCHOTTER BS 3+4'	14
4.3 BEWERTUNG DER MISCHPROBE 'MP SCHOTTER BS 5+6'	15
4.4 BEWERTUNG DER MISCHPROBE 'MP SCHOTTER BS 7+8'	15
4.5 BEWERTUNG DER MISCHPROBE 'MP GEWACHSEN BS 1+2'	16
4.6 BEWERTUNG DER MISCHPROBE 'MP GEWACHSEN BS 3+4'	16
4.7 BEWERTUNG DER MISCHPROBE 'MP GEWACHSEN BS 5+6'	17
4.8 BEWERTUNG DER MISCHPROBE 'MP GEWACHSEN BS 7+8'	17
<b><u>5. INGENIEURGEOLOGISCHE BEURTEILUNG DES BAUGRUNDINVENTARS</u></b>	<b><u>19</u></b>
5.1 BODENCHARAKTERISIERUNG	19
5.2 BODENMECHANISCHE KENNWERTE / BAUGRUNDBEURTEILUNG	20
5.3 BODENKLASSEN / BODENGRUPPEN / FROSTKLASSEN / HOMOGENBEREICHE	21
<b><u>6. BAUGRUNDBEURTEILUNG</u></b>	<b><u>25</u></b>
6.1 KANALBAUMAßNAHMEN	25
6.1.1 HINWEISGEBUNGEN ZUM KANALBAU	26
6.2 RAHMENBEDINGUNGEN ZUM STRAßENBAU	31
6.2.1 HINWEISE ZUR ERRICHTUNG IM VOLLAUSBAU (ASPHALTBAUWEISE)	33
<b><u>7. ANLAGEN</u></b>	<b><u>38</u></b>

## 1. Vorgang / Aufgabenstellung

Die STADT SCHMALLEMBERG plant die Straßensanierung sowie die Erneuerung von Kanalanschlüssen auf einem etwa 750 m langen Abschnitt der 'Latroper Straße' in 57392 Schmallenberg-Fleckenberg.

Aufgabe war die Durchführung einer ingenieurgeologischen Baugrunderkundung und Baugrundbeurteilung. Hierauf basierend erfolgt eine orientierende Hinweisgebung für die geplanten Kanal- und Straßenbaumaßnahmen.

Das potenzielle Boden-Aushubmaterial sowie die bei der Sanierung aufzunehmende Schwarzdecke werden hinsichtlich ihrer Wiedereinbaueignung/-zulässigkeit chemisch untersucht und klassifiziert.

Die STADT SCHMALLEMBERG (Unterm Werth 1, 57392 Schmallenberg) beauftragte das Fachbüro KLEEGRÄFE GEOTECHNIK GMBH (Holzstraße 212, 59556 Lippstadt) mit den Untersuchungen sowie der Erstellung des Gutachtens.

Auftraggeber: STADT SCHMALLEMBERG  
Unterm Werth 1, 57392 Schmallenberg

Bodengutachter: KLEEGRÄFE GEOTECHNIK GMBH  
Holzstraße 212, 59556 Lippstadt

Für die Geländearbeiten sowie die Gutachtenerstellung steht ein vom Auftraggeber übermittelter Lageplan zur Verfügung (Maßstab 1:2.000, Stand 08.12.2020).

Gelände (15.-16.06.2021)	- Rammkernsondierung (Ø 50 - 60 mm)	8 Stück
	- Einmessung der Bohransatzpunkte	8 Stück
	- Diamant-Kernbohrung, Schwarzdecke (Ø 112 mm)	8 Stück
Chemisches Labor	- Schwarzdecke: PAK n. EPA	8 Stück
	- Schwarzdecke: Phenolindex	8 Stück
	- Parameterumfang LAGA <sub>Boden</sub> /TR-Boden	8 Stück
	- Parameterumfang Deponieverordnung (DepV)	8 Stück

**Tabelle 1:** Untersuchungsumfang (Gelände + Labor)

Die Lage der Baugrunderschließungen geht aus der Anlage 1.1 (Lageplan) hervor. Die Sondier- und Bohransätze wurden mittels GNSS eingemessen (Bezug UTM32U; DHHN16 = m NHN). Der Anlage 5.1 ist eine Fotodokumentation zu entnehmen.

Lage / Vornutzung: Der zu sanierende Abschnitt der 'Latroper Straße' befindet sich im südöstlichen Bereich des zu 57392 Schmallenberg gehörigen Ortsteils

‘Fleckenberg’. Die nähere Umgebung wird von lockerer Wohnbebauung sowie landwirtschaftlich genutzten Flächen geprägt. Am Untersuchungstag lag die ‘Latroper Straße’ mit einer Schwarzdeckenversiegelung vor.

Dem IB Kleegräfe liegen keine Hinweise oder Verdachtsmomente auf Bodenbelastungen vor. Es wird daher auf Grundlage der Geländeuntersuchungen zunächst angenommen, dass es sich um eine unbelastete Fläche handelt.

Vorfluter: Etwa 150 m südwestlich verläuft parallel zur Trasse die ‘Latrop’ mit nordwestlicher Entwässerungsrichtung.

Morphologie: Auf der ‘Latroper Straße’ konnten zwischen den Bohransatzpunkten Höhendifferenzen von 8,83 m eingemessen werden. Die Höhenkoten liegen zwischen +367,86 m NHN im mittleren Bereich der Trasse (BS 4) und +376,69 m NHN im Südwesten (BS 8). Das Gelände fällt leicht nach Nordwesten hin ein. Es handelt sich um die Frosteinwirkungszone II (gem. RStO 12).

Erdbebenzone/Gefährdungspotenziale: Nach der ‘Karte der Erdbebenzonen der Bundesrepublik Deutschland, hier: NRW’ (1:350 000, Geologischer Dienst NRW, 2006) ist das Arbeitsgebiet in einem ‘Gebiet außerhalb von Erdbebenzonen’ gelegen. Das Online-Fachinformationssystem ‘Gefährdungspotenziale des Untergrundes in NRW’ des Geologischen Dienstes NRW gibt für die von der Maßnahme betroffenen KM-Quadrate 9752 und 9753 keine Gefährdungspotenziale an.

Das Areal ist außerhalb von ausgewiesenen oder geplanten Überschwemmungsgebieten, Heilquellen- oder Trinkwasserschutzzonen gelegen.

Versorgungsleitungen: Die genaue Leitungslage der örtlichen Versorger ist im Vorfeld zu überprüfen. Baufeldquerende oder tangierende Leitungen sind zu schützen, zu entfernen bzw. umzulegen oder - wenn erforderlich und technisch möglich - fachgerecht zu überbauen.

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.

**Die in diesem Gutachten gemachten Angaben sind ausschließlich projektbezogen zu verwenden. Das Gutachten ist geistiges Eigentum der Fa. KLEEGRÄFE GEOTECHNIK GMBH.**

## 2. Untergrunderschließung

### 2.1 Straßenaufbau / Untergrundschichtung / Geologie

Die Bodenansprache erfolgte durch einen erfahrenen Dipl.-Geologen nach den entsprechenden DIN-Normen. Die Bohrungen wurden zu Schichtprofilen entwickelt und relativ zur Geländeoberkante in Beziehung gestellt (siehe Schnittdarstellung - Anl. 2.1). Die Bohrungen wurden entsprechend den Vorgaben auf dem zur Verfügung gestellten Lageplan auf der 'Latroper Straße' angesetzt.

Die Sondierungen stellen punktueller Untergrundaufschlüsse dar, daher kann an anderen Stellen ein von den unten gemachten Angaben abweichender Untergrundaufbau vorliegen. Die Materialansprache und -einteilung (Kies-Sand-Schluff-Ton) im Gelände erfolgt gemäß DIN nach der im Bohrgut vorhandenen Korngröße. Die Ergebnisse sind zusammenfassend in den Tabellen 2a und 2b dargestellt.

Es sei deutlich darauf hingewiesen, dass infolge des Sonden-Durchmessers die Steinkornfraktion nicht beprobt und/oder eindeutig identifiziert werden konnte. 'In-situ' ist innerhalb des gesamten Profilbereichs ein Vorkommen von Material in Stein- und Blockkorngröße grundsätzlich nicht auszuschließen (z.B. 'Bauschutt' i.w.S., 'Verwitterungsschutt' o.ä.).

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

<b>BS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Ansatz	+368,89	+369,19	+368,40	+367,86
Asphaltdeckschicht	0,00 - 0,02	0,00 - 0,02	-	0,00 - 0,04
Asphalttragschicht	0,02 - 0,10	0,02 - 0,13	0,00 - 0,07	0,04 - 0,13
Füllkies	0,10 - 0,40	0,13 - 0,30	0,07 - 0,70	0,13 - 0,60
Handlehm	-	-	0,70 - 1,20	-
Hangschutt	-	-	1,20 - 1,40	-
Verwitterungslehm	0,40 - 0,50	-	-	-
Verwitterungsschutt	ab 0,50	ab 0,30	ab 1,40	ab 0,60
Grundwasser	-	-	-	-
Endteufe	1,70*	2,00*	3,00	3,00

**Tabelle 2a:** Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse, Angaben in m u.GOK / m NHN;

\*kein weiterer Bohrfortschritt

BS	5	6	7	8
Ansatz	+368,41	+368,94	+370,69	+376,69
Asphaltdeckschicht	0,00 - 0,05	0,00 - 0,04	0,00 - 0,05	0,00 - 0,04
Asphalttragschicht	0,05 - 0,16	0,04 - 0,14	0,05 - 0,13	0,04 - 0,15
Füllkies	0,16 - 0,80	0,14 - 0,50	0,13 - 0,40	0,15 - 0,30
Hanglehm	ab 0,80	ab 0,50	0,40 - 0,80	-
Hangschutt	-	-	0,80 - 2,50	0,30 - 0,60
Verwitterungslehm	-	-	-	-
Verwitterungsschutt	-	-	ab 2,50	ab 0,60
Grundwasser	-	-	-	-
Endteufe	3,00	3,00	3,00	0,70*

**Tabelle 2b:** Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse, Angaben in m u.GOK / m NHN;

\*kein weiterer Bohrfortschritt

Geologie: Das mitteldevonische Tonschiefer-Festgestein wurde bis zu den jeweiligen Endteufen lediglich z.T. in Form von lehmig-kiesigen Verwitterungsbildungen erbohrt. Das unverwitterte Festgestein ist erst (weit) unterhalb der jeweiligen Endteufen zu erwarten.

Oberhalb der Verwitterungsbildungen stehen häufig lehmige und kiesige Hangumlagerungen an. Im oberen Profilbereich wurden unterschiedlich mächtige kiesige Auffüllungen erbohrt, die den Schwarzdeckenunterbau bilden. Die Oberfläche liegt flächendeckend mit einer Schwarzdeckenversiegelung vor.

Bodenbelastungen: Grundsätzlich wurde das geförderte Bohrgut auch einer umweltgeologischen Bodenansprache unterzogen und auf auffällige bzw. schadstoffbehaftete Inhaltsstoffe kontrolliert. Bei dieser organoleptischen Ansprache konnten keine sensorischen Auffälligkeiten erkannt werden.

Hinzuweisen sei darauf, dass sich diese Aussagen ausschließlich auf die (Boden-/ Auffüllungs-) Proben beziehen und die Bohrungen punktueller Aufschlüsse darstellen.

Um qualifizierte Aussagen über den Wiedereinbau bzw. die Entsorgung der beim Aushub anfallenden Böden treffen zu können, sind zusammenfassend Mischproben einer LAGA-/DK-Deklarationsanalyse unterzogen worden (Kapitel 4).



## 2.2 Grundwasser / Hydrogeologie

Bei den angetroffenen Feuchteverhältnissen handelt es sich um eine zeitliche Momentaufnahme. Langfristige Messdaten liegen dem IB KLEEGRÄFE nicht vor. Die Bohrungen wurden in einer 'trockenen' Sommerperiode durchgeführt, so dass die ermittelten GW-Flurabstände keine Hoch- / Maximalstände darstellen. Es ist daher von einem Anstiegspotenzial in länger niederschlagsergiebigen Perioden auszugehen.

Untergrundfeuchte: Nach dem Ziehen der Sonden konnte an den Untersuchungstagen (15.-16.06.2021) in keinem der Bohrlöcher Grundwasser bzw. 'zusammenhängende Untergrundfeuchte' angetroffen werden. Die Vorlage von 'echtem' Grundwasser wird bei Verhältnissen wie am Untersuchungstag erst (weit) unterhalb der Bohrendteufe erwartet.

Staunäsepotenzial: Von den erbohrten Hang- und Verwitterungslehmen sowie von stark verlehmttem Füllkies, Hang- oder Verwitterungsschutt geht jeweils ein ausgeprägtes Staunäsepotenzial aus. Nach Offenlegung ist bei Niederschlagsereignissen mit Stauwasser sowie einer Konsistenzverringerung von bindigen Böden zu rechnen. Es ist in diesem Zusammenhang auf die Nässe sensibilität und -anfälligkeit von bindigen Böden hinzuweisen, welche bei einer Wassergehaltszunahme (= Feuchteerhöhung) eine Baugrundgüteverschlechterung infolge einer Konsistenzabnahme (Aufweichungen) aufzeigen.

Von weniger stark verlehmttem Füllkies, Hang- oder Verwitterungsschutt geht in Anhängigkeit des Feinkornanteils kein nennenswertes bis allenfalls ein mäßiges Stauwasserpotenzial aus.

Bemessungswasserstand: Hinsichtlich der Festlegung des für die Faktoren 'Auftrieb' und 'drückende Wasserverhältnisse' ausschlaggebenden Bemessungswasserstandes sei darauf hingewiesen, dass die dafür gemäß DIN 4022, Anhang C 2.2 bzw. DIN EN ISO 22475-1 notwendigen Daten, insbesondere was den Punkt 'langjährige Beobachtungsergebnisse aus der Umgebung' anbelangt, keine ausreichende Datengrundlage besteht.

Für die vorliegenden Maßnahmen wird nach DIN 4022 (Anhang C) bzw. DIN EN ISO 22475-1 aufgrund der nicht ausreichenden Datengrundlage sowie dem Staunäsepotenzial der z.T. stark verlehmtten bzw. lehmigen Verwitterungsbildungen und Hangumlagerungen empfohlen, den **Bemessungswasserstand für den Faktor Stauwasser auf der Oberkante der Geogenböden bei ca. 0,30 - 0,80 m unter GOK** anzusetzen (akt. GOK = Geländeoberkante zum Zeitpunkt der Geländeuntersuchungen).

Entsprechend dem Stauwasser-Bemessungswasserstand ist die Auftriebssicherheit von Unterflurbauteilen sicherzustellen.

**Hydrogeologisches Fazit:** Am Untersuchungstag konnte in keinem der Bohrlöcher Grundwasser bzw. 'zusammenhängende Untergrundfeuchte' gelotet werden. Es besteht ein deutliches Grundwasser-Anstiegspotenzial sowie ein Stauwasserpotenzial bis zur Oberkante der überwiegend stark verlehnten bzw. lehmigen Geogenböden (Verwitterungsbildungen/Hangumlagerungen). Der Bemessungswasserstand sollte für den Faktor Stauwasser auf der Oberkante der Geogenböden bei ca. 0,30 - 0,80 m unter GOK angesetzt werden. Entsprechend dem Bemessungswasserstand ist die Auftriebssicherheit für die Unterflurbauteile sicherzustellen.

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

Bodenart	$k_f$ -Wert in m/s
<u>Hang-/Verwitterungslehm:</u>	
Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig, ggf. schwach kiesig .....	$10^{-7}$ - $10^{-9}$
<u>Verwitterungs-/Hangschutt/Füllkies:</u>	
Kies, z.T. steinig, (stark) schluffig .....	$10^{-4}$ - $10^{-7}$
<u>Tonschiefer-Grundgebirge:</u>	
angewittert bis unverwittert .....	$10^{-3}$ - $10^{-10}$

**Bewertung der Lockergesteinsdurchlässigkeit mittels Durchlässigkeitsbeiwert  
(nach DIN 18 130)**

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



### 3. Beurteilung und Wiederverwendung der Schwarzdecken

Die an den Bohransatzpunkten vorhandene Schwarzdeckenversiegelung besteht aus ein- bis zweilagigen Schwarzdecken, die somit nur z.T. eine funktionspezifische Gliederung in Deck- und Tragschicht erkennen lassen.

An den Kernen konnten keine organoleptischen Auffälligkeiten in Form von Teer-Geruch festgestellt werden. Der durchgeführte Schnelltest (Lackansprühverfahren) ergab keine erkennbare Verfärbung. Es existieren keine Hinweise auf die Verwendung (früher oft teerhaltiger) Haftmittel zwischen Schwarzdecke und Unterbau (Schotter).

Grundsätzlich sei angemerkt, dass vorgenanntes halbquantitatives Verfahren (Ansprühtest) nicht dazu bestimmt ist (rechtssicher) eine entsorgungstechnisch relevante Klassifizierung der untersuchten Schwarzdecken zu liefern. Die Unterscheidung in 'kohlenteeerhaltige Bitumengemische' (AVV-Nr. 170301\*) und 'Bitumengemische' (AVV-Nr. 170302) kann und soll dieses Verfahren nicht ermöglichen.

Es wurde die im Rahmen der Maßnahme zu lösende Schwarzdecke auf ihren möglichen PAK-Schadstoffgehalt hin untersucht. Ziel der Untersuchung ist die Ermittlung der Wiedereinbaueignung. Als Bewertungsgrundlagen dienen:

- die **LAGA**-Richtlinie (*'Ländergemeinschaft Abfall: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen. Technische Regeln'*) und
- die **RuVA-StB 01**-Richtlinie (*'Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau (RuVA-StB 01, Fassung 2005)'*) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen / AG Asphaltstraßen.

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 3.1 zu entnehmen.

Es wurde geprüft, ob die Schwarzdecke als Straßenunterbau eingebaut bzw. mittels welchem Verwertungsverfahren die Schwarzdecke wiederverwendet werden darf. Hinzuweisen sei darauf, dass im Falle einer Wiederverwertungs-Eignung das Material – bei Einhaltung der Rahmenbedingungen – an anderen Orten eingebaut werden kann.

Probenauswahl: Es wurden die Schwarzdeckenkerne der Ansatzpunkte BS 1 bis BS 8 jeweils in Gänze untersucht, um eine möglichst flächendeckende und detaillierte Aussage zu ermöglichen. Die Analyse erfolgte auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (= PAK nach EPA) in der Originalsubstanz (Feststoff) sowie auf den Phenolindex im Eluat.

Probe	Kern 1/1	Kern 2/1	Kern 3/1	Kern 4/1	Kern 5/1	Kern 6/1	Kern 7/1	Kern 8/1
Profil m u.GOK	0,00 - 0,10	0,00 - 0,13	0,00 - 0,07	0,00 - 0,13	0,00 - 0,16	0,00 - 0,14	0,00 - 0,13	0,00 - 0,15
Material	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
PAK n.EPA (mg/Kg)	8,64	2,06	< 1,0	1,25	< 1,0	3,80	2,51	2,41
Phenolindex (mg/L)	0,011	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
LAGA-Zuordnung	Z1.1	Z1.1	Z0	Z1.1	Z0	Z1.1	Z1.1	Z1.1
LAGA-Beurteilung	wiedereinbaueeignet							
RuVA-StB - Art	‘Ausbauasphalt’							
RuVA-StB Verw.-Klasse	Klasse A							
Verwertungs-verfahren	‘Heißmischverfahren’							

**Tabelle 3:** Beurteilung nach LAGA-/RuVA-StB-Richtlinie; SD = Schwarzdecke

**LAGA-Fazit:** Im Untersuchungsgebiet wurden an den Ansatzpunkten BS 1 - BS 8 lediglich niedrige PAK-Konzentrationen von < 1,0 mg/Kg bis 8,64 mg/Kg festgestellt. Das Material der untersuchten Kerne der BS 1 - BS 8 kann gemäß einer Einstufung nach LAGASchwarzdecke Z0 bis Z1.1 wiederverwertet werden. In diesen Bereichen ist mit der Vorlage von ‘bitumenstämmigem’ Material auszugehen. Es kann die AVV-Nr. 170302 für ‘Bitumengemische’ herangezogen werden.

**RuVA-StB 01-Fazit:** An allen untersuchten Kernen der ‘Latroper Straße’ liegt der Phenolindex unterhalb der apparattechnischen Nachweisgrenze (< 0,01 mg/L). Aufgrund der in der Tabelle 3 aufgeführten PAK-Konzentrationen ist das Material im Bereich der Ansatzpunkte BS 1 - BS 8 als ‘Ausbauasphalt’ in die Verwertungsklasse A einzustufen. Hier kann eine Wiederverwertung im Heißmischverfahren (auch baustellenseits) durchgeführt werden.

**Hinweisgebungen:** Abschließend wird darauf hingewiesen, dass die Analysenergebnisse sich auf punktuelle (Kern-)Bohrungen beziehen und Bohrungen bekanntlich punktuelle Aufschlüsse darstellen. Die Vorlage / Existenz von weiteren ggf. ‘teerstämmigen’ Schwarzdecken kann daher grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden.

Auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse kann kalkulatorisch zunächst das Material der Gesamtrasse gemäß LAGA<sub>Schwarzdecke</sub> Z0 - Z1.1 (AVV-Nr. 170301\*) und gemäß RuVA Verwertungsklasse A ausgeschrieben werden.

Gutachterlicherseits wird angeraten, trotz der Analyseergebnisse von LAGA<sub>Schwarzdecke</sub> < Z2 (Z0/Z1.1) und einer Einteilung in RuVA Verwertungsklasse A, eine Entsorgung bzw. Wiederverwertung für Material mit einer Einstufung gemäß LAGA<sub>Schwarzdecke</sub> > Z2 und RuVA-Verwertungsklasse B/C in einem Leistungsverzeichnis mit abzufragen. Dies sollte in Form einer Eventualposition (E.P.) bzw. Bedarfsposition durchgeführt werden.

‘Trennlinien’ sollten ggf. örtlich im Rahmen einer Abnahme festgelegt werden. Kalkulatorisch sollten zur Massenermittlung zunächst Streckenhalbierende zwischen den Bohransatzpunkten veranschlagt und zusätzliche Sicherheiten eingeplant werden.

**Fazit:** Es kann anhand der Untersuchungsergebnisse festgehalten werden, dass die Schwarzdecke an den Bohransatzpunkten lediglich geringe PAK-Konzentrationen und einen Phenolindex unterhalb der apparattechnischen Nachweisgrenze führt. Das Material kann somit auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse gemäß LAGA<sub>Schwarzdecke</sub> Z0 bis Z1.1 eingestuft und wiedereingebaut sowie entsprechend der RuVA-StB Verwertungsklassen A wiederverwertet werden.

#### 4. Abfallwirtschaftliche Klassifizierung der Aushubböden

Veranlassung: Es ist bei der Maßnahme im Straßen- und Kanalbau mit anfallenden Überschuss-/Aushubböden zu rechnen. Daher erfolgt eine umweltrelevante Untersuchung des potenziell aufzunehmenden Aushubs mit dem Ziel der Erkenntnisgewinnung des konkreten Schadstoffpotenzials sowie der Beurteilung einer Wiedereinbaueignung/-zulässigkeit bzw. der Aufzeigung eines geeigneten Entsorgungsweges.

Methodik: Es wurden insgesamt acht Mischproben jeweils auf den Parameterumfang gemäß LAGA<sub>Boden</sub> und Deponieverordnung (DepV) untersucht. Die Mischproben wurden jeweils aus orientierenden Gesichtspunkten aus Füll- und Geogenböden zusammengestellt.

Feststoffanalysen (Boden)	
Parameterumfang	Mischprobenzusammenstellung
<b>LAGA<sub>Boden</sub>,</b> Feststoff + Eluat; 8 Stück  <b>Deponieverordnung;</b> 8 Stück	'MP Schotter BS 1+2': 1/2 + 2/2
	'MP Schotter BS 3+4': 3/3 + 4/2
	'MP Schotter BS 5+6': 5/2 + 6/3
	'MP Schotter BS 7+8': 7/2 + 8/2
	'MP gewachsen BS 1+2': 1/3 + 1/4 + 1/5 + 2/3 + 2/4 + 2/5
	'MP gewachsen BS 3+4': 3/4 + 3/5 + 4/4 + 4/5 + 4/6
	'MP gewachsen BS 5+6': 5/4 + 5/5 + 6/4 + 6/5 + 6/6
	'MP gewachsen BS 7+8': 7/3 + 7/4 + 7/5 + 8/3 + 8/4

**Tabelle 4:** Analysenparameter / Mischprobenzusammenstellung

Die Analyse der Mischproben erfolgte auf den Parameterumfang gemäß LAGA<sub>Boden</sub>, da dieser den vollständigeren Parametersatz beinhaltet. Die Bewertung erfolgt ebenfalls nach LAGA<sub>Boden</sub>, da der Anteil an 'mineralischen Fremdstoffen' voraussichtlich weniger als 10 Vol.-% beträgt. Natursteinabraum gilt definitionsgemäß nicht als 'mineralischer Fremdstoff'. Für den Fall, dass der Anteil an 'mineralischen Fremdstoffen' wider Erwarten mehr als 10 Vol.-% beträgt, wird vorsorglich für die Mischproben der Auffüllungen eine Bewertung nach LAGA<sub>Bauschutt</sub> ergänzt.

Zusätzlich wurde der Parameterumfang gemäß Deponieverordnung untersucht.

Die chemischen Analysen führte das die notwendigen Zulassungen besitzende Chemielabor HORN & CO. ANALYTICS GMBH, Otto-Hahn-Straße 2 in 57482 Wenden, durch. Die Labor-Analysenberichte sind als Kopie der Anlage 4.1 zu entnehmen.

Die Boden-Bewertung erfolgt nach den folgenden Regelwerken:

- die *Technischen Regeln - Ländergemeinschaft Abfall: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen* (LAGA-Richtlinie 20, Stand 1997ff) und
- *Deponieverordnung DepV* ('Verordnung über Deponien und Langzeitlager', Stand: 27.04.2009, letzte Änderung: 30.06.2020).

**Die bodenmechanischen Anforderungen sind beim Wiedereinbau zu beachten.**

Stichwort 'aktuelle' chemische Analysen: Die im Rahmen der Gutachtenerstellung durchgeführten chemischen Untersuchungen liegen zum Zeitpunkt der Bauausführung u.U. länger als ½ Jahr zurück. Vorgenannte Zeitspanne wird von Annahmestellen i.d.R. als Stichtag für die Beurteilung einer 'aktuellen' Analytik herangezogen.

Zur Abfuhr vom Standort vorgesehenen Aushubmaterials ist nach Auskoffnung 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 beim ausführenden Bauunternehmen.

Alternativ empfiehlt sich durch den Tiefbauunternehmer im Beisein des IB KLEEGRÄFE bereits einige Wochen vor tatsächlichem Maßnahmenstart ergänzende Baggerschürfe durchzuführen und diese entsprechend des geplanten Wiederverwendungs- bzw. Entsorgungsweges chemisch zu untersuchen.

Auf Grundlage dieser aktuellen Untersuchungen kann dann ein angepasster Verbringungsweg direkt zum Maßnahmenstart aufgezeigt werden.

