

GEMEINDE HERZEBROCK-CLARHOLZ  
Fachbereich Planen Bauen Umwelt  
Am Rathaus 1

33442 Herzebrock-Clarholz

□ Büro Lippstadt  
Holzstraße 212  
59556 Lippstadt  
Bad Waldliesborn  
Tel.: 02941/5404  
Fax: 02941/3582  
info@kleegraefe.com  
www.kleegraefe.com

18.10.2023  
Az.-Nr.: 230606

## Analysenbericht

### **BV: Bodenuntersuchung eines Areals am Schulzentrum in Herzebrock-Clarholz - Baggerschürfe / Probenahme / chemische Analysen –**

---

Sehr geehrte Damen und Herren,

anbei erhalten Sie in Form eines Analysenberichtes die chemischen Analysenergebnisse zu den durch das IB KLEEGRÄFE (Probenehmer: Frau S. Weinstock) am Mittwoch, den 26.07.2023 entnommenen Schurfproben auf dem nördlichen Gelände des Schulzentrums, Flurstück 309, in 33442 Herzebrock-Clarholz. Die Schurfproben wurden aus AN-seitig erstellten Baggerschürfen entnommen. Der Aufschluss als Schurf war AG-seits vorgegeben.

Vorgang: Der AG plant die Umnutzung eines an die Untersuchungsfläche angrenzenden Bereiches des Flurstücks 309 in Herzebrock-Clarholz. Der besagte Flächenteil soll als Spiel- und Freizeitfläche umgenutzt werden. Es besteht der Verdacht, dass auf dem nördlichen Teil des Geländes in der Vergangenheit Abbruchmaterial deponiert wurde. Der AG möchte eine potenzielle Verunreinigung der Böden, die einen negativen Einfluss auf dem Bebauungsplan haben könnten, ausschließen. Im Zuge dessen sollten auf dem nördlichen Teil des Geländes Probenahmen mittels Baggerschürfe zwecks einer chemischen Klassifizierung der vermuteten vorhandenen Auffüllungen durchgeführt werden.

Aufgabe: Aufgabe war die Beprobung und chemische Analysen potentiellen Füllboden. Wie durch den AG vorgegeben waren zum Erhalt von Probenmaterial AN-seits Schürfe durchzuführen. Nach einem vor Ort Termin mit dem AG wurden auf Wunsch des AG die Beprobungspunkte AN-seitig festgelegt. Die Erkundungstiefen sollten die Oberkante des Geogen-Bodens erreichen. Wo dieser beginnt ist jedoch

**Geschäftsführer**

Udo Kleegräfe  
Dipl.-Ing. (FH) Jochen Kleegräfe  
Amtsgericht Paderborn, HRB B5917  
Steuer-Nr. 330/5724/0904

**Bankverbindung**

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

Sparkasse Lippstadt  
BIC: WELADED1LIP  
IBAN: DE69 4165 0001 0000 0282 90

nicht bekannt. Aufgrund der vorhandenen Bewaldung und Durchfahrtsmöglichkeiten konnte lediglich ein Mini-Bagger zum Einsatz kommen.

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Geländearbeiten und die der chemischen Analysen beschrieben.

Die Lage der Schürfe geht aus dem Lageplan (Anlage 1) und der Fotodokumentation (Anlage 4) hervor.

Der Untersuchungsumfang ist in der folgenden Tabelle 1 dargestellt.

Ortstermin (13.07.2023)	- Bauanlaufbesprechung: Teilnehmer Frau. M. Wrede, GEMEINDE HERZEBROCK-CLARHOLZ und Herr B. Jäger, IB KLEEGRÄFE	1 Stück
Gelände (26.07.2023)	- Aufnahme und Beprobung eines Schurfs	8 Stück
Chemische Untersuchungen	- Parameterumfang EBV (Matrix Bodenmaterial, Anl. 1, Tab. 3)	2 Stück

**Tabelle 1:** Untersuchungsumfang

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

## UNTERGRUNDERSCHLIEßUNG

### UNTERGRUNDSCHICHTUNG / GEOLOGIE:

Es wurden insgesamt acht Baggerschürfe zur Entnahme von Bodenproben im Untersuchungsbereich angelegt. Die Geländearbeiten erfolgten am 26.07.2023.

Die Ansatzpunkte wurden georeferenziert mit einem satellitengestützten Gerät der Fa. Topcon eingemessen (Bezug UTM32U, DHHN92 = m NHN; HST 160).

Die Bodenansprache erfolgte durch einen fachkundigen Geologen nach den entsprechenden DIN-Normen.

Die Schürfe wurden zu Schichtprofilen entwickelt und höhenmäßig zueinander in Beziehung gestellt (siehe Schnittdarstellung – Anlage 2). Die Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse werden in der Tabelle 2 zusammengefasst.

Die Schürfe stellen punktuelle Untergrundaufschlüsse dar, daher kann an anderen Stellen ein von den unten gemachten Angaben abweichender Untergrundaufbau vorliegen.

Schurf	S1	S2	S3	S4
Ansatz	+78,30	+79,18	+76,35	+73,37
Füll-MuBo	- 0,15	- 0,20	- 0,20	- 0,20
Füll-Sand	-	0,20-1,00 ab 1,00	-	-
Füll-Lehm	ab 0,15	-	ab 0,20	0,20-0,50 ab 0,50
Grundwasser	-	-	-	-
Endteufe	1,70*	1,70*	1,50*	1,70*

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

\* = kein weiterer Baggerfortschritt

MuBo = Mutterboden; **braun** = organische Anteile;

**rot** = organoleptisch auffällig (Asphaltbruch)

Schurf	S5	S6	S7	S8
Ansatz	+71,57	+71,28	+74,86	+72,79
Füll-MuBo	-0,15	-	- 0,20	- 0,10
Füll-Lehm	ab 0,15	-	0,20-1,10 ab 1,10	ab 0,10
MuBo	-	- 0,20	-	-
Fluviatil-Sand	-	0,20-0,75 ab 0,75	-	-
Grundwasser	-	1,60 = 69,68	-	-
Endteufe	1,45*	1,65	1,70*	1,70*

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

\* = kein weiterer Baggerfortschritt

MuBo = Mutterboden; **braun** = organische Anteile

Geologie: Es wurde flächendeckend bis zur durch der Mini-Bagger erreichten Endteufe von ~ 1,70 m u. GOK Auffüllungen erkannt. Diese setzen sich zusammen aus Füll-Mutterböden und Füll-Lehme. Der lokal erkannten Fluviatil-Sand wurde durch Wasserbewegung (fluviatil) im holozänen Quartär (Bach- und Flussablagerungen und Moorbildungen) abgelagert. Die Vermutung, das Vorhandensein von Füll-Böden wurde bestätigt, wobei die Unterkante der Auffüllungen nicht erreicht werden konnte, aufgrund der geringeren Leistungsstärke der Mini-Bagger.

Auffälligkeiten: Grundsätzlich wurde das gewonnene Schurfmaterial auch einer umweltgeologischen Bodenansprache unterzogen und auf auffällige bzw. schadstoffbehaftete Inhaltsstoffe kontrolliert. Bei der Boden-/Materialansprache konnte innerhalb der Füllböden neben ± unauffälligen Bestandteilen wie Schotter, Ziegelbruch, Natursteinbruch und Plastik auch Asphaltbruch erkannt werden, der ein materialspezifisches Verunreinigungspotenzial führen kann.

An den gewachsenen Böden wurden keine sensorischen Auffälligkeiten erkannt.

In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass die Schürfe punktuelle Untergundaufschlüsse darstellen und daher selbstverständlich lediglich über das gewonnene Material Aussagen getroffen werden können. Die Unterkante der Auffüllungen konnte mit den Mini-Bagger nicht erreicht werden. Die Mächtigkeit der Auffüllungen bleibt somit unbekannt.

## **GRUNDWASSER / HYDROGEOLOGIE:**

Bei den angetroffenen Nässeverhältnissen handelt es sich um eine zeitliche Momentaufnahme. Langfristige Messdaten liegen dem AN nicht vor. Die Geländearbeiten erfolgten in einer niederschlagsmäßig 'normalen' Sommerperiode. Die angetroffenen Feuchte-/Nässeverhältnisse stellen keine Hoch- oder Maximalstände dar. In länger niederschlagsintensiven Perioden ist mit einem geringeren Grundwasser-Flurabstand bzw. höheren Bodenfeuchten zu rechnen (Anstiegspotenzial).

Untergrundnässe: Am Untersuchungstag (26.07.2023) konnte in Schurf S6 bei 1,60 m u. GOK Grundwasser bzw. 'zusammenhängende Untergrundfeuchte' direkt angetroffen werden. In keinem der restlichen sieben Schürfe konnte bis zur Schurfunterkante Grundwasser bzw. 'zusammenhängende Untergrundfeuchte' direkt angetroffen werden.

Stauanässepotenzial: Die sandigen Füll-Mutterböden, Füll-Sande und Fluvial-Sande führen in Abhängigkeit des Verlehmungsgrades kein nennenswertes bis ein mäßiges Stauanässepotential.

Demgegenüber wird auf den verlehnten Füll-/Mutterböden und Füll-Lehmen vom Vorhandensein eines deutlichen Stauanässepotenzials ausgegangen. Es ist in diesem Zusammenhang auf die Nässesensibilität und -anfälligkeit der bindigen und verlehnten Böden hinzuweisen, welche bei einer Wassergehaltszunahme (= Feuchteerhöhung) eine Baugrundgüteverschlechterung infolge einer Konsistenzabnahme (Aufweichungen) aufzeigen.

Nach Offenlegung ist bei Niederschlagsereignissen mit Stauwasser sowie einer Konsistenzverringerng der bindigen Böden zu rechnen.

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

Bodenart  $k_f$  -Wert in m/s

- verlehmtter Füll-/Mutterboden:

Schluff, (schw.) sandig, z.T. schw. tonig, organische Anteile.....  $10^{-7}$  -  $10^{-9}$

- sandiger Füll-Mutterboden:

Sand, schluffig, z.T. schw. kiesig,  
organische Anteile .....  $10^{-5}$  -  $10^{-6}$

- Füll-/Fluviatil-Sand:

Sand, (stark) schluffig, z.T. schw. kiesig, z.T. schw. tonig,  
z.T. organische Anteile .....  $10^{-4}$  -  $10^{-7}$

- Füll-Lehm:

Schluff, z.T. (schw.) tonig, z.T. (schw.) kiesig, z.T. stark/schw. sandig,  
z.T. stark/schw. steinig, z.T. org. Anteile.....  $10^{-7}$  -  $10^{-9}$

Bewertung der Lockergesteinsdurchlässigkeit mittels Durchlässigkeitsbeiwert (nach DIN 18 130)	
• stark durchlässig	: $> 10^{-4}$ m/s
• durchlässig	: $10^{-5}$ - $10^{-6}$ m/s
• gering durchlässig	: $10^{-7}$ - $10^{-8}$ m/s
• sehr gering durchlässig	: $< 10^{-8}$ m/s

### CHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN:

Vornutzung: Nach Auskunft des AGs war der Untersuchungsbereich vormals zu einem unbekanntem Zeitpunkt und für eine unbekannte Dauer als inoffizielle Deponie für Abbruchmaterial benutzt worden. Abgesehen von dieser Auskunft liegen dem AN keine Informationen über eine andersartige Vornutzung und/oder weitere mögliche Untergrundverunreinigungen vor. Der Verdacht auf das Vorhandensein von Füll-Böden im Untersuchungsbereich ist durch die durchgeführten Schürfe bestätigt worden. Die Unterkante / Verfüllmächtigkeit ist unbekannt.

Methodik / Parameterumfang: Um Aussagen zum Schadstoffpotenzial der erkannten Füll-Böden treffen zu können, wurden chemische Untersuchungen auf die Parameterumfänge der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) für die Matrix 'Bodenmaterial' (nach Anl. 1, Tab. 3) durchgeführt.

**Die hier durchgeführten Schürfe und entnommenen sowie untersuchten Proben stellen punktuelle Untergrundaufschlüsse dar, daher können spätere chemische Analysen (an anderen Untersuchungspunkten und in der nicht erreichten Tiefe) von den u. g. Zuordnungen abweichende Einstufungen ergeben. Wir weisen darauf hin, dass aufgrund der beschränkten Zugänglichkeit des Geländes konnte der ganze Füll-Körper, bis zur Tiefe hin, Verfahrensbedingt nicht erkundet werden.**

Probenbezeichnung	Einzelproben	Parameterumfang
MP Auffüllung 1-5	1/2 + 1/3 + 2/2 + 2/3 + 3/2 + 3/3 + 3/4 + 4/2 + 4/3 + 5/2	jeweils: <b>EBV</b> (Matrix: Bodenmaterial, Anl. 1, Tab. 3)
MP Auffüllung 7-8	7/2 + 7/3 + 8/2 + 8/3	

**Tabelle 3:** Proben / Bereich / Analysenparameter

Die Untersuchung des Geogen-Bodens war nicht Bestandteil der Beauftragung und aus diesem Grund sind die angetroffenen Geogen-Böden des Schurf S6 nicht untersucht worden. Ebenfalls nicht in den Mischproben berücksichtigt sind die Mutterböden, da eine Untersuchung des Mutterbodens auch nicht Bestandteil der Beauftragung war.

Chemische Analysen: Die Proben wurden umgehend dem Labor zur chemischen Analyse überstellt. Diese sind vom Labor HORN & CO. ANALYTICS GMBH (Otto-Hahn-Straße 2, 57482 Wenden) durchgeführt worden (Laborprotokolle: Anlage 3).

Die Analyse der Mischproben erfolgte beauftragungsgemäß für die Matrix 'Bodenmaterial' jeweils auf die Parameter gemäß Anlage 1 Tabelle 3 der **Ersatzbaustoffverordnung (EBV)**.

Die Boden-Bewertung erfolgt hinsichtlich einer Schadstoffbeurteilung des vorhandenen Füll-Bödens nach der folgenden Richtlinie:

- **Mantelverordnung** – 'Verordnung zur Einführung einer **Ersatzbaustoffverordnung**, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung', darin Artikel 1: Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung – ErsatzbaustoffV; kurz **EBV**; Stand: 13.07.2023).

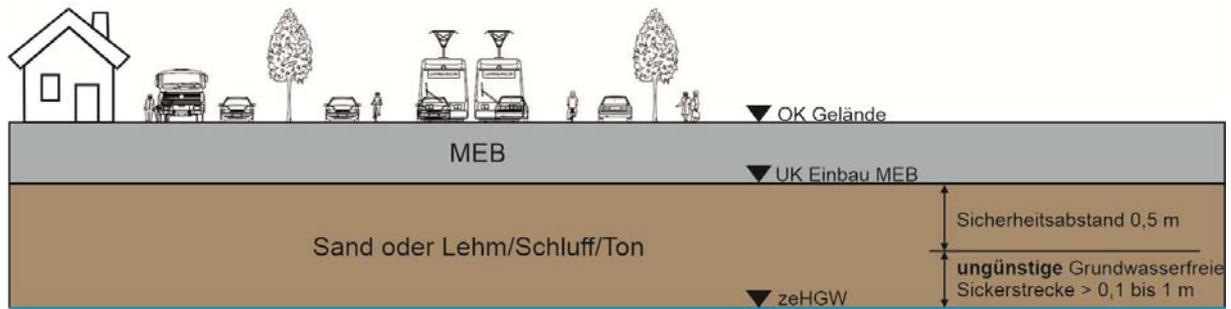
Sollte im Zuge einer Bebauung ein Aushub des Füll-Bodens erforderlich sein, kann eine Wiedereinbaubeurteilung/-zulässigkeit anhand der chemischen Analyseergebnisse getroffen werden, unter Berücksichtigung der folgenden Hinweise:

#### EBV - HINWEISE ZU DEN EINSATZMÖGLICHKEITEN VON MEBs:

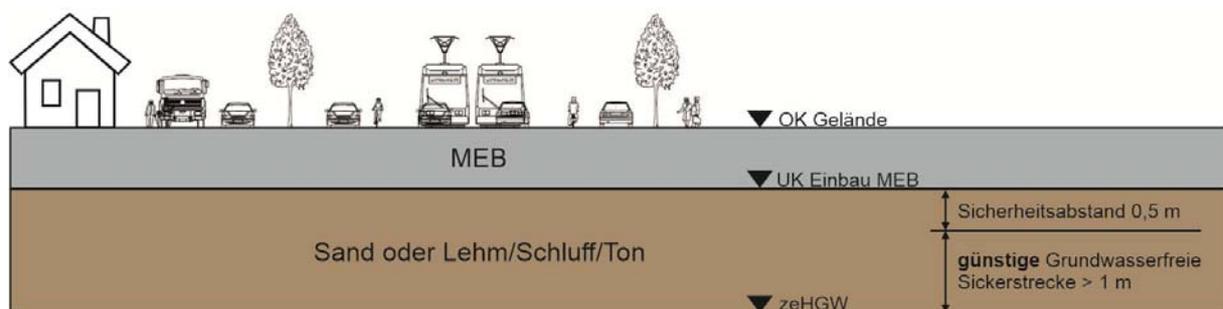
Die Einsatzmöglichkeiten von mineralischen Ersatzbaustoffen (MEBs) in technischen Bauwerken sind der Anlage 2 der Ersatzbaustoffverordnung zu entnehmen. Für Bodenmaterial sind die Tabellen 5 (BM-0\*/BM-F0\*) bis 8 (BM-F3) relevant.

Der Einbau hat oberhalb der in Anlage 2 vorgesehenen Grundwasserdeckschicht zu erfolgen. Diese kann natürlich vorliegen oder hergestellt werden. Die Bodenart der Grundwasserdeckschicht muss den Hauptgruppen der Bodenarten Sand, Lehm, Schluff oder Ton entsprechen.

In den Einbautabellen werden die Konfigurationen der Grundwasserdeckschichten unterschieden in „ungünstig“ (s. Abbildung 1) und „günstig - Sand“ bzw. „günstig - Lehm, Schluff, Ton“ (s. Abbildung 2).



**Abbildung 1:** Konfiguration der Grundwasserdeckschichten - **ungünstig**



**Abbildung 2:** Konfiguration der Grundwasserdeckschichten - **günstig**

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

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

Der Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen ist grundsätzlich unzulässig, wenn die „Grundwasserfreie Sickerstrecke“ bzw. die Grundwasserdeckschicht aus Böden mit den Gruppensymbolen GE, GW, GI, GU und GT besteht.

**Gegebenenfalls vorliegende bodenmechanische Anforderungen sind beim Wiedereinbau gesondert zu beachten.**

**Die Anwendung der Ersatzbaustoffverordnung ist auf die Herstellung von 'technischen Bauwerken' beschränkt.**

**Da hier nur das „Gefährdungspotenzial“ der Auffüllungen zu untersuchen war, erfolgt keine Hinweise zur Einbaumöglichkeiten von EBV's vor Ort, zumal**

**untersuchungsbedingt nicht alle für die Beurteilung relevanten Daten, insbesondere der GW-Stand, zur Verfügung stehen.**

### AUSWERTUNG CHEMISCHE ANALYSENERGEBNISSE

Im Folgenden werden die Ergebnisse der durchgeführten Analysen gemäß EBV für die Matrix 'Bodenmaterial' (nach Anl. 1, Tab. 3) zusammenfassend in der Tabelle 4 dargestellt. Es werden die Parameter aufgeführt, für die eine Überschreitung von Materialwerten vorliegen. Die für die Einstufung relevanten Parameter sind farblich gekennzeichnet.

Misch- Probe / Labor-Nr.	auffällige / <b>klassifizierungsrelevante</b> Parameter		Einstufung gem. EBV (Matrix Bodenmaterial)
	Feststoff	Eluat	
MP Auffüllung 1-5 / P202328934	-	-	Feststoff BM-0 Eluat BM-0 <b>Endeinstufung: BM-0 (Lehm/Schluff)</b>
MP Auffüllung 7-8 / P202328935	-	-	Feststoff BM-0 Eluat BM-0 <b>Endeinstufung: BM-0 (Lehm/Schluff)</b>

**Tabelle 4:** Ergebnisse der chemischen Untersuchungen, Einstufung gem. EBV (Matrix Bodenmaterial)

Auswertung der Mischproben: Die in den Schürfen S1 bis S5 und S7 bis S8 unterhalb der Füll-Mutterböden angetroffenen Füll-Böden zeigen keinerlei Überschreitungen von Materialwerten. Es ergibt sich für die beiden Mischproben eine Einstufung gemäß BM-0. Eine Verunreinigung des beprobten Füll-Bodens ist unter chemischen Gesichtspunkten **nicht bestätigt** worden.

Es ist zukünftig grundsätzlich eine Wiederverwertung **möglich**.

### Auswertung der EBV-Analysen nach BBodSchV – Wirkungspfad

Boden-Mensch: Ergänzend werden die Mischproben nach den Prüfwerten der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV), Wirkungspfad Boden-Mensch beurteilt. Dies ist zulässig, da die EBV und BBodSchV die gleichen Probenaufbereitung haben. Zur Beurteilung des Wirkungspfades Boden-Mensch werden die relevanten Prüfwerte der BBodSchV für die benachbarten geplanten Nutzungen (Kinderspielflächen, **Wohngebiete**, Park- und Freizeitanlagen und Industrie- und Gewerbegrundstücke) herangezogen und mit den Analyseergebnissen verglichen.

Zur Bewertung der Auffüllungs-Feststoff-Analyseergebnisse wird die

- **Mantelverordnung** – ‘Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der **Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung** und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung’, darin Artikel 2: Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV; Stand: 09.07.2021).

herangezogen.

Es sei darauf hingewiesen, dass die unten gemachten Angaben für die nach EBV (Matrix Bodenmaterial, Anl. 1, Tab. 3) analysierten Mischproben lediglich orientierend zu werten sind, da die EBV (Matrix Bodenmaterial, Anl. 1, Tab. 3) für die BBodSchV-Beurteilung die folgenden Parameter nicht abdeckt:

Antimon, Cyanide, Chrom<sub>VI</sub>, Kobalt, Aldrin, 2,4-Dinitrotoloul, 2,6-Dinitrotoloul, DDT, Hexachlorbenzol, HCH-Gemisch, Hexyl, Hexogen, Nitropenta, Pentachlorphenol und TNT.

Parameter	Mantelverordnung (MantelV)					
	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) Anlage 2: Prüf- und Maßnahmenwert					
	Wirkungspfad Boden-Mensch (direkter Kontakt)					
	MP Auffüllung 1-5	MP Auffüllung 7-8	Kinderspiel- flächen	<b>Wohn- gebiete</b>	Park / Freizeit	Industrie/ Gewerbe
	mg/kg TS					
Arsen	4,15	7,32	25	50	125	140
Blei	16,8	23,4	200	400	1.000	2.000
Cadmium	<0,1	<0,1	10 <sup>1</sup>	20 <sup>1</sup>	50	60
Chrom	13,0	15,2	200	400	400	200
Nickel	14,3	23,5	70	140	350	900
Quecksilber	<0,1	<0,1	10	20	50	100
Thallium	<0,1	<0,1	5	10	25	-
Benzo(a)- pyren	0,016	<0,01	0,5	1	1	5
PCB <sub>6</sub>	<0,01	<0,01	0,4	0,8	2	40

**Tabelle 5:** Beurteilung der Analyseergebnisse für den Wirkungspfad Boden-Mensch  
<sup>1</sup> In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch für den Anbau von Nahrungspflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2,0 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden.

Wie der Tabelle 5 zu entnehmen ist, konnten keinerlei Überschreitungen ermittelt werden. Die beiden Mischproben **halten** alle Prüfwerten, selbst für die 'sensibelste' Nutzung als Kinderspielfläche, **ein**.

Auswertung der EBV-Analysen nach BBodSchV – Wirkungspfad

Boden-Grundwasser am Ort der Probenahme: Zur orientierenden Ermittlung der Gefährdung des Schutzgutes Grundwasser wurde die in der EBV-Analyse ermittelte Eluat-Gehalte den Prüfwerte der BBodSchV, Wirkungspfad Boden-Mensch am Ort der Probenahme gegenübergestellt und beurteilt. Es sei erneuert auf die vergleichbaren Probenaufbereitung der EBV und BBodSchV hingewiesen.

Zur Bewertung der Auffüllungs-Eluat-Analysenergebnisse wird ebenfalls die

- **Mantelverordnung** – 'Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der **Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung** und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung', darin Artikel 2: Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV; Stand: 09.07.2021).

herangezogen.

Es sei darauf hingewiesen, dass die unten gemachten Angaben für die nach EBV (Matrix Bodenmaterial, Anl. 1, Tab. 3) analysierten Mischproben ebenfalls lediglich orientierend zu werten sind. Die Beurteilung bezieht sich auf die in der EBV enthaltenen Eluat-Parameter.

	Parameter	Mantelverordnung (MantelV)			
		Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) Anlage 2: Prüf- und Maßnahmenwert			
		Wirkungspfad Boden-Grundwasser am Ort der Probennahme			
		MP Auffüllung 1-5	MP Auffüllung 7-8	Prüfwerte bei TOC- Gehalt < 0,5 %	Prüfwerte bei TOC- Gehalt ≥ 0,5 %
Parameter	µg/l Eluat				
anorganische Stoffe	Arsen	<1	<1	15	25
	Blei	<1	<1	45	85
	Cadmium	<0,3	<0,3	4	7,5
	Chrom	<5	<5	50	50
	Kupfer	<10	<10	50	80
	Nickel	<1	<1	40	60
	Quecksilber	<0,1	<0,1	1	1
	Zink	<10	<10	600	600
organische Stoffe	Parameter	µg/l Eluat			Prüfwert
	PAK <sub>15</sub>	<0,1	<0,1	0,2	
	Summe PCB <sub>6</sub> und PCB 118	<0,01	<0,01	0,01	

**Tabelle 6:** Beurteilung der Analysenergebnisse für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser  
<sup>1</sup> In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch für den Anbau von Nutzpflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2,0 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden.

Wie der Tabelle 6 zu entnehmen ist, konnten keinerlei Überschreitungen ermittelt werden. Die beiden Mischproben **halten** die Prüfwerte der in der EBV enthaltenen Eluat-Parameter der Wirkungspfad Boden-Grundwasser am Ort der Probennahme (s. Tab. 6) **ein**.

## FAZIT

Im Zuge der Untersuchung konnten Füll-Böden mit einer deutlichen Mächtigkeit (vermutlich tiefer 1,70 m u. GOK) erkannt werden. Der Verdacht auf eine „Bauschutt“-Ablagerung wurde somit bestätigt. Die untersuchten Füll-Böden zeigen keinerlei Überschreitungen der Materialwerte der EBV. Ebenfalls zeigen die Füll-Böden keine Überschreitungen der BBodSchV-Prüfwerte für den hier relevanten Wirkungspfade Boden-Mensch (Nutzungsart Wohngebiete) und Boden-Grundwasser (bezogen die auf ermittelten Eluat-Parameter).

Es wird darauf hingewiesen, dass jeweils die Unterkante der Füll-Böden nicht erreicht werden konnte, da aufgrund der Zugänglichkeit lediglich ein Mini-Bagger eingesetzt werden konnte, welcher aufgrund der Leistungsfähigkeit die unbekanntes Soll-Tiefe (Unterkante der Auffüllungen) nicht erreichen konnte.

Im Vorfeld war die Mächtigkeit der Auffüllungen nicht bekannt. Auch jetzt ist diese unklar.

Die Füll-Böden sind bis zu der jeweiligen erreichten Tiefe (bis ~ 1,70 m u. GOK) chemisch untersucht worden (Ergebnisse s.o.). Jedoch aus dem vorgenannten Grund ist es nicht auszuschließen, dass andere Böden/Verunreinigungen in tieferen Horizonten vorliegen.

Bis 1,70 m u. GOK ist ein aus chemischen Gesichtspunkten negativer Einfluss auf den Bebauungsplan nicht bestätigt worden, wobei die Belastungssituation unterhalb 1,70 m. u. GOK bzw. das Vorkommen weiterer Füllböden unbekannt ist. Aus diesem Grund ist eine Aussage über den Einfluss des Füllbodens auf den Bebauungsplan **nicht möglich**.

Weitere Untersuchungen des Areals werden angeraten, um eine Aussage der tieferen Böden bezüglich der Einflüsse auf den Bebauungsplan treffen zu können. Sofern noch nicht durchgeführt, wird die Einholung einer Auskunft aus dem Altlastenkataster des KREISES GÜTERLOHS angeraten, ggf. liegen damit Infos zur Verfülltiefe vor. Weitere Aufschlüsse, mittels Rammkernsondierung oder leistungsstärkeren Baggers, werden angeraten. Falls ein leistungsstärkerer Bagger zu Einsatz kommen sollte, muss die Zugänglichkeit gesichert sein.

Es ist mit einem erhöhten Grundwasserstand, besonders in niederschlagsintensiven Perioden zu rechnen. Das angetroffene Grundwasser bzw. ´zusammenhängende Untergrundfeuchte´ des Schurfs S6 bei 1,60 m u. GOK weist darauf hin, das Grundwasser im Areal relativ ´hoch´ vorkommen kann. Es ist eventuell mit

Schurfzusammenfall zu rechnen. Aus gutachterlicher Sicht ist eine weitere Untersuchung mittels Rammkernsondierung zu empfehlen. Die chemischen Analysen sollten ebenfalls gemäß EBV erfolgen.

Sollten noch Fragen offen sein, stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

**KLEEGRÄFE – GEOTECHNIK GMBH**



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



S. Fitzgerald-Stäwen  
(B. Sc. for. Archäologie)



**Anlagen:**

1. Lageplan (1 : 2.500)
2. Schichtendarstellung
3. Chemische Analysenergebnisse (Laborprotokolle)
4. Fotodokumentation

Verteiler: GEMEINDE HERZEBROCK-CLARHOLZ  
Fachbereich Planen Bauen Umwelt,  
Am Rathaus 1, 33442 Herzebrock-Clarholz

pdf

## Anlage 1

Lageplan (1 : 2.500)

**BV: Bodenuntersuchung eines Areals am Schulzentrum in Herzebrock-Clarholz  
- Baggerschürfe / Probenahme / chemische Analysen -**

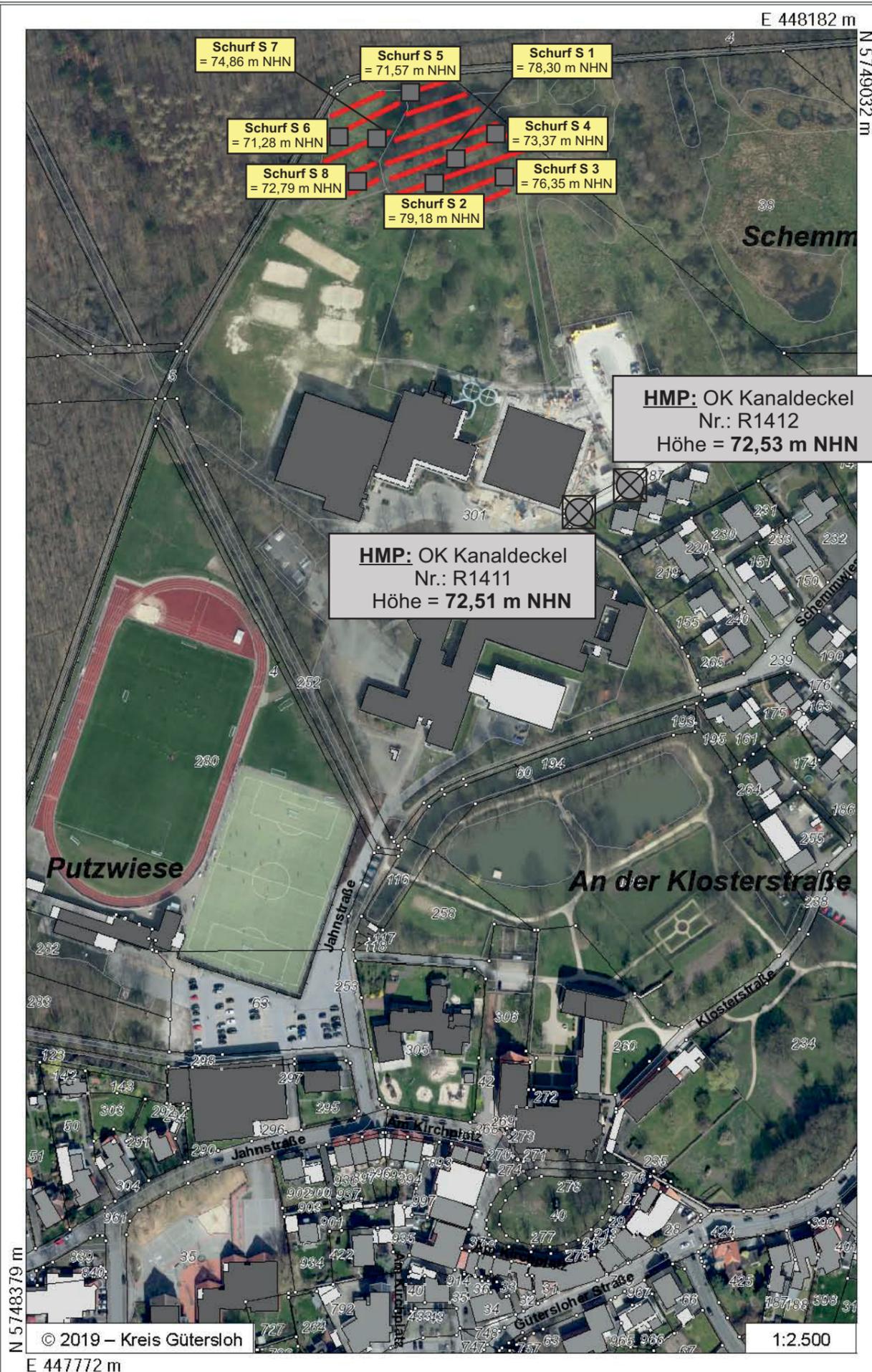
---

# Herzebrock-Clarholz



Maßstab  
1 : 2.500

25 m



## Zeichenerklärung:

- S Baggerschurf
- ⊗ HMP Höhenmesspunkt

## KLEEGRÄFE

KleeGräfe Geotechnik GmbH

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



## Lageplan

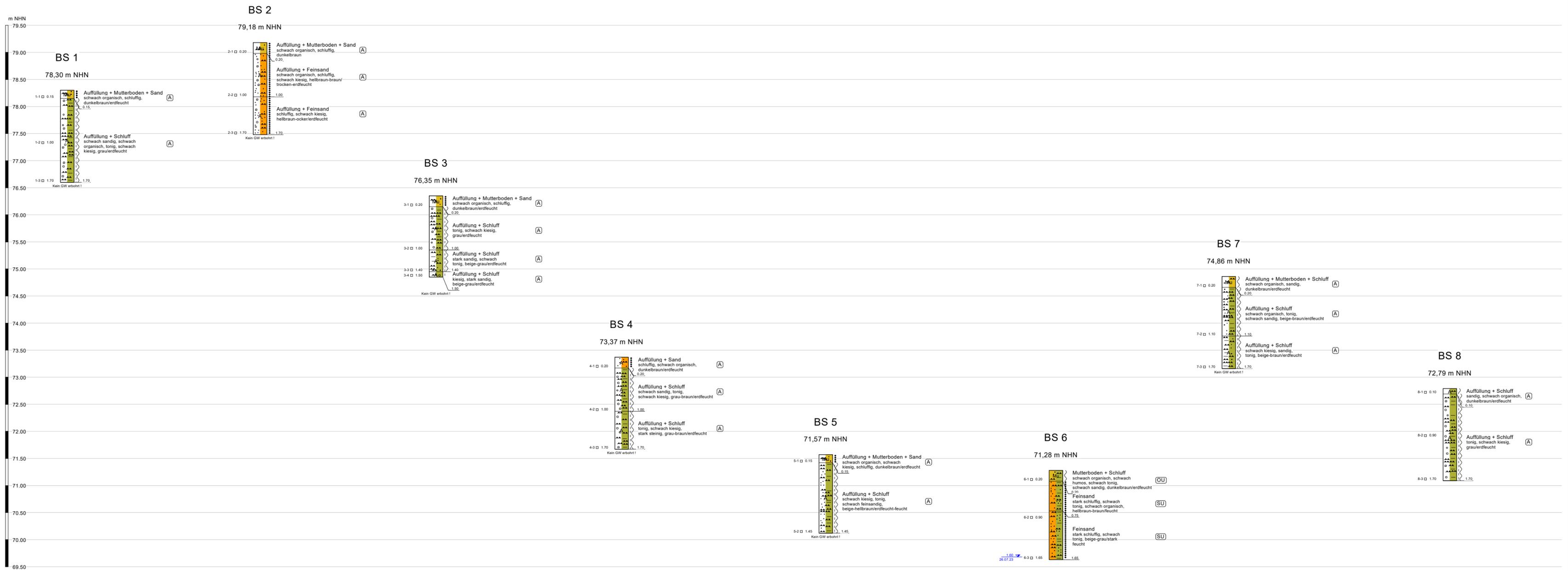
<b>Maßnahme:</b> Bodenuntersuchung eines Areals am Schulzentrum in Herzebrock-Clarholz	<b>Bearb.-Nr.</b> 230606
	<b>Anlage:</b> 1
<b>- Baggerschürfe / Probenahme / chemische Analysen -</b>	
<b>Auftraggeber:</b> GEMEINDE HERZEBROCK-CLARHOLZ Am Rathaus 1 33442 Herzebrock-Clarholz	<b>Blatt:</b> 1
	Aug. 2023
	Klee/Wulff
<b>M. 1 : 2.500</b>	

## Anlage 2

### Schnittdarstellung

**BV: Bodenuntersuchung eines Areals am Schulzentrum in Herzebrock-Clarholz  
- Baggerschürfe / Probenahme / chemische Analysen -**

---



**Legende**

	klüftig		Schluff
	fest		Sand
	halbfest - fest		Feinsand
	halbfest		Mutterboden
	steif - halbsteif		Auffüllung
	steif		
	weich - steif		
	weich		
	breiig - weich		
	breiig		
	nass		

<b>KLEEGRÄFE</b> KleeGräfe Geotechnik GmbH Holzstraße 212 59556 Lippstadt Tel.: 02941-5404 Fax: 02941-3582			 <small>KleeGräfe Geotechnik GmbH          Baugrund · Umwelt · Hydrogeologie</small>
<b>Schichtendarstellung</b>			
<b>Maßnahme:</b>	Bodenuntersuchung eines Areal am Schulzentrum in Herzebrock-Clarholz	<b>Bearb.-Nr.</b>	230606
		<b>Anlage 2.1</b>	
<b>-Baggerstürfe / Probenahme / chemische Analysen -</b>		<b>Geologe:</b>	Frau Weinstock
<b>Auftraggeber:</b>	Gemeinde Herzebrock-Clarholz Am Rathaus 1 33442 Herzebrock-Clarholz	<b>Datum:</b>	26.07.2023

## **Anlage 3**

### Chemische Analysenergebnisse (Laborprotokolle)

**BV: Bodenuntersuchung eines Areals am Schulzentrum in Herzebrock-Clarholz  
- Baggerschürfe / Probenahme / chemische Analysen -**

---

<b>Prüfbericht-Nr:</b>	<b>B2317766</b>
<b>Auftraggeber</b>	Kleegräfe Geotechnik GmbH Holzstr. 212 59556 Lippstadt
<b>Ansprechpartner</b>	Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe
<b>Telefon</b>	02941 / 5404
<b>E-Mail</b>	<a href="mailto:info@kleegraefe.com">info@kleegraefe.com</a>
<b>Eingangsdatum</b>	15.08.2023
<b>Probenehmer / -eingang</b>	AG / Nightstar
<b>Prüfort</b>	Horn & Co. Analytics GmbH
<b>Untersuchungszeitraum</b>	15.08.2023 - 28.08.2023
<b>Probe-Nr.</b>	P202328934
<b>Probenbezeichnung</b>	MP Auffüllung 1-5
<b>Herkunftsort</b>	Herzebrock-Clarholz, Schulzentrum BNR: 230606
<b>Entnahmeort</b>	Herzebrock-Clarholz, Schulzentrum BNR: 230606
<b>Untersuchungsauftrag</b>	EBV

## Übersicht der verwendeten Normen / SOP's

BBodSchV §2 Nr. 8: 2021-05	DIN 19529: 2015-12	DIN 19539: 2016-12
DIN 19747: 2009-07	DIN 38404-5: 2009-07	DIN 38407-37: 2013-11
DIN 38407-39: 2011-09	DIN 38414-17: 2017-01	DIN 66165-2: 2016-08
DIN EN 14039: 2005-01	DIN EN 14346: 2007-03	DIN EN 16170: 2017-01
DIN EN 17322: 2021-03	DIN EN 27888: 1993-11	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
DIN EN ISO 12846: 2012-08	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	DIN EN ISO 54321 Verf. A2: 2021-04
DIN ISO 11465: 1996-12	DIN ISO 18287: 2006-05	

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die angelieferten bzw. auf die von der Horn & Co. Analytics GmbH entnommenen Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können die Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die angegebenen Ergebnisse beinhalten Messunsicherheiten, die unter folgendem Link eingesehen werden können: <https://www.horn-co.de/messunsicherheiten>

Die zu berücksichtigende Entscheidungsregel im Kontext der Messunsicherheit von Prüfergebnissen ist unter folgendem Link zu finden: <https://www.horn-co.de/horn-co-group/akkreditierung>

Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der Horn & Co. Analytics GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

## Horn & Co. Analytics GmbH

### Labor Wenden

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

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

**Labor Wetzlar** · Dillfeld 40, 35576 Wetzlar · Deutschland

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

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

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

Geschäftsführer: Dr. Lars Füchtjohann, Argjend Kameraj

Volksbank in Südwestfalen eG IBAN: DE46 4476 1534 0804 4067 01 · BIC: GENODEM1NRD  
Sparkasse Siegen IBAN: DE60 4605 0001 0000 0502 37 · BIC: WELADED1SIE  
Postbank IBAN: DE53 3701 0050 0990 7625 00 · BIC: PBNKDEFFXXX

**Prüfbericht-Nr:** B2317766

**Probe-Nr.** P202328934

**Probenbezeichnung** MP Auffüllung 1-5

### Untersuchungsergebnisse

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden				Wen
Mineral. Fremdbest.	<10	Vol-%	BBodSchV §2 Nr. 8	4*	Wen
Trockenrückstand (105°C)	83,9	%	DIN EN 14346	1*	Wen
Feuchte (105°C)	16,1	%	DIN EN 14346	1*	Wen
Trockenrückstand (bis 40°C)	89,9	%	DIN ISO 11465	1*	Wen
Feuchte (40°C)	10,1	%	DIN ISO 11465	1*	Wen
> 2,00 mm	81,6	%	DIN 66165-2	1*	Wen
< 2,00 mm	18,4	%	DIN 66165-2	1*	Wen
Ergebnis bez. auf Feinfraktion (< 2,00 mm)	Ja		DIN 19747	1*	Wen
TOC-400 (TS)	0,31	%	DIN 19539	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
Kohlenwasserstoff-Index (TS)	<100	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen
Benzo(a)pyren (TS)	0,016	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Summe PAK n. EPA (TS)	<1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
PCB-118 (TS)_EBV	<0,001	mg/kg	DIN EN 17322	1*	Wen
Summe 6 PCB (TS)_EBV	<0,01	mg/kg	DIN EN 17322	1*	Wen
Summe 7 PCB (TS)_EBV	<0,01	mg/kg	DIN EN 17322	1*	Wen
Königswasseraufschluss	ja		DIN EN ISO 54321 Verf. A2	1*	Wen
Arsen (TS)_EBV	4,15	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Blei (TS)_EBV	16,8	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Cadmium (TS)_EBV	<0,1	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Chrom (TS)_EBV	13,0	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Kupfer (TS)_EBV	10,7	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Nickel (TS)_EBV	14,3	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Quecksilber (TS) AAS	<0,1	mg/kg	DIN EN ISO 12846	2*	Wen
Thallium (TS)_EBV	<0,1	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Zink (TS)_EBV	34,9	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Elution mit dest. Wasser (2:1 Schüttel)	ja		DIN 19529	1*	Wen
pH-Wert (Eluat)	8,13		DIN 38404-5	1*	Wen
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	297	µS/cm	DIN EN 27888	1*	Wen
Sulfat-IC (Eluat)	45,1	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen
Arsen (Eluat) ICP-MS	<1	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Blei (Eluat) ICP-MS	<1	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Cadmium (Eluat) ICP-MS	<0,3	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Chrom (Eluat) ICP-MS	<5	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Kupfer (Eluat) ICP-MS	<10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Nickel (Eluat) ICP-MS	<1	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen

**Prüfbericht-Nr:** B2317766

**Probe-Nr.** P202328934

**Probenbezeichnung** MP Auffüllung 1-5

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort
Thallium (Eluat) ICP-MS	<0,2	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Zink (Eluat) ICP-MS	<10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Quecksilber (Eluat) AAS	<0,0001	mg/L	DIN EN ISO 12846	1*	Wen
Summe 15 PAK (ohne Naphthalin)(Eluat)	<0,1	µg/L	DIN 38407-39	1*	Wen
1-Methylnaphthalin (Eluat)	<0,01	µg/L	DIN 38407-39	1*	Wen
2-Methylnaphthalin (Eluat)	<0,01	µg/L	DIN 38407-39	1*	Wen
Naphthalin (Eluat)	<0,01	µg/L	DIN 38407-39	1*	Wen
Summe Naphthaline (Eluat)	<0,03	µg/L	DIN 38407-39	1*	Wen
PCB-118 (Eluat)_EBV	<0,001	µg/L	DIN 38407-37	1*	Wen
Summe 6 PCB (Eluat)_EBV	<0,01	µg/L	DIN 38407-37	1*	Wen
Summe 7 PCB (Eluat)_EBV	<0,01	µg/L	DIN 38407-37	1*	Wen

Akkreditierte Prüfmethode: 1\* = Ja; 2\*=Ja, mit Modifikationen; 3\* Ja, im Unterauftrag // 4\*: Nein; 5\*: Fremdvergabe  
 Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar, Sie = Siegen, Wit = Witten

**Bemerkung GW**

**Grenzwerteinstufung**

**Einstufung**

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

**Untersuchungsergebnisse incl. Grenzwerteinstufung**

Parameter	Meßwert	Einheit	BM-0 Lehm	BM-0* <0,5% TOC	BM-F0*	BM-F1
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden					
Mineral. Fremdbest.	<10	Vol-%	10	10	50	50
Trockenrückstand (105°C)	83,9	%				
Feuchte (105°C)	16,1	%				
Trockenrückstand (bis 40°C)	89,9	%				
Feuchte (40°C)	10,1	%				
> 2,00 mm	81,6	%				
< 2,00 mm	18,4	%				
Ergebnis bez. auf Feinfraktion (< 2,00 mm)	Ja					
TOC-400 (TS)	0,31	%	1	0,5	5	5
EOX (TS)	<1	mg/kg	1	1	3	3
Kohlenwasserstoff-Index C10 - 22 (TS)	<100	mg/kg		300	300	300

**Prüfbericht-Nr:** B2317766

**Probe-Nr.** P202328934

**Probenbezeichnung** MP Auffüllung 1-5

Parameter	Meßwert	Einheit	BM-0 Lehm	BM-0* <0,5% TOC	BM-F0*	BM-F1
Kohlenwasserstoff-Index (TS)	<100	mg/kg		600	600	600
Benzo(a)pyren (TS)	0,016	mg/kg	0,3			
Summe PAK n. EPA (TS)	<1	mg/kg	3	6	6	6
PCB-118 (TS)_EBV	<0,001	mg/kg				
Summe 6 PCB (TS)_EBV	<0,01	mg/kg				
Summe 7 PCB (TS)_EBV	<0,01	mg/kg	0,05	0,1	0,15	0,15
Königswasseraufschluss	ja					
Arsen (TS)_EBV	4,15	mg/kg	20	20	40	40
Blei (TS)_EBV	16,8	mg/kg	70	140	140	140
Cadmium (TS)_EBV	<0,1	mg/kg	1	1	2	2
Chrom (TS)_EBV	13,0	mg/kg	60	120	120	120
Kupfer (TS)_EBV	10,7	mg/kg	40	80	80	80
Nickel (TS)_EBV	14,3	mg/kg	50	100	100	100
Quecksilber (TS) AAS	<0,1	mg/kg	0,3	0,6	0,6	0,6
Thallium (TS)_EBV	<0,1	mg/kg	1	1	2	2
Zink (TS)_EBV	34,9	mg/kg	150	300	300	300
Elution mit dest. Wasser (2:1 Schüttel)	ja					
pH-Wert (Eluat)	8,13				6,5-9,5	6,5-9,5
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	297	µS/cm		350	350	500
Sulfat-IC (Eluat)	45,1	mg/L	250	250	250	450
Arsen (Eluat) ICP-MS	<1	µg/L		8	12	20
Blei (Eluat) ICP-MS	<1	µg/L		23	35	90
Cadmium (Eluat) ICP-MS	<0,3	µg/L		2	3	3
Chrom (Eluat) ICP-MS	<5	µg/L		10	15	150
Kupfer (Eluat) ICP-MS	<10	µg/L		20	30	110
Nickel (Eluat) ICP-MS	<1	µg/L		20	30	30
Thallium (Eluat) ICP-MS	<0,2	µg/L		0,2		
Zink (Eluat) ICP-MS	<10	µg/L		100	150	160
Quecksilber (Eluat) AAS	<0,0001	mg/L		0,0001		
Summe 15 PAK (ohne Naphthalin)(Eluat)	<0,1	µg/L		0,2	0,3	1,5
1-Methylnaphthalin (Eluat)	<0,01	µg/L				
2-Methylnaphthalin (Eluat)	<0,01	µg/L				
Naphthalin (Eluat)	<0,01	µg/L				
Summe Naphthaline (Eluat)	<0,03	µg/L		2		
PCB-118 (Eluat)_EBV	<0,001	µg/L				
Summe 6 PCB (Eluat)_EBV	<0,01	µg/L				
Summe 7 PCB (Eluat)_EBV	<0,01	µg/L		0,01		

Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden 28.08.2023



**Prüfbericht-Nr:** **B2317766**  
**Probe-Nr.** P202328934  
**Probenbezeichnung** MP Auffüllung 1-5

i.A. Dorothea Egbun  
Projektmanagement

**Bemerkung MU** Bei der Konformitätsbewertung wird die Messunsicherheit nicht berücksichtigt.

Formblatt VA-HuK-025-F1

**Probenvorbereitungsprotokoll**

**A. Allgemeine Angaben**

<b>Datum</b>	15.08.2023	<b>Proben-Nr.</b>	P202328934
<b>Auftraggeber</b>	Kleegräfe Geotechnik GmbH		
<b>Ansprechpartner</b>	Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe		
<b>Probenkennzeichnung</b>	MP Auffüllung 1-5		

**B. Probenahmeinformationen**

<b>Probenahme durch</b>	<input type="checkbox"/> Horn & Co. Analytics GmbH	<input checked="" type="checkbox"/> Auftraggeber
<b>PN-Protokoll</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> vorhanden <input checked="" type="checkbox"/> n. vorhanden
<b>Vorbereitung vor Ort</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> bekannt <input checked="" type="checkbox"/> n. bekannt
<b>Probenart</b>		
<b>Probenmenge</b>	<input type="checkbox"/> Masse[kg]:	<input checked="" type="checkbox"/> Volumen[L]:

**C. Untersuchungsinformationen**

<b>Untersuchung gem. Untersuchungsparameter</b>	<input type="checkbox"/> LAGA Boden <input type="checkbox"/> LAGA Bauschutt <input type="checkbox"/> DepV <input type="checkbox"/> PAK nach RuVA-Sib 01 <input type="checkbox"/> sonst.:
	<input type="checkbox"/> physikalisch <input type="checkbox"/> anorganisch Feststoff <input type="checkbox"/> anorg. Eluat <input type="checkbox"/> leichtflüchtig
	<input type="checkbox"/> biologisch <input type="checkbox"/> organisch Feststoff <input type="checkbox"/> organ. Eluat
<b>Bemerkungen</b>	

**D. Probenvorbereitung (von der Labor- zur Prüfprobe)**

<b>Sortierung</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja:		
<b>Siebung</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja	<b>Siebschnitt [mm]</b>	
<b>Durchgang [%]</b>	<b>Analytik von</b> <input type="checkbox"/> Durchgang <input type="checkbox"/> Rückstand <input checked="" type="checkbox"/> gesamt		
<b>Zerkleinerung</b>	<input type="checkbox"/> Nein <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Brechen <input checked="" type="checkbox"/> Shreddern <input type="checkbox"/> sonstiges:		
<b>Teilung</b>	<input type="checkbox"/> 1/4-Teilung <input checked="" type="checkbox"/> Riffelteiler <input type="checkbox"/> Rotationsverteiler <input type="checkbox"/> sonstiges:		
<b>Prüf-/Rückstellproben</b>	Originalsubstanz	<input type="checkbox"/> Nein <input checked="" type="checkbox"/> Ja [g]: 500	<input checked="" type="checkbox"/> Rückstellprobe
	Trockensubstanz	<input type="checkbox"/> Nein <input checked="" type="checkbox"/> Ja [g]: 100	<input type="checkbox"/> Rückstellprobe
	Probe für Eluat	<input type="checkbox"/> Nein <input checked="" type="checkbox"/> Ja [g]: 100	<input type="checkbox"/> Rückstellprobe

**E. Probenaufbereitung (von der Prüf- zur Messprobe)**

<b>Trocknung</b>	<input checked="" type="checkbox"/> bei 105°C <input type="checkbox"/> chemisch <input type="checkbox"/> Lufttrocknung <input type="checkbox"/> sonstiges:		
<b>Feinzerkleinerung</b>	<input type="checkbox"/> Nein <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Mahlen <input type="checkbox"/> Schneiden <input type="checkbox"/> sonstiges:		
<b>Siebung</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja	<b>Endfeinheit [mm]</b>	
<b>Prüf-/Rückstellproben</b>	Gemahlene TS	<input type="checkbox"/> Nein <input checked="" type="checkbox"/> Ja [g]: 50	<input checked="" type="checkbox"/> Rückstellprobe

**F. Sonstiges**

<b>Bemerkungen</b>			
<b>Ort / Datum</b>	Wenden / 15.08.2023	<b>Unterschrift</b>	

<b>Prüfbericht-Nr:</b>	<b>B2317789</b>
<b>Auftraggeber</b>	Kleegräfe Geotechnik GmbH Holzstr. 212 59556 Lippstadt
<b>Ansprechpartner</b>	Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe
<b>Telefon</b>	02941 / 5404
<b>E-Mail</b>	<a href="mailto:info@kleegraefe.com">info@kleegraefe.com</a>
<b>Eingangsdatum</b>	15.08.2023
<b>Probenehmer / -eingang</b>	AG / Nightstar
<b>Prüfort</b>	Horn & Co. Analytics GmbH
<b>Untersuchungszeitraum</b>	15.08.2023 - 28.08.2023
<b>Probe-Nr.</b>	P202328935
<b>Probenbezeichnung</b>	MP Auffüllung 7-8
<b>Herkunftsort</b>	Herzebrock-Clarholz, Schulzentrum BNR: 230606
<b>Entnahmeort</b>	Herzebrock-Clarholz, Schulzentrum BNR: 230606
<b>Untersuchungsauftrag</b>	EBV

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

BBodSchV §2 Nr. 8: 2021-05	DIN 19529: 2015-12	DIN 19539: 2016-12
DIN 19747: 2009-07	DIN 38404-5: 2009-07	DIN 38407-37: 2013-11
DIN 38407-39: 2011-09	DIN 38414-17: 2017-01	DIN 66165-2: 2016-08
DIN EN 14039: 2005-01	DIN EN 14346: 2007-03	DIN EN 16170: 2017-01
DIN EN 17322: 2021-03	DIN EN 27888: 1993-11	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
DIN EN ISO 12846: 2012-08	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01	DIN EN ISO 54321 Verf. A2: 2021-04
DIN ISO 11465: 1996-12	DIN ISO 18287: 2006-05	

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die angelieferten bzw. auf die von der Horn & Co. Analytics GmbH entnommenen Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können die Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die angegebenen Ergebnisse beinhalten Messunsicherheiten, die unter folgendem Link eingesehen werden können: <https://www.horn-co.de/messunsicherheiten>

Die zu berücksichtigende Entscheidungsregel im Kontext der Messunsicherheit von Prüfergebnissen ist unter folgendem Link zu finden: <https://www.horn-co.de/horn-co-group/akkreditierung>

Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der Horn & Co. Analytics GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

#### **Horn & Co. Analytics GmbH**

##### **Labor Wenden**

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

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

**Labor Wetzlar** · Dillfeld 40, 35576 Wetzlar · Deutschland

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

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

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

Geschäftsführer: Dr. Lars Füchtjohann, Argjend Kameraj

Volksbank in Südwestfalen eG IBAN: DE46 4476 1534 0804 4067 01 · BIC: GENODEM1NRD  
Sparkasse Siegen IBAN: DE60 4605 0001 0000 0502 37 · BIC: WELADED1SIE  
Postbank IBAN: DE53 3701 0050 0990 7625 00 · BIC: PBNKDEFFXXX

**Prüfbericht-Nr:** B2317789  
**Probe-Nr.** P202328935  
**Probenbezeichnung** MP Auffüllung 7-8

### Untersuchungsergebnisse

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden				Wen
Mineral. Fremdbest.	<10	Vol-%	BBodSchV §2 Nr. 8	4*	Wen
Trockenrückstand (105°C)	81,7	%	DIN EN 14346	1*	Wen
Feuchte (105°C)	18,3	%	DIN EN 14346	1*	Wen
Trockenrückstand (bis 40°C)	79,7	%	DIN ISO 11465	1*	Wen
Feuchte (40°C)	20,3	%	DIN ISO 11465	1*	Wen
> 2,00 mm	83,9	%	DIN 66165-2	1*	Wen
< 2,00 mm	16,1	%	DIN 66165-2	1*	Wen
Ergebnis bez. auf Feinfraktion (< 2,00 mm)	Ja		DIN 19747	1*	Wen
TOC-400 (TS)	0,66	%	DIN 19539	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
Kohlenwasserstoff-Index (TS)	<100	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen
Benzo(a)pyren (TS)	<0,01	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
Summe PAK n. EPA (TS)	<1	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen
PCB-118 (TS)_EBV	0,001	mg/kg	DIN EN 17322	1*	Wen
Summe 6 PCB (TS)_EBV	<0,01	mg/kg	DIN EN 17322	1*	Wen
Summe 7 PCB (TS)_EBV	<0,01	mg/kg	DIN EN 17322	1*	Wen
Königswasseraufschluss	ja		DIN EN ISO 54321 Verf. A2	1*	Wen
Arsen (TS)_EBV	7,32	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Blei (TS)_EBV	23,4	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Cadmium (TS)_EBV	<0,1	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Chrom (TS)_EBV	15,2	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Kupfer (TS)_EBV	12,0	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Nickel (TS)_EBV	23,5	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Quecksilber (TS) AAS	<0,1	mg/kg	DIN EN ISO 12846	2*	Wen
Thallium (TS)_EBV	<0,1	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Zink (TS)_EBV	63,8	mg/kg	DIN EN 16170	1*	Wen
Elution mit dest. Wasser (2:1 Schüttel)	ja		DIN 19529	1*	Wen
pH-Wert (Eluat)	8,16		DIN 38404-5	1*	Wen
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	331	µS/cm	DIN EN 27888	1*	Wen
Sulfat-IC (Eluat)	58,2	mg/L	DIN EN ISO 10304-1	1*	Wen
Arsen (Eluat) ICP-MS	<1	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Blei (Eluat) ICP-MS	<1	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Cadmium (Eluat) ICP-MS	<0,3	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Chrom (Eluat) ICP-MS	<5	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Kupfer (Eluat) ICP-MS	<10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Nickel (Eluat) ICP-MS	<1	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen

**Prüfbericht-Nr:** B2317789

**Probe-Nr.** P202328935

**Probenbezeichnung** MP Auffüllung 7-8

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort
Thallium (Eluat) ICP-MS	<0,2	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Zink (Eluat) ICP-MS	<10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2	1*	Wen
Quecksilber (Eluat) AAS	<0,0001	mg/L	DIN EN ISO 12846	1*	Wen
Summe 15 PAK (ohne Naphthalin)(Eluat)	<0,1	µg/L	DIN 38407-39	1*	Wen
1-Methylnaphthalin (Eluat)	<0,01	µg/L	DIN 38407-39	1*	Wen
2-Methylnaphthalin (Eluat)	<0,01	µg/L	DIN 38407-39	1*	Wen
Naphthalin (Eluat)	<0,01	µg/L	DIN 38407-39	1*	Wen
Summe Naphthaline (Eluat)	<0,03	µg/L	DIN 38407-39	1*	Wen
PCB-118 (Eluat)_EBV	<0,001	µg/L	DIN 38407-37	1*	Wen
Summe 6 PCB (Eluat)_EBV	<0,01	µg/L	DIN 38407-37	1*	Wen
Summe 7 PCB (Eluat)_EBV	<0,01	µg/L	DIN 38407-37	1*	Wen

Akkreditierte Prüfmethode: 1\* = Ja; 2\*=Ja, mit Modifikationen; 3\* Ja, im Unterauftrag // 4\*: Nein; 5\*: Fremdvergabe  
 Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar, Sie = Siegen, Wit = Witten

**Bemerkung GW**

**Grenzwerteinstufung**

**Einstufung**

<b>BM-0 Lehm</b>	EBV - BM-0 Lehm/Schluff - nach Ersatzbaustoffverordnung EBV	eingehalten
<b>BM-0*&gt;=0,5%TOC</b>	EBV - BM-0* >=0,5% TOC - nach Ersatzbaustoffverordnung EBV	eingehalten
<b>BM-F0*</b>	EBV - BM-F0* - nach Ersatzbaustoffverordnung EBV	eingehalten
<b>BM-F1</b>	EBV - BM-F1 - nach Ersatzbaustoffverordnung EBV	eingehalten
<b>Endeinstufung</b>	EBV - BM-0 Lehm/Schluff eingehalten	

**Untersuchungsergebnisse incl. Grenzwerteinstufung**

Parameter	Meßwert	Einheit	BM-0 Lehm	BM-0*>=0,5%TOC	BM-F0*	BM-F1
Probennahmeprotokoll	n. vorhanden					
Mineral. Fremdbest.	<10	Vol-%	10	10	50	50
Trockenrückstand (105°C)	81,7	%				
Feuchte (105°C)	18,3	%				
Trockenrückstand (bis 40°C)	79,7	%				
Feuchte (40°C)	20,3	%				
> 2,00 mm	83,9	%				
< 2,00 mm	16,1	%				
Ergebnis bez. auf Feinfraktion (< 2,00 mm)	Ja					
TOC-400 (TS)	0,66	%	1	1	5	5
EOX (TS)	<1	mg/kg	1	1	3	3
Kohlenwasserstoff-Index C10 - 22 (TS)	<100	mg/kg		300	300	300

**Prüfbericht-Nr:** B2317789

**Probe-Nr.** P202328935

**Probenbezeichnung** MP Auffüllung 7-8

Parameter	Meßwert	Einheit	BM-0 Lehm	BM-0* $\geq$ 0,5%TOC	BM-F0*	BM-F1
Kohlenwasserstoff-Index (TS)	<100	mg/kg		600	600	600
Benzo(a)pyren (TS)	<0,01	mg/kg	0,3			
Summe PAK n. EPA (TS)	<1	mg/kg	3	6	6	6
PCB-118 (TS)_EBV	0,001	mg/kg				
Summe 6 PCB (TS)_EBV	<0,01	mg/kg				
Summe 7 PCB (TS)_EBV	<0,01	mg/kg	0,05	0,1	0,15	0,15
Königswasseraufschluss	ja					
Arsen (TS)_EBV	7,32	mg/kg	20	20	40	40
Blei (TS)_EBV	23,4	mg/kg	70	140	140	140
Cadmium (TS)_EBV	<0,1	mg/kg	1	1	2	2
Chrom (TS)_EBV	15,2	mg/kg	60	120	120	120
Kupfer (TS)_EBV	12,0	mg/kg	40	80	80	80
Nickel (TS)_EBV	23,5	mg/kg	50	100	100	100
Quecksilber (TS) AAS	<0,1	mg/kg	0,3	0,6	0,6	0,6
Thallium (TS)_EBV	<0,1	mg/kg	1	1	2	2
Zink (TS)_EBV	63,8	mg/kg	150	300	300	300
Elution mit dest. Wasser (2:1 Schüttel)	ja					
pH-Wert (Eluat)	8,16				6,5-9,5	6,5-9,5
Elektrische Leitfähigkeit (25°C) (Eluat)	331	$\mu$ S/cm		350	350	500
Sulfat-IC (Eluat)	58,2	mg/L	250	250	250	450
Arsen (Eluat) ICP-MS	<1	$\mu$ g/L		13	12	20
Blei (Eluat) ICP-MS	<1	$\mu$ g/L		43	35	90
Cadmium (Eluat) ICP-MS	<0,3	$\mu$ g/L		4	3	3
Chrom (Eluat) ICP-MS	<5	$\mu$ g/L		19	15	150
Kupfer (Eluat) ICP-MS	<10	$\mu$ g/L		41	30	110
Nickel (Eluat) ICP-MS	<1	$\mu$ g/L		31	30	30
Thallium (Eluat) ICP-MS	<0,2	$\mu$ g/L		0,3		
Zink (Eluat) ICP-MS	<10	$\mu$ g/L		210	150	160
Quecksilber (Eluat) AAS	<0,0001	mg/L		0,0001		
Summe 15 PAK (ohne Naphthalin)(Eluat)	<0,1	$\mu$ g/L		0,2	0,3	1,5
1-Methylnaphthalin (Eluat)	<0,01	$\mu$ g/L				
2-Methylnaphthalin (Eluat)	<0,01	$\mu$ g/L				
Naphthalin (Eluat)	<0,01	$\mu$ g/L				
Summe Naphthaline (Eluat)	<0,03	$\mu$ g/L		2		
PCB-118 (Eluat)_EBV	<0,001	$\mu$ g/L				
Summe 6 PCB (Eluat)_EBV	<0,01	$\mu$ g/L				
Summe 7 PCB (Eluat)_EBV	<0,01	$\mu$ g/L		0,01		

Horn & Co. Analytics GmbH, Wenden 28.08.2023



**Prüfbericht-Nr:** **B2317789**  
**Probe-Nr.** P202328935  
**Probenbezeichnung** MP Auffüllung 7-8

i.A. Dorothea Egbun  
Projektmanagement

**Bemerkung MU** Bei der Konformitätsbewertung wird die Messunsicherheit nicht berücksichtigt.

Formblatt VA-HuK-025-F1

**Probenvorbereitungsprotokoll**

**A. Allgemeine Angaben**

**Datum** 15.08.2023 **Proben-Nr.** P202328935  
**Auftraggeber** Kleegräfe Geotechnik GmbH  
**Ansprechpartner** Herr Dipl.-Ing. (FH) Kleegräfe  
**Probenkennzeichnung** MP Auffüllung 7-8

**B. Probenahmeinformationen**

**Probenahme durch**  Horn & Co. Analytics GmbH  Auftraggeber  
**PN-Protokoll**  Nein  Ja  vorhanden  n. vorhanden  
**Vorbereitung vor Ort**  Nein  Ja  bekannt  n. bekannt  
**Probenart**  
**Probenmenge**  Masse[kg]:  Volumen[L]:

**C. Untersuchungsinformationen**

**Untersuchung gem.**  LAGA Boden  LAGA Bauschutt  DepV  PAK nach RuVA-Sib 01  sonst.:  
**Untersuchungsparameter**  physikalisch  anorganisch Feststoff  anorg. Eluat  leichtflüchtig  
 biologisch  organisch Feststoff  organ. Eluat  
**Bemerkungen**

**D. Probenvorbereitung (von der Labor- zur Prüfprobe)**

**Sortierung**  Nein  Ja:  
**Siebung**  Nein  Ja **Siebschnitt [mm]**  
**Durchgang [%]** **Analytik von**  Durchgang  Rückstand  gesamt  
**Zerkleinerung**  Nein  Ja  Brechen  Shreddern  sonstiges:  
**Teilung**  1/4-Teilung  Riffelteiler  Rotationsverteiler  sonstiges:  
**Prüf-/Rückstellproben**  
 Originalsubstanz  Nein  Ja [g]: 500  Rückstellprobe  
 Trockensubstanz  Nein  Ja [g]: 100  Rückstellprobe  
 Probe für Eluat  Nein  Ja [g]: 100  Rückstellprobe

**E. Probenaufbereitung (von der Prüf- zur Messprobe)**

**Trocknung**  bei 105°C  chemisch  Lufttrocknung  sonstiges:  
**Feinzerkleinerung**  Nein  Ja  Mahlen  Schneiden  sonstiges:  
**Siebung**  Nein  Ja **Endfeinheit [mm]**  
**Prüf-/Rückstellproben** Gemahlene TS  Nein  Ja [g]: 50  Rückstellprobe

**F. Sonstiges**

**Bemerkungen**  
**Ort / Datum** Wenden / 15.08.2023 **Unterschrift**

## **Anlage 4**

### **Fotodokumentation**

**BV: Bodenuntersuchung eines Areals am Schulzentrum in Herzebrock-Clarholz  
- Baggerschürfe / Probenahme / chemische Analysen -**

---

**Fotodokumentation**

**Seite 1**

**Anlage 4**

Situation am 26.07.2023



**Foto 1:** Blickrichtung ~W; Bereich des Schurfs S1 (Markierung)

Situation am 26.07.2023



**Foto 2:** Detailsicht Schurf S1; 0,00 – 1,70 m u. GOK

**Fotodokumentation**

**Seite 2**

**Anlage 4**

Situation am 26.07.2023



**Foto 3:** Blickrichtung ~O; Bereich des Schurfs S2 (Markierung)

Situation am 26.07.2023



**Foto 4:** Detailsicht Schurf S2; 0,00 – 1,70 m u. GOK

**Fotodokumentation**

**Seite 3**

**Anlage 4**

Situation am 26.07.2023



**Foto 5:** Blickrichtung ~W; Bereich des Schurfs S3 (Markierung)

Situation am 26.07.2023



**Foto 6:** Detailsicht Schurf S3; 0,00 – 1,50 m u. GOK

Projekt:

Bodenuntersuchung eines Areals am Schulzentrum in Herzebrock-Clarholz  
- Baggerschürfe / Probenahme / chemische Analysen -

**Fotodokumentation**

**Seite 4**

**Anlage 4**

Situation am 26.07.2023



**Foto 7:** Blickrichtung ~N; Bereich des Schurfs S4 (Markierung)

Situation am 26.07.2023



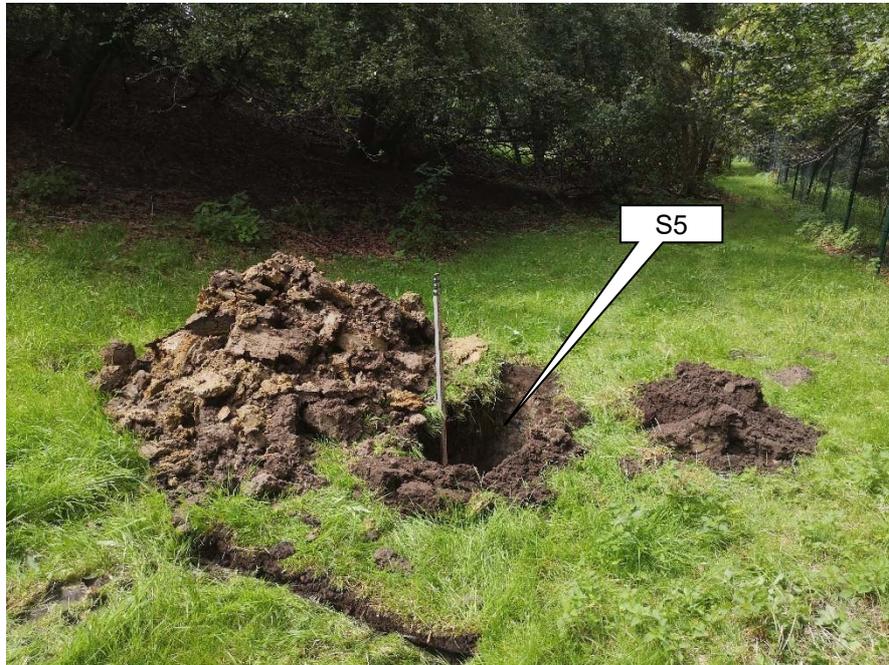
**Foto 8:** Detailansicht Schurf S4; 0,00 – 1,70 m u. GOK

**Fotodokumentation**

**Seite 5**

**Anlage 4**

Situation am 26.07.2023



**Foto 9:** Blickrichtung ~W; Bereich des Schurfs S5 (Markierung)

Situation am 26.07.2023



**Foto 10:** Detailansicht Schurf S5; 0,00 – 1,45 m u. GOK

**Fotodokumentation**

**Seite 6**

**Anlage 4**

Situation am 26.07.2023



**Foto 11:** Blickrichtung ~SW; Bereich des Schurfs S6 (Markierung)

Situation am 26.07.2023



**Foto 12:** Detailansicht Schurf S6; 0,00 – 1,65 m u. GOK

**Fotodokumentation**

**Seite 7**

**Anlage 4**

Situation am 26.07.2023



**Foto 13:** Blickrichtung ~O; Bereich des Schurfs S7 (Markierung)

Situation am 26.07.2023



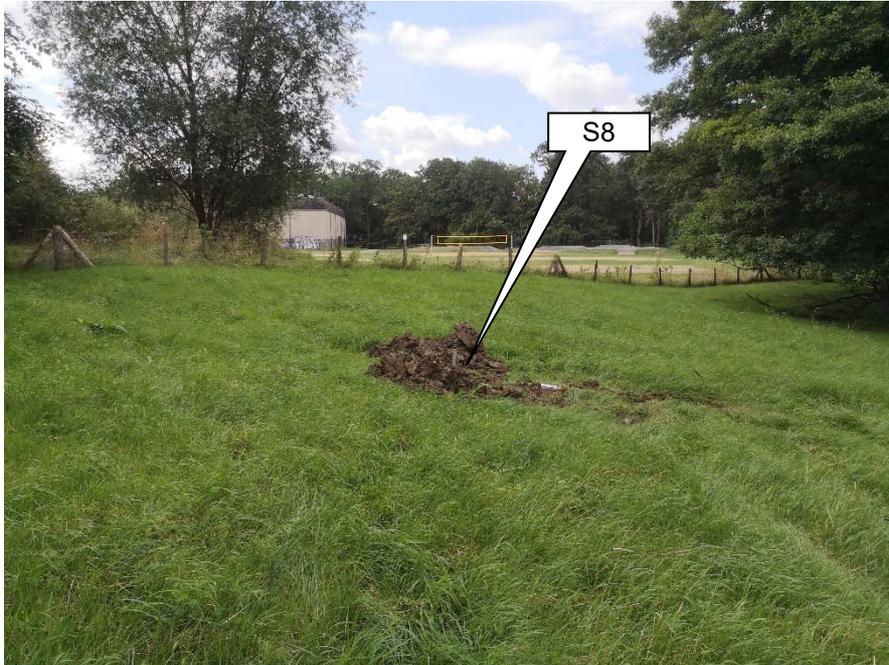
**Foto 14:** Detailansicht Schurf S7; 0,00 – 1,70 m u. GOK

**Fotodokumentation**

**Seite 8**

**Anlage 4**

Situation am 26.07.2023



**Foto 15:** Blickrichtung ~S; Bereich des Schurfs S8 (Markierung)

Situation am 26.07.2023



**Foto 16:** Detailansicht Schurf S8; 0,00 – 1,70 m u. GOK