

Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Beratender Umwelt-
und Ingenieurgeologe
Sachverständiger für
Baugrund und Altlasten



Baugrundgutachten
Gründungsberatung
Tief- und Straßenbauüberwachung
Bodenmanagement
Hydrogeologische Gutachten
Versickerungsanlage-Konzepte
Umweltgeologische Gutachten
Gefährdungsabschätzung
Sanierungsuntersuchung
Gutachterliche Sanierungsbegleitung

Brauckmann • Ardeyer Straße 12 • 58730 Fröndenberg

Ardeyer Straße 12
58730 Fröndenberg
Telefon 0 23 73 / 178 03-00
Telefax 0 23 73 / 178 03-20
Mobil 01 71 / 2 17 13 30
info@stephan-brauckmann.de
www.stephan-brauckmann.de

Weiterer Standort:
Lippstadt (NRW)

GUTACHTEN

Projekt: Neubau der der Feuerwache Ergste
Letmather Straße / Gillstraße in 58239 Schwerte - Ergste

- Baugrunderkundung / Gründungsberatung / Altlastenuntersuchung -
- Ermittlung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes -
- Dimensionierung der Versickerungsanlage -

Auftraggeber: Stadt Schwerte Rathaus I
Planungsamt
Rathausstraße 31
58239 Schwerte

Auftragnehmer: Dipl.-Geologe Stephan Brauckmann
Beratender Umwelt- und Ingenieurgeologe
Ardeyer Straße 12
58730 Fröndenberg

Bearb.-Nr.: 04 10 24 322

Fröndenberg, 14. November 2024



Inhaltsverzeichnis

1	BAUVORHABEN.....	3
1.1	GELÄNDEBESCHREIBUNG	4
2	PLANVORGABEN / UNTERSUCHUNGSMETHODIK	4
3	GEOLOGISCHE UND HYDROGEOLOGISCHE SITUATION	5
4	EIGENSCHAFTEN DER BAUGRUNDSCHICHTUNG / BODENKENNGRÖßEN.....	6
4.1	BODENMECHANISCHE KENNWERTE UND DURCHLÄSSIGKEITSBEIWERTE	8
5	HOMOGENBEREICHE FÜR ERDARBEITEN	9
6	GRÜNDUNG	10
6.1	BAUGRUNDSITUATION.....	10
6.2	ALLGEMEINE EMPFEHLUNGEN ZUR GRÜNDUNGSVORBEREITUNG	12
7	BAUWERKSABDICHTUNG	15
8	ALTLASTENUNTERSUCHUNG / DEKLARATIONSANALYTIK	17
9	VERSICKERUNGSMÖGLICHKEIT DES REGENWASSERS.....	21
10	WEITERE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN.....	22
11	ANLAGEN	24



1 Bauvorhaben

<u>Bauobjekte:</u>	Neubau der Feuerwache Ergste Bauweise ohne Keller. Gründung mittels tragender Bodenplatte.
<u>Baustelle:</u>	Letmather Straße / Gillstraße 58239 Schwerte Gemarkung: Ergste Flur: 11 Flurstücke: TS 528 + TS 530
<u>Auftraggeber:</u>	Stadt Schwerte Rathaus I Planungsamt Herr Jonas Lücke Rathausstraße 31, 58239 Schwerte
<u>Auftragnehmer:</u>	Dipl.-Geologe Stephan Brauckmann Beratender Umwelt- und Ingenieurgeologe Ardeyer Straße 12 58730 Fröndenberg Tel. 02373 - 17 80 300
<u>Untersuchungsziel:</u>	- Klärung der Baugrundverhältnisse - Gründungsempfehlungen - Altlastenuntersuchung / Deklarationsanalytik - Hydrogeologische Untersuchung
<u>Auftragseingang:</u>	10.09.2024
<u>Geländearbeiten:</u>	04.11.2024 + 05.11.2024
<u>Auswertung:</u>	13.11.2024 + 14.11.2024



1.1 Geländebeschreibung

Lage: Das Grundstücksgelände befindet sich im südlichen Randbereich vom Ortsteil Ergste und gehört zur Hansestadt Schwerte an der Ruhr im Kreis Unna in Nordrhein-Westfalen. Die Zufahrt liegt an der Bundesstraße B236. Das Untersuchungsgebiet liegt auf einem Plateau und fällt zu den Seiten leicht ab. Das Baufeld wird bisher als landwirtschaftliche Fläche genutzt. Zwischen den Bohransatzpunkten wurde ein maximaler Höhenunterschied von 1,53 m gemessen.

Vorfluter: In unmittelbarer Nähe der Untersuchungsfläche finden sich keine nennenswerten Gewässer oder Vorfluter.

2 Planvorgaben / Untersuchungsmethodik

Für die Erkundung der Bodenverhältnisse in und um den Baubereich wurden insgesamt 11 Rammkernsondierungen (BS) bis maximal 3,0 m u. GOK und 5 Mittelschwere Rammsondierungen (DPM) bis maximal 4,0 m u. GOK niedergebracht.

Leistungen	Umfang
<u>Geländearbeiten: 04. und 05. November 2024</u> <ul style="list-style-type: none"> - Rammkernsondierungen BS Ø 60 - 50 mm <ul style="list-style-type: none"> - Entnahme von Bodenproben - Mittelschwere Rammsondierungen DPM <ul style="list-style-type: none"> - Einmessen nach Lage und Höhe - Versickerungsversuche 	<ul style="list-style-type: none"> - 11 Stck. / 31,10 lfdm - 47 Stck. - 5 Stck. / 19,10 lfdm - 11 Stck. - 2 Stck.
<u>Chemische Deklarationsanalytik (Teil 2):</u> <ul style="list-style-type: none"> - gem. Deponieverordnung; DepV (DK 0 - III) 	<ul style="list-style-type: none"> - 2 Stck.
<u>Ingenieur- und umweltgeologische Beratung:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Auswertung der Geodaten und Planunterlagen - Erstellen des Gutachtens (2 Teile) 	<ul style="list-style-type: none"> - Pauschal

Tabelle 1: Zusammenstellung der wichtigsten Abläufe.



Die räumliche Lage der abgeteufte Rammkern- und Rammsondierungen geht aus der beige-fügten Lageskizze hervor (Anlage 1).

Die Bohrerergebnisse sind ausführlich in der Anlage 2 in Form von Schichtenprofilen und Schichtenverzeichnissen mit Angabe der Bodengruppen gemäß DIN 18 196 und Bodenklassen gemäß DIN 18 300 mit parallelen Rammdiagrammen gem. DIN EN ISO 22 476-3 dargestellt. Die Angaben beruhen auf der Geländeansprache.

3 Geologische und hydrogeologische Situation

Untergrund: Im Untersuchungsbereich stehen äolische Ablagerungen aus dem *Quartär* (Unter- bis Mittelpleistozän - Prätegelen bis Cromer - Null; „Hauptterrassen“) über Verwitterungsbildungen aus dem *Karbon* (Oberkarbon - Namur B - Null; „Hagener Schichten“) an.

Grundwasser: In den Bohrungen wurde, bis zu den Endteufen von 2,30 m und bis zu 3,0 m unter der Geländeoberkante (GOK), kein Grundwasser angetroffen. Angesichts der vorliegenden Untergrundsituation ist hier von einem stellenweisen Auftreten von Stau- und Schichtwasser auszugehen.

Erdbebenzone: Die betroffene Untersuchungsfläche befindet sich gem. DIN 4149 **nicht** innerhalb einer Erdbebenzone.

Bergbauliche Einflüsse: Eine Gefährdung durch bergbauliche Einflüsse ist für das geplante Bauvorhaben **nicht** zu erwarten.

Wasserschutzzone: Das Baugrundstück befindet sich innerhalb der Wasserschutzzone **III A** (Gebietsnummer: 451003, DEW).

Hochwasser-/Überschwemmungsgebiet: Das Baugrundstück befindet sich **nicht** innerhalb eines Überschwemmungsgebietes oder eines Hochwasser gefährdeten Gebietes.

Landschafts-/Naturschutzgebiet: Das Baugrundstück befindet sich **nicht** innerhalb eines Naturschutzgebietes. Es liegt allerdings im Landschaftsschutzgebiet mit der Nummer **LSG 45 110 021**.



4 Eigenschaften der Baugrundsichtung / Bodenkenngößen

Bodenschichtung:

Bohrung BS 2 bis BS 9 und BS VV1: Unterhalb einer 20 cm und bis zu 40 cm dicken Mutterbodenschicht (OU) stehen, bis zu den erreichten Endteufen von 2,3 m / 2,6 m / 2,7 m 3,0 m u. GOK, weiche bis halbfeste Schluffe (UL) an.

Steinanteil Auffüllungen: Tonstein, untergeordnet Sandstein
Zustand: zersetzt bis verwittert

Bohrung BS 1, und, BS VV2: Unterhalb einer 30 cm und bis 40 cm mächtigen Mutterbodenschicht (OU) folgen, bis 2,0 m bzw. 2,4 m u. GOK, weiche bis halbfeste Schluffe (UL), welche, bis zu den Endteufen von 2,5 m bzw. 3,0 m u. GOK, von einem sandigen, schluffigen Felsbruch (GU) bzw. einem steinigen Sand (SW) unterlagert sind.

Steinanteil Felsbruch: Tonstein, untergeordnet Sandstein
Zustand: zersetzt bis verwittert

Unterhalb der Aufschlußtiefe, wo kein weiterer Bohrfortschritt erzielt wurde, wird angewittertes Grundgebirge erwartet (kein weiterer Bohrfortschritt). Die Sondierendteufen zwischen 2,3 m und bis zu 2,7 m u. GOK markieren in etwa den Übergang zum festen Tonstein, untergeordnet Sandstein (ggf. angewittert).

Auf der Gesamtfläche können Abweichungen in der dargestellten Bodenschichtung vorkommen (z.B. nicht erfasste Bodeneinheiten, weitere Auffüllungen, evtl. unterirdische Bauwerksreste o.ä.)!

Die festgestellte Schichtenabfolge ist als Tendenz zu betrachten.



Die entsprechende Bodenklassifizierung prägender Bodeneinheiten sieht wie folgt aus:

Bodenart nach DIN EN ISO 14 688	Bodengruppe DIN 18 196	Bodenklasse DIN 18 300	Homogenbe- reich	Frostklasse ZTVE-StB	Bodenlösung durch:
<u>Mutterboden:</u> Schluff, feinsandig, humos; weich	OU	1	B 1	F 3	Löffelbagger
<u>Lößlehm:</u> Schluff, feinsandig, schwach tonig; weich bis steif	UL	4	B3	F 3	Löffelbagger
<u>Verwitterungslehm:</u> Schluff, tonig, schwach feinsandig; steif	UL	4	B3	F 3	Löffelbagger
<u>Verwitterungslehm:</u> Schluff, steinig, sandig; steif bis halb- fest	UL	4	B3	F 3	Löffelbagger
<u>Verwitterungszone:</u> Sand, steinig	SW	3 / 6	B4	F 1	Löffelbagger
<u>Verwitterungszone:</u> Stein, schluffig, sandig	GU	3 / 6	X2	F 1 bis F 2	Löffelbagger / Meißel
<u>Grundgebirge:</u> Tonstein (untergeordnet Sandstein), ange- wittert; fest	Z / ZV	6 / 7	X2 bis X3	- / -	Meißel

Tabelle 2: Bodenklassifizierung.

DIN 18 196:

OU	Schluffe mit organischen Beimengungen und organogene Schluffe
UL	leicht plastische Schluffe
GU	Kies-Schluff-Gemische mit einem Feinkornanteil von 5 % bis 15 % $\leq 0,063$ mm
SW	weitgestufte Sand-Kies-Gemische
Zv	Fels, verwittert
Z	Fels

DIN 18 300:

Bodenklasse 1	- humoser Oberboden
Bodenklasse 3	- leicht lösbare Bodenarten
Bodenklasse 4	- mittelschwer lösbare Bodenarten
Bodenklasse 6	- leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten
Bodenklasse 7	- schwer lösbarer Fels

ZTVE:

F 1	- nicht frostempfindlich
F 2	- gering bis mittel frostempfindlich
F 3	- sehr frostempfindlich



4.1 Bodenmechanische Kennwerte und Durchlässigkeitsbeiwerte

Die bodenmechanischen Kennwerte und Durchlässigkeitsbeiwerte der gründungsrelevanten Bodenarten können aufgrund der Bodenansprache wie folgt angenommen werden.

BODENART	γ kN/m ³	γ' kN/m ³	ϕ' °	C' kN/m ²	E_s kN/m ²	k_f m/s
<u>Mutterboden (OU):</u> Schluff, feinsandig, humos; weich	14,0 - 17,0	4,0 - 7,0	15,0	0	1.000 - 4.000	$10^{-5} - 10^{-7}$
<u>Lößlehm (UL):</u> Schluff, feinsandig, schwach tonig; weich bis steif	17,5 - 18,5	9,0 - 10,0	27,5	0 - 2	3.000 - 12.000	$10^{-5} - 10^{-7}$
<u>Verwitterungslehm (UL):</u> Schluff, tonig, schwach feinsandig; steif	18,5	10,0	27,5	2	6.000 - 12.000	$10^{-6} - 10^{-7}$
<u>Verwitterungslehm (UL):</u> Schluff, steinig, sandig; steif bis halbfest	18,5 - 19,5	10,0 - 11,0	27,5	2 - 5	6.000 - 15.000	$10^{-5} - 10^{-7}$
<u>Verwitterungszone (SW):</u> Sand, steinig	17,0 - 21,0	9,5 - 12,5	30,0 - 35,0	0	10.000 - 60.000	$10^{-4} - 10^{-7}$
<u>Verwitterungszone (GU):</u> Stein, schluffig, sandig	17,0 - 21,0	9,5 - 12,5	30,0 - 35,0	0	10.000 - 60.000	$10^{-4} - 10^{-7}$
<u>Grundgebirge (Z / Zv):</u> Tonstein (untergeordnet Sandstein), angewittert; fest	22,0	14,0	37,5	0	200.000 - 400.000	$10^{-4} - 10^{-8}$

Tabelle 3: Bodenmechanische Kennwerte und Durchlässigkeitsbeiwerte

γ - Wichte des erdfeuchten Bodens
 γ' - Wichte des Bodens unter Auftrieb
 ϕ' - Reibungswinkel des drainierten Bodens
 C' - Kohäsion des drainierten Bodens
 E_s - Steifemodul für den Spannungsbereich 130-260 kN/m²
 k_f - Durchlässigkeitsbeiwert



5 Homogenbereiche für Erdarbeiten

Nach Auswertung der Bohrerergebnisse und zunächst ohne Berücksichtigung der chemischen Analytik werden für die anstehenden Bodeneinheiten folgende Homogenbereiche festgelegt:

Homogenbereich B1:

Schluffiger Mutterboden (OU), organoleptisch unauffällig.
Eigenschaften → siehe Tab. 2 und 3.

Homogenbereich B3:

Geogener Schluff-Boden (UL), Lößlehm und Verwitterungslehm, organoleptisch unauffällig.
Eigenschaften → siehe Tab. 2 und 3.

Homogenbereich B4:

Geogener Sand-Stein (SW), Verwitterungszone, organoleptisch unauffällig.
Eigenschaften → siehe Tab. 2 und 3.

Homogenbereich X2:

Verwitterter bis zersetzter geogener Felsbruch mit schluffigen Anteilen (GU), Verwitterungszone, organoleptisch unauffällig.
Eigenschaften → siehe Tab. 2 und 3.

Homogenbereich X2 bis X3:

Tonstein, ggf. angewittert (Zv bis Z), Grundgebirge, organoleptisch unauffällig.
Eigenschaften → siehe Tab. 2 und 3.

Mögliche Änderungen: Im Untergrund können weitere Materialien (z.B. unterirdische Bauwerksreste, nicht erfasste Bodenschichten, weitere Auffüllungen bzw. Altlasten usw.) nicht ausgeschlossen werden, so dass die hier festgelegten Homogenbereiche eventuell erweitert werden.



6 Gründung

6.1 Baugrundsituation

Die vorliegende ingenieurgeologische Hinweisgebung basiert auf der bisher bereitgestellten Planungsdocumentation und den Erkenntnissen aus der durchgeführten Baugrunderkundung. Demnach ist zunächst, vorläufig von folgenden relativen-Höhen und Gründungssohlen auszugehen:

- Bezugspunkt OK Kanaldeckel	= 100,00 m
- GOK bei BS 1 + DPM 1	= 100,75 m
- GOK bei BS 2 + DPM 2	= 100,93 m
- GOK bei BS 3	= 100,86 m
- GOK bei BS 4	= 102,12 m
- GOK bei BS 5 + DPM 5	= 102,21 m
- GOK bei BS 6 + DPM 6	= 101,68 m
- GOK bei BS 7	= 102,00 m
- GOK bei BS 8	= 100,80 m
- GOK bei BS 9 + DPM 9	= 101,28 m
- GOK bei BS VV1	= 100,68 m
- GOK bei BS VV2	= 101,74 m
- OKFF Erdgeschoß	= ca. 101,55 m (Annahme)
- Gründungssohle Bodenplatte Sozialraum	= 101,15 m (Annahme)
- Gründungssohle Bodenplatte Fahrzeughalle	= 101,15 m (Annahme)
- Sohle Mutterboden	= 100,35 / 100,73 / 100,46 / 101,82 / 101,91 / 101,38 / 101,70 / 100,50 / 100,88 / 100,28 / 101,44 m
- geplante GOK	= unbekannt
- Grundwasser am 04. / 05. 2024	= Kein Grundwasser erbohrt!

Für die Bewertung der Baugrundsituation werden die Bohrungen aus der geplanten Gebäudefläche verwendet (hier: fett markiert)

Baugrundsituation: Organikhaltige Böden (hier: Mutterboden) und Auffüllungen sind als Baugrund nicht geeignet und müssen zuvor aus der Gründungssohle entfernt werden. Der Unterbau muss auf dem „gewachsenen“ und organikfreien Untergrund umgesetzt werden. Aufgrund unterschiedlicher Baugrundsichtung in der Gründungsebene ergibt sich voraussichtlich ein 0,80 m mächtiger Unterbau unterhalb der Bodenplatte.



Unterhalb der abzutragenden Bodenschichten werden, aufgrund der oben angenommenen, vorläufigen Planhöhen, folgende Baugrundverhältnisse erwartet:

- Als Baugrund für frostsichere Fundamente steht weicher bis steifer frostempfindlicher Schluff an.
- Die voraussichtliche Gründungssohle liegt deutlich oberhalb des vermutlichen Grundwasserspiegels. Auf den bindigen und gemischtkörnigen und kompakten Bodeneinheiten sind Staunässebildungen möglich.

Plattenunterbau: Bei der Bauweise ohne Keller auf frostempfindlichen Böden (hier F 3) muss die Mindestdicke des frostsicheren Unterbaus von 80 cm eingehalten werden.

Die Bodenplatten ohne Betonfrostschrüzen erfordern unbedingt einen durchgehend frostsicheren Schotterunterbau von mindestens 80 cm.

Im vorliegenden Fall bieten sich aufgrund des derzeitigen Planungsstandes und der Ergebnisse aus der Baugrunderkundung folgende Optionen an:

1. Bodenaustausch bis ca. 0,8 m (Plattengründung)
2. Streifenfundamente / Einzelfundamente bis zum tragfähigen gewachsenen Boden

Bodenaustausch / Plattengründung: Der Mutterboden und Teile der anstehenden Bodeneinheiten müssen komplett abgetragen und durch ein verdichtungsfähiges Mineral- oder Kies-Sand-Gemisch ersetzt werden. Die durch Aushubarbeiten entstandenen Auflockerungen der Grubensohle sind zuvor einzuebnen.

Der Austausch erfolgt mit Überstand (Fläche der Austauschgrube ist größer als die Hausfläche).

Als Ausgleichsschicht unmittelbar unterhalb der Betonbodenplatte eignet sich ein kapillarbrechendes Mineralgemisch, z.B. 15 cm Splitt 8/16 mm.

Gründung mittels Streifenfundamenten: Bei der tieferen, frostfreien Gründung mittels Streifenfundamente im gewachsenen Schluff muss unterhalb der Gründungskörper eine Ausgleichsschicht aus Beton in einem Druckausbreitungswinkel von 90° (senkrecht) in einer Stärke von mind. 50 cm eingebaut werden.



Unterhalb der Bodenplatte sollte eine kapillarbrechende Schicht in einer Stärke von mindestens 20 cm eingebaut werden. Dafür eignet sich z.B. ein Mineralgemisch der Körnung 8/16 mm (Splitt).

Sollte der humose Mutterboden unterhalb der Bodenplatte verbleiben, können die Böden durch Schrumpfsetzungen absacken. Dann muss die Bodenplatte entsprechend **steif** (freitragend) ausgelegt werden.

6.2 Allgemeine Empfehlungen zur Gründungsvorbereitung

Baugrube: Nach DIN 4124 müssen Baugrubenwände ab einer Tiefe von 1,25 m geböscht oder abgestützt werden. Die anstehenden Böden lassen folgende Böschungsneigungen zu:

- nichtbindige und weiche bindige Böden $\beta \leq 45^\circ$
- steife bis halbfeste bindige Böden $\beta \leq 60^\circ$.
- Fels $\beta \leq 80^\circ$.

Es ist davon auszugehen, dass die Standsicherheit der geböschten Wände durch Niederschlagswasser und Frost gefährdet ist. Sie sollten daher unverzüglich mittels Folienabdeckung o.ä. gegen derartige Negativeinflüsse gesichert werden.

Die Bodenaushubgrenzen zur Sicherung bestehender Bauwerke bzw. Straße sind nach DIN 4123 einzuhalten.

Filterstabile Schicht: Vor dem Einbau der Schotterlage sollte auf das bindige Erdplanum ein Vlies bzw. Geotextil (mind. Geotextilrobustheitsklasse GRK 3) eben aufgelegt und seitlich bis zum Gründungsniveau hochgezogen werden, um Feinstanteile aus dem mineralischen Aufbau fernzuhalten.

Bodenverbesserung (optional):

- 1) **Grobschlag:** Treten weiche bis breiige und stark nasse Bereiche in der Aushubssohle auf, müssen diese vor Auftragen des Vlies zunächst mit Grobschlag (Körnung z.B. 60/100 mm, Eindrücken mittels Baggerschaufel bis zum Widerstand) stabilisiert werden.



- 2) **Kalkung:** Der geogene Schluff sollte unterhalb des geplanten Schotterunterbaus in einer Mindestmächtigkeit von 0,5 m durch Zugabe von Kalk oder Kalk-Zement-Gemisch verfestigt werden. Dafür wird die Baugrube entsprechend tief ausgeschachtet und der Bodenaushub in geeigneter Kornzusammensetzung (Schluff) und Proportion mit Kalk bzw. Kalk-Zement-Gemisch vermischt und wieder lagenweise eingebaut und verdichtet.

Wasserhaltung / Entwässerung des Erdreiches: Bei der vorgefundenen Untergrund- und Grundwassersituation ist bei einem begrenzten Eingriff in den Untergrund eine offene Wasserhaltung ausreichend.

Für stark nachlaufendes Untergrundwasser kann eine verstärkte offene Wasserhaltung bereitgehalten werden.

Schotterunterbau / Tragschicht: Zur Homogenisierung des Gründungsniveaus wird ein mindestens 80 cm dicker Schotterunterbau im Druckausbreitungswinkel 45° der Bodenplatte angeraten. Als Tragschicht unterhalb der tragenden Bodenplatte eignet sich ein verdichtungsfähiges Mineralgemisch mit der Kornabstufung 0/45 mm oder vergleichbares ortsübliches Material, das ordnungsgemäß verdichtet werden muss (Verdichtungsgrad: mindestens 97 % der einfachen Proctordichte).

Verdichtungsprüfungen: Es ist empfehlenswert, die Verdichtung des eingebauten Schotters (Schotterunterbau) vor den Gründungsarbeiten mittels Plattendruckversuche gutachterlich überprüfen zu lassen. Auf dem vorbereiteten Gründungsniveau muss, je nach statischer Anforderung, bei einer dynamischen Fallgewichtsüberprüfung ein Verformungsmodul-Wert von ca. $E_{vd} \geq 50 \text{ MN/m}^2$ erzielt werden.

Baggararbeiten / Erdplanum: Bei der Ausschachtung der Baugruben sind Baggerlöffel mit glatter Schneidefläche einzusetzen. Im Bereich des Grundgebirges bzw. des Verwitterungshorizontes sind Felslöffel und ggf. Meißel zu verwenden.

Vor dem Einbau der Schottertragschicht muss die Grubensohle eingeebnet werden.

Ingenieurgeologische Abnahme: Es wird empfohlen, vor dem Einbau der Ausgleichs- und Tragschichten der Bodenplatte eine Abnahme der Aushubsohle vorzunehmen, um die örtlichen Baugrundverhältnisse auf Übereinstimmung mit den Untersuchungsergebnissen zu überprüfen und mögliche Schwachstellen rechtzeitig zu erkennen bzw. diese zu beseitigen.



Wiedereinbaufähigkeit des Auskoffierungsmaterials: Der organikhaltige, bindige und gemischtkörnige Bodenaushub (Schluff, Mutterboden) ist im Bereich der Straßen und Verkehrsflächen nicht wiedereinbaufähig.

Organikhaltige, bindige und gemischtkörnige Böden erreichen beim Wiedereinbau nicht die erforderliche Proctordichte von $d_{pr} \geq 97\%$ und es sind Verformungsmodul $E_{v2} < 45 \text{ MN/m}^2$ zu erwarten. Demnach werden die Verdichtungsanforderungen nach ZTVE-StB als Planum nicht erfüllt. Organikhaltige, bindige und gemischtkörnige Böden sind zusätzlich als frostempfindlich einzustufen (Frostempfindlichkeitsklasse F2 - F3 nach ZTVE-StB).

Der ausgehobene Boden kann nur in Teilbereichen mit reiner Freiflächen- und Gartennutzung ohne Wege- und Gebäudebau wiederverfüllt werden.

Bettungsmodul Mineralgemisch: Bei Verwendung von Kalkstein-Schotter oder eines vergleichbaren ortsüblichen, ebenfalls frostsicheren Materials als Trag- bzw. Ausgleichsschicht unterhalb der Bodenplatte können folgende Bettungsmodul angenommen werden:

Gründung mittels Streifenfundamenten /Einzelfundamente	$k_s = 15 \text{ MN/m}^3$
Gründung mittels Bodenplatte	$k_s = 25 \text{ MN/m}^3$

Sollte organikhaltiges und/oder aufgefülltes Material unterhalb der Bodenplatte verbleiben, muss folgendes Bettungsmodul unterhalb der Bodenplatte angenommen werden:

Gründung mittels Streifenfundamenten	$k_s = 5 \text{ MN/m}^3$
--------------------------------------	--------------------------

Bodenpressung σ_{zul} / Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$: Auf der material- und verdichtungsmäßig vorbereiteten homogenen Gründungsfläche sind Werte vertretbar:

Gründung mittels Bodenplatte	$\sigma_{zul} \leq 180 \text{ kN/m}^2$ / $\sigma_{R,d} \leq 252 \text{ kN/m}^2$
Streifenfundamente / Einzelfundamente (Schluff)	$\sigma_{zul} \leq 150 \text{ kN/m}^2$ / $\sigma_{R,d} \leq 210 \text{ kN/m}^2$

Setzungsverhalten