Hinweis – ‚geogene Schwermetall-Gehalte‘:

Es wird darauf hingewiesen, dass im Sauerland / im Kreis HSK **geogene** – also bereits natürlich vorliegende – Hintergrund-Konzentrationen verschiedener Schwermetalle im Boden bekannt sind. Vor allem die geringfügig erhöhten Schwermetall-Gehalte der ‚Geogen‘-Mischproben können also (auch) geogen zu begründen sein. Bezüglich der Einstufung und Verwertung dieses Materials sollte vorab Rücksprache mit der zuständigen Behörde gehalten werden.

#### 4.1 Bewertung der Mischprobe 'MP Schotter BS 1+2'

##### - Zuordnung nach LAGA<sub>Boden</sub> (Feststoff + Eluat)

Die Analyse ergab deutliche Auffälligkeiten. Klassifizierungsrelevant ist die Z2-Überschreitung der Parameter 'Summe PAK n. EPA (TS)' mit 49,5 mg/Kg (Zuordnungswert LAGA<sub>Boden</sub> Z2: 30 mg/Kg), 'Blei (TS)' mit 728 mg/Kg (Zuordnungswert LAGA<sub>Boden</sub> Z2: 700 mg/Kg) und 'Zink (TS)' mit 2.250 mg/Kg (Zuordnungswert LAGA<sub>Boden</sub> Z2: 1.500 mg/Kg). Das Material der Mischprobe 'MP Schotter BS 1+2' überschreitet somit eine Einstufung gemäß LAGA<sub>Boden</sub> Z2 und ist **nicht zum Wiedereinbau geeignet**.

##### - Zuordnung nach LAGA<sub>Bauschutt</sub> (Feststoff + Eluat)

Die Analyse ergab Auffälligkeiten. Klassifizierungsrelevant ist die Überschreitung des Parameters 'Summe PAK n. EPA (TS)' mit 49,5 mg/Kg (Zuordnungswert LAGA<sub>Bauschutt</sub> Z1.2: 15 mg/Kg). Das Material der Mischprobe 'MP Schotter BS 1+2' kann somit ggf. gemäß LAGA<sub>Bauschutt</sub> Z2 eingestuft werden.

##### - Zuordnung Deponieklasse nach DepV

Die Analyse ergab Auffälligkeiten. Klassifizierungsrelevant ist die Überschreitung des Parameters 'Summe PAK n. EPA' mit 49,5 mg/Kg (Zuordnungswert DK 0: 30 mg/Kg). Das Material der Mischprobe 'MP Schotter BS 1+2' muss daher in die Deponieklasse **DK 1** eingestuft werden.

**Fazit 'MP Schotter BS 1+2': LAGA<sub>Boden</sub> Z2 überschritten, ggf. LAGA<sub>Bauschutt</sub> Z2 und DK 1**

#### 4.2 Bewertung der Mischprobe 'MP Schotter BS 3+4'

##### - Zuordnung nach LAGA<sub>Boden</sub> (Feststoff + Eluat)

Die Analyse ergab deutliche Auffälligkeiten. Klassifizierungsrelevant ist die Überschreitung der Parameter 'Benzo(a)pyren (TS)' mit 4,53 mg/Kg (Zuordnungswert LAGA<sub>Boden</sub> Z2: 3,0 mg/Kg) und 'Summe PAK n. EPA (TS)' mit 98,0 mg/Kg (Zuordnungswert LAGA<sub>Boden</sub> Z2: 30 mg/Kg). Das Material der Mischprobe 'MP Schotter BS 3+4' überschreitet somit eine Einstufung gemäß LAGA<sub>Boden</sub> Z2 und ist damit **nicht zum Wiedereinbau geeignet**.

##### - Zuordnung nach LAGA<sub>Bauschutt</sub> (Feststoff + Eluat)

Die Analyse ergab deutliche Auffälligkeiten. Klassifizierungsrelevant ist die Überschreitung des Parameters 'Summe PAK n. EPA (TS)' mit 98,0 mg/Kg



(Zuordnungswert  $LAGA_{\text{Bauschutt}}$  Z2: 75 mg/Kg). Das Material der Mischprobe 'MP Schotter BS 3+4' überschreitet somit eine Einstufung gemäß  $LAGA_{\text{Bauschutt}}$  Z2 und ist damit **nicht zum Wiedereinbau geeignet**.

- Zuordnung Deponieklasse nach DepV

Die Analyse ergab Auffälligkeiten. Klassifizierungsrelevant ist die Überschreitung des Parameters 'Summe PAK n. EPA' mit 98,0 mg/Kg (Zuordnungswert DK 0: 30 mg/Kg). Das Material der Mischprobe 'MP Schotter BS 3+4' muss daher in die Deponieklasse **DK 1** eingestuft werden.

**Fazit 'MP Schotter BS 3+4':  $LAGA_{\text{Boden}}$  Z2 überschritten,  
 $LAGA_{\text{Bauschutt}}$  Z2 überschritten und DK 1**

#### **4.3 Bewertung der Mischprobe 'MP Schotter BS 5+6'**

- Zuordnung nach  $LAGA_{\text{Boden}}$  (Feststoff + Eluat)

Die Analyse ergab geringfügige Auffälligkeiten. Klassifizierungsrelevant ist die Überschreitung des Parameters 'Sulfat-IC (Eluat)' mit 35,5 mg/L (Zuordnungswert  $LAGA_{\text{Boden}}$  Z1.1: 20 mg/L). Das Material der Mischprobe 'MP Schotter BS 5+6' kann somit gemäß  **$LAGA_{\text{Boden}}$  Z1.2** eingestuft werden und ist damit für den 'eingeschränkten offenen Einbau' gemäß LAGA-Richtlinien klassifiziert.

- Zuordnung nach  $LAGA_{\text{Bauschutt}}$  (Feststoff + Eluat)

Die Analyse ergab geringfügige Auffälligkeiten. Klassifizierungsrelevant ist die Überschreitung des Parameters 'Nickel (TS)' mit 49,0 mg/Kg (Zuordnungswert  $LAGA_{\text{Bauschutt}}$  Z0: 40 mg/Kg). Das Material der Mischprobe 'MP Schotter BS 5+6' kann somit ggf. gemäß  $LAGA_{\text{Bauschutt}}$  Z1.1 eingestuft werden.

- Zuordnung Deponieklasse nach DepV

Die Analyse ergab keine Auffälligkeiten. Das Material der Mischprobe 'MP Schotter BS 5+6' kann somit in die Deponieklasse **DK 0** eingestuft werden.

**Fazit 'MP Schotter BS 5+6':  $LAGA_{\text{Boden}}$  Z1.2, ggf.  $LAGA_{\text{Bauschutt}}$  Z1.1 und DK 0**

#### **4.4 Bewertung der Mischprobe 'MP Schotter BS 7+8'**

- Zuordnung nach  $LAGA_{\text{Boden}}$  (Feststoff + Eluat)

Die Analyse ergab keine Auffälligkeiten. Das Material der Mischprobe 'MP Schotter BS 7+8' kann somit gemäß  **$LAGA_{\text{Boden}}$  Z0** eingestuft werden und ist damit für den 'uneingeschränkten offenen Einbau' klassifiziert.

- Zuordnung nach LAGA<sub>Bauschutt</sub> (Feststoff + Eluat)

Die Analyse ergab geringfügige Auffälligkeiten. Klassifizierungsrelevant ist die Überschreitung der Parameter 'Summe PAK n. EPA (TS)' mit 1,8 mg/Kg (Zuordnungswert LAGA<sub>Bauschutt</sub> Z0: 1,0 mg/Kg) und 'Nickel (TS)' mit 46,0 mg/Kg (Zuordnungswert LAGA<sub>Bauschutt</sub> Z0: 40 mg/Kg). Das Material der Mischprobe 'MP Schotter BS 7+8' kann somit ggf. gemäß LAGA<sub>Bauschutt</sub> Z1.1 eingestuft werden.

- Zuordnung Deponieklasse nach DepV

Die Analyse ergab keine Auffälligkeiten. Das Material der Mischprobe 'MP Schotter BS 7+8' kann somit in die Deponieklasse **DK 0** eingestuft werden.

**Fazit 'MP Schotter BS 7+8': LAGA<sub>Boden</sub> Z0, ggf. LAGA<sub>Bauschutt</sub> Z1.1 und DK 0**

#### 4.5 Bewertung der Mischprobe 'MP gewachsen BS 1+2'

- Zuordnung nach LAGA<sub>Boden</sub> (Feststoff + Eluat)

Die Analyse ergab geringfügige Auffälligkeiten. Klassifizierungsrelevant ist die Überschreitung des Parameters 'Nickel (TS)' mit 58,9 mg/Kg (Zuordnungswert LAGA<sub>Boden</sub> Z0: 50 mg/Kg). Das Material der Mischprobe 'MP gewachsen BS 1+2' muss somit gemäß **LAGA<sub>Boden</sub> Z1.1** eingestuft werden und ist damit für den 'eingeschränkten offenen Einbau' gemäß LAGA-Richtlinien klassifiziert.

- Zuordnung Deponieklasse nach DepV

Die Analyse ergab keine Auffälligkeiten. Das Material der Mischprobe 'MP gewachsen BS 1+2' kann somit in die Deponieklasse **DK 0** eingestuft werden.

**Fazit 'MP gewachsen BS 1+2': LAGA<sub>Boden</sub> Z1.1 und DK 0**

#### 4.6 Bewertung der Mischprobe 'MP gewachsen BS 3+4'

- Zuordnung nach LAGA<sub>Boden</sub> (Feststoff + Eluat)

Die Analyse ergab geringfügige Auffälligkeiten. Klassifizierungsrelevant ist die Überschreitung des Parameters 'Nickel (TS)' mit 51,7 mg/Kg (Zuordnungswert LAGA<sub>Boden</sub> Z0: 50 mg/Kg). Das Material der Mischprobe 'MP gewachsen BS 3+4' muss somit gemäß **LAGA<sub>Boden</sub> Z1.1** eingestuft werden und ist damit für den 'eingeschränkten offenen Einbau' gemäß LAGA-Richtlinien klassifiziert.

- Zuordnung Deponieklasse nach DepV

Die Analyse ergab keine Auffälligkeiten. Das Material der Mischprobe 'MP gewachsen BS 3+4' kann somit in die Deponieklasse **DK 0** eingestuft werden.

**Fazit 'MP gewachsen BS 3+4': LAGABoden Z1.1 und DK 0**

#### **4.7 Bewertung der Mischprobe 'MP gewachsen BS 5+6'**

- Zuordnung nach LAGABoden (Feststoff + Eluat)

Die Analyse ergab geringfügige Auffälligkeiten. Klassifizierungsrelevant ist die Überschreitung des Parameters 'Nickel (TS)' mit 53,0 mg/Kg (Zuordnungswert LAGABoden Z0: 50 mg/Kg). Das Material der Mischprobe 'MP gewachsen BS 5+6' muss somit gemäß **LAGABoden Z1.1** eingestuft werden und ist damit für den 'eingeschränkten offenen Einbau' gemäß LAGA-Richtlinien klassifiziert.

- Zuordnung Deponieklasse nach DepV

Die Analyse ergab geringfügige Auffälligkeiten. Klassifizierungsrelevant ist die Überschreitung des Parameters 'Glühverlust (550°)' mit 3,54 % (Zuordnungswert DK 0: 3,0 %). Gemäß DepV Anhang 3 Tabelle 2 Fußnote 2 kann dennoch eine Einstufung in die **DK 0** erfolgen.

**Fazit 'MP gewachsen BS 5+6': LAGABoden Z1.1 und DK 0**

#### **4.8 Bewertung der Mischprobe 'MP gewachsen BS 7+8'**

- Zuordnung nach LAGABoden (Feststoff + Eluat)

Die Analyse ergab geringfügige Auffälligkeiten. Klassifizierungsrelevant ist die Überschreitung des Parameters 'Nickel (TS)' mit 55,0 mg/Kg (Zuordnungswert LAGABoden Z0: 50 mg/Kg). Das Material der Mischprobe 'MP gewachsen BS 7+8' muss somit gemäß **LAGABoden Z1.1** eingestuft werden und ist damit für den 'eingeschränkten offenen Einbau' gemäß LAGA-Richtlinien klassifiziert.

- Zuordnung Deponieklasse nach DepV

Die Analyse ergab keine Auffälligkeiten. Das Material der Mischprobe 'MP gewachsen BS 7+8' kann somit in die Deponieklasse **DK 0** eingestuft werden.

**Fazit 'MP gewachsen BS 7+8': LAGABoden Z1.1 und DK 0**

**LAGA- und DK-Fazit:** Die Analysenergebnisse zeigen für die Mischproben der Auffüllungen z.T. eine deutliche Überschreitung klassifizierungsrelevanter Parameter. Die Mischproben 'MP Schotter BS 1+2' und 'MP Schotter BS 3+4' überschreiten eine Einstufung in die LAGA<sub>Boden</sub> Z2 und besitzen daher keine Wiedereinbaueignung. Sollte der Anteil an 'mineralischen Fremdstoffen' in der 'MP Schotter BS 1+2' größer 10 Vol.-% betragen, so kann ggf. eine Einstufung in die LAGA<sub>Bauschutt</sub> Z2 erfolgen. Ansonsten ist das Material über die Deponieklasse DK 1 zu entsorgen.

Das Material der Mischproben 'MP Schotter BS 5+6' und 'MP Schotter BS 7+8' kann in die LAGA<sub>Boden</sub> Z1.2 und Z0 eingestuft werden und ist daher grundsätzlich für den Wiedereinbau geeignet. Sollte der Anteil an 'mineralischen Fremdstoffen' in den Mischproben größer 10 Vol.-% betragen, so kann ggf. eine Einstufung in die LAGA<sub>Bauschutt</sub> Z1.1 erfolgen. Alternativ kann das Material über die Deponieklasse DK 0 entsorgt werden.

Das Material der Mischproben der gewachsenen Böden kann einheitlich gemäß LAGA<sub>Boden</sub> Z1.1 wiederverwertet oder entsprechend der DK 0 entsorgt werden.

## **5. Ingenieurgeologische Beurteilung des Baugrundinventars**

### **5.1 Bodencharakterisierung**

Die Untergrundböden bestehen vorwiegend aus kiesigen und steinigen Auffüllungen (Schwarzdeckenunterbau) sowie aus lehmigen und kiesigen Hangumlagerungen und Verwitterungsbildungen. Im Leistungsverzeichnis sind keine Laborversuche zur Charakterisierung des Untergrundinventars vorgesehen.

Auf Grundlage der Geländeuntersuchungen sollte von einem ausgeprägten Staunäsepotenzial sowie einer ausgeprägten Bewegungs- und Witterungsempfindlichkeit des gesamten Untergrundinventars ausgegangen werden. Das Planum sollte aufgrund der deutlich vorhanden bindigen Bodenbestandteile einheitlich in die Frostepfindlichkeitsklasse F 3 eingestuft werden ('sehr frostepfindlich'). Es kann keine ausreichende Frostschutzeigenschaft der Schotterung (Schwarzdeckenunterbau) belegt oder nachgewiesen werden.

## 5.2 Bodenmechanische Kennwerte / Baugrundbeurteilung

In der folgenden Tabelle 5 werden, abgeleitet aus den bodenmechanischen Laborversuchen und basierend auf örtlichen Erfahrungs- und Literaturwerten, Schwankungsbreiten der bodenmechanischen Kennwerte für die relevanten Bodenschichten aufgeführt. Sie stellen gemäß DIN 1054 'vorsichtige Schätzwerte der Mittelwerte' (charakteristische Werte) dar.

BODENART	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\varphi_k$ bzw. $\varphi_{s,k}$ (°)	$c_k$ (kN/m <sup>2</sup> )	$E_{s,k}$ (kN/m <sup>2</sup> )
<u>Schotterung</u> : Kies, sandig, schwach bindig; $\pm$ dicht	21,0 - 22,0	13,0 - 14,0	37,5	0	70.000 - 100.000
<u>Verwitterungs-/Hanglehm</u> : Schluff, schwach sandig, schwach tonig; weich	18,0 - 19,0	9,0 - 9,5	22,5 - 27,5	0	3.000 - 6.000
<u>Verwitterungs-/Hanglehm</u> : Schluff, schwach sandig, schwach tonig; steif	18,5 - 19,5	9,5 - 10,0	22,5 - 27,5	0	6.000 - 10.000
<u>Verwitterungs-/Hangschutt</u> : Kies, (stark) bindig, schwach sandig, ggf. steinig; +/- mitteldicht	20,5 - 21,0	12,5 - 13,0	32,5 - 35,0	0	30.000 - 50.000
<u>Tonschiefer-Grundgebirge</u> (nicht direkt erbohrt): halbfest-fest, angewittert	21,0 - 23,0	12,0 - 14,0	30,0 - 35,0	20 - 30	70.000 - 100.000

**Tabelle 5:** Bodenkenngößen der relevanten Bodenarten (charakteristische Werte)

$\gamma$  = Wichte des erdfeuchten Bodens

$\varphi_k$  = Reibungswinkel

$c_k$  = Kohäsion

$\gamma'$  = Wichte d. Bodens unter Auftrieb

$\varphi_{s,k}$  = Ersatzreibungswinkel

$E_{s,k}$  = Steifeziffer



### 5.3 Bodenklassen / Bodengruppen / Frostklassen / Homogenbereiche

In der folgenden Tabelle 6 erfolgt die Angabe der Bodenklassen (DIN 18 300<sub>alt</sub>), der Homogenbereiche (DIN 18 300: 2019-09, DIN 18 303: 2016-09), die Angabe des Gruppensymbols, der Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke (DIN 18 196), die Angabe der Frostklasse (ZTVE-StB) sowie die Vorgehensweise zur Lösung der Böden.

Schichtglieder (Grobgliederung)	Bodenklassen <sub>alt</sub> (DIN 18 300)	Homogenbereich Gewerke <b>Erdarbeiten u. Verbauarbeiten</b>	Gruppensymbol (DIN 18 196)	'Frostklasse' ZTVE-StB	Boden- lösung
Füllkies <sup>3)</sup>	3 - 5	<b>ERD 1 VER 1</b>	A (GW/GU/GU*/X)	F 1 - F 3 <sup>2)</sup>	'Löffel- bagger'
Hanglehm <sup>1)</sup>	4, u.U. 2		UL/UM/TL/ TM/OU	F 3	
Hangschutt <sup>3)</sup>	3 - 5		GW/GU/GU*/X	F 1 - F 3 <sup>2)</sup>	
Steine/Blöcke <sup>3)4)</sup>	3 - 5, ggf. 6/7		X/Y	F 1	
Verwitterungs- lehm <sup>1)</sup>	4, u.U. 2		UL/UM/TL/ TM/TA/Zv	F 3	
Verwitterungs- schutt <sup>3)4)</sup>	3 - 5, u.U. 6	<b>ERD 2 VER 2</b>	GW/GU/GU*/ X/Zv	F 1 - F 3 <sup>2)</sup>	'Anbau- geräte'
Tonschiefer-/ Grundgebirge <sup>3)4)</sup>	6 - 7		Zv/Z	kein Boden	

**Tabelle 6:** Bodenklassen, Bodengruppen, Frostklassen, Homogenbereiche

<sup>1)</sup> bei Wassersättigung bewegungsempfindlich

<sup>2)</sup> Einstufung abhängig vom Feinkornanteil

<sup>3)</sup> > 30 Gewichts-% Steinanteil Ø > 0,01 m<sup>3</sup> bis 0,1 m<sup>3</sup> Einstufung in Bk 6

<sup>4)</sup> Steine über 0,1 m<sup>3</sup> Rauminhalt = Bk 7

Erdarbeiten: Es ist davon auszugehen, dass die Lösung der relevanten Böden mindestens bis zu den jeweils erreichten Endteufen mittels 'normalen' Löffelbagger-Einsatzes möglich sein wird (überwiegend Bodenklasse 3 - 4, Homogenbereich ERD 1).

Diese Aussage gilt nicht für ggf. im Untergrund befindliches Material in Stein-/Blockkorngröße wie z.B. 'Bauschutt' i.w.S., 'Abraum', 'Verwitterungsschutt' (o.ä.), die aufgrund der Genese des Untergrundmaterials grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden können. Bodenklasse 7 z.B. beinhaltet (neben Fels) auch Blöcke mit einem Kugeldurchmesser > 0,6 m (> 0,1 m<sup>3</sup> Rauminhalt). Ebenfalls gilt diese Aussage nicht

für bislang unbekannte anthropogene Strukturen wie z.B. alte Fundamente, Bodenplatten, Versorger-Stiche oder sonstige Unterflurbauteile.

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

Dort wo (deutlich) tiefer als die Bohrendteufen geschachtet werden soll, sind kalkulatorisch die Bodenklassen 6 - 7 in Ansatz zu nehmen (Homogenbereich ERD 2).

Verbaueinbringung: Bei der Einbringung herkömmlicher Verbauten kann bis zur Bohrendteufe ganz überwiegend der Homogenbereich VER 1 angesetzt werden. Sollte der Verbau tiefer als die erreichten Bohrendteufen eingebracht werden müssen, so ist der Homogenbereich VER 2 heranzuziehen (bei einbindenden Verbauten).

Erläuterung Tabelle 6

Bodenklassen <sub>alt</sub> nach DIN 18 300	Bodenklasse 2: fließende Bodenarten Bodenklasse 3: leicht lösbare Bodenarten Bodenklasse 4: mittelschwer lösbare Bodenarten Bodenklasse 5: schwer lösbare Bodenarten Bodenklasse 6: leicht lösbarer Fels oder vergl. Bodenarten Bodenklasse 7: schwer lösbarer Fels
Homogenbereiche	ERD 1 / VER 1: Eigenschaften siehe Tabelle 7a ERD 2 / VER 2: Eigenschaften siehe Tabelle 7b
Gruppensymbole nach DIN 18 196	A Auffüllungen OU Böden mit organischen Beimengungen UL/UM leicht / mittel plastische Schluffe TL/TM leicht / mittel plastische Tone TA ausgeprägt plastische Tone GU/GU* Kies-Schluff-Gemische GW weitgestufte Kiese X/Y Steine/Blöcke Z/Zv Fells allgemein/Fels verwittert
ZTVE-StB	F1 nicht frostempfindlich F2 gering bis mittelfrostempfindlich F3 sehr frostempfindlich

#### 5.4 Homogenbereiche gem. VOB Teil C

Die Festlegung von Homogenbereichen (Tabelle 7a und 7b) erfolgt für das Gewerk 'Erdarbeiten' gem. DIN 18 300: 2019-09 im Hinblick auf die ggf. anzusetzende Geotechnische Kategorie 2 (GK 2). Für das gegebenenfalls auszuführende Gewerk 'Verbauarbeiten' gemäß DIN 18 303: 2019-09 gelten die Angaben analog. Grundlage ist der Einsatz eines ausreichend starken Baggers zur Bodenlösung und der Einsatz der unten genannten Verbauarten. Sollten diesbezüglich andere Gerätschaften zum Einsatz kommen, so wird um Mitteilung zwecks Empfehlungsanpassung gebeten.

Nr. nach VOB	Kennwert / Eigenschaft	<b>Homogenbereiche ERD 1 und VER 1</b> Gewerke 'Erdarbeiten' und 'Verbauarbeiten'
1	Kornverteilung	0,001 - 6,3 mm zzgl. Steine u. Böcke
2	Definition von Steinen + Blöcken	Auffüllungen: Schotter, 'Bauschutt' i.w.S. Geogen: 'Verwitterungsschutt'
2a, 2b	Anteil Steine und Blöcke	ca. $\leq 20$ %, Schätzung
2c	Anteil große Blöcke	ca. $\leq 2$ %, Schätzung
3	mineral. Zusammensetzung der Steine und Blöcke	Auffüllungen: Beton und Ziegel, Natursteinbruch Geogen: Feldspat, Quarz, Glimmer, Kalk, Ton
4	Dichte	$\rho_s = 2,65 - 2,85 \text{ g/cm}^3$ (Korndichte)
5	Kohäsion	0 - 15 kN/m <sup>2</sup>
6	undrainierte Scherfestigkeit	$\leq 150 \text{ kN/m}^2$ bzw. n.b.
7	Sensitivität	n.b.
8	Wassergehalt	5 - 30 %
9	Konsistenz	~ weich bis halbfest bzw. n.b.
10	Konsistenzzahl	~ 0,5 - 1,5 bzw. n.b.
11	Plastizität	gering plastisch bis ausgeprägt plastisch bzw. n.b.
12	Plastizitätszahl	$I_P \sim 0,15 - 0,40$ bzw. n.b.
13	Durchlässigkeit	ca. $k_f \sim 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ bis $1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$
14	Lagerungsdichte D	~ 0,25 - 0,50 bzw. n.b.
15	Kalkgehalt	n.b.
16	Sulfatgehalt	n.b.
17	Organischer Anteil	~ 0 - 30 %
19	Abrasivität	n.b., ggf. LCPC-Versuch
20	Bodengruppen	A, OU, GW, GU, GU*, UL, UM, TL, TM, TA, X, Y, Zv
21	Ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen, Hangumlagerungen, Verwitterungsbildungen

**Tabelle 7a:** Kennwerte für Homogenbereiche **ERD 1** und **VER 1** (Bodenschicht)  
(Abgrenzung siehe Tabelle 6); n.b. = nicht bestimmbar bzw. nicht bestimmt

Nr. nach VOB	Kennwert / Eigenschaft	Homogenbereiche ERD 2 und VER 2 Gewerke 'Erdarbeiten' und 'Verbauarbeiten'
1	Benennung von Fels	Tonschiefer/Tonstein (Mitteldevon)
2	Dichte	n.b.
3	Verwitterung u. Veränderung, Veränderlichkeit	angewittert bis unverwittert, mäßig veränderlich
4	Kalkgehalt	generell < 10 % CaCO <sub>3</sub> ; Ausnahme: ggf. karbonatische Lagen
5	Sulfatgehalt	gering - mäßig
6	Druckfestigkeit	20 - 140 MN/m <sup>2</sup> , Schätzung (*) (1-axiale Druckfestigkeit in Abhängigkeit vom Anwitterungszustand)
7	Spaltzugfestigkeit	n.b. (*)
8a	Trennflächengefüge	Schieferung bzw. Bankung mit Kluftsystem (*)
8b	Trennflächenabstand	n.b. (*)
8c	Gesteinskörperform	Bankung mit Klüftung (*)
9a	Öffnungsweite der Trennflächen	bis zu mehrere cm (*)
9b	Kluftfüllung von Trennflächen	n.b. (*)
10	Gebirgsdurchlässigkeit	geschätzt $k_f = 1,0 \times 10^{-3}$ bis $1,0 \times 10^{-9}$ m/s (*) 'stark durchlässig' - 'sehr gering durchlässig'
11	Abrasivität	n.b. (*)
12	ergänzende ortsübliche Bezeichnung	Tonschiefer, Tonstein

**Tabelle 7b:** Kennwerte für Homogenbereiche **ERD 2** und **VER 2** (Felsschicht)

(Abgrenzung siehe Tabelle 6); n.b. = nicht bestimmbar

\*Detailklärung der Felskennwerte kann ausschließlich über Fels-Kernbohrungen sowie aus Versuchen im felsmechanischen Labor stattfinden.

## **6. Baugrundbeurteilung**

Aufgrund der zu diesem Zeitpunkt noch nicht vorliegenden Detailplanung wird im Folgenden eine orientierende Baugrundbeurteilung des zu sanierenden Straßenabschnitts vorgenommen. Geplant ist sowohl die Erneuerung der Straßenversiegelung im Vollausbau, als auch die punktuelle Erneuerung von Kanalanschlüssen auf der 'Latroper Straße' in 57392 Schmallenberg-Fleckenberg.

### **6.1 Kanalbaumaßnahmen**

Im Zuge des Vollausbaus der 'Latroper Straße' wird die Erneuerung von Kanalanschlüssen vorgesehen. Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung liegen dem IB KLEEGRÄFE diesbezüglich keine Planunterlagen vor. Es wird daher zunächst eine Verlegung bzw. Erneuerung in offener Bauweise innerhalb der vorgegebenen Bohrendteufe bis max. 3,0 m unter GOK angenommen. Es folgen Hinweisgebungen zum Einbau von Steinzeugrohren (o.ä.) und Betonrohren. Ein Nenndurchmesser der einzubringenden Kanalrohre liegt ebenfalls nicht vor. Sollten diesbezüglich konkrete / geänderte Planunterlagen vorliegen wird um Mitteilung zwecks Empfehlungsanpassung gebeten.

Boden- und Grundwasserverhältnisse: Die angenommene Sohltiefe der Kanalbauwerke bei 3,0 m unter GOK liegt z.T. unterhalb der Bohrendteufe und z.T. im Bereich von lehmigen und kiesigen Hangumlagerungen oder Verwitterungsbildungen. Der überwiegende Teil der Aushubarbeiten wird durch Böden der Bodenklassen 2 - 4 gebildet (Homogenbereich ERD 1, 'Löffelbaggereinsatz'). Im Endteufenbereich der BS 1, BS 2 und BS 8 kann ggf. auch der Einsatz von Anbaugeräten zur effektiven Bodenlösung erforderlich werden (Homogenbereich ERD 2).

Ausgehend von den Verhältnissen am Untersuchungstag liegt die Unterkante der Kanalbauwerke in einem Bereich, in dem mit der Anwesenheit bzw. dem Zutritt von Stau-, Schichten- und Hangwasser gerechnet werden muss. 'Echtes' Grundwasser wird erst (weit) unterhalb der Bohrendteufe erwartet.

Aufgrund des Bemessungswasserstandes (Oberkante Geogenböden) muss mit einer 'drückenden' Wassersäule auf den Kanalsohlbereichen gerechnet werden. Zur Verlegung der Kanäle wird bei Verhältnissen wie am Untersuchungstag der Einsatz bzw. das Vorhalten einer 'offenen Wasserhaltung' notwendig werden.

### 6.1.1 Hinweisgebungen zum Kanalbau

Zeitliche Durchführung der Tiefbau- und Gründungsarbeiten: Die Auskofferungs- und Gründungsarbeiten sollten möglichst während einer trockenen Wetterlage/-periode im Sommer durchgeführt werden, da die vorliegenden z.T. bindigen Böden, eine hohe Wasseraufnahmefähigkeit und Nässesensibilität aufweisen. Vor allem in niederschlagsintensiven Perioden ist mit dem Zutritt von Schicht- und Hangwasser zu kalkulieren. In niederschlagsintensiven Perioden sollten Stillstandzeiten einkalkuliert werden.

Wasserhaltung: Bei Grundwasserverhältnissen wie am Untersuchungstag ist flächendeckend mit dem Zutritt von Schicht- und Hangwasser bzw. der Bildung von Stauwasser auf den bindigen Böden zu kalkulieren. Bei vorliegenden Untergrundverhältnissen wird die Vorhaltung bzw. der Einsatz einer 'offenen Wasserhaltung' als ausreichend erachtet, um ggf. anfallendes Tag-, Stau- und Schichtenwasser zu fassen und ableiten zu können.

Verbau / Böschungen: Nach DIN 4124 muss ab Baugrubenteufen > 1,25 m geböscht / verbaut werden. Das vorliegende Lockergestein kann im 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.

Zur Aushubminimierung kann im Straßenbereich ein Verbau des Rohrleitungsgrabens hilfreich sein. Hier kann ein herkömmlicher Verbau nach DIN 4124 ('Normverbau' nach Wahl des AN) eingebracht werden. Es existiert weitgehend die Möglichkeit eines Verbaus der entwässerten Böden mit herkömmlichen 'Grabenverbauplatten'. Es sollten immer nur relativ kurze Trassenabschnitte geöffnet werden. Bei der Verbaueinbringung ist überwiegend der Homogenbereich VER 1 anzusetzen. Unterhalb der Bohrendteufe kann bei einbindenden Verbauten auch der Homogenbereich VER 2 notwendig werden.

Bestandskanäle: Nicht mehr benötigte Kanäle / Bauwerke sollten geborgen oder verfüllt/verdämmt werden, sodass langfristig kein Setzungspotenzial von der 'Alttrasse' ausgeht (z.B. Einbrechen defekter Rohre oder Einschwemmen von Feinkorn aus umgebenden Böden).

Auftriebsicherheit: Aufgrund der bei herkömmlichen Gründungsteufen permanenten Lage der Kanäle unterhalb des Bemessungswasserstandes



(Bemessungswasserstand OK Geogenböden) sind die Kanäle gegen Auftrieb zu sichern.

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

Gründung / Rohraufleger: Bei der Kanalverlegung sind die Vorgaben der DIN EN 1610 (*Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen*) sowie das technische Merkblatt ATV/DVWK-A 139 (*Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen*) zu beachten.

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

Bei Betonrohrdurchmessern von DN 200 - 600 ist eine Bettung aus verdichtungsfähigem Material mit einem Größtkorn von  $< 40 \text{ mm}$  herzustellen (z.B. 0/32 mm Güteschotter). Erst ab Durchmessern größer DN 600 kann ein gröberes Größtkorn zugelassen werden. Die Bettungsschicht muss im Druckausbreitungswinkel des Kanals / Bauteils eingebracht werden (Mineralgemisch =  $45^\circ$ ).

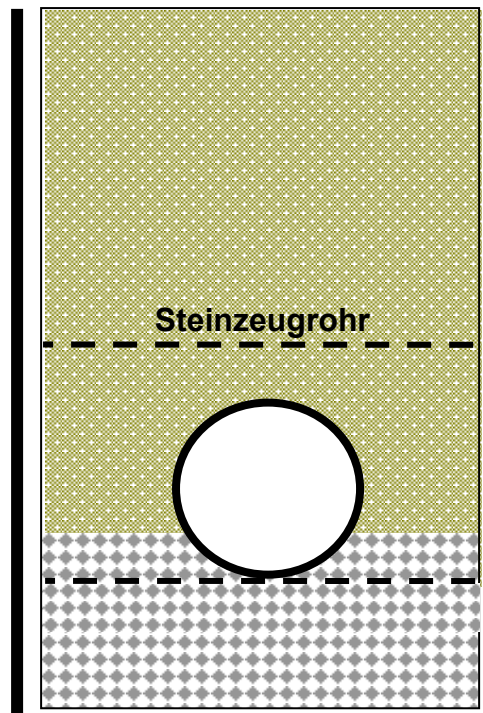
Bei Steinzeugrohren (o.ä.) wird eine Bettung in einem Material mit geringeren Größtkorndurchmessern vorgesehen (0/8 Kies-Sand, ggf. auch 0/11).

Die sogenannte **‘Hauptverfüllung’** darf nach DIN EN 1610 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.

Die empfohlenen Verfahren für die Verlegung des **Kanals** sind im Folgenden schematisch und unmaßstäblich skizziert:

OK Kanalgrabenverfüllung = UK RStO-Aufbau

verbauter  
Kanalgraben



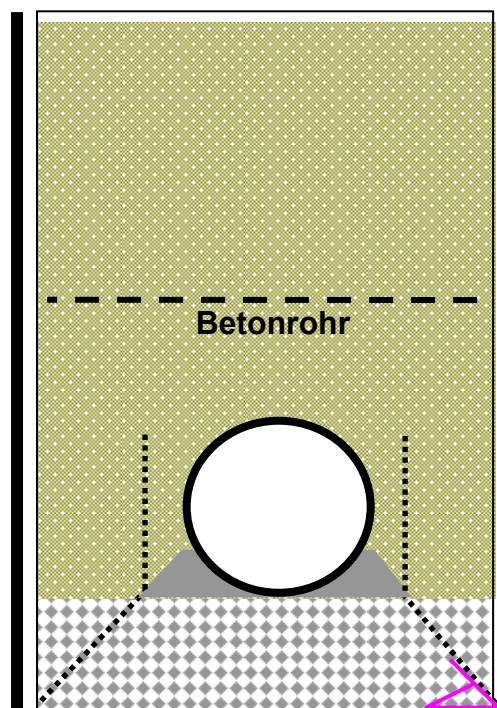
**Hauptverfüllung:**  
 grobkörniges Material  
 (Schotter, Bankette,  
 Vorabsiebung)

**Rohrüberdeckung/  
 Seitenverfüllung**  
 Kies-Sand 0/8 mm

‘obere Bettung’ (b)  
 ‘untere Bettung’ (a)  
 Kies-Sand 0/8 mm

OK Kanalgrabenverfüllung = UK RStO-Aufbau

verbauter  
Kanalgraben



**Hauptverfüllung**  
 z.B. Schotter,  
 Bankette,  
 Vorabsiebung, o.ä.

**Rohrüberdeckung &  
 Seitenverfüllung**  
 Schotter 0/32 mm

Bettung  
 Schotter 0/32 mm  
 45° Druckausbreitung

Rohr mit Fuß

**Gründung:** Die Gründungsverhältnisse im Bereich der Kanalsohle bei ca. 3,0 m unter GOK werden z.T. durch lehmige und z.T. durch kiesige Hangumlagerungen und Verwitterungsbildungen geprägt. Die heterogenen Untergrundverhältnisse werden als gering bis deutlich verbesserungsbedürftig angesehen.

Im kiesigen Gründungsbereich wird zur Homogenisierung des Lastabtragsbereichs vermutlich eine Ausgleichs- und Sauberkeitsschicht in einer Stärke von ca. 20 cm notwendig werden (Beschaffenheit 'Schotter' s.u.).

Im Bereich von Hanglehmen, wie im Bereich der BS 5 und BS 6, werden bodenverbessernde Maßnahmen deutlicheren Umfangs notwendig. Hier wird vermutlich der Einbau einer mind. 30 cm Schotterlage zur Untergrundverbesserung notwendig werden.

Etwaige Aufweichungen und organische Böden sind vollständig aus dem Gründungsbereich zu entfernen und durch volumenkonstantes und verdichtungsfähiges Material zu ersetzen.

**Die bodenverbessernden Maßnahmen sind abhängig von den tatsächlichen Untergrundverhältnissen im Bereich des Sohniveaus und sollten im Zuge einer ingenieurgeologischen Abnahme vor Ort festgelegt sowie vorab in Versuchs- und Probefeldern konkretisiert werden.**

Nachfolgend werden die vorgeschlagenen Maßnahmen für die Kanalbaumaßnahmen tabellarisch kurz zusammengefasst (Tabelle 8).

Kanalbaumaßnahmen	
Bohrung	BS 1 - BS 8
Wasserhaltung	'offene Wasserhaltung'
Verbau	Normverbau (Gleitschienenverbau)
Gründung/Bettung (Verwitterungsschutt)	20-30 cm 0/8 mm Kies-Sand (Steinzeugrohr) 20-30 cm 0/32 mm Güteschotter (Betonrohr)
Leitungszone	Kies-Sand 0/8 mm (Steinzeugrohr) Güteschotter 0/32 mm (Betonrohr)
Grabenverfüllung	V1-Material gem. ZTV-A StB
Verdichtung im Graben	dynamisch
Verdichtung im Oberbau	dynamisch

**Tabelle 8:** Maßnahmen für Kanalverlegung in 'offener Bauweise'

Schotter-Material 0/32 mm: Das Auftragsmaterial zur Gründung bzw. das Ersatzmaterial bei einem Bodenaustausch sollte aus einem gütegeprüften Mineralgemisch bestehen (z.B. 0/32 mm HKS-Kalksteinschotter, gebrochen). Der Schotter sollte nach den *‘Technischen Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau - Ausgabe 2004’* (TL Gestein-StB 04) zertifiziert sein. Dies sollte von der Bauleitung anhand der Lieferscheine kontrolliert werden. Es darf keinesfalls quell- oder schrumpffähiges Material verwendet werden. Die Schotterverdichtung sollte mit einem Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} = 97 - 100 \%$  erfolgen.

Kies-Sand-Material 0/8 mm: Das Material für die untere/obere Bettung, die Seitenverfüllung und die Rohrüberdeckung im Bereich von Steinzeugrohren kann in der vorliegenden Maßnahme aus einem rundkörnigen, natürlichen Kies-Sand-Gemisch mit einem Größtkorn von 8 mm bestehen. Die Stärke der ‘oberen Bettung’ ist nach DIN EN 1610 in Abhängigkeit des örtlich verwendeten Rohrdurchmessers zu wählen.

Rohrleitungszone und Grabenverfüllung: Steinzeug-Kanäle verfügen typischerweise nicht über einen Fuß. Die Lagesicherung erfolgt hier zunächst über die ‘oberen Bettung’. Daneben sind ggf. gesonderte Anforderungen des Leitungsbetreibers zu berücksichtigen.

Unter Beachtung der oberhalb der Kanaltrasse verlaufenden Verkehrswege wird zur Vermeidung von späteren Setzungen bzw. Setzungsdifferenzen empfohlen, den *Kanalgraben bzw. Verfüllzone* mit einem raumbeständigen und verdichtungsfähigen Material (Verdichtbarkeitsklasse V1 gem. ZTV-A) zu verfüllen.

In Frage für ein Mineralgemisch kommen hier z.B. Güteschotter, Vorabsiebungsmaterial, Bankettenmaterial bzw. Mischungen der vorgenannten Baustoffe.

Dieses Material ist lagenweise (0,3 m) einzubringen und mittels adäquater Verdichtungsgeräte zu verdichten. Bei der Verdichtung der Füllmaterialien sind gemäß ZTVE-StB Proctordichten zwischen 97 und 98 % (bis 1 m unter Planum) und 100 % der einfachen Proctordichte (< 1 m unter Planum) einzuhalten.

Bodenpressung: Es sollte eine einheitliche max. Bodenpressung  $\sigma_{zul.}$  auf dem Gründungsniveau von  $\sigma_{E,k} = 150 \text{ kN/m}^2$  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 in den Fundamentbereichen auf dem Gründungsniveau der Bauwerke für das Verformungsmodul ein Wert von  $E_{v2} = 60\text{-}80 \text{ MPa}$  erreicht werden.

Die ausreichende Verdichtung der Grabenverfüllung sollte ebenfalls mittels (statischen) (Last-)Plattendruckversuchen und Rammsondierungen nachgewiesen werden.

Ingenieurgeologische Abnahme: 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.

Bodenmechanische-Wiedereinbaueignung: Aushubböden dürfen nur bei nachweislich physikalischer und chemischer Eignung wieder eingebaut werden. Es sollten nur chemisch unbedenkliche, volumenkonstante und verdichtungsfähige Böden in lastabtragenden Bereichen wieder eingebaut werden.

Organische Böden oder unaufbereitete bindige Böden können nicht in lastabtragenden oder setzungsempfindlichen Bereichen wieder eingebaut werden.

Sofern davon auszugehen ist, dass Bereiche auch weiterhin einer reinen Gartennutzung ohne Wege- und Gebäudebau unterliegen, so kann ein chemisch unbedenkliches organisches oder bindiges Material dort wiederverfüllt werden. In diesem Fall ist mit Nachsackungen zu rechnen, welche nachgearbeitet werden müssen. Grundsätzlich kann nur Material in lastabtragenden Bereichen eingebaut werden, welches eine ausreichende Verdichtungsfähigkeit besitzt.

## 6.2 Rahmenbedingungen zum Straßenbau

Belastungsklasse: Die Straße wird nach der aktuellen Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen - Ausgabe 2012' (RStO 12) als 'Dorfstraße' vermutlich der Belastungsklasse (**Bk1,0**) zugeordnet. Sollte die Einstufung der Belastungsklasse nicht zutreffen, wird um Rückmeldung zwecks Empfehlungsanpassung gebeten.

Verhältnisse auf Planum: Das geogene Erdplanum wird von stark verlehnten bzw. lehmigen Verwitterungsbildungen und Hangumlagerungen geprägt. Die Böden sind einheitlich in die Frostepfindlichkeitsklasse F 3 ('sehr frostepfindlich') einzustufen. Nach der ZTVE-StB sind Frostschutzmaßnahmen somit grundsätzlich erforderlich. **Ausgangswert ist eine Stärke des frostsicheren Oberbaus von 60 cm (Bk1,0) im Bereich der Fahrstraße.**

Mehr-/Minderdicken gem. Tabelle 7 RStO 12: Das Areal wird in die Frosteinwirkungszone II gestellt. Es ergibt sich damit die Notwendigkeit einer diesbezüglichen 'Mehrdicke' von 5 cm.

Nach den 'Wasserverhältnissen im Untergrund' ergibt sich nach der RStO 12 eine Notwendigkeit des Zuschlags einer 'Mehrdicke' von 5 cm, da 'Grund- oder Stauwasser dauernd oder zeitweise höher als 1,5 m unter Planum' anzunehmen, bzw. nicht auszuschließen ist.

Hinsichtlich der Lage der Gradienten ergeben sich keine Mehr-/Minderdicken.

Es wird angenommen, dass analog zur derzeitigen Situation qualifizierte Entwässerungseinrichtungen (über Abläufe und Rohrleitungen) bei der Planung der Straßenbaumaßnahme berücksichtigt werden. Diesbezüglich kann eine Minderdicke von 5 cm geltend gemacht werden.

Faktor	Mehr-/Minderdicke
Frosteinwirkungszone II	+ 5 cm
Grund- oder Schichtenwasser dauernd oder zeitweise höher als 1,5 m unter Planum	+ 5 cm
Lage der Gradienten	± 0 cm
Entwässerungseinrichtungen Abläufe / Rohrleitungen	- 5 cm
Summe Mehr-/Minderdicken	+ 5 cm

**Tabelle 9:** Mehr-/Minderdicken nach RStO 12

Die Dicke des frostsicheren Straßenaufbaus muss, vorbehaltlich örtlicher Erfahrungswerte, nach der RStO 12 folgende Mindeststärke aufweisen, wobei die g.g. Mehr-/Minderdicken bereits eingerechnet sind.

➤ **Fahrstraße Bk1,0:** **65 cm**



Nachfolgend werden die Ergebnisse der Geländeuntersuchungen mit den Sollwerten nach RStO 12 (gem. Belastungsklasse Bk1,0) verglichen und bewertet (Tabelle 10). Für die erbohrten Füllkiese (Schotterung) kann keine ausreichende und flächendeckende Frostschutzeigenschaft belegt bzw. nachgewiesen werden. Die Füllkiese werden daher auch nicht in der Massenbilanz berücksichtigt.

Asphaltierter-Straßenabschnitt	Einheit	Ist-Zustand Bohrungen	Soll-Zustand	Differenzen
Asphalt	Deckschicht	0 - 5 cm	4 cm	-4 bis +1 cm
	Tragschicht	7 - 11 cm	14 cm	-7 bis -3 cm
Frostschutzschicht	Frostschutzschicht	-*	47 cm	-47 cm
Gesamtaufbau		10 - 16 cm	65 cm	-55 bis -49 cm

**Tabelle 10:** Bauweise nach RStO 12 (Tafel 1, Zeile 1, Ziel-Belastungsklasse **Bk1,0**);

\*Für die Schotterung kann keine ausreichende Frostschutzeigenschaft nachgewiesen werden.

**Fazit:** Es kann anhand der Tabelle 10 gezeigt werden, dass im Trassenbereich überwiegend keine ausreichenden Asphalt-Mächtigkeiten vorliegen. Dem Schotterunterbau kann auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse keine ausreichende Frostschutzeigenschaft aufgrund eines ggf. zu hohen Feinkornanteils zugeschrieben werden. Die Schotterung ist daher aufzunehmen und durch ausreichend durchlässiges Material zu ersetzen.

Aufgrund der Rahmenbedingungen ist nach der RStO 12 eine Mindeststärke des frostsicheren Oberbaus von 65 cm zu bemessen. Gutachterlicherseits wird daher eine Erneuerung im Vollausbau angeraten.

### **6.2.1 Hinweise zur Errichtung im Vollausbau (Asphaltbauweise)**

Zeitliche Durchführung: Es wird angeraten, die Arbeiten in einer erfahrungsgemäß trockenen Witterungsperiode durchzuführen, um hinsichtlich möglicher Aufweichungen des Erdplanums keinen erhöhten bautechnischen Aufwand betreiben zu müssen.

Wasserhaltung: Grundwasser konnte am 15.-16.06.2021 nicht oberhalb der Trassensohle angetroffen werden. Bei den vorgefundenen Verhältnissen wird für die geplanten Straßenbaumaßnahmen die Vorhaltung bzw. der Einsatz einer 'offenen Wasserhaltung' ausreichend sein, um ggf. anfallendes Tag- und Stauwasser abzuführen.

Böschchen / Verbau: Nach DIN 4124 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 – mit einem max. Böschungswinkel von  $\beta = 45^\circ$  geböscht werden.

Errichtung / Straßenaufbau:

- Zunächst sollte ein Erdplanum bis 0,85 (0,65 m Regelaufbau + 0,20 m Untergrundverbesserung) unter zukünftiger Straßen-Oberkante ausgehoben werden. Anfallende Schwarzdecken und Aushubböden sind nach Kapitel 3.0 und 4.0 zu verwerten bzw. zu entsorgen.
- Die ausreichende Lagerungsdichte des Erdplanums sollte im Rahmen einer ingenieurgeologischen Abnahme durch das IB KLEEGRÄFE erfolgen.
- Restmächtigkeiten bindiger Aufweichungen und organischer Hangumlagerungen sind zusätzlich aus dem Gründungsbereich zu entfernen und durch Güteschotter zu ersetzen.
- Vor dem Aufbringen von Schotter sollte ein Geotextil der GRK 5 auf dem Erdplanum aufgelegt werden.
- Auf dem Erdplanum / Planum der Untergrundverbesserung ist ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 45$  MPa nachzuweisen.
- Durchzuführende bodenverbessernde Maßnahmen sind durch den ordnungsgemäßen Einbau und die fachgerechte Verdichtung von Güteschotter durchzuführen ('Material').
- Anschließend kann der frostsichere Straßenunterbau (47 cm Güteschotter) nach den Richtlinien der RStO 12 eingebaut werden.
- Auf dem Schotterplanum (Straßenunterbau) ist anschließend ein  $E_{v2} \geq 120$  MPa nachzuweisen.
- Auf dem ausreichend verdichteten und frostsicheren Straßenunterbau kann die Asphalttragschicht und Asphaltdeckschicht nach den Richtlinien der RStO 12 aufgebaut werden.

**Der Oberbau-Aufbau der Verkehrsflächen hat nach der 'Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen' (RStO 12) zu erfolgen.**

Material: Das Mineralgemisch / Material der Untergrundverbesserung ('Schotter') sollte aus einem gütegeprüften Mineralgemisch bestehen. Der Schotter sollte nach den *'Technischen Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau - Ausgabe 2004'* (TL Gestein-StB 04) zertifiziert sein.

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. Das Material sollte eine Durchlässigkeit von  $k_f \geq 1,0 \times 10^{-4} \text{ m/s}$  aufweisen. Es ist auf den Druckausbreitungswinkel zu achten (Schotter:  $45^\circ$ ). Die Einbaustärke einzelner Lagen sollte 30 cm nicht überschreiten.

‘Schneidbestückung’: Die Herstellung des Feinplanums (bzw. Planum der Untergrundverbesserung, s.u.) sollte mit einem Löffelbagger mit sog. ‘Schneidbestückung’ erfolgen, um unnötige Auflockerungen zu vermeiden.

Geotextil: Zur Trennung von Erdplanum und Auftragsmaterial sollte flächig und überlappend ein Geotextil aufgelegt werden, dessen Mindest-Eigenschaften wie folgt festgelegt werden: Geotextilrobustheitsklasse GRK 5, mechanisch verfestigt, Flächengewicht  $\geq 300 \text{ g/m}^2$ , Stempeldurchdruckkraft  $F_{P, 5\%} \geq 3,5 \text{ kN}$ .

Verdichtungsüberprüfungen und Unterbauverbesserung: Auf dem Erd- und Schotterplanum sollten die je nach RStO 12-Bauweise geforderten Verformungsmodule durch statische Verdichtungsüberprüfungen (statische Lastplattendruckversuche gem. DIN 18 134) nachgewiesen werden.

Die RStO 12 setzt auf dem Erdplanum ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MPa}$  voraus. Es ist anzunehmen, dass auf den lehmigen bzw. stark verlehnten Verwitterungsbildungen und Hangumlagerungen vorgenannter Verformungsmodul nicht erreicht werden kann und z.T. ein deutlicher Verbesserungsbedarf zur Homogenisierung des Lastabtragsbereichs besteht.

**Untergrundverbesserungen sollten vorab für zunächst 100 % der Gesamtrasse einkalkuliert werden.**

Die vorzunehmenden Untergrundverbesserungen sind abhängig von den tatsächlichen Verhältnissen auf Erdplanum. Zur Untergrundverbesserung bzw. zur Stabilisierung des Lastabtragsbereichs kann zudem der Einbau eines Geogitters bzw. einer Geogitter-Geotextil Kombination als sinnvoll erachtet werden. Details sind durch eine ingenieurgeologische Abnahme vor Ort festzulegen sowie in Versuchs- und Probefeldern zu konkretisieren.

Bei Verhältnissen wie am Untersuchungstag wird vermutlich der Einbau einer ca. 20 - 30 cm mächtigen Schotterlage als Untergrundverbesserung ausreichend sein um das angesetzte Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 45 \text{ MPa}$  zu erreichen.

Hierzu sei angeführt, dass es gemäß RStO „bei wechselnden örtlichen Verhältnissen aus bautechnischen Gründen sinnvoll ist, die Dicke des frostsicheren Oberbaus über größere Abschnitte konstant zu halten“. Gleiches kann analog für eine Untergrundverbesserung gelten.

Alternative Methoden zur Untergrundverbesserung, wie z.B. durch Einbringung eines Kombinationsbindemittels (‘Kalkung/Zementierung’) werden wegen der Lage des Untersuchungsgebietes innerhalb bzw. am Rande von Wohnbebauung aufgrund der zu erwartenden Staubentwicklung gutachterlicherseits abgelehnt.

Verformungsmodul auf Schotterplanum: Auf dem Schotterplanum / Straßenunterbau (Frostschutzschicht) der Fahrstraße wird nach der RStO 12 ein Verformungsmodul von mindestens  $E_{v2} = 120$  MPa (Belastungsklasse Bk1,0) gefordert. Die Verformungsmodul-Forderungen der RStO 12 sollten mittels statischen Lastplattendruckversuchen (gem. DIN 18 134: 2012-04) flächendeckend auf dem Schotterplanum bzw. der Frostschutzschicht nachgewiesen werden.

Wiedereinbaufähigkeit der anstehenden Böden: Bindige und/oder organische Böden sind – ohne vorherige Bodenbehandlung – nicht in lastabtragenden Bereichen wiedereinbaufähig. Die bindigen oder organischen Böden sowie enggestufte Sande erreichen nicht die erforderliche Proctordichte von  $d_{pr} \geq 95$  % und es sind Verformungsmodule  $E_{v2} \leq 45$  MPa zu erwarten. Demnach werden die Verdichtungsanforderungen nach ZTVE-StB für einen (bindigen) Boden als Planum (für Fahrwege) nicht erfüllt. In Bereichen zukünftiger Straßen-/Wegenutzung sowie setzungsempfindlichen Bereichen sollte daher ein verdichtungsfähiges Mineralgemisch (z.B. HKS 0/45, s.o.) anstelle der o.g. Böden eingebaut werden.

Sofern davon auszugehen ist, dass Bereiche auch weiterhin einer reinen Gartennutzung ohne Wege- und Gebäudebau unterliegen, so kann ein chemisch unbedenkliches organisches oder bindiges Material dort wiederverfüllt werden. In diesem Fall ist mit Nachsackungen zu rechnen, welche nachgearbeitet werden müssen. Grundsätzlich kann nur Material in lastabtragenden Bereichen eingebaut werden, welches eine ausreichende Verdichtungsfähigkeit besitzt.

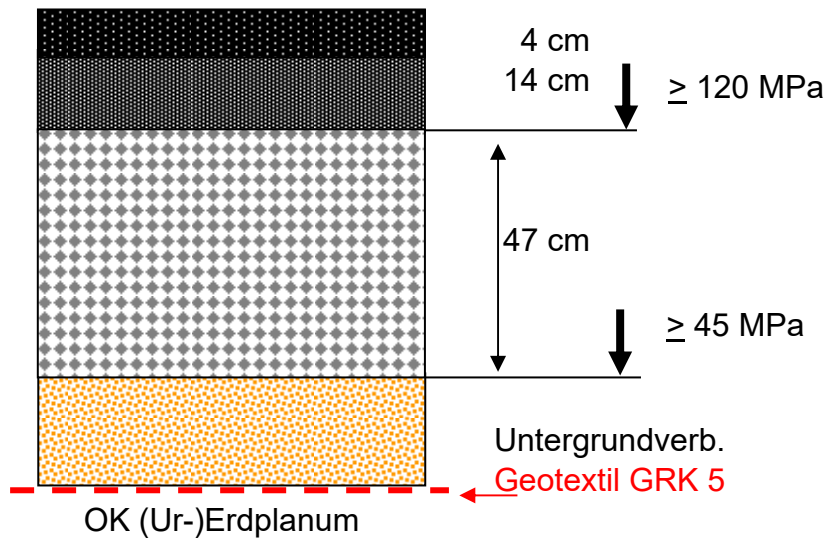
Ausführung des Oberbaus: Ein möglicher Aufbau - ohne konkrete Untergrundverbesserung - ist nachfolgend für die angenommene Belastungsklasse Bk1,0 unmaßstäblich skizziert (nach RStO 12 Tafel 1, Zeile 1):

### Belastungsklasse Bk1,0

OK Fahrbahn (Schemaskizze; unmaßstäblich)

Asphaltdecke  
 Asphalttragschicht

Frostschutzschicht  
 (einlagiger Einbau)



Gesamtaufbau

65 cm  
 (+ Untergrundverb.)

## 7. Anlagen

- Anlage 1.1: Lageplan (1:2.000)
- Anlage 2.1: Schichtendarstellung
- Anlage 3.1: Chemische Analysenergebnisse (Schwarzdecken)
- Anlage 4.1: Chemische Analysenergebnisse (Boden-Mischproben)
- Anlage 5.1: Fotodokumentation

*Kleegräfe*  
*Geotechnik GmbH*



Dipl.-Ing. (FH) J. Kleegräfe  
(Beratender Geowissenschaftler BDG / Geschäftsführer)



B. Langheim  
(M. Sc. Geowissenschaften)

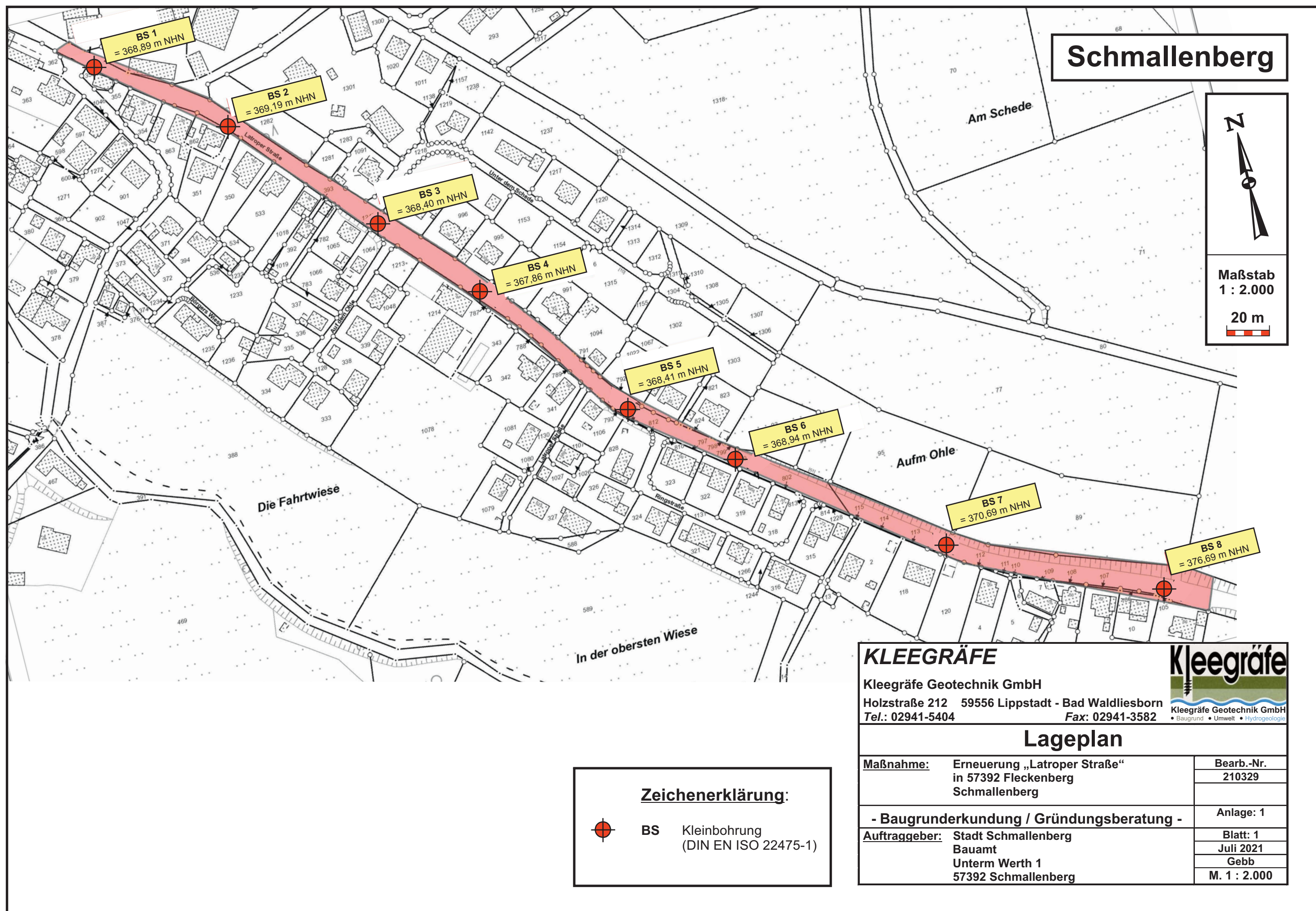


Verteiler: STADT SCHMALLENBERG  
Unterm Werth 1, 57392 Schmallenberg

(1 x Druck, pdf)

ANLAGE 1.1  
Lageplan (1:2.000)





# Schmallenberg

Maßstab  
1 : 2.000

20 m

**Zeichenerklärung:**

**BS** Kleinbohrung  
(DIN EN ISO 22475-1)

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

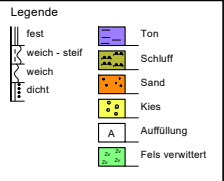
Kleegegräfe Geotechnik GmbH  
• Baugrund • Umwelt • Hydrogeologie

**Lageplan**

<b>Maßnahme:</b> Erneuerung „Latroper Straße“ in 57392 Fleckenberg Schmallenberg	<b>Bearb.-Nr.</b> 210329
<b>- Baugrunderkundung / Gründungsberatung -</b> <b>Auftraggeber:</b> Stadt Schmallenberg Bauamt Unterm Werth 1 57392 Schmallenberg	<b>Anlage:</b> 1
	<b>Blatt:</b> 1
	<b>Juli 2021</b>
	<b>Gebb</b>
	<b>M. 1 : 2.000</b>

## ANLAGE 2.1

### Schichtendarstellung





## ANLAGE 3.1

### Chemische Analysenergebnisse (Schwarzdecken)

## Prüfbericht-Nr: B2112835

**Auftraggeber** 14491  
Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 29.07.2021  
**Auftrag-Nr.** A190230  
**Probe-Nr.** P202122969  
**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar  
**Prüfört** Horn & Co. Analytics GmbH  
**Untersuchungszeitraum** 29.07.2021 - 02.08.2021

<b>Ansprechpartner</b>	<b>FAX</b>	<b>Telefon</b>
Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

**Probenbezeichnung** Kern 1/1

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

### Bemerkung

### Untersuchungsergebnisse

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort	2. Norm
Naphthalin (Orig)	0,57	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Acenaphthylen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Acenaphthen (Orig)	0,55	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Fluoren (Orig)	0,33	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Phenanthren (Orig)	0,64	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Fluoranthren (Orig)	0,90	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Pyren (Orig)	1,89	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(a)anthracen (Orig)	0,14	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Chrysen (Orig)	0,75	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(b)fluoranthren (Orig)	0,48	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(k)fluoranthren (Orig)	0,30	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(a)pyren (Orig)	0,47	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	0,53	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	0,20	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(ghi)perylene (Orig)	0,81	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Summe PAK n. EPA (Orig)	8,64	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Elution mit dest. Wasser	ja		DIN EN 12457-4	1*	Wen	
Phenolindex (Eluat)	0,011	mg/L	DIN EN ISO 14402	1*	Wen	

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

Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können die Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die angegebenen Ergebnisse beinhalten Messunsicherheiten, die bei Bedarf angefordert werden können. Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der Horn & Co. Analytics GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

### Übersicht der verwendeten Normen / SOP's

DIN EN 12457-4: 2003-01	DIN EN 15527: 2008-09
DIN EN ISO 14402: 1999-12	DIN ISO 18287: 2006-05

## Prüfbericht-Nr: B2112835

**Auftraggeber** 14491  
Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 29.07.2021  
**Auftrag-Nr.** A190230  
**Probe-Nr.** P202122969  
**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar  
**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH  
**Untersuchungszeitraum** 29.07.2021 - 02.08.2021

<b>Ansprechpartner</b>	<b>FAX</b>	<b>Telefon</b>
Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

**Probenbezeichnung** Kern 1/1

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

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

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

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

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

Die Angaben hinsichtlich der Endeinstufung erfolgen ohne Gewähr für die inhaltliche Richtigkeit und Vollständigkeit. Die Einstufung ist durch den Auftraggeber zu verifizieren.

### Untersuchungsergebnisse incl. Grenzwerteinstufung

Parameter	Meßwert	Einheit	A RuVA-StB 01/0	B RuVA-StB 01/0	C RuVA-StB 01/0
Naphthalin (Orig)	0,57	mg/kg			
Acenaphthylen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Acenaphthen (Orig)	0,55	mg/kg			
Fluoren (Orig)	0,33	mg/kg			
Phenanthren (Orig)	0,64	mg/kg			
Anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Fluoranthren (Orig)	0,90	mg/kg			
Pyren (Orig)	1,89	mg/kg			
Benzo(a)anthracen (Orig)	0,14	mg/kg			
Chrysen (Orig)	0,75	mg/kg			
Benzo(b)fluoranthren (Orig)	0,48	mg/kg			
Benzo(k)fluoranthren (Orig)	0,30	mg/kg			
Benzo(a)pyren (Orig)	0,47	mg/kg			
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	0,53	mg/kg			
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	0,20	mg/kg			
Benzo(ghi)perylene (Orig)	0,81	mg/kg			
Summe PAK n. EPA (Orig)	8,64	mg/kg	25		
Elution mit dest. Wasser	ja				
Phenolindex (Eluat)	0,011	mg/L	0,1	0,1	

Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden 02.08.2021



i.A. Dorothea Egbun  
Projektmanagement

## Prüfbericht-Nr: B2112836

**Auftraggeber** 14491

Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 29.07.2021

**Auftrag-Nr.** A190230

**Probe-Nr.** P202122970

**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar

**Prüfart** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 29.07.2021 - 02.08.2021

**Ansprechpartner**

Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

**FAX**

02941 / 3582

**Telefon**

02941 / 5404

**Probenbezeichnung** Kern 2/1

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Bemerkung**

### Untersuchungsergebnisse

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort	2. Norm
Naphthalin (Orig)	0,71	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Acenaphthylen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Acenaphthen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Fluoren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Phenanthren (Orig)	0,10	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Fluoranthren (Orig)	0,31	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Pyren (Orig)	0,17	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(a)anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Chrysen (Orig)	0,15	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(b)fluoranthren (Orig)	0,12	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(k)fluoranthren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(a)pyren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	0,10	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(ghi)perylene (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Summe PAK n. EPA (Orig)	2,06	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
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

Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können die Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die angegebenen Ergebnisse beinhalten Messunsicherheiten, die bei Bedarf angefordert werden können. Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der Horn & Co. Analytics GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

### Übersicht der verwendeten Normen / SOP's

DIN EN 12457-4: 2003-01

DIN EN 15527: 2008-09

DIN EN ISO 14402: 1999-12

DIN ISO 18287: 2006-05

**Grenzwerteinstufung**

**Einstufung**



## Prüfbericht-Nr: B2112836

**Auftraggeber** 14491

Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 29.07.2021

**Auftrag-Nr.** A190230

**Probe-Nr.** P202122970

**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar

**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 29.07.2021 - 02.08.2021

**Ansprechpartner**

Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

**FAX**

02941 / 3582

**Telefon**

02941 / 5404

**Probenbezeichnung** Kern 2/1

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

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

eingehalten

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

eingehalten

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

eingehalten

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

Die Angaben hinsichtlich der Endeinstufung erfolgen ohne Gewähr für die inhaltliche Richtigkeit und Vollständigkeit. Die Einstufung ist durch den Auftraggeber zu verifizieren.

### Untersuchungsergebnisse incl. Grenzwerteinstufung

Parameter	Meßwert	Einheit	A RuVA-StB 01/0	B RuVA-StB 01/0	C RuVA-StB 01/0
Naphthalin (Orig)	0,71	mg/kg			
Acenaphthylen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Acenaphthen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Fluoren (Orig)	<0,1	mg/kg			
Phenanthren (Orig)	0,10	mg/kg			
Anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Fluoranthren (Orig)	0,31	mg/kg			
Pyren (Orig)	0,17	mg/kg			
Benzo(a)anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Chrysen (Orig)	0,15	mg/kg			
Benzo(b)fluoranthren (Orig)	0,12	mg/kg			
Benzo(k)fluoranthren (Orig)	<0,1	mg/kg			
Benzo(a)pyren (Orig)	<0,1	mg/kg			
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	0,10	mg/kg			
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Benzo(ghi)perylene (Orig)	<0,1	mg/kg			
Summe PAK n. EPA (Orig)	2,06	mg/kg	25		
Elution mit dest. Wasser	ja				
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	0,1	0,1	

Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden 02.08.2021



i.A. Dorothea Egbun  
Projektmanagement

## Prüfbericht-Nr: B2112837

**Auftraggeber** 14491

Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 29.07.2021

**Auftrag-Nr.** A190230

**Probe-Nr.** P202122971

**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar

**Prüfart** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 29.07.2021 - 02.08.2021

**Ansprechpartner**

Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

**FAX**

02941 / 3582

**Telefon**

02941 / 5404

**Probenbezeichnung** Kern 3/1

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Bemerkung**

### Untersuchungsergebnisse

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort	2. Norm
Naphthalin (Orig)	<0,01	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Acenaphthylen (Orig)	<0,01	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Acenaphthen (Orig)	<0,01	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Fluoren (Orig)	<0,01	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Phenanthren (Orig)	<0,01	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Anthracen (Orig)	<0,01	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Fluoranthren (Orig)	<0,01	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Pyren (Orig)	<0,01	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(a)anthracen (Orig)	<0,01	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Chrysen (Orig)	0,064	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(b)fluoranthren (Orig)	0,038	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(k)fluoranthren (Orig)	<0,01	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(a)pyren (Orig)	0,026	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	0,052	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	<0,01	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(ghi)perylene (Orig)	0,073	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Summe PAK n. EPA (Orig)	<1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
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

Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können die Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die angegebenen Ergebnisse beinhalten Messunsicherheiten, die bei Bedarf angefordert werden können. Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der Horn & Co. Analytics GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

### Übersicht der verwendeten Normen / SOP's

DIN EN 12457-4: 2003-01

DIN EN 15527: 2008-09

DIN EN ISO 14402: 1999-12

DIN ISO 18287: 2006-05

## Prüfbericht-Nr: B2112837

**Auftraggeber** 14491  
Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 29.07.2021  
**Auftrag-Nr.** A190230  
**Probe-Nr.** P202122971  
**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar  
**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH  
**Untersuchungszeitraum** 29.07.2021 - 02.08.2021

Ansprechpartner	FAX	Telefon
Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

**Probenbezeichnung** Kern 3/1

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

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

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

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

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

Die Angaben hinsichtlich der Endeinstufung erfolgen ohne Gewähr für die inhaltliche Richtigkeit und Vollständigkeit. Die Einstufung ist durch den Auftraggeber zu verifizieren.

### Untersuchungsergebnisse incl. Grenzwerteinstufung

Parameter	Meßwert	Einheit	A RuVA-StB 01/0	B RuVA-StB 01/0	C RuVA-StB 01/0
Naphthalin (Orig)	<0,01	mg/kg			
Acenaphthylen (Orig)	<0,01	mg/kg			
Acenaphthen (Orig)	<0,01	mg/kg			
Fluoren (Orig)	<0,01	mg/kg			
Phenanthren (Orig)	<0,01	mg/kg			
Anthracen (Orig)	<0,01	mg/kg			
Fluoranthren (Orig)	<0,01	mg/kg			
Pyren (Orig)	<0,01	mg/kg			
Benzo(a)anthracen (Orig)	<0,01	mg/kg			
Chrysen (Orig)	0,064	mg/kg			
Benzo(b)fluoranthren (Orig)	0,038	mg/kg			
Benzo(k)fluoranthren (Orig)	<0,01	mg/kg			
Benzo(a)pyren (Orig)	0,026	mg/kg			
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	0,052	mg/kg			
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	<0,01	mg/kg			
Benzo(ghi)perylene (Orig)	0,073	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 02.08.2021



i.A. Dorothea Egbun  
Projektmanagement

## Prüfbericht-Nr: B2112838

**Auftraggeber** 14491

Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 29.07.2021

**Auftrag-Nr.** A190230

**Probe-Nr.** P202122972

**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar

**Prüfart** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 29.07.2021 - 02.08.2021

**Ansprechpartner**

Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

**FAX**

02941 / 3582

**Telefon**

02941 / 5404

**Probenbezeichnung** Kern 4/1

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Bemerkung**

### Untersuchungsergebnisse

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort	2. Norm
Naphthalin (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Acenaphthylen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Acenaphthen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Fluoren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Phenanthren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Fluoranthren (Orig)	0,12	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Pyren (Orig)	0,17	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(a)anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Chrysen (Orig)	0,16	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(b)fluoranthren (Orig)	0,13	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(k)fluoranthren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(a)pyren (Orig)	0,11	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	0,21	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(ghi)perylene (Orig)	0,11	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Summe PAK n. EPA (Orig)	1,25	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
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

Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können die Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die angegebenen Ergebnisse beinhalten Messunsicherheiten, die bei Bedarf angefordert werden können. Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der Horn & Co. Analytics GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

### Übersicht der verwendeten Normen / SOP's

DIN EN 12457-4: 2003-01

DIN EN 15527: 2008-09

DIN EN ISO 14402: 1999-12

DIN ISO 18287: 2006-05

**Grenzwerteinstufung**

**Einstufung**

## Prüfbericht-Nr: B2112838

**Auftraggeber** 14491

Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 29.07.2021

**Auftrag-Nr.** A190230

**Probe-Nr.** P202122972

**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar

**Prüfart** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 29.07.2021 - 02.08.2021

### Ansprechpartner

Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

### FAX

02941 / 3582

### Telefon

02941 / 5404

**Probenbezeichnung** Kern 4/1

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

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

eingehalten

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

eingehalten

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

eingehalten

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

Die Angaben hinsichtlich der Endeinstufung erfolgen ohne Gewähr für die inhaltliche Richtigkeit und Vollständigkeit. Die Einstufung ist durch den Auftraggeber zu verifizieren.

### Untersuchungsergebnisse incl. Grenzwerteinstufung

Parameter	Meßwert	Einheit	RuVA-StB 01/0	RuVA-StB 01/0	RuVA-StB 01/0
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)	<0,1	mg/kg			
Anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Fluoranthren (Orig)	0,12	mg/kg			
Pyren (Orig)	0,17	mg/kg			
Benzo(a)anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Chrysen (Orig)	0,16	mg/kg			
Benzo(b)fluoranthren (Orig)	0,13	mg/kg			
Benzo(k)fluoranthren (Orig)	<0,1	mg/kg			
Benzo(a)pyren (Orig)	0,11	mg/kg			
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	0,21	mg/kg			
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Benzo(ghi)perylene (Orig)	0,11	mg/kg			
Summe PAK n. EPA (Orig)	1,25	mg/kg	25		
Elution mit dest. Wasser	ja				
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	0,1	0,1	

Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden 02.08.2021



i.A. Dorothea Egbun  
Projektmanagement

## Prüfbericht-Nr: B2112839

**Auftraggeber** 14491

Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 29.07.2021

**Auftrag-Nr.** A190230

**Probe-Nr.** P202122973

**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar

**Prüfart** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 29.07.2021 - 02.08.2021

**Ansprechpartner**

Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

**FAX**

02941 / 3582

**Telefon**

02941 / 5404

**Probenbezeichnung** Kern 5/1

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Bemerkung**

### Untersuchungsergebnisse

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort	2. Norm
Naphthalin (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Acenaphthylen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Acenaphthen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Fluoren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Phenanthren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Fluoranthren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Pyren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(a)anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Chrysen (Orig)	0,11	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(b)fluoranthren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(k)fluoranthren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(a)pyren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(ghi)perylene (Orig)	0,14	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Summe PAK n. EPA (Orig)	<1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
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

Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können die Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die angegebenen Ergebnisse beinhalten Messunsicherheiten, die bei Bedarf angefordert werden können. Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der Horn & Co. Analytics GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

### Übersicht der verwendeten Normen / SOP's

DIN EN 12457-4: 2003-01

DIN EN 15527: 2008-09

DIN EN ISO 14402: 1999-12

DIN ISO 18287: 2006-05

**Grenzwerteinstufung**

**Einstufung**



## Prüfbericht-Nr: B2112839

**Auftraggeber** 14491

Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 29.07.2021

**Auftrag-Nr.** A190230

**Probe-Nr.** P202122973

**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar

**Prüfart** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 29.07.2021 - 02.08.2021

### Ansprechpartner

Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

### FAX

02941 / 3582

### Telefon

02941 / 5404

**Probenbezeichnung** Kern 5/1

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

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

eingehalten

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

eingehalten

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

eingehalten

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

Die Angaben hinsichtlich der Endeinstufung erfolgen ohne Gewähr für die inhaltliche Richtigkeit und Vollständigkeit. Die Einstufung ist durch den Auftraggeber zu verifizieren.

### Untersuchungsergebnisse incl. Grenzwerteinstufung

Parameter	Meßwert	Einheit	A RuVA-StB 01/0	B RuVA-StB 01/0	C RuVA-StB 01/0
Naphthalin (Orig)	<0,1	mg/kg			
Acenaphthylen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Acenaphthen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Fluoren (Orig)	<0,1	mg/kg			
Phenanthren (Orig)	<0,1	mg/kg			
Anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Fluoranthren (Orig)	<0,1	mg/kg			
Pyren (Orig)	<0,1	mg/kg			
Benzo(a)anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Chrysen (Orig)	0,11	mg/kg			
Benzo(b)fluoranthren (Orig)	<0,1	mg/kg			
Benzo(k)fluoranthren (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)	0,14	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 02.08.2021



i.A. Dorothea Egbun  
Projektmanagement



## Prüfbericht-Nr: B2112840

**Auftraggeber** 14491  
Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 29.07.2021  
**Auftrag-Nr.** A190230  
**Probe-Nr.** P202122974  
**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar  
**Prüfart** Horn & Co. Analytics GmbH  
**Untersuchungszeitraum** 29.07.2021 - 02.08.2021

<b>Ansprechpartner</b>	<b>FAX</b>	<b>Telefon</b>
Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

**Probenbezeichnung** Kern 6/1

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

### Bemerkung

### Untersuchungsergebnisse

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort	2. Norm
Naphthalin (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Acenaphthylen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Acenaphthen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Fluoren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Phenanthren (Orig)	0,17	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Fluoranthren (Orig)	0,48	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Pyren (Orig)	0,61	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(a)anthracen (Orig)	0,28	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Chrysen (Orig)	0,43	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(b)fluoranthren (Orig)	0,44	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(k)fluoranthren (Orig)	0,33	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(a)pyren (Orig)	0,37	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	0,29	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(ghi)perylene (Orig)	0,27	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Summe PAK n. EPA (Orig)	3,80	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
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

Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können die Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die angegebenen Ergebnisse beinhalten Messunsicherheiten, die bei Bedarf angefordert werden können. Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der Horn & Co. Analytics GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

### Übersicht der verwendeten Normen / SOP's

DIN EN 12457-4: 2003-01	DIN EN 15527: 2008-09
DIN EN ISO 14402: 1999-12	DIN ISO 18287: 2006-05

## Prüfbericht-Nr: B2112840

**Auftraggeber** 14491

Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 29.07.2021

**Auftrag-Nr.** A190230

**Probe-Nr.** P202122974

**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar

**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 29.07.2021 - 02.08.2021

### Ansprechpartner

Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

### FAX

02941 / 3582

### Telefon

02941 / 5404

**Probenbezeichnung** Kern 6/1

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

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

eingehalten

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

eingehalten

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

eingehalten

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

Die Angaben hinsichtlich der Endeinstufung erfolgen ohne Gewähr für die inhaltliche Richtigkeit und Vollständigkeit. Die Einstufung ist durch den Auftraggeber zu verifizieren.

### Untersuchungsergebnisse incl. Grenzwerteinstufung

Parameter	Meßwert	Einheit	A RuVA-StB 01/0	B RuVA-StB 01/0	C RuVA-StB 01/0
Naphthalin (Orig)	<0,1	mg/kg			
Acenaphthylen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Acenaphthen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Fluoren (Orig)	<0,1	mg/kg			
Phenanthren (Orig)	0,17	mg/kg			
Anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Fluoranthren (Orig)	0,48	mg/kg			
Pyren (Orig)	0,61	mg/kg			
Benzo(a)anthracen (Orig)	0,28	mg/kg			
Chrysen (Orig)	0,43	mg/kg			
Benzo(b)fluoranthren (Orig)	0,44	mg/kg			
Benzo(k)fluoranthren (Orig)	0,33	mg/kg			
Benzo(a)pyren (Orig)	0,37	mg/kg			
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	0,29	mg/kg			
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Benzo(ghi)perylene (Orig)	0,27	mg/kg			
Summe PAK n. EPA (Orig)	3,80	mg/kg	25		
Elution mit dest. Wasser	ja				
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	0,1	0,1	

Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden 02.08.2021



i.A. Dorothea Egbun  
Projektmanagement

## Prüfbericht-Nr: B2112841

**Auftraggeber** 14491  
Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 29.07.2021  
**Auftrag-Nr.** A190230  
**Probe-Nr.** P202122975  
**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar  
**Prüfart** Horn & Co. Analytics GmbH  
**Untersuchungszeitraum** 29.07.2021 - 02.08.2021

<b>Ansprechpartner</b>	<b>FAX</b>	<b>Telefon</b>
Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

**Probenbezeichnung** Kern 7/1

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

### Bemerkung

### Untersuchungsergebnisse

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort	2. Norm
Naphthalin (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Acenaphthylen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Acenaphthen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Fluoren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Phenanthren (Orig)	0,17	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Fluoranthren (Orig)	0,18	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Pyren (Orig)	0,25	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(a)anthracen (Orig)	0,13	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Chrysen (Orig)	0,25	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(b)fluoranthren (Orig)	0,35	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(k)fluoranthren (Orig)	0,25	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(a)pyren (Orig)	0,27	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	0,27	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	0,12	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(ghi)perylene (Orig)	0,23	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Summe PAK n. EPA (Orig)	2,51	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
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

Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können die Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die angegebenen Ergebnisse beinhalten Messunsicherheiten, die bei Bedarf angefordert werden können. Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der Horn & Co. Analytics GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

### Übersicht der verwendeten Normen / SOP's

DIN EN 12457-4: 2003-01	DIN EN 15527: 2008-09
DIN EN ISO 14402: 1999-12	DIN ISO 18287: 2006-05

## Prüfbericht-Nr: B2112841

**Auftraggeber** 14491

Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 29.07.2021

**Auftrag-Nr.** A190230

**Probe-Nr.** P202122975

**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar

**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 29.07.2021 - 02.08.2021

### Ansprechpartner

Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

### FAX

02941 / 3582

### Telefon

02941 / 5404

**Probenbezeichnung** Kern 7/1

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

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

eingehalten

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

eingehalten

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

eingehalten

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

Die Angaben hinsichtlich der Endeinstufung erfolgen ohne Gewähr für die inhaltliche Richtigkeit und Vollständigkeit. Die Einstufung ist durch den Auftraggeber zu verifizieren.

### Untersuchungsergebnisse incl. Grenzwerteinstufung

Parameter	Meßwert	Einheit	A RuVA-StB 01/0	B RuVA-StB 01/0	C RuVA-StB 01/0
Naphthalin (Orig)	<0,1	mg/kg			
Acenaphthylen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Acenaphthen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Fluoren (Orig)	<0,1	mg/kg			
Phenanthren (Orig)	0,17	mg/kg			
Anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Fluoranthren (Orig)	0,18	mg/kg			
Pyren (Orig)	0,25	mg/kg			
Benzo(a)anthracen (Orig)	0,13	mg/kg			
Chrysen (Orig)	0,25	mg/kg			
Benzo(b)fluoranthren (Orig)	0,35	mg/kg			
Benzo(k)fluoranthren (Orig)	0,25	mg/kg			
Benzo(a)pyren (Orig)	0,27	mg/kg			
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	0,27	mg/kg			
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	0,12	mg/kg			
Benzo(ghi)perylene (Orig)	0,23	mg/kg			
Summe PAK n. EPA (Orig)	2,51	mg/kg	25		
Elution mit dest. Wasser	ja				
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	0,1	0,1	

Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden 02.08.2021



i.A. Dorothea Egbun  
Projektmanagement

## Prüfbericht-Nr: B2113120

**Auftraggeber** 14491

Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 29.07.2021

**Auftrag-Nr.** A190230

**Probe-Nr.** P202122976

**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar

**Prüfart** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 29.07.2021 - 06.08.2021

**Ansprechpartner**

Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

**FAX**

02941 / 3582

**Telefon**

02941 / 5404

**Probenbezeichnung** Kern 8/1

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Bemerkung**

### Untersuchungsergebnisse

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort	2. Norm
Naphthalin (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Acenaphthylen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Acenaphthen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Fluoren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Phenanthren (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Fluoranthren (Orig)	0,16	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Pyren (Orig)	0,29	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(a)anthracen (Orig)	0,14	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Chrysen (Orig)	0,27	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(b)fluoranthren (Orig)	0,37	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(k)fluoranthren (Orig)	0,26	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(a)pyren (Orig)	0,29	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	0,27	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(ghi)perylene (Orig)	0,20	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Summe PAK n. EPA (Orig)	2,41	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
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

Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können die Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die angegebenen Ergebnisse beinhalten Messunsicherheiten, die bei Bedarf angefordert werden können. Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der Horn & Co. Analytics GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

### Übersicht der verwendeten Normen / SOP's

DIN EN 12457-4: 2003-01

DIN EN 15527: 2008-09

DIN EN ISO 14402: 1999-12

DIN ISO 18287: 2006-05

**Grenzwerteinstufung**

**Einstufung**

## Prüfbericht-Nr: B2113120

**Auftraggeber** 14491  
Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 29.07.2021  
**Auftrag-Nr.** A190230  
**Probe-Nr.** P202122976  
**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar  
**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH  
**Untersuchungszeitraum** 29.07.2021 - 06.08.2021

<b>Ansprechpartner</b>	<b>FAX</b>	<b>Telefon</b>
Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

**Probenbezeichnung** Kern 8/1

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

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

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

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

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

Die Angaben hinsichtlich der Endeinstufung erfolgen ohne Gewähr für die inhaltliche Richtigkeit und Vollständigkeit. Die Einstufung ist durch den Auftraggeber zu verifizieren.

### Untersuchungsergebnisse incl. Grenzwerteinstufung

Parameter	Meßwert	Einheit	A RuVA-StB 01/0	B RuVA-StB 01/0	C RuVA-StB 01/0
Naphthalin (Orig)	<0,1	mg/kg			
Acenaphthylen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Acenaphthen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Fluoren (Orig)	<0,1	mg/kg			
Phenanthren (Orig)	<0,1	mg/kg			
Anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Fluoranthren (Orig)	0,16	mg/kg			
Pyren (Orig)	0,29	mg/kg			
Benzo(a)anthracen (Orig)	0,14	mg/kg			
Chrysen (Orig)	0,27	mg/kg			
Benzo(b)fluoranthren (Orig)	0,37	mg/kg			
Benzo(k)fluoranthren (Orig)	0,26	mg/kg			
Benzo(a)pyren (Orig)	0,29	mg/kg			
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	0,27	mg/kg			
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	<0,1	mg/kg			
Benzo(ghi)perylene (Orig)	0,20	mg/kg			
Summe PAK n. EPA (Orig)	2,41	mg/kg	25		
Elution mit dest. Wasser	ja				
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	0,1	0,1	

Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden 06.08.2021



i.A. Dorothea Egbun  
Projektmanagement

## ANLAGE 4.1

### Chemische Analysenergebnisse (Boden-Mischproben)



## Prüfbericht-Nr: B2110699

**Auftraggeber** 14491  
Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021  
**Auftrag-Nr.** A190230  
**Probe-Nr.** P202119724  
**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar  
**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH  
**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

<b>Ansprechpartner</b>	<b>FAX</b>	<b>Telefon</b>
Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP Schotter BS 1+2

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Bemerkung**

### Untersuchungsergebnisse

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort	2. Norm
Probennahme Boden / Abfall	AG		i.A. LAGA PN 98	1*	Wen	DIN 19698-1
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden				Wen	
Probenhomogenisierung / -menge	auf 0,7 kg		DepV Anhang 4 Nr. 3.1.1	4*	Wen	
Probenvorbereitung	s. Anlage		DIN 19747	1*	Wen	DIN ISO 11464
Feuchte (105°C)	4,56	%	DIN EN 14346	1*	Wen	
Trockenrückstand (105°C)	95,4	%	DIN EN 14346	1*	Wen	
Glühverlust (550°C)	1,96	%	DIN EN 15169	1*	Wen	DIN EN 15935
Glührückstand (550°C)	98,0	%	DIN EN 15169	1*	Wen	DIN EN 15935
TOC (TS)	<0,1	%	DIN EN 15936	1*	Wen	DIN 19539
Extrahierbare lipophile Stoffe (Orig)	0,037	%	LAGA KW/04	1*	Wen	
EOX (TS)	<1	mg/kg	DIN 38414-17	1*	Wen	
Kohlenwasserstoff-Index C10 - 22 (TS)	<100	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen	LAGA KW/04
Kohlenwasserstoff-Index (TS)	289	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen	LAGA KW/04
Summe BTEX (TS)	<1	mg/kg	DIN EN ISO 22155	1*	Wen	DIN 38407-43
Summe BTEX / Styrol / Cumol (TS)	<1	mg/kg	DIN EN ISO 22155	1*	Wen	DIN 38407-43
Summe LHKW (TS)	<1	mg/kg	DIN EN ISO 22155	1*	Wen	DIN EN ISO 10301
Naphthalin (TS)	0,018	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(a)pyren (TS)	2,86	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Summe PAK n. EPA (TS)	49,5	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Summe 6 PCB (TS)	<0,01	mg/kg	DIN 38414-20	1*	Wen	DIN EN 15308
Summe 7 PCB (TS)	<0,01	mg/kg	DIN EN 15308	1*	Wen	DIN 38414-20
Cyanid, gesamt (TS)	<1	mg/kg	DIN EN ISO 17380	1*	Wen	
Königswasseraufschluss (TS)	ja		DIN EN 13346	1*	Wen	DIN EN 13657
Arsen (TS)	128	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Blei (TS)	728	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Cadmium (TS)	7,23	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	

## Prüfbericht-Nr: B2110699

**Auftraggeber** 14491

Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021

**Auftrag-Nr.** A190230

**Probe-Nr.** P202119724

**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar

**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

### **Ansprechpartner**

Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

### **FAX**

02941 / 3582

### **Telefon**

02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP Schotter BS 1+2

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort	2. Norm
Chrom (TS)	18,5	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Kupfer (TS)	62,4	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Nickel (TS)	46,6	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Quecksilber (TS) AAS	<0,1	mg/kg	DIN EN ISO 12846	2*	Wen	DIN EN 1483
Thallium (TS)	<0,1	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Zink (TS)	2250	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Elution mit dest. Wasser	ja		DIN EN 12457-4	1*	Wen	
pH-Wert (Eluat)	8,31		DIN EN ISO 10523	1*	Wen	
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	134	µS/cm	DIN EN 27888	1*	Wen	
Wasserlöslicher Anteil	0,067	%	DIN 38409-1	1*	Wen	
Gesamtgehalt gelöst. Feststoffe	67	mg/L	DIN EN 15216	1*	Wen	
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 14402	1*	Wen	
DOC (Eluat)	1,44	mg/L	DIN EN 1484	1*	Wen	DIN EN 1484
Chlorid-IC (Eluat)	8,99	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen	
Cyanid, gesamt (Eluat)	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 14403	1*	Wen	
Cyanid, l. freisetzbar (Eluat)	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 14403-2	1*	Wen	DIN EN ISO 14403
Fluorid-IC (Eluat)	0,16	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen	
Sulfat-IC (Eluat)	9,95	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	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)	0,023	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Blei (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Cadmium (Eluat)	<0,001	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Chrom, gesamt (Eluat)	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Molybdän (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Kupfer (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	DIN EN 1483
Selen (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	

## Prüfbericht-Nr: B2110699

**Auftraggeber** 14491

Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021

**Auftrag-Nr.** A190230

**Probe-Nr.** P202119724

**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar

**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

### Ansprechpartner

Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

### FAX

02941 / 3582

### Telefon

02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP Schotter BS 1+2

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort	2. Norm
Zink (Eluat)	0,022	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	

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

Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können die Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die angegebenen Ergebnisse beinhalten Messunsicherheiten, die bei Bedarf angefordert werden können. Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der Horn & Co. Analytics GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

## Übersicht der verwendeten Normen / SOP's

DIN 19539: 2016-12	DIN 19698-1: 2014-05	DIN 19747: 2009-07
DIN 38407-43: 2014-10	DIN 38409-1: 1987-01	DIN 38414-17: 2014-04
DIN 38414-20: 1996-01	DIN EN 12457-4: 2003-01	DIN EN 13346: 2001-04
DIN EN 13657: 2003-01	DIN EN 14039: 2005-01	DIN EN 14346: 2007-03
DIN EN 1483: 2007-07	DIN EN 1484: 1997-08	DIN EN 1484: 2019-04
DIN EN 15169: 2007-05	DIN EN 15216: 2008-01	DIN EN 15308: 2008-05
DIN EN 15308: 2016-12	DIN EN 15527: 2008-09	DIN EN 15935: 2012-11
DIN EN 15936: 2012-11	DIN EN 27888: 1993-11	DIN EN ISO 10301: 1997-08
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: 2002-07
DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	DIN EN ISO 17380: 2013-10	DIN EN ISO 22155: 2013-05
DIN EN ISO 22155: 2016-07	DIN ISO 11464: 2006-12	DIN ISO 18287: 2006-05
DepV Anhang 4 Nr. 3.1.1: 2009-04	LAGA KW/04: 2019-09	LAGA PN 98: 2001-12

## Grenzwerteinstufung

		Einstufung
<b>Z1.2 Boden</b>	LAGA Z1.2 - Boden - eingeschränkter offener Einbau	überschritten
<b>Z2 Boden</b>	LAGA Z2 - Boden - eingeschränkter Einbau mit def. techn. Sicherheitsmaßnahmen	überschritten
<b>DK 0</b>	Deponieklasse 0 nach Deponieverordnung (aktuelle Version)	überschritten
<b>DK 1</b>	Deponieklasse 1 nach Deponieverordnung (aktuelle Version)	eingehalten

## Prüfbericht-Nr: B2110699

**Auftraggeber** 14491  
Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021  
**Auftrag-Nr.** A190230  
**Probe-Nr.** P202119724  
**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar  
**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH  
**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

<b>Ansprechpartner</b>	<b>FAX</b>	<b>Telefon</b>
Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP Schotter BS 1+2

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Endeinstufung** LAGA Z2 - Boden überschritten, Deponieklasse 1 eingehalten

Die Angaben hinsichtlich der Endeinstufung erfolgen ohne Gewähr für die inhaltliche Richtigkeit und Vollständigkeit. Die Einstufung ist durch den Auftraggeber zu verifizieren.

### Untersuchungsergebnisse incl. Grenzwerteinstufung

Parameter	Meßwert	Einheit	Z1.2 Boden	Z2 Boden	DK 0	DK 1
Probennahme Boden / Abfall	AG					
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden					
Probenhomogenisierung / -menge	auf 0,7 kg					
Probenvorbereitung	s. Anlage					
Feuchte (105°C)	4,56	%				
Trockenrückstand (105°C)	95,4	%				
Glühverlust (550°C)	1,96	%			3	3
Glührückstand (550°C)	98,0	%				
TOC (TS)	<0,1	%	1,5	5	1	1
Extrahierbare lipophile Stoffe (Orig)	0,037	%			0,1	0,4
EOX (TS)	<1	mg/kg	3	10		
Kohlenwasserstoff-Index C10 - 22 (TS)	<100	mg/kg	300	1000		
Kohlenwasserstoff-Index (TS)	289	mg/kg	600	2000	500	
Summe BTEX (TS)	<1	mg/kg	1	1		
Summe BTEX / Styrol / Cumol (TS)	<1	mg/kg			6	
Summe LHKW (TS)	<1	mg/kg	1	1	2	
Naphthalin (TS)	0,018	mg/kg				
Benzo(a)pyren (TS)	2,86	mg/kg	0,9	3		
Summe PAK n. EPA (TS)	49,5	mg/kg	9	30	30	
Summe 6 PCB (TS)	<0,01	mg/kg	0,15	0,5		
Summe 7 PCB (TS)	<0,01	mg/kg			1	
Cyanid, gesamt (TS)	<1	mg/kg	3	10		
Königswasseraufschluss (TS)	ja					
Arsen (TS)	128	mg/kg	45	150		
Blei (TS)	728	mg/kg	210	700		

## Prüfbericht-Nr: B2110699

**Auftraggeber** 14491

Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021

**Auftrag-Nr.** A190230

**Probe-Nr.** P202119724

**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar

**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

### Ansprechpartner

Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

### FAX

02941 / 3582

### Telefon

02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP Schotter BS 1+2

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

Parameter	Meßwert	Einheit	Z1.2 Boden	Z2 Boden	DK 0	DK 1
Cadmium (TS)	7,23	mg/kg	3	10		
Chrom (TS)	18,5	mg/kg	180	600		
Kupfer (TS)	62,4	mg/kg	120	400		
Nickel (TS)	46,6	mg/kg	150	500		
Quecksilber (TS) AAS	<0,1	mg/kg	1,5	5		
Thallium (TS)	<0,1	mg/kg	2,1	7		
Zink (TS)	2250	mg/kg	450	1500		
Elution mit dest. Wasser	ja					
pH-Wert (Eluat)	8,31		6 - 12	5,5 - 12	5,5 - 13	5,5 - 13
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	134	µS/cm	1500	2000		
Wasserlöslicher Anteil	0,067	%			0,4	3
Gesamtgehalt gelöst. Feststoffe	67	mg/L			400	3000
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	0,04	0,1	0,1	0,2
DOC (Eluat)	1,44	mg/L			50	50
Chlorid-IC (Eluat)	8,99	mg/L	50	100	80	1500
Cyanid, gesamt (Eluat)	<0,005	mg/L	0,01	0,02		
Cyanid, l. freisetzbar (Eluat)	<0,005	mg/L			0,01	0,1
Fluorid-IC (Eluat)	0,16	mg/L			1	5
Sulfat-IC (Eluat)	9,95	mg/L	50	200	100	2000
Antimon (Eluat)	<0,005	mg/L			0,006	0,03
Arsen (Eluat)	<0,01	mg/L	0,02	0,06	0,05	0,2
Barium (Eluat)	0,023	mg/L			2	5
Blei (Eluat)	<0,01	mg/L	0,08	0,2	0,05	0,2
Cadmium (Eluat)	<0,001	mg/L	0,003	0,006	0,004	0,05
Chrom, gesamt (Eluat)	<0,005	mg/L	0,025	0,06	0,05	0,3
Molybdän (Eluat)	<0,01	mg/L			0,05	0,3
Kupfer (Eluat)	<0,01	mg/L	0,06	0,1	0,2	1
Nickel (Eluat)	<0,01	mg/L	0,02	0,07	0,04	0,2
Quecksilber (Eluat) AAS	<0,0001	mg/L	0,001	0,002	0,001	0,005

## Prüfbericht-Nr: B2110699

**Auftraggeber** 14491  
Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021  
**Auftrag-Nr.** A190230  
**Probe-Nr.** P202119724  
**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar  
**Prüfart** Horn & Co. Analytics GmbH  
**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

<b>Ansprechpartner</b>	<b>FAX</b>	<b>Telefon</b>
Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP Schotter BS 1+2

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

Parameter	Meßwert	Einheit	Z1.2 Boden	Z2 Boden	DK 0	DK 1
Selen (Eluat)	<0,01	mg/L			0,01	0,03
Zink (Eluat)	0,022	mg/L	0,2	0,6	0,4	2

Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden 02.07.2021



ppa. Dr. Mechthild Grebe  
Laborleitung

## Prüfbericht-Nr: B2110700

**Auftraggeber** 14491  
Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021  
**Auftrag-Nr.** A190230  
**Probe-Nr.** P202119725  
**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar  
**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH  
**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

<b>Ansprechpartner</b>	<b>FAX</b>	<b>Telefon</b>
Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP Schotter BS 3+4

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Bemerkung**

### Untersuchungsergebnisse

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort	2. Norm
Probennahme Boden / Abfall	AG		i.A. LAGA PN 98	1*	Wen	DIN 19698-1
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden				Wen	
Probenhomogenisierung / -menge	auf 0,8 kg		DepV Anhang 4 Nr. 3.1.1	4*	Wen	
Probenvorbereitung	s. Anlage		DIN 19747	1*	Wen	DIN ISO 11464
Feuchte (105°C)	2,85	%	DIN EN 14346	1*	Wen	
Trockenrückstand (105°C)	97,2	%	DIN EN 14346	1*	Wen	
Glühverlust (550°C)	1,54	%	DIN EN 15169	1*	Wen	DIN EN 15935
Glührückstand (550°C)	98,5	%	DIN EN 15169	1*	Wen	DIN EN 15935
TOC (TS)	<0,1	%	DIN EN 15936	1*	Wen	DIN 19539
Extrahierbare lipophile Stoffe (Orig)	0,069	%	LAGA KW/04	1*	Wen	
EOX (TS)	<1	mg/kg	DIN 38414-17	1*	Wen	
Kohlenwasserstoff-Index C10 - 22 (TS)	139	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen	LAGA KW/04
Kohlenwasserstoff-Index (TS)	406	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen	LAGA KW/04
Summe BTEX (TS)	<1	mg/kg	DIN EN ISO 22155	1*	Wen	DIN 38407-43
Summe BTEX / Styrol / Cumol (TS)	<1	mg/kg	DIN EN ISO 22155	1*	Wen	DIN 38407-43
Summe LHKW (TS)	<1	mg/kg	DIN EN ISO 22155	1*	Wen	DIN EN ISO 10301
Naphthalin (TS)	0,068	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(a)pyren (TS)	4,53	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Summe PAK n. EPA (TS)	98,0	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Summe 6 PCB (TS)	<0,01	mg/kg	DIN 38414-20	1*	Wen	DIN EN 15308
Summe 7 PCB (TS)	<0,01	mg/kg	DIN EN 15308	1*	Wen	DIN 38414-20
Cyanid, gesamt (TS)	<1	mg/kg	DIN EN ISO 17380	1*	Wen	
Königswasseraufschluss (TS)	ja		DIN EN 13346	1*	Wen	DIN EN 13657
Arsen (TS)	17,2	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Blei (TS)	36,8	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Cadmium (TS)	0,75	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	



## Prüfbericht-Nr: B2110700

**Auftraggeber** 14491

Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021

**Auftrag-Nr.** A190230

**Probe-Nr.** P202119725

**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar

**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

### Ansprechpartner

Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

### FAX

02941 / 3582

### Telefon

02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP Schotter BS 3+4

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort	2. Norm
Chrom (TS)	34,0	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Kupfer (TS)	38,6	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Nickel (TS)	46,9	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Quecksilber (TS) AAS	<0,1	mg/kg	DIN EN ISO 12846	2*	Wen	DIN EN 1483
Thallium (TS)	<0,1	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Zink (TS)	237	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Elution mit dest. Wasser	ja		DIN EN 12457-4	1*	Wen	
pH-Wert (Eluat)	8,96		DIN EN ISO 10523	1*	Wen	
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	102	µS/cm	DIN EN 27888	1*	Wen	
Wasserlöslicher Anteil	0,051	%	DIN 38409-1	1*	Wen	
Gesamtgehalt gelöst. Feststoffe	51	mg/L	DIN EN 15216	1*	Wen	
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 14402	1*	Wen	
DOC (Eluat)	<1	mg/L	DIN EN 1484	1*	Wen	DIN EN 1484
Chlorid-IC (Eluat)	7,70	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen	
Cyanid, gesamt (Eluat)	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 14403	1*	Wen	
Cyanid, l. freisetzbar (Eluat)	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 14403-2	1*	Wen	DIN EN ISO 14403
Fluorid-IC (Eluat)	0,12	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen	
Sulfat-IC (Eluat)	8,91	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen	
Antimon (Eluat)	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Arsen (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Barium (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Blei (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Cadmium (Eluat)	<0,001	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Chrom, gesamt (Eluat)	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Molybdän (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Kupfer (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	DIN EN 1483
Selen (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	

## Prüfbericht-Nr: B2110700

**Auftraggeber** 14491  
Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021  
**Auftrag-Nr.** A190230  
**Probe-Nr.** P202119725  
**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar  
**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH  
**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

<b>Ansprechpartner</b>	<b>FAX</b>	<b>Telefon</b>
Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP Schotter BS 3+4

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort	2. Norm
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

Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können die Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die angegebenen Ergebnisse beinhalten Messunsicherheiten, die bei Bedarf angefordert werden können. Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der Horn & Co. Analytics GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

## Übersicht der verwendeten Normen / SOP's

DIN 19539: 2016-12	DIN 19698-1: 2014-05	DIN 19747: 2009-07
DIN 38407-43: 2014-10	DIN 38409-1: 1987-01	DIN 38414-17: 2014-04
DIN 38414-20: 1996-01	DIN EN 12457-4: 2003-01	DIN EN 13346: 2001-04
DIN EN 13657: 2003-01	DIN EN 14039: 2005-01	DIN EN 14346: 2007-03
DIN EN 1483: 2007-07	DIN EN 1484: 1997-08	DIN EN 1484: 2019-04
DIN EN 15169: 2007-05	DIN EN 15216: 2008-01	DIN EN 15308: 2008-05
DIN EN 15308: 2016-12	DIN EN 15527: 2008-09	DIN EN 15935: 2012-11
DIN EN 15936: 2012-11	DIN EN 27888: 1993-11	DIN EN ISO 10301: 1997-08
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: 2002-07
DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	DIN EN ISO 17380: 2013-10	DIN EN ISO 22155: 2013-05
DIN EN ISO 22155: 2016-07	DIN ISO 11464: 2006-12	DIN ISO 18287: 2006-05
DepV Anhang 4 Nr. 3.1.1: 2009-04	LAGA KW/04: 2019-09	LAGA PN 98: 2001-12

## Grenzwerteinstufung

		<b>Einstufung</b>
<b>Z1.2 Boden</b>	LAGA Z1.2 - Boden - eingeschränkter offener Einbau	überschritten
<b>Z2 Boden</b>	LAGA Z2 - Boden - eingeschränkter Einbau mit def. techn. Sicherheitsmaßnahmen	überschritten
<b>DK 0</b>	Deponieklasse 0 nach Deponieverordnung (aktuelle Version)	überschritten
<b>DK 1</b>	Deponieklasse 1 nach Deponieverordnung (aktuelle Version)	eingehalten

## Prüfbericht-Nr: B2110700

**Auftraggeber** 14491  
Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021  
**Auftrag-Nr.** A190230  
**Probe-Nr.** P202119725  
**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar  
**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH  
**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

<b>Ansprechpartner</b>	<b>FAX</b>	<b>Telefon</b>
Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP Schotter BS 3+4

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Endeinstufung** LAGA Z2 - Boden überschritten, Deponieklasse 1 eingehalten

Die Angaben hinsichtlich der Endeinstufung erfolgen ohne Gewähr für die inhaltliche Richtigkeit und Vollständigkeit. Die Einstufung ist durch den Auftraggeber zu verifizieren.

### Untersuchungsergebnisse incl. Grenzwerteinstufung

Parameter	Meßwert	Einheit	Z1.2 Boden	Z2 Boden	DK 0	DK 1
Probennahme Boden / Abfall	AG					
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden					
Probenhomogenisierung / -menge	auf 0,8 kg					
Probenvorbereitung	s. Anlage					
Feuchte (105°C)	2,85	%				
Trockenrückstand (105°C)	97,2	%				
Glühverlust (550°C)	1,54	%			3	3
Glührückstand (550°C)	98,5	%				
TOC (TS)	<0,1	%	1,5	5	1	1
Extrahierbare lipophile Stoffe (Orig)	0,069	%			0,1	0,4
EOX (TS)	<1	mg/kg	3	10		
Kohlenwasserstoff-Index C10 - 22 (TS)	139	mg/kg	300	1000		
Kohlenwasserstoff-Index (TS)	406	mg/kg	600	2000	500	
Summe BTEX (TS)	<1	mg/kg	1	1		
Summe BTEX / Styrol / Cumol (TS)	<1	mg/kg			6	
Summe LHKW (TS)	<1	mg/kg	1	1	2	
Naphthalin (TS)	0,068	mg/kg				
Benzo(a)pyren (TS)	4,53	mg/kg	0,9	3		
Summe PAK n. EPA (TS)	98,0	mg/kg	9	30	30	
Summe 6 PCB (TS)	<0,01	mg/kg	0,15	0,5		
Summe 7 PCB (TS)	<0,01	mg/kg			1	
Cyanid, gesamt (TS)	<1	mg/kg	3	10		
Königswasseraufschluss (TS)	ja					
Arsen (TS)	17,2	mg/kg	45	150		
Blei (TS)	36,8	mg/kg	210	700		

## Prüfbericht-Nr: B2110700

**Auftraggeber** 14491

Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021

**Auftrag-Nr.** A190230

**Probe-Nr.** P202119725

**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar

**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

### Ansprechpartner

Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

### FAX

02941 / 3582

### Telefon

02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP Schotter BS 3+4

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

Parameter	Meßwert	Einheit	Z1.2 Boden	Z2 Boden	DK 0	DK 1
Cadmium (TS)	0,75	mg/kg	3	10		
Chrom (TS)	34,0	mg/kg	180	600		
Kupfer (TS)	38,6	mg/kg	120	400		
Nickel (TS)	46,9	mg/kg	150	500		
Quecksilber (TS) AAS	<0,1	mg/kg	1,5	5		
Thallium (TS)	<0,1	mg/kg	2,1	7		
Zink (TS)	237	mg/kg	450	1500		
Elution mit dest. Wasser	ja					
pH-Wert (Eluat)	8,96		6 - 12	5,5 - 12	5,5 - 13	5,5 - 13
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	102	µS/cm	1500	2000		
Wasserlöslicher Anteil	0,051	%			0,4	3
Gesamtgehalt gelöst. Feststoffe	51	mg/L			400	3000
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	0,04	0,1	0,1	0,2
DOC (Eluat)	<1	mg/L			50	50
Chlorid-IC (Eluat)	7,70	mg/L	50	100	80	1500
Cyanid, gesamt (Eluat)	<0,005	mg/L	0,01	0,02		
Cyanid, l. freisetzbar (Eluat)	<0,005	mg/L			0,01	0,1
Fluorid-IC (Eluat)	0,12	mg/L			1	5
Sulfat-IC (Eluat)	8,91	mg/L	50	200	100	2000
Antimon (Eluat)	<0,005	mg/L			0,006	0,03
Arsen (Eluat)	<0,01	mg/L	0,02	0,06	0,05	0,2
Barium (Eluat)	<0,01	mg/L			2	5
Blei (Eluat)	<0,01	mg/L	0,08	0,2	0,05	0,2
Cadmium (Eluat)	<0,001	mg/L	0,003	0,006	0,004	0,05
Chrom, gesamt (Eluat)	<0,005	mg/L	0,025	0,06	0,05	0,3
Molybdän (Eluat)	<0,01	mg/L			0,05	0,3
Kupfer (Eluat)	<0,01	mg/L	0,06	0,1	0,2	1
Nickel (Eluat)	<0,01	mg/L	0,02	0,07	0,04	0,2
Quecksilber (Eluat) AAS	<0,0001	mg/L	0,001	0,002	0,001	0,005

**Prüfbericht-Nr: B2110700**

**Auftraggeber** 14491  
Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021  
**Auftrag-Nr.** A190230  
**Probe-Nr.** P202119725  
**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar  
**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH  
**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

<b>Ansprechpartner</b>	<b>FAX</b>	<b>Telefon</b>
Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP Schotter BS 3+4

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

Parameter	Meßwert	Einheit	Z1.2 Boden	Z2 Boden	DK 0	DK 1
Selen (Eluat)	<0,01	mg/L			0,01	0,03
Zink (Eluat)	<0,01	mg/L	0,2	0,6	0,4	2

Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden 02.07.2021



ppa. Dr. Mechthild Grebe  
Laborleitung

## Prüfbericht-Nr: B2110701

**Auftraggeber** 14491

Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021

**Auftrag-Nr.** A190230

**Probe-Nr.** P202119726

**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar

**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

### **Ansprechpartner**

Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

### **FAX**

02941 / 3582

### **Telefon**

02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP Schotter BS 5+6

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

### **Bemerkung**

### **Untersuchungsergebnisse**

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort	2. Norm
Probennahme Boden / Abfall	AG		i.A. LAGA PN 98	1*	Wen	DIN 19698-1
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden				Wen	
Probenhomogenisierung / -menge	auf 0,8 kg		DepV Anhang 4 Nr. 3.1.1	4*	Wen	
Probenvorbereitung	s. Anlage		DIN 19747	1*	Wen	DIN ISO 11464
Feuchte (105°C)	6,03	%	DIN EN 14346	1*	Wen	
Trockenrückstand (105°C)	94,0	%	DIN EN 14346	1*	Wen	
Glühverlust (550°C)	1,36	%	DIN EN 15169	1*	Wen	DIN EN 15935
Glührückstand (550°C)	98,6	%	DIN EN 15169	1*	Wen	DIN EN 15935
TOC (TS)	<0,1	%	DIN EN 15936	1*	Wen	DIN 19539
Extrahierbare lipophile Stoffe (Orig)	0,019	%	LAGA KW/04	1*	Wen	
EOX (TS)	<1	mg/kg	DIN 38414-17	1*	Wen	
Kohlenwasserstoff-Index C10 - 22 (TS)	<100	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen	LAGA KW/04
Kohlenwasserstoff-Index (TS)	<100	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen	LAGA KW/04
Summe BTEX (TS)	<1	mg/kg	DIN EN ISO 22155	1*	Wen	DIN 38407-43
Summe BTEX / Styrol / Cumol (TS)	<1	mg/kg	DIN EN ISO 22155	1*	Wen	DIN 38407-43
Summe LHKW (TS)	<1	mg/kg	DIN EN ISO 22155	1*	Wen	DIN EN ISO 10301
Naphthalin (TS)	<0,01	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(a)pyren (TS)	0,023	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Summe PAK n. EPA (TS)	<1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Summe 6 PCB (TS)	<0,01	mg/kg	DIN 38414-20	1*	Wen	DIN EN 15308
Summe 7 PCB (TS)	<0,01	mg/kg	DIN EN 15308	1*	Wen	DIN 38414-20
Cyanid, gesamt (TS)	<1	mg/kg	DIN EN ISO 17380	1*	Wen	
Königswasseraufschluss (TS)	ja		DIN EN 13346	1*	Wen	DIN EN 13657
Arsen (TS)	9,90	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Blei (TS)	22,1	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Cadmium (TS)	0,34	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	

## Prüfbericht-Nr: B2110701

**Auftraggeber** 14491

Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021

**Auftrag-Nr.** A190230

**Probe-Nr.** P202119726

**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar

**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

### **Ansprechpartner**

Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

### **FAX**

02941 / 3582

### **Telefon**

02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP Schotter BS 5+6

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort	2. Norm
Chrom (TS)	36,0	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Kupfer (TS)	23,6	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Nickel (TS)	49,0	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Quecksilber (TS) AAS	<0,1	mg/kg	DIN EN ISO 12846	2*	Wen	DIN EN 1483
Thallium (TS)	<0,1	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Zink (TS)	92,5	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Elution mit dest. Wasser	ja		DIN EN 12457-4	1*	Wen	
pH-Wert (Eluat)	8,82		DIN EN ISO 10523	1*	Wen	
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	161	µS/cm	DIN EN 27888	1*	Wen	
Wasserlöslicher Anteil	0,0805	%	DIN 38409-1	1*	Wen	
Gesamtgehalt gelöst. Feststoffe	80,5	mg/L	DIN EN 15216	1*	Wen	
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 14402	1*	Wen	
DOC (Eluat)	<1	mg/L	DIN EN 1484	1*	Wen	DIN EN 1484
Chlorid-IC (Eluat)	9,35	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen	
Cyanid, gesamt (Eluat)	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 14403	1*	Wen	
Cyanid, l. freisetzbar (Eluat)	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 14403-2	1*	Wen	DIN EN ISO 14403
Fluorid-IC (Eluat)	<0,1	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen	
Sulfat-IC (Eluat)	35,5	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen	
Antimon (Eluat)	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Arsen (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Barium (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Blei (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Cadmium (Eluat)	<0,001	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Chrom, gesamt (Eluat)	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Molybdän (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Kupfer (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	DIN EN 1483
Selen (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	



## Prüfbericht-Nr: B2110701

**Auftraggeber** 14491

Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021

**Auftrag-Nr.** A190230

**Probe-Nr.** P202119726

**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar

**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

### **Ansprechpartner**

Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

### **FAX**

02941 / 3582

### **Telefon**

02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP Schotter BS 5+6

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort	2. Norm
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

Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können die Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die angegebenen Ergebnisse beinhalten Messunsicherheiten, die bei Bedarf angefordert werden können. Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der Horn & Co. Analytics GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

## Übersicht der verwendeten Normen / SOP's

DIN 19539: 2016-12	DIN 19698-1: 2014-05	DIN 19747: 2009-07
DIN 38407-43: 2014-10	DIN 38409-1: 1987-01	DIN 38414-17: 2014-04
DIN 38414-20: 1996-01	DIN EN 12457-4: 2003-01	DIN EN 13346: 2001-04
DIN EN 13657: 2003-01	DIN EN 14039: 2005-01	DIN EN 14346: 2007-03
DIN EN 1483: 2007-07	DIN EN 1484: 1997-08	DIN EN 1484: 2019-04
DIN EN 15169: 2007-05	DIN EN 15216: 2008-01	DIN EN 15308: 2008-05
DIN EN 15308: 2016-12	DIN EN 15527: 2008-09	DIN EN 15935: 2012-11
DIN EN 15936: 2012-11	DIN EN 27888: 1993-11	DIN EN ISO 10301: 1997-08
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: 2002-07
DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	DIN EN ISO 17380: 2013-10	DIN EN ISO 22155: 2013-05
DIN EN ISO 22155: 2016-07	DIN ISO 11464: 2006-12	DIN ISO 18287: 2006-05
DepV Anhang 4 Nr. 3.1.1: 2009-04	LAGA KW/04: 2019-09	LAGA PN 98: 2001-12

## Grenzwerteinstufung

		<b>Einstufung</b>
<b>Z1.1 Boden</b>	LAGA Z1.1 - Boden - eingeschränkter offener Einbau	überschritten
<b>Z1.2 Boden</b>	LAGA Z1.2 - Boden - eingeschränkter offener Einbau	eingehalten
<b>DK 0</b>	Deponieklasse 0 nach Deponieverordnung (aktuelle Version)	eingehalten
<b>DK 1</b>	Deponieklasse 1 nach Deponieverordnung (aktuelle Version)	eingehalten
<b>Endeinstufung</b>	LAGA Z1.2 - Boden und Deponieklasse 0	

## Prüfbericht-Nr: B2110701

**Auftraggeber** 14491

Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021

**Auftrag-Nr.** A190230

**Probe-Nr.** P202119726

**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar

**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

### **Ansprechpartner**

Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

### **FAX**

02941 / 3582

### **Telefon**

02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP Schotter BS 5+6

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

Die Angaben hinsichtlich der Endeinstufung erfolgen ohne Gewähr für die inhaltliche Richtigkeit und Vollständigkeit. Die Einstufung ist durch den Auftraggeber zu verifizieren.

### **Untersuchungsergebnisse incl. Grenzwerteinstufung**

Parameter	Meßwert	Einheit	Z1.1 Boden	Z1.2 Boden	DK 0	DK 1
Probennahme Boden / Abfall	AG					
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden					
Probenhomogenisierung / -menge	auf 0,8 kg					
Probenvorbereitung	s. Anlage					
Feuchte (105°C)	6,03	%				
Trockenrückstand (105°C)	94,0	%				
Glühverlust (550°C)	1,36	%			3	3
Glührückstand (550°C)	98,6	%				
TOC (TS)	<0,1	%	1,5	1,5	1	1
Extrahierbare lipophile Stoffe (Orig)	0,019	%			0,1	0,4
EOX (TS)	<1	mg/kg	3	3		
Kohlenwasserstoff-Index C10 - 22 (TS)	<100	mg/kg	300	300		
Kohlenwasserstoff-Index (TS)	<100	mg/kg	600	600	500	
Summe BTEX (TS)	<1	mg/kg	1	1		
Summe BTEX / Styrol / Cumol (TS)	<1	mg/kg			6	
Summe LHKW (TS)	<1	mg/kg	1	1	2	
Naphthalin (TS)	<0,01	mg/kg				
Benzo(a)pyren (TS)	0,023	mg/kg	0,9	0,9		
Summe PAK n. EPA (TS)	<1	mg/kg	9	9	30	
Summe 6 PCB (TS)	<0,01	mg/kg	0,15	0,15		
Summe 7 PCB (TS)	<0,01	mg/kg			1	
Cyanid, gesamt (TS)	<1	mg/kg	3	3		
Königswasseraufschluss (TS)	ja					
Arsen (TS)	9,90	mg/kg	45	45		
Blei (TS)	22,1	mg/kg	210	210		
Cadmium (TS)	0,34	mg/kg	3	3		

## Prüfbericht-Nr: B2110701

**Auftraggeber** 14491

Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021

**Auftrag-Nr.** A190230

**Probe-Nr.** P202119726

**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar

**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

### **Ansprechpartner**

Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

### **FAX**

02941 / 3582

### **Telefon**

02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP Schotter BS 5+6

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

Parameter	Meßwert	Einheit	Z1.1 Boden	Z1.2 Boden	DK 0	DK 1
Chrom (TS)	36,0	mg/kg	180	180		
Kupfer (TS)	23,6	mg/kg	120	120		
Nickel (TS)	49,0	mg/kg	150	150		
Quecksilber (TS) AAS	<0,1	mg/kg	1,5	1,5		
Thallium (TS)	<0,1	mg/kg	2,1	2,1		
Zink (TS)	92,5	mg/kg	450	450		
Elution mit dest. Wasser	ja					
pH-Wert (Eluat)	8,82		6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 13	5,5 - 13
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	161	µS/cm	250	1500		
Wasserlöslicher Anteil	0,0805	%			0,4	3
Gesamtgehalt gelöst. Feststoffe	80,5	mg/L			400	3000
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	0,02	0,04	0,1	0,2
DOC (Eluat)	<1	mg/L			50	50
Chlorid-IC (Eluat)	9,35	mg/L	30	50	80	1500
Cyanid, gesamt (Eluat)	<0,005	mg/L	0,005	0,01		
Cyanid, l. freisetzbar (Eluat)	<0,005	mg/L			0,01	0,1
Fluorid-IC (Eluat)	<0,1	mg/L			1	5
Sulfat-IC (Eluat)	35,5	mg/L	20	50	100	2000
Antimon (Eluat)	<0,005	mg/L			0,006	0,03
Arsen (Eluat)	<0,01	mg/L	0,014	0,02	0,05	0,2
Barium (Eluat)	<0,01	mg/L			2	5
Blei (Eluat)	<0,01	mg/L	0,04	0,08	0,05	0,2
Cadmium (Eluat)	<0,001	mg/L	0,0015	0,003	0,004	0,05
Chrom, gesamt (Eluat)	<0,005	mg/L	0,0125	0,025	0,05	0,3
Molybdän (Eluat)	<0,01	mg/L			0,05	0,3
Kupfer (Eluat)	<0,01	mg/L	0,02	0,06	0,2	1
Nickel (Eluat)	<0,01	mg/L	0,015	0,02	0,04	0,2
Quecksilber (Eluat) AAS	<0,0001	mg/L	0,0005	0,001	0,001	0,005
Selen (Eluat)	<0,01	mg/L			0,01	0,03

## Prüfbericht-Nr: B2110701

**Auftraggeber** 14491  
Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021  
**Auftrag-Nr.** A190230  
**Probe-Nr.** P202119726  
**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar  
**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH  
**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

<b>Ansprechpartner</b>	<b>FAX</b>	<b>Telefon</b>
Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP Schotter BS 5+6

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

Parameter	Meßwert	Einheit	Z1.1 Boden	Z1.2 Boden	DK 0	DK 1
Zink (Eluat)	<0,01	mg/L	0,15	0,2	0,4	2

Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden 02.07.2021



ppa. Dr. Mechthild Grebe  
Laborleitung

## Prüfbericht-Nr: B2110702

**Auftraggeber** 14491

Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021

**Auftrag-Nr.** A190230

**Probe-Nr.** P202119727

**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar

**Prüfart** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

### Ansprechpartner

Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

### FAX

02941 / 3582

### Telefon

02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP Schotter BS 7+8

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

### Bemerkung

### Untersuchungsergebnisse

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort	2. Norm
Probennahme Boden / Abfall	AG		i.A. LAGA PN 98	1*	Wen	DIN 19698-1
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden				Wen	
Probenhomogenisierung / -menge	auf 0,5 kg		DepV Anhang 4 Nr. 3.1.1	4*	Wen	
Probenvorbereitung	s. Anlage		DIN 19747	1*	Wen	DIN ISO 11464
Feuchte (105°C)	4,24	%	DIN EN 14346	1*	Wen	
Trockenrückstand (105°C)	95,8	%	DIN EN 14346	1*	Wen	
Glühverlust (550°C)	1,44	%	DIN EN 15169	1*	Wen	DIN EN 15935
Glührückstand (550°C)	98,6	%	DIN EN 15169	1*	Wen	DIN EN 15935
TOC (TS)	<0,1	%	DIN EN 15936	1*	Wen	DIN 19539
Extrahierbare lipophile Stoffe (Orig)	0,012	%	LAGA KW/04	1*	Wen	
EOX (TS)	<1	mg/kg	DIN 38414-17	1*	Wen	
Kohlenwasserstoff-Index C10 - 22 (TS)	<100	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen	LAGA KW/04
Kohlenwasserstoff-Index (TS)	<100	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen	LAGA KW/04
Summe BTEX (TS)	<1	mg/kg	DIN EN ISO 22155	1*	Wen	DIN 38407-43
Summe BTEX / Styrol / Cumol (TS)	<1	mg/kg	DIN EN ISO 22155	1*	Wen	DIN 38407-43
Summe LHKW (TS)	<1	mg/kg	DIN EN ISO 22155	1*	Wen	DIN EN ISO 10301
Naphthalin (TS)	<0,01	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(a)pyren (TS)	0,16	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Summe PAK n. EPA (TS)	1,80	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Summe 6 PCB (TS)	<0,01	mg/kg	DIN 38414-20	1*	Wen	DIN EN 15308
Summe 7 PCB (TS)	<0,01	mg/kg	DIN EN 15308	1*	Wen	DIN 38414-20
Cyanid, gesamt (TS)	<1	mg/kg	DIN EN ISO 17380	1*	Wen	
Königswasseraufschluss (TS)	ja		DIN EN 13346	1*	Wen	DIN EN 13657
Arsen (TS)	6,50	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Blei (TS)	<10	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Cadmium (TS)	0,16	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	

## Prüfbericht-Nr: B2110702

**Auftraggeber** 14491

Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021

**Auftrag-Nr.** A190230

**Probe-Nr.** P202119727

**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar

**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

### **Ansprechpartner**

Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

### **FAX**

02941 / 3582

### **Telefon**

02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP Schotter BS 7+8

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort	2. Norm
Chrom (TS)	36,4	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Kupfer (TS)	19,2	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Nickel (TS)	46,0	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Quecksilber (TS) AAS	<0,1	mg/kg	DIN EN ISO 12846	2*	Wen	DIN EN 1483
Thallium (TS)	<0,1	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Zink (TS)	49,8	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Elution mit dest. Wasser	ja		DIN EN 12457-4	1*	Wen	
pH-Wert (Eluat)	9,23		DIN EN ISO 10523	1*	Wen	
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	88	µS/cm	DIN EN 27888	1*	Wen	
Wasserlöslicher Anteil	<0,05	%	DIN 38409-1	1*	Wen	
Gesamtgehalt gelöst. Feststoffe	44	mg/L	DIN EN 15216	1*	Wen	
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 14402	1*	Wen	
DOC (Eluat)	<1	mg/L	DIN EN 1484	1*	Wen	DIN EN 1484
Chlorid-IC (Eluat)	3,56	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen	
Cyanid, gesamt (Eluat)	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 14403	1*	Wen	
Cyanid, l. freisetzbar (Eluat)	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 14403-2	1*	Wen	DIN EN ISO 14403
Fluorid-IC (Eluat)	<0,1	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen	
Sulfat-IC (Eluat)	9,29	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen	
Antimon (Eluat)	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Arsen (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Barium (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Blei (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Cadmium (Eluat)	<0,001	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Chrom, gesamt (Eluat)	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Molybdän (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Kupfer (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	DIN EN 1483
Selen (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	



## Prüfbericht-Nr: B2110702

**Auftraggeber** 14491

Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021

**Auftrag-Nr.** A190230

**Probe-Nr.** P202119727

**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar

**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

### **Ansprechpartner**

Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

### **FAX**

02941 / 3582

### **Telefon**

02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP Schotter BS 7+8

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort	2. Norm
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

Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können die Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die angegebenen Ergebnisse beinhalten Messunsicherheiten, die bei Bedarf angefordert werden können. Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der Horn & Co. Analytics GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

## Übersicht der verwendeten Normen / SOP's

DIN 19539: 2016-12	DIN 19698-1: 2014-05	DIN 19747: 2009-07
DIN 38407-43: 2014-10	DIN 38409-1: 1987-01	DIN 38414-17: 2014-04
DIN 38414-20: 1996-01	DIN EN 12457-4: 2003-01	DIN EN 13346: 2001-04
DIN EN 13657: 2003-01	DIN EN 14039: 2005-01	DIN EN 14346: 2007-03
DIN EN 1483: 2007-07	DIN EN 1484: 1997-08	DIN EN 1484: 2019-04
DIN EN 15169: 2007-05	DIN EN 15216: 2008-01	DIN EN 15308: 2008-05
DIN EN 15308: 2016-12	DIN EN 15527: 2008-09	DIN EN 15935: 2012-11
DIN EN 15936: 2012-11	DIN EN 27888: 1993-11	DIN EN ISO 10301: 1997-08
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: 2002-07
DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	DIN EN ISO 17380: 2013-10	DIN EN ISO 22155: 2013-05
DIN EN ISO 22155: 2016-07	DIN ISO 11464: 2006-12	DIN ISO 18287: 2006-05
DepV Anhang 4 Nr. 3.1.1: 2009-04	LAGA KW/04: 2019-09	LAGA PN 98: 2001-12

## Grenzwerteinstufung

<b>Z0 Boden - L/S</b>	<b>LAGA Z0 - Boden uneingeschränkter Einbau - Bodenart Lehm/Schluff</b>	<b>Einstufung</b>
		eingehalten
<b>Z1.1 Boden</b>	<b>LAGA Z1.1 - Boden - eingeschränkter offener Einbau</b>	<b>Einstufung</b>
		eingehalten
<b>DK 0</b>	<b>Deponieklasse 0 nach Deponieverordnung (aktuelle Version)</b>	<b>Einstufung</b>
		eingehalten
<b>DK 1</b>	<b>Deponieklasse 1 nach Deponieverordnung (aktuelle Version)</b>	<b>Einstufung</b>
		eingehalten

## Prüfbericht-Nr: B2110702

**Auftraggeber** 14491  
Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021  
**Auftrag-Nr.** A190230  
**Probe-Nr.** P202119727  
**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar  
**Prüfart** Horn & Co. Analytics GmbH  
**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

<b>Ansprechpartner</b>	<b>FAX</b>	<b>Telefon</b>
Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP Schotter BS 7+8

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Endeinstufung** LAGA Z0 - Boden (Bodenart Lehm/Schluff) + Deponieklasse 0

Die Angaben hinsichtlich der Endeinstufung erfolgen ohne Gewähr für die inhaltliche Richtigkeit und Vollständigkeit. Die Einstufung ist durch den Auftraggeber zu verifizieren.

### Untersuchungsergebnisse incl. Grenzwerteinstufung

Parameter	Meßwert	Einheit	Z0 Boden - L/S	Z1.1 Boden	DK 0	DK 1
Probennahme Boden / Abfall	AG					
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden					
Probenhomogenisierung / -menge	auf 0,5 kg					
Probenvorbereitung	s. Anlage					
Feuchte (105°C)	4,24	%				
Trockenrückstand (105°C)	95,8	%				
Glühverlust (550°C)	1,44	%			3	3
Glührückstand (550°C)	98,6	%				
TOC (TS)	<0,1	%	0,5	1,5	1	1
Extrahierbare lipophile Stoffe (Orig)	0,012	%			0,1	0,4
EOX (TS)	<1	mg/kg	1	3		
Kohlenwasserstoff-Index C10 - 22 (TS)	<100	mg/kg	100	300		
Kohlenwasserstoff-Index (TS)	<100	mg/kg	100	600	500	
Summe BTEX (TS)	<1	mg/kg	1	1		
Summe BTEX / Styrol / Cumol (TS)	<1	mg/kg			6	
Summe LHKW (TS)	<1	mg/kg	1	1	2	
Naphthalin (TS)	<0,01	mg/kg				
Benzo(a)pyren (TS)	0,16	mg/kg	0,3	0,9		
Summe PAK n. EPA (TS)	1,80	mg/kg	3	9	30	
Summe 6 PCB (TS)	<0,01	mg/kg	0,05	0,15		
Summe 7 PCB (TS)	<0,01	mg/kg			1	
Cyanid, gesamt (TS)	<1	mg/kg		3		
Königswasseraufschluss (TS)	ja					
Arsen (TS)	6,50	mg/kg	15	45		
Blei (TS)	<10	mg/kg	70	210		

## Prüfbericht-Nr: B2110702

**Auftraggeber** 14491  
Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021  
**Auftrag-Nr.** A190230  
**Probe-Nr.** P202119727  
**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar  
**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH  
**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

<b>Ansprechpartner</b>	<b>FAX</b>	<b>Telefon</b>
Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP Schotter BS 7+8

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

Parameter	Meßwert	Einheit	Z0 Boden - L/S	Z1.1 Boden	DK 0	DK 1
Cadmium (TS)	0,16	mg/kg	1	3		
Chrom (TS)	36,4	mg/kg	60	180		
Kupfer (TS)	19,2	mg/kg	40	120		
Nickel (TS)	46,0	mg/kg	50	150		
Quecksilber (TS) AAS	<0,1	mg/kg	0,5	1,5		
Thallium (TS)	<0,1	mg/kg	0,7	2,1		
Zink (TS)	49,8	mg/kg	150	450		
Elution mit dest. Wasser	ja					
pH-Wert (Eluat)	9,23		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 13	5,5 - 13
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	88	µS/cm	250	250		
Wasserlöslicher Anteil	<0,05	%			0,4	3
Gesamtgehalt gelöst. Feststoffe	44	mg/L			400	3000
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	0,02	0,02	0,1	0,2
DOC (Eluat)	<1	mg/L			50	50
Chlorid-IC (Eluat)	3,56	mg/L	30	30	80	1500
Cyanid, gesamt (Eluat)	<0,005	mg/L	0,005	0,005		
Cyanid, l. freisetzbar (Eluat)	<0,005	mg/L			0,01	0,1
Fluorid-IC (Eluat)	<0,1	mg/L			1	5
Sulfat-IC (Eluat)	9,29	mg/L	20	20	100	2000
Antimon (Eluat)	<0,005	mg/L			0,006	0,03
Arsen (Eluat)	<0,01	mg/L	0,014	0,014	0,05	0,2
Barium (Eluat)	<0,01	mg/L			2	5
Blei (Eluat)	<0,01	mg/L	0,04	0,04	0,05	0,2
Cadmium (Eluat)	<0,001	mg/L	0,0015	0,0015	0,004	0,05
Chrom, gesamt (Eluat)	<0,005	mg/L	0,0125	0,0125	0,05	0,3
Molybdän (Eluat)	<0,01	mg/L			0,05	0,3
Kupfer (Eluat)	<0,01	mg/L	0,02	0,02	0,2	1
Nickel (Eluat)	<0,01	mg/L	0,015	0,015	0,04	0,2
Quecksilber (Eluat) AAS	<0,0001	mg/L	0,0005	0,0005	0,001	0,005

## Prüfbericht-Nr: B2110702

**Auftraggeber** 14491  
Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021  
**Auftrag-Nr.** A190230  
**Probe-Nr.** P202119727  
**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar  
**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH  
**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

<b>Ansprechpartner</b>	<b>FAX</b>	<b>Telefon</b>
Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP Schotter BS 7+8

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

Parameter	Meßwert	Einheit	Z0 Boden - L/S	Z1.1 Boden	DK 0	DK 1
Selen (Eluat)	<0,01	mg/L			0,01	0,03
Zink (Eluat)	<0,01	mg/L	0,15	0,15	0,4	2

Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden 02.07.2021



ppa. Dr. Mechthild Grebe  
Laborleitung

## Prüfbericht-Nr: B2110703

**Auftraggeber** 14491

Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021

**Auftrag-Nr.** A190230

**Probe-Nr.** P202119728

**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar

**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

### Ansprechpartner

Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

### FAX

02941 / 3582

### Telefon

02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP gewachsen BS 1+2

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

### Bemerkung

### Untersuchungsergebnisse

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort	2. Norm
Probennahme Boden / Abfall	AG		i.A. LAGA PN 98	1*	Wen	DIN 19698-1
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden				Wen	
Probenhomogenisierung / -menge	auf 1 kg		DepV Anhang 4 Nr. 3.1.1	4*	Wen	
Probenvorbereitung	s. Anlage		DIN 19747	1*	Wen	DIN ISO 11464
Feuchte (105°C)	5,86	%	DIN EN 14346	1*	Wen	
Trockenrückstand (105°C)	94,1	%	DIN EN 14346	1*	Wen	
Glühverlust (550°C)	2,56	%	DIN EN 15169	1*	Wen	DIN EN 15935
Glührückstand (550°C)	97,4	%	DIN EN 15169	1*	Wen	DIN EN 15935
TOC (TS)	<0,1	%	DIN EN 15936	1*	Wen	DIN 19539
Extrahierbare lipophile Stoffe (Orig)	0,012	%	LAGA KW/04	1*	Wen	
EOX (TS)	<1	mg/kg	DIN 38414-17	1*	Wen	
Kohlenwasserstoff-Index C10 - 22 (TS)	<100	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen	LAGA KW/04
Kohlenwasserstoff-Index (TS)	<100	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen	LAGA KW/04
Summe BTEX (TS)	<1	mg/kg	DIN EN ISO 22155	1*	Wen	DIN 38407-43
Summe BTEX / Styrol / Cumol (TS)	<1	mg/kg	DIN EN ISO 22155	1*	Wen	DIN 38407-43
Summe LHKW (TS)	<1	mg/kg	DIN EN ISO 22155	1*	Wen	DIN EN ISO 10301
Naphthalin (TS)	<0,01	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(a)pyren (TS)	<0,01	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Summe PAK n. EPA (TS)	<1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Summe 6 PCB (TS)	<0,01	mg/kg	DIN 38414-20	1*	Wen	DIN EN 15308
Summe 7 PCB (TS)	<0,01	mg/kg	DIN EN 15308	1*	Wen	DIN 38414-20
Cyanid, gesamt (TS)	<1	mg/kg	DIN EN ISO 17380	1*	Wen	
Königswasseraufschluss (TS)	ja		DIN EN 13346	1*	Wen	DIN EN 13657
Arsen (TS)	14,1	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Blei (TS)	23,4	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Cadmium (TS)	0,36	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	

## Prüfbericht-Nr: B2110703

**Auftraggeber** 14491  
Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021  
**Auftrag-Nr.** A190230  
**Probe-Nr.** P202119728  
**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar  
**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH  
**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

<b>Ansprechpartner</b>	<b>FAX</b>	<b>Telefon</b>
Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP gewachsen BS 1+2

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort	2. Norm
Chrom (TS)	40,8	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Kupfer (TS)	24,7	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Nickel (TS)	58,9	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Quecksilber (TS) AAS	<0,1	mg/kg	DIN EN ISO 12846	2*	Wen	DIN EN 1483
Thallium (TS)	<0,1	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Zink (TS)	106	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Elution mit dest. Wasser	ja		DIN EN 12457-4	1*	Wen	
pH-Wert (Eluat)	8,37		DIN EN ISO 10523	1*	Wen	
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	64	µS/cm	DIN EN 27888	1*	Wen	
Wasserlöslicher Anteil	<0,05	%	DIN 38409-1	1*	Wen	
Gesamtgehalt gelöst. Feststoffe	32	mg/L	DIN EN 15216	1*	Wen	
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 14402	1*	Wen	
DOC (Eluat)	<1	mg/L	DIN EN 1484	1*	Wen	DIN EN 1484
Chlorid-IC (Eluat)	3,77	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen	
Cyanid, gesamt (Eluat)	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 14403	1*	Wen	
Cyanid, l. freisetzbar (Eluat)	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 14403-2	1*	Wen	DIN EN ISO 14403
Fluorid-IC (Eluat)	0,21	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen	
Sulfat-IC (Eluat)	7,23	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen	
Antimon (Eluat)	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Arsen (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Barium (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Blei (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Cadmium (Eluat)	<0,001	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Chrom, gesamt (Eluat)	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Molybdän (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Kupfer (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	DIN EN 1483
Selen (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	



## Prüfbericht-Nr: B2110703

**Auftraggeber** 14491

Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021

**Auftrag-Nr.** A190230

**Probe-Nr.** P202119728

**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar

**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

### Ansprechpartner

Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

### FAX

02941 / 3582

### Telefon

02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP gewachsen BS 1+2

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort	2. Norm
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

Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können die Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die angegebenen Ergebnisse beinhalten Messunsicherheiten, die bei Bedarf angefordert werden können. Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der Horn & Co. Analytics GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

## Übersicht der verwendeten Normen / SOP's

DIN 19539: 2016-12	DIN 19698-1: 2014-05	DIN 19747: 2009-07
DIN 38407-43: 2014-10	DIN 38409-1: 1987-01	DIN 38414-17: 2014-04
DIN 38414-20: 1996-01	DIN EN 12457-4: 2003-01	DIN EN 13346: 2001-04
DIN EN 13657: 2003-01	DIN EN 14039: 2005-01	DIN EN 14346: 2007-03
DIN EN 1483: 2007-07	DIN EN 1484: 1997-08	DIN EN 1484: 2019-04
DIN EN 15169: 2007-05	DIN EN 15216: 2008-01	DIN EN 15308: 2008-05
DIN EN 15308: 2016-12	DIN EN 15527: 2008-09	DIN EN 15935: 2012-11
DIN EN 15936: 2012-11	DIN EN 27888: 1993-11	DIN EN ISO 10301: 1997-08
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: 2002-07
DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	DIN EN ISO 17380: 2013-10	DIN EN ISO 22155: 2013-05
DIN EN ISO 22155: 2016-07	DIN ISO 11464: 2006-12	DIN ISO 18287: 2006-05
DepV Anhang 4 Nr. 3.1.1: 2009-04	LAGA KW/04: 2019-09	LAGA PN 98: 2001-12

## Grenzwerteinstufung

		Einstufung
<b>Z0 Boden - L/S</b>	LAGA Z0 - Boden uneingeschränkter Einbau - Bodenart Lehm/Schluff	überschritten
<b>Z1.1 Boden</b>	LAGA Z1.1 - Boden - eingeschränkter offener Einbau	eingehalten
<b>DK 0</b>	Deponieklasse 0 nach Deponieverordnung (aktuelle Version)	eingehalten
<b>DK 1</b>	Deponieklasse 1 nach Deponieverordnung (aktuelle Version)	eingehalten

## Prüfbericht-Nr: B2110703

**Auftraggeber** 14491  
KleeGräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021  
**Auftrag-Nr.** A190230  
**Probe-Nr.** P202119728  
**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar  
**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH  
**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

<b>Ansprechpartner</b>	<b>FAX</b>	<b>Telefon</b>
Herr Dipl.-Ing. (FH) KleeGräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP gewachsen BS 1+2

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Endeinstufung** LAGA Z1.1 - Boden und Deponieklasse 0

Die Angaben hinsichtlich der Endeinstufung erfolgen ohne Gewähr für die inhaltliche Richtigkeit und Vollständigkeit. Die Einstufung ist durch den Auftraggeber zu verifizieren.

### Untersuchungsergebnisse incl. Grenzwerteinstufung

Parameter	Meßwert	Einheit	Z0 Boden - L/S	Z1.1 Boden	DK 0	DK 1
Probennahme Boden / Abfall	AG					
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden					
Probenhomogenisierung / -menge	auf 1 kg					
Probenvorbereitung	s. Anlage					
Feuchte (105°C)	5,86	%				
Trockenrückstand (105°C)	94,1	%				
Glühverlust (550°C)	2,56	%			3	3
Glührückstand (550°C)	97,4	%				
TOC (TS)	<0,1	%	0,5	1,5	1	1
Extrahierbare lipophile Stoffe (Orig)	0,012	%			0,1	0,4
EOX (TS)	<1	mg/kg	1	3		
Kohlenwasserstoff-Index C10 - 22 (TS)	<100	mg/kg	100	300		
Kohlenwasserstoff-Index (TS)	<100	mg/kg	100	600	500	
Summe BTEX (TS)	<1	mg/kg	1	1		
Summe BTEX / Styrol / Cumol (TS)	<1	mg/kg			6	
Summe LHKW (TS)	<1	mg/kg	1	1	2	
Naphthalin (TS)	<0,01	mg/kg				
Benzo(a)pyren (TS)	<0,01	mg/kg	0,3	0,9		
Summe PAK n. EPA (TS)	<1	mg/kg	3	9	30	
Summe 6 PCB (TS)	<0,01	mg/kg	0,05	0,15		
Summe 7 PCB (TS)	<0,01	mg/kg			1	
Cyanid, gesamt (TS)	<1	mg/kg		3		
Königswasseraufschluss (TS)	ja					
Arsen (TS)	14,1	mg/kg	15	45		
Blei (TS)	23,4	mg/kg	70	210		

## Prüfbericht-Nr: B2110703

**Auftraggeber** 14491

Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021

**Auftrag-Nr.** A190230

**Probe-Nr.** P202119728

**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar

**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

### Ansprechpartner

Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

### FAX

02941 / 3582

### Telefon

02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP gewachsen BS 1+2

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

Parameter	Meßwert	Einheit	Z0 Boden - L/S	Z1.1 Boden	DK 0	DK 1
Cadmium (TS)	0,36	mg/kg	1	3		
Chrom (TS)	40,8	mg/kg	60	180		
Kupfer (TS)	24,7	mg/kg	40	120		
Nickel (TS)	58,9	mg/kg	50	150		
Quecksilber (TS) AAS	<0,1	mg/kg	0,5	1,5		
Thallium (TS)	<0,1	mg/kg	0,7	2,1		
Zink (TS)	106	mg/kg	150	450		
Elution mit dest. Wasser	ja					
pH-Wert (Eluat)	8,37		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 13	5,5 - 13
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	64	µS/cm	250	250		
Wasserlöslicher Anteil	<0,05	%			0,4	3
Gesamtgehalt gelöst. Feststoffe	32	mg/L			400	3000
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	0,02	0,02	0,1	0,2
DOC (Eluat)	<1	mg/L			50	50
Chlorid-IC (Eluat)	3,77	mg/L	30	30	80	1500
Cyanid, gesamt (Eluat)	<0,005	mg/L	0,005	0,005		
Cyanid, l. freisetzbar (Eluat)	<0,005	mg/L			0,01	0,1
Fluorid-IC (Eluat)	0,21	mg/L			1	5
Sulfat-IC (Eluat)	7,23	mg/L	20	20	100	2000
Antimon (Eluat)	<0,005	mg/L			0,006	0,03
Arsen (Eluat)	<0,01	mg/L	0,014	0,014	0,05	0,2
Barium (Eluat)	<0,01	mg/L			2	5
Blei (Eluat)	<0,01	mg/L	0,04	0,04	0,05	0,2
Cadmium (Eluat)	<0,001	mg/L	0,0015	0,0015	0,004	0,05
Chrom, gesamt (Eluat)	<0,005	mg/L	0,0125	0,0125	0,05	0,3
Molybdän (Eluat)	<0,01	mg/L			0,05	0,3
Kupfer (Eluat)	<0,01	mg/L	0,02	0,02	0,2	1
Nickel (Eluat)	<0,01	mg/L	0,015	0,015	0,04	0,2
Quecksilber (Eluat) AAS	<0,0001	mg/L	0,0005	0,0005	0,001	0,005

## Prüfbericht-Nr: B2110703

**Auftraggeber** 14491  
Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021  
**Auftrag-Nr.** A190230  
**Probe-Nr.** P202119728  
**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar  
**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH  
**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

<b>Ansprechpartner</b>	<b>FAX</b>	<b>Telefon</b>
Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP gewachsen BS 1+2  
**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße  
**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

Parameter	Meßwert	Einheit	Z0 Boden - L/S	Z1.1 Boden	DK 0	DK 1
Selen (Eluat)	<0,01	mg/L			0,01	0,03
Zink (Eluat)	<0,01	mg/L	0,15	0,15	0,4	2

Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden 02.07.2021



ppa. Dr. Mechthild Grebe  
Laborleitung

## Prüfbericht-Nr: B2110704

**Auftraggeber** 14491

Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021

**Auftrag-Nr.** A190230

**Probe-Nr.** P202119729

**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar

**Prüfart** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

### Ansprechpartner

Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

### FAX

02941 / 3582

### Telefon

02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP gewachsen BS 3+4

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

### Bemerkung

### Untersuchungsergebnisse

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort	2. Norm
Probennahme Boden / Abfall	AG		i.A. LAGA PN 98	1*	Wen	DIN 19698-1
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden				Wen	
Probenhomogenisierung / -menge	auf 1 kg		DepV Anhang 4 Nr. 3.1.1	4*	Wen	
Probenvorbereitung	s. Anlage		DIN 19747	1*	Wen	DIN ISO 11464
Feuchte (105°C)	9,08	%	DIN EN 14346	1*	Wen	
Trockenrückstand (105°C)	90,9	%	DIN EN 14346	1*	Wen	
Glühverlust (550°C)	2,45	%	DIN EN 15169	1*	Wen	DIN EN 15935
Glührückstand (550°C)	97,6	%	DIN EN 15169	1*	Wen	DIN EN 15935
TOC (TS)	0,13	%	DIN EN 15936	1*	Wen	DIN 19539
Extrahierbare lipophile Stoffe (Orig)	<0,01	%	LAGA KW/04	1*	Wen	
EOX (TS)	<1	mg/kg	DIN 38414-17	1*	Wen	
Kohlenwasserstoff-Index C10 - 22 (TS)	<100	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen	LAGA KW/04
Kohlenwasserstoff-Index (TS)	<100	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen	LAGA KW/04
Summe BTEX (TS)	<1	mg/kg	DIN EN ISO 22155	1*	Wen	DIN 38407-43
Summe BTEX / Styrol / Cumol (TS)	<1	mg/kg	DIN EN ISO 22155	1*	Wen	DIN 38407-43
Summe LHKW (TS)	<1	mg/kg	DIN EN ISO 22155	1*	Wen	DIN EN ISO 10301
Naphthalin (TS)	<0,01	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(a)pyren (TS)	<0,01	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Summe PAK n. EPA (TS)	<1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Summe 6 PCB (TS)	<0,01	mg/kg	DIN 38414-20	1*	Wen	DIN EN 15308
Summe 7 PCB (TS)	<0,01	mg/kg	DIN EN 15308	1*	Wen	DIN 38414-20
Cyanid, gesamt (TS)	<1	mg/kg	DIN EN ISO 17380	1*	Wen	
Königswasseraufschluss (TS)	ja		DIN EN 13346	1*	Wen	DIN EN 13657
Arsen (TS)	7,86	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Blei (TS)	16,6	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Cadmium (TS)	0,20	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	

## Prüfbericht-Nr: B2110704

**Auftraggeber** 14491  
Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021  
**Auftrag-Nr.** A190230  
**Probe-Nr.** P202119729  
**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar  
**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH  
**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

<b>Ansprechpartner</b>	<b>FAX</b>	<b>Telefon</b>
Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP gewachsen BS 3+4

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort	2. Norm
Chrom (TS)	37,4	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Kupfer (TS)	21,0	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Nickel (TS)	51,7	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Quecksilber (TS) AAS	<0,1	mg/kg	DIN EN ISO 12846	2*	Wen	DIN EN 1483
Thallium (TS)	<0,1	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Zink (TS)	99,8	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Elution mit dest. Wasser	ja		DIN EN 12457-4	1*	Wen	
pH-Wert (Eluat)	8,18		DIN EN ISO 10523	1*	Wen	
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	144	µS/cm	DIN EN 27888	1*	Wen	
Wasserlöslicher Anteil	0,072	%	DIN 38409-1	1*	Wen	
Gesamtgehalt gelöst. Feststoffe	72	mg/L	DIN EN 15216	1*	Wen	
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 14402	1*	Wen	
DOC (Eluat)	2,06	mg/L	DIN EN 1484	1*	Wen	DIN EN 1484
Chlorid-IC (Eluat)	9,98	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen	
Cyanid, gesamt (Eluat)	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 14403	1*	Wen	
Cyanid, l. freisetzbar (Eluat)	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 14403-2	1*	Wen	DIN EN ISO 14403
Fluorid-IC (Eluat)	0,15	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen	
Sulfat-IC (Eluat)	19,8	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen	
Antimon (Eluat)	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Arsen (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Barium (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Blei (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Cadmium (Eluat)	<0,001	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Chrom, gesamt (Eluat)	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Molybdän (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Kupfer (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	DIN EN 1483
Selen (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	



## Prüfbericht-Nr: B2110704

**Auftraggeber** 14491  
Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021  
**Auftrag-Nr.** A190230  
**Probe-Nr.** P202119729  
**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar  
**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH  
**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

<b>Ansprechpartner</b>	<b>FAX</b>	<b>Telefon</b>
Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP gewachsen BS 3+4

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort	2. Norm
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

Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können die Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die angegebenen Ergebnisse beinhalten Messunsicherheiten, die bei Bedarf angefordert werden können. Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der Horn & Co. Analytics GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

### Übersicht der verwendeten Normen / SOP's

DIN 19539: 2016-12	DIN 19698-1: 2014-05	DIN 19747: 2009-07
DIN 38407-43: 2014-10	DIN 38409-1: 1987-01	DIN 38414-17: 2014-04
DIN 38414-20: 1996-01	DIN EN 12457-4: 2003-01	DIN EN 13346: 2001-04
DIN EN 13657: 2003-01	DIN EN 14039: 2005-01	DIN EN 14346: 2007-03
DIN EN 1483: 2007-07	DIN EN 1484: 1997-08	DIN EN 1484: 2019-04
DIN EN 15169: 2007-05	DIN EN 15216: 2008-01	DIN EN 15308: 2008-05
DIN EN 15308: 2016-12	DIN EN 15527: 2008-09	DIN EN 15935: 2012-11
DIN EN 15936: 2012-11	DIN EN 27888: 1993-11	DIN EN ISO 10301: 1997-08
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: 2002-07
DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	DIN EN ISO 17380: 2013-10	DIN EN ISO 22155: 2013-05
DIN EN ISO 22155: 2016-07	DIN ISO 11464: 2006-12	DIN ISO 18287: 2006-05
DepV Anhang 4 Nr. 3.1.1: 2009-04	LAGA KW/04: 2019-09	LAGA PN 98: 2001-12

### Grenzwerteinstufung

<b>Grenzwerteinstufung</b>		<b>Einstufung</b>
<b>Z0 Boden - L/S</b>	LAGA Z0 - Boden uneingeschränkter Einbau - Bodenart Lehm/Schluff	überschritten
<b>Z1.1 Boden</b>	LAGA Z1.1 - Boden - eingeschränkter offener Einbau	eingehalten
<b>DK 0</b>	Deponieklasse 0 nach Deponieverordnung (aktuelle Version)	eingehalten
<b>DK 1</b>	Deponieklasse 1 nach Deponieverordnung (aktuelle Version)	eingehalten

## Prüfbericht-Nr: B2110704

**Auftraggeber** 14491  
Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021  
**Auftrag-Nr.** A190230  
**Probe-Nr.** P202119729  
**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar  
**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH  
**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

<b>Ansprechpartner</b>	<b>FAX</b>	<b>Telefon</b>
Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP gewachsen BS 3+4  
**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße  
**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße  
**Endeinstufung** LAGA Z1.1 Boden und Deponieklasse 0

Die Angaben hinsichtlich der Endeinstufung erfolgen ohne Gewähr für die inhaltliche Richtigkeit und Vollständigkeit. Die Einstufung ist durch den Auftraggeber zu verifizieren.

## Untersuchungsergebnisse incl. Grenzwerteinstufung

Parameter	Meßwert	Einheit	Z0 Boden - L/S	Z1.1 Boden	DK 0	DK 1
Probennahme Boden / Abfall	AG					
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden					
Probenhomogenisierung / -menge	auf 1 kg					
Probenvorbereitung	s. Anlage					
Feuchte (105°C)	9,08	%				
Trockenrückstand (105°C)	90,9	%				
Glühverlust (550°C)	2,45	%			3	3
Glührückstand (550°C)	97,6	%				
TOC (TS)	0,13	%	0,5	1,5	1	1
Extrahierbare lipophile Stoffe (Orig)	<0,01	%			0,1	0,4
EOX (TS)	<1	mg/kg	1	3		
Kohlenwasserstoff-Index C10 - 22 (TS)	<100	mg/kg	100	300		
Kohlenwasserstoff-Index (TS)	<100	mg/kg	100	600	500	
Summe BTEX (TS)	<1	mg/kg	1	1		
Summe BTEX / Styrol / Cumol (TS)	<1	mg/kg			6	
Summe LHKW (TS)	<1	mg/kg	1	1	2	
Naphthalin (TS)	<0,01	mg/kg				
Benzo(a)pyren (TS)	<0,01	mg/kg	0,3	0,9		
Summe PAK n. EPA (TS)	<1	mg/kg	3	9	30	
Summe 6 PCB (TS)	<0,01	mg/kg	0,05	0,15		
Summe 7 PCB (TS)	<0,01	mg/kg			1	
Cyanid, gesamt (TS)	<1	mg/kg		3		
Königswasseraufschluss (TS)	ja					
Arsen (TS)	7,86	mg/kg	15	45		
Blei (TS)	16,6	mg/kg	70	210		

## Prüfbericht-Nr: B2110704

**Auftraggeber** 14491  
Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021  
**Auftrag-Nr.** A190230  
**Probe-Nr.** P202119729  
**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar  
**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH  
**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

<b>Ansprechpartner</b>	<b>FAX</b>	<b>Telefon</b>
Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP gewachsen BS 3+4

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

Parameter	Meßwert	Einheit	Z0 Boden - L/S	Z1.1 Boden	DK 0	DK 1
Cadmium (TS)	0,20	mg/kg	1	3		
Chrom (TS)	37,4	mg/kg	60	180		
Kupfer (TS)	21,0	mg/kg	40	120		
Nickel (TS)	51,7	mg/kg	50	150		
Quecksilber (TS) AAS	<0,1	mg/kg	0,5	1,5		
Thallium (TS)	<0,1	mg/kg	0,7	2,1		
Zink (TS)	99,8	mg/kg	150	450		
Elution mit dest. Wasser	ja					
pH-Wert (Eluat)	8,18		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 13	5,5 - 13
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	144	µS/cm	250	250		
Wasserlöslicher Anteil	0,072	%			0,4	3
Gesamtgehalt gelöst. Feststoffe	72	mg/L			400	3000
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	0,02	0,02	0,1	0,2
DOC (Eluat)	2,06	mg/L			50	50
Chlorid-IC (Eluat)	9,98	mg/L	30	30	80	1500
Cyanid, gesamt (Eluat)	<0,005	mg/L	0,005	0,005		
Cyanid, l. freisetzbar (Eluat)	<0,005	mg/L			0,01	0,1
Fluorid-IC (Eluat)	0,15	mg/L			1	5
Sulfat-IC (Eluat)	19,8	mg/L	20	20	100	2000
Antimon (Eluat)	<0,005	mg/L			0,006	0,03
Arsen (Eluat)	<0,01	mg/L	0,014	0,014	0,05	0,2
Barium (Eluat)	<0,01	mg/L			2	5
Blei (Eluat)	<0,01	mg/L	0,04	0,04	0,05	0,2
Cadmium (Eluat)	<0,001	mg/L	0,0015	0,0015	0,004	0,05
Chrom, gesamt (Eluat)	<0,005	mg/L	0,0125	0,0125	0,05	0,3
Molybdän (Eluat)	<0,01	mg/L			0,05	0,3
Kupfer (Eluat)	<0,01	mg/L	0,02	0,02	0,2	1
Nickel (Eluat)	<0,01	mg/L	0,015	0,015	0,04	0,2
Quecksilber (Eluat) AAS	<0,0001	mg/L	0,0005	0,0005	0,001	0,005

## Prüfbericht-Nr: B2110704

**Auftraggeber** 14491  
Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021  
**Auftrag-Nr.** A190230  
**Probe-Nr.** P202119729  
**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar  
**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH  
**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

<b>Ansprechpartner</b>	<b>FAX</b>	<b>Telefon</b>
Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP gewachsen BS 3+4  
**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße  
**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

Parameter	Meßwert	Einheit	Z0 Boden - L/S	Z1.1 Boden	DK 0	DK 1
Selen (Eluat)	<0,01	mg/L			0,01	0,03
Zink (Eluat)	<0,01	mg/L	0,15	0,15	0,4	2

Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden 02.07.2021



ppa. Dr. Mechthild Grebe  
Laborleitung

## Prüfbericht-Nr: B2110705

**Auftraggeber** 14491  
Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021  
**Auftrag-Nr.** A190230  
**Probe-Nr.** P202119730  
**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar  
**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH  
**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

<b>Ansprechpartner</b>	<b>FAX</b>	<b>Telefon</b>
Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP gewachsen BS 5+6

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Bemerkung** Gemäß DepV (Deponieverordnung) Anhang 3 Tabelle 2 Fußnote 2 kann der Glühverlust (1.01) gleichwertig zum TOC (1.02) angewandt werden, so dass eine Einstufung in die Deponieklasse 0 erfolgen kann.

## Untersuchungsergebnisse

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort	2. Norm
Probennahme Boden / Abfall	AG		i.A. LAGA PN 98	1*	Wen	DIN 19698-1
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden				Wen	
Probenhomogenisierung / -menge	auf 1 kg		DepV Anhang 4 Nr. 3.1.1	4*	Wen	
Probenvorbereitung	s. Anlage		DIN 19747	1*	Wen	DIN ISO 11464
Feuchte (105°C)	15,5	%	DIN EN 14346	1*	Wen	
Trockenrückstand (105°C)	84,5	%	DIN EN 14346	1*	Wen	
Glühverlust (550°C)	3,54	%	DIN EN 15169	1*	Wen	DIN EN 15935
Glührückstand (550°C)	96,5	%	DIN EN 15169	1*	Wen	DIN EN 15935
TOC (TS)	0,49	%	DIN EN 15936	1*	Wen	DIN 19539
Extrahierbare lipophile Stoffe (Orig)	0,012	%	LAGA KW/04	1*	Wen	
EOX (TS)	<1	mg/kg	DIN 38414-17	1*	Wen	
Kohlenwasserstoff-Index C10 - 22 (TS)	<100	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen	LAGA KW/04
Kohlenwasserstoff-Index (TS)	<100	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen	LAGA KW/04
Summe BTEX (TS)	<1	mg/kg	DIN EN ISO 22155	1*	Wen	DIN 38407-43
Summe BTEX / Styrol / Cumol (TS)	<1	mg/kg	DIN EN ISO 22155	1*	Wen	DIN 38407-43
Summe LHKW (TS)	<1	mg/kg	DIN EN ISO 22155	1*	Wen	DIN EN ISO 10301
Naphthalin (TS)	<0,01	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(a)pyren (TS)	<0,01	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Summe PAK n. EPA (TS)	<1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Summe 6 PCB (TS)	<0,01	mg/kg	DIN 38414-20	1*	Wen	DIN EN 15308
Summe 7 PCB (TS)	<0,01	mg/kg	DIN EN 15308	1*	Wen	DIN 38414-20
Cyanid, gesamt (TS)	<1	mg/kg	DIN EN ISO 17380	1*	Wen	
Königswasseraufschluss (TS)	ja		DIN EN 13346	1*	Wen	DIN EN 13657
Arsen (TS)	8,79	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	

## Prüfbericht-Nr: B2110705

**Auftraggeber** 14491  
Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021  
**Auftrag-Nr.** A190230  
**Probe-Nr.** P202119730  
**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar  
**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH  
**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

<b>Ansprechpartner</b>	<b>FAX</b>	<b>Telefon</b>
Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP gewachsen BS 5+6

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort	2. Norm
Blei (TS)	17,5	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Cadmium (TS)	0,28	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Chrom (TS)	36,1	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Kupfer (TS)	20,4	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Nickel (TS)	53,0	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Quecksilber (TS) AAS	<0,1	mg/kg	DIN EN ISO 12846	2*	Wen	DIN EN 1483
Thallium (TS)	<0,1	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Zink (TS)	94,1	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Elution mit dest. Wasser	ja		DIN EN 12457-4	1*	Wen	
pH-Wert (Eluat)	8,10		DIN EN ISO 10523	1*	Wen	
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	66	µS/cm	DIN EN 27888	1*	Wen	
Wasserlöslicher Anteil	<0,05	%	DIN 38409-1	1*	Wen	
Gesamtgehalt gelöst. Feststoffe	33	mg/L	DIN EN 15216	1*	Wen	
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 14402	1*	Wen	
DOC (Eluat)	2,90	mg/L	DIN EN 1484	1*	Wen	DIN EN 1484
Chlorid-IC (Eluat)	5,91	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen	
Cyanid, gesamt (Eluat)	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 14403	1*	Wen	
Cyanid, l. freisetzbar (Eluat)	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 14403-2	1*	Wen	DIN EN ISO 14403
Fluorid-IC (Eluat)	0,15	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen	
Sulfat-IC (Eluat)	10,4	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	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)	0,024	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Blei (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Cadmium (Eluat)	<0,001	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Chrom, gesamt (Eluat)	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Molybdän (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Kupfer (Eluat)	0,012	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Nickel (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	

## Prüfbericht-Nr: B2110705

**Auftraggeber** 14491  
Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021  
**Auftrag-Nr.** A190230  
**Probe-Nr.** P202119730  
**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar  
**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH  
**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

<b>Ansprechpartner</b>	<b>FAX</b>	<b>Telefon</b>
Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP gewachsen BS 5+6

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort	2. Norm
Quecksilber (Eluat) AAS	<0,0001	mg/L	DIN EN ISO 12846	1*	Wen	DIN EN 1483
Selen (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Zink (Eluat)	0,018	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	

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

Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können die Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die angegebenen Ergebnisse beinhalten Messunsicherheiten, die bei Bedarf angefordert werden können. Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der Horn & Co. Analytics GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

### Übersicht der verwendeten Normen / SOP's

DIN 19539: 2016-12	DIN 19698-1: 2014-05	DIN 19747: 2009-07
DIN 38407-43: 2014-10	DIN 38409-1: 1987-01	DIN 38414-17: 2014-04
DIN 38414-20: 1996-01	DIN EN 12457-4: 2003-01	DIN EN 13346: 2001-04
DIN EN 13657: 2003-01	DIN EN 14039: 2005-01	DIN EN 14346: 2007-03
DIN EN 1483: 2007-07	DIN EN 1484: 1997-08	DIN EN 1484: 2019-04
DIN EN 15169: 2007-05	DIN EN 15216: 2008-01	DIN EN 15308: 2008-05
DIN EN 15308: 2016-12	DIN EN 15527: 2008-09	DIN EN 15935: 2012-11
DIN EN 15936: 2012-11	DIN EN 27888: 1993-11	DIN EN ISO 10301: 1997-08
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: 2002-07
DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	DIN EN ISO 17380: 2013-10	DIN EN ISO 22155: 2013-05
DIN EN ISO 22155: 2016-07	DIN ISO 11464: 2006-12	DIN ISO 18287: 2006-05
DepV Anhang 4 Nr. 3.1.1: 2009-04	LAGA KW/04: 2019-09	LAGA PN 98: 2001-12

### Grenzwerteinstufung

<b>Z0 Boden - L/S</b>	LAGA Z0 - Boden uneingeschränkter Einbau - Bodenart Lehm/Schluff	<b>Einstufung</b> überschritten
<b>Z1.1 Boden</b>	LAGA Z1.1 - Boden - eingeschränkter offener Einbau	eingehalten
<b>DK 0</b>	Deponieklasse 0 nach Deponieverordnung (aktuelle Version)	eingehalten, s. Bemerkung



## Prüfbericht-Nr: B2110705

**Auftraggeber** 14491  
Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021  
**Auftrag-Nr.** A190230  
**Probe-Nr.** P202119730  
**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar  
**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH  
**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

<b>Ansprechpartner</b>	<b>FAX</b>	<b>Telefon</b>
Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP gewachsen BS 5+6

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

**DK 1** Deponieklasse 1 nach Deponieverordnung (aktuelle Version) eingehalten, s. Bemerkung

**Endeinstufung** LAGA Z1.1 Boden und Deponieklasse 0  
Die Angaben hinsichtlich der Endeinstufung erfolgen ohne Gewähr für die inhaltliche Richtigkeit und Vollständigkeit. Die Einstufung ist durch den Auftraggeber zu verifizieren.

### Untersuchungsergebnisse incl. Grenzwerteinstufung

Parameter	Meßwert	Einheit	Z0 Boden - L/S	Z1.1 Boden	DK 0	DK 1
Probennahme Boden / Abfall	AG					
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden					
Probenhomogenisierung / -menge	auf 1 kg					
Probenvorbereitung	s. Anlage					
Feuchte (105°C)	15,5	%				
Trockenrückstand (105°C)	84,5	%				
Glühverlust (550°C)	3,54	%			3	3
Glührückstand (550°C)	96,5	%				
TOC (TS)	0,49	%	0,5	1,5	1	1
Extrahierbare lipophile Stoffe (Orig)	0,012	%			0,1	0,4
EOX (TS)	<1	mg/kg	1	3		
Kohlenwasserstoff-Index C10 - 22 (TS)	<100	mg/kg	100	300		
Kohlenwasserstoff-Index (TS)	<100	mg/kg	100	600	500	
Summe BTEX (TS)	<1	mg/kg	1	1		
Summe BTEX / Styrol / Cumol (TS)	<1	mg/kg			6	
Summe LHKW (TS)	<1	mg/kg	1	1	2	
Naphthalin (TS)	<0,01	mg/kg				
Benzo(a)pyren (TS)	<0,01	mg/kg	0,3	0,9		
Summe PAK n. EPA (TS)	<1	mg/kg	3	9	30	
Summe 6 PCB (TS)	<0,01	mg/kg	0,05	0,15		
Summe 7 PCB (TS)	<0,01	mg/kg			1	
Cyanid, gesamt (TS)	<1	mg/kg		3		
Königswasseraufschluss (TS)	ja					

## Prüfbericht-Nr: B2110705

**Auftraggeber** 14491  
Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021  
**Auftrag-Nr.** A190230  
**Probe-Nr.** P202119730  
**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar  
**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH  
**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

<b>Ansprechpartner</b>	<b>FAX</b>	<b>Telefon</b>
Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP gewachsen BS 5+6

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

Parameter	Meßwert	Einheit	Z0 Boden - L/S	Z1.1 Boden	DK 0	DK 1
Arsen (TS)	8,79	mg/kg	15	45		
Blei (TS)	17,5	mg/kg	70	210		
Cadmium (TS)	0,28	mg/kg	1	3		
Chrom (TS)	36,1	mg/kg	60	180		
Kupfer (TS)	20,4	mg/kg	40	120		
Nickel (TS)	53,0	mg/kg	50	150		
Quecksilber (TS) AAS	<0,1	mg/kg	0,5	1,5		
Thallium (TS)	<0,1	mg/kg	0,7	2,1		
Zink (TS)	94,1	mg/kg	150	450		
Elution mit dest. Wasser	ja					
pH-Wert (Eluat)	8,10		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 13	5,5 - 13
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	66	µS/cm	250	250		
Wasserlöslicher Anteil	<0,05	%			0,4	3
Gesamtgehalt gelöst. Feststoffe	33	mg/L			400	3000
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	0,02	0,02	0,1	0,2
DOC (Eluat)	2,90	mg/L			50	50
Chlorid-IC (Eluat)	5,91	mg/L	30	30	80	1500
Cyanid, gesamt (Eluat)	<0,005	mg/L	0,005	0,005		
Cyanid, l. freisetzbar (Eluat)	<0,005	mg/L			0,01	0,1
Fluorid-IC (Eluat)	0,15	mg/L			1	5
Sulfat-IC (Eluat)	10,4	mg/L	20	20	100	2000
Antimon (Eluat)	<0,005	mg/L			0,006	0,03
Arsen (Eluat)	<0,01	mg/L	0,014	0,014	0,05	0,2
Barium (Eluat)	0,024	mg/L			2	5
Blei (Eluat)	<0,01	mg/L	0,04	0,04	0,05	0,2
Cadmium (Eluat)	<0,001	mg/L	0,0015	0,0015	0,004	0,05
Chrom, gesamt (Eluat)	<0,005	mg/L	0,0125	0,0125	0,05	0,3
Molybdän (Eluat)	<0,01	mg/L			0,05	0,3
Kupfer (Eluat)	0,012	mg/L	0,02	0,02	0,2	1

## Prüfbericht-Nr: B2110705

**Auftraggeber** 14491  
Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021  
**Auftrag-Nr.** A190230  
**Probe-Nr.** P202119730  
**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar  
**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH  
**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

<b>Ansprechpartner</b>	<b>FAX</b>	<b>Telefon</b>
Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP gewachsen BS 5+6

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

Parameter	Meßwert	Einheit	Z0 Boden - L/S	Z1.1 Boden	DK 0	DK 1
Nickel (Eluat)	<0,01	mg/L	0,015	0,015	0,04	0,2
Quecksilber (Eluat) AAS	<0,0001	mg/L	0,0005	0,0005	0,001	0,005
Selen (Eluat)	<0,01	mg/L			0,01	0,03
Zink (Eluat)	0,018	mg/L	0,15	0,15	0,4	2

Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden 02.07.2021



ppa. Dr. Mechthild Grebe  
Laborleitung

## Prüfbericht-Nr: B2110706

**Auftraggeber** 14491

Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021

**Auftrag-Nr.** A190230

**Probe-Nr.** P202119731

**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar

**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

### **Ansprechpartner**

Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

### **FAX**

02941 / 3582

### **Telefon**

02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP gewachsen BS 7+8

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

### **Bemerkung**

### **Untersuchungsergebnisse**

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort	2. Norm
Probennahme Boden / Abfall	AG		i.A. LAGA PN 98	1*	Wen	DIN 19698-1
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden				Wen	
Probenhomogenisierung / -menge	auf 1 kg		DepV Anhang 4 Nr. 3.1.1	4*	Wen	
Probenvorbereitung	s. Anlage		DIN 19747	1*	Wen	DIN ISO 11464
Feuchte (105°C)	8,65	%	DIN EN 14346	1*	Wen	
Trockenrückstand (105°C)	91,4	%	DIN EN 14346	1*	Wen	
Glühverlust (550°C)	2,46	%	DIN EN 15169	1*	Wen	DIN EN 15935
Glührückstand (550°C)	97,5	%	DIN EN 15169	1*	Wen	DIN EN 15935
TOC (TS)	0,11	%	DIN EN 15936	1*	Wen	DIN 19539
Extrahierbare lipophile Stoffe (Orig)	<0,01	%	LAGA KW/04	1*	Wen	
EOX (TS)	<1	mg/kg	DIN 38414-17	1*	Wen	
Kohlenwasserstoff-Index C10 - 22 (TS)	<100	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen	LAGA KW/04
Kohlenwasserstoff-Index (TS)	<100	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen	LAGA KW/04
Summe BTEX (TS)	<1	mg/kg	DIN EN ISO 22155	1*	Wen	DIN 38407-43
Summe BTEX / Styrol / Cumol (TS)	<1	mg/kg	DIN EN ISO 22155	1*	Wen	DIN 38407-43
Summe LHKW (TS)	<1	mg/kg	DIN EN ISO 22155	1*	Wen	DIN EN ISO 10301
Naphthalin (TS)	<0,01	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(a)pyren (TS)	<0,01	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Summe PAK n. EPA (TS)	<1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Summe 6 PCB (TS)	<0,01	mg/kg	DIN 38414-20	1*	Wen	DIN EN 15308
Summe 7 PCB (TS)	<0,01	mg/kg	DIN EN 15308	1*	Wen	DIN 38414-20
Cyanid, gesamt (TS)	<1	mg/kg	DIN EN ISO 17380	1*	Wen	
Königswasseraufschluss (TS)	ja		DIN EN 13346	1*	Wen	DIN EN 13657
Arsen (TS)	8,98	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Blei (TS)	16,9	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Cadmium (TS)	0,24	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	

## Prüfbericht-Nr: B2110706

**Auftraggeber** 14491  
Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021  
**Auftrag-Nr.** A190230  
**Probe-Nr.** P202119731  
**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar  
**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH  
**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

<b>Ansprechpartner</b>	<b>FAX</b>	<b>Telefon</b>
Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP gewachsen BS 7+8

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort	2. Norm
Chrom (TS)	37,2	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Kupfer (TS)	22,1	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Nickel (TS)	56,0	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Quecksilber (TS) AAS	<0,1	mg/kg	DIN EN ISO 12846	2*	Wen	DIN EN 1483
Thallium (TS)	<0,1	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Zink (TS)	92,3	mg/kg	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Elution mit dest. Wasser	ja		DIN EN 12457-4	1*	Wen	
pH-Wert (Eluat)	8,48		DIN EN ISO 10523	1*	Wen	
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	128	µS/cm	DIN EN 27888	1*	Wen	
Wasserlöslicher Anteil	0,064	%	DIN 38409-1	1*	Wen	
Gesamtgehalt gelöst. Feststoffe	64	mg/L	DIN EN 15216	1*	Wen	
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 14402	1*	Wen	
DOC (Eluat)	1,69	mg/L	DIN EN 1484	1*	Wen	DIN EN 1484
Chlorid-IC (Eluat)	4,95	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen	
Cyanid, gesamt (Eluat)	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 14403	1*	Wen	
Cyanid, l. freisetzbar (Eluat)	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 14403-2	1*	Wen	DIN EN ISO 14403
Fluorid-IC (Eluat)	0,14	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen	
Sulfat-IC (Eluat)	15,2	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen	
Antimon (Eluat)	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Arsen (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Barium (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Blei (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Cadmium (Eluat)	<0,001	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Chrom, gesamt (Eluat)	<0,005	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Molybdän (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	
Kupfer (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	DIN EN 1483
Selen (Eluat)	<0,01	mg/L	DIN EN ISO 11885	1*	Wen	

## Prüfbericht-Nr: B2110706

**Auftraggeber** 14491

Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021

**Auftrag-Nr.** A190230

**Probe-Nr.** P202119731

**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar

**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH

**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

### **Ansprechpartner**

Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe

### **FAX**

02941 / 3582

### **Telefon**

02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP gewachsen BS 7+8

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort	2. Norm
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

Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können die Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die angegebenen Ergebnisse beinhalten Messunsicherheiten, die bei Bedarf angefordert werden können. Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der Horn & Co. Analytics GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

## Übersicht der verwendeten Normen / SOP's

DIN 19539: 2016-12	DIN 19698-1: 2014-05	DIN 19747: 2009-07
DIN 38407-43: 2014-10	DIN 38409-1: 1987-01	DIN 38414-17: 2014-04
DIN 38414-20: 1996-01	DIN EN 12457-4: 2003-01	DIN EN 13346: 2001-04
DIN EN 13657: 2003-01	DIN EN 14039: 2005-01	DIN EN 14346: 2007-03
DIN EN 1483: 2007-07	DIN EN 1484: 1997-08	DIN EN 1484: 2019-04
DIN EN 15169: 2007-05	DIN EN 15216: 2008-01	DIN EN 15308: 2008-05
DIN EN 15308: 2016-12	DIN EN 15527: 2008-09	DIN EN 15935: 2012-11
DIN EN 15936: 2012-11	DIN EN 27888: 1993-11	DIN EN ISO 10301: 1997-08
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: 2002-07
DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	DIN EN ISO 17380: 2013-10	DIN EN ISO 22155: 2013-05
DIN EN ISO 22155: 2016-07	DIN ISO 11464: 2006-12	DIN ISO 18287: 2006-05
DepV Anhang 4 Nr. 3.1.1: 2009-04	LAGA KW/04: 2019-09	LAGA PN 98: 2001-12

## Grenzwerteinstufung

<b>Z0 Boden - L/S</b>	<b>LAGA Z0 - Boden uneingeschränkter Einbau - Bodenart Lehm/Schluff</b>	<b>Einstufung</b>
		überschritten
<b>Z1.1 Boden</b>	<b>LAGA Z1.1 - Boden - eingeschränkter offener Einbau</b>	<b>Einstufung</b>
		eingehalten
<b>DK 0</b>	<b>Deponieklasse 0 nach Deponieverordnung (aktuelle Version)</b>	<b>Einstufung</b>
		eingehalten
<b>DK 1</b>	<b>Deponieklasse 1 nach Deponieverordnung (aktuelle Version)</b>	<b>Einstufung</b>
		eingehalten

## Prüfbericht-Nr: B2110706

**Auftraggeber** 14491  
KleeGräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021  
**Auftrag-Nr.** A190230  
**Probe-Nr.** P202119731  
**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar  
**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH  
**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

<b>Ansprechpartner</b>	<b>FAX</b>	<b>Telefon</b>
Herr Dipl.-Ing. (FH) KleeGräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP gewachsen BS 7+8

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Endeinstufung** LAGA Z1.1 - Boden und Deponieklasse 0

Die Angaben hinsichtlich der Endeinstufung erfolgen ohne Gewähr für die inhaltliche Richtigkeit und Vollständigkeit. Die Einstufung ist durch den Auftraggeber zu verifizieren.

## Untersuchungsergebnisse incl. Grenzwerteinstufung

Parameter	Meßwert	Einheit	Z0 Boden - L/S	Z1.1 Boden	DK 0	DK 1
Probennahme Boden / Abfall	AG					
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden					
Probenhomogenisierung / -menge	auf 1 kg					
Probenvorbereitung	s. Anlage					
Feuchte (105°C)	8,65	%				
Trockenrückstand (105°C)	91,4	%				
Glühverlust (550°C)	2,46	%			3	3
Glührückstand (550°C)	97,5	%				
TOC (TS)	0,11	%	0,5	1,5	1	1
Extrahierbare lipophile Stoffe (Orig)	<0,01	%			0,1	0,4
EOX (TS)	<1	mg/kg	1	3		
Kohlenwasserstoff-Index C10 - 22 (TS)	<100	mg/kg	100	300		
Kohlenwasserstoff-Index (TS)	<100	mg/kg	100	600	500	
Summe BTEX (TS)	<1	mg/kg	1	1		
Summe BTEX / Styrol / Cumol (TS)	<1	mg/kg			6	
Summe LHKW (TS)	<1	mg/kg	1	1	2	
Naphthalin (TS)	<0,01	mg/kg				
Benzo(a)pyren (TS)	<0,01	mg/kg	0,3	0,9		
Summe PAK n. EPA (TS)	<1	mg/kg	3	9	30	
Summe 6 PCB (TS)	<0,01	mg/kg	0,05	0,15		
Summe 7 PCB (TS)	<0,01	mg/kg			1	
Cyanid, gesamt (TS)	<1	mg/kg		3		
Königswasseraufschluss (TS)	ja					
Arsen (TS)	8,98	mg/kg	15	45		
Blei (TS)	16,9	mg/kg	70	210		



## Prüfbericht-Nr: B2110706

**Auftraggeber** 14491  
Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021  
**Auftrag-Nr.** A190230  
**Probe-Nr.** P202119731  
**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar  
**Prüfort** Horn & Co. Analytics GmbH  
**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

<b>Ansprechpartner</b>	<b>FAX</b>	<b>Telefon</b>
Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP gewachsen BS 7+8

**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße

**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

Parameter	Meßwert	Einheit	Z0 Boden - L/S	Z1.1 Boden	DK 0	DK 1
Cadmium (TS)	0,24	mg/kg	1	3		
Chrom (TS)	37,2	mg/kg	60	180		
Kupfer (TS)	22,1	mg/kg	40	120		
Nickel (TS)	56,0	mg/kg	50	150		
Quecksilber (TS) AAS	<0,1	mg/kg	0,5	1,5		
Thallium (TS)	<0,1	mg/kg	0,7	2,1		
Zink (TS)	92,3	mg/kg	150	450		
Elution mit dest. Wasser	ja					
pH-Wert (Eluat)	8,48		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 13	5,5 - 13
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	128	µS/cm	250	250		
Wasserlöslicher Anteil	0,064	%			0,4	3
Gesamtgehalt gelöst. Feststoffe	64	mg/L			400	3000
Phenolindex (Eluat)	<0,01	mg/L	0,02	0,02	0,1	0,2
DOC (Eluat)	1,69	mg/L			50	50
Chlorid-IC (Eluat)	4,95	mg/L	30	30	80	1500
Cyanid, gesamt (Eluat)	<0,005	mg/L	0,005	0,005		
Cyanid, l. freisetzbar (Eluat)	<0,005	mg/L			0,01	0,1
Fluorid-IC (Eluat)	0,14	mg/L			1	5
Sulfat-IC (Eluat)	15,2	mg/L	20	20	100	2000
Antimon (Eluat)	<0,005	mg/L			0,006	0,03
Arsen (Eluat)	<0,01	mg/L	0,014	0,014	0,05	0,2
Barium (Eluat)	<0,01	mg/L			2	5
Blei (Eluat)	<0,01	mg/L	0,04	0,04	0,05	0,2
Cadmium (Eluat)	<0,001	mg/L	0,0015	0,0015	0,004	0,05
Chrom, gesamt (Eluat)	<0,005	mg/L	0,0125	0,0125	0,05	0,3
Molybdän (Eluat)	<0,01	mg/L			0,05	0,3
Kupfer (Eluat)	<0,01	mg/L	0,02	0,02	0,2	1
Nickel (Eluat)	<0,01	mg/L	0,015	0,015	0,04	0,2
Quecksilber (Eluat) AAS	<0,0001	mg/L	0,0005	0,0005	0,001	0,005

## Prüfbericht-Nr: B2110706

**Auftraggeber** 14491  
Kleegräfe Geotechnik GmbH  
Holzstr. 212  
D-59556 Lippstadt

**Eingangsdatum** 25.06.2021  
**Auftrag-Nr.** A190230  
**Probe-Nr.** P202119731  
**Probenehmer / -eingang** AG / Nightstar  
**Prüfart** Horn & Co. Analytics GmbH  
**Untersuchungszeitraum** 25.06.2021 - 02.07.2021

<b>Ansprechpartner</b>	<b>FAX</b>	<b>Telefon</b>
Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

**Probenbezeichnung** MP gewachsen BS 7+8  
**Herkunftsort** Schmallenberg, Latroper Straße  
**Entnahmeort** Schmallenberg, Latroper Straße

Parameter	Meßwert	Einheit	Z0 Boden - L/S	Z1.1 Boden	DK 0	DK 1
Selen (Eluat)	<0,01	mg/L			0,01	0,03
Zink (Eluat)	<0,01	mg/L	0,15	0,15	0,4	2

Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden 02.07.2021



ppa. Dr. Mechthild Grebe  
Laborleitung

ANLAGE 5.1  
Fotodokumentation

**Fotodokumentation**

**Seite 1**

**Anlage 5.1**

Situation am 15.06.2021 – 16.06.2021



**Foto 1:** Bohrung BS 1 (Markierung) – Blickrichtung ~SW

Situation am 15.06.2021 – 16.06.2021



**Foto 2:** Kernprobe Bohrung BS 1 (10 cm)

**Fotodokumentation**

**Seite 2**

**Anlage 5.1**

Situation am 15.06.2021 – 16.06.2021



**Foto 3:** Bohrung BS 2 (Markierung) – Blickrichtung ~SW

Situation am 15.06.2021 – 16.06.2021



**Foto 4:** Kernprobe Bohrung BS 2 (13 cm)



Situation am 15.06.2021 – 16.06.2021



**Foto 5:** Bohrung BS 3 (Markierung) – Blickrichtung ~SW

Situation am 15.06.2021 – 16.06.2021



**Foto 6:** Kernprobe Bohrung BS 3 (7 cm)

Situation am 15.06.2021 – 16.06.2021



**Foto 7:** Bohrung BS 4 (Markierung) – Blickrichtung ~SW

Situation am 15.06.2021 – 16.06.2021



**Foto 8:** Kernproben Bohrung BS 4 (13 cm)



Situation am 15.06.2021 – 16.06.2021



**Foto 9:** Bohrung BS 5 (Markierung) – Blickrichtung ~SW

Situation am 15.06.2021 – 16.06.2021



**Foto 10:** Kernproben Bohrung BS 5 (16 cm)

Situation am 15.06.2021 – 16.06.2021



**Foto 11:** Bohrung BS 6 (Markierung) – Blickrichtung ~SW

Situation am 15.06.2021 – 16.06.2021



**Foto 12:** Kernproben Bohrung BS 6 (14 cm)



Situation am 15.06.2021 – 16.06.2021



**Foto 13:** Bohrung BS 7 (Markierung) – Blickrichtung ~S

Situation am 15.06.2021 – 16.06.2021



**Foto 14:** Kernproben Bohrung BS 7 (13 cm)

Situation am 15.06.2021 – 16.06.2021



**Foto 15:** Bohrung BS 8 (Markierung) – Blickrichtung ~S

Situation am 15.06.2021 – 16.06.2021



**Foto 16:** Kernprobe Bohrung BS 8 (15 cm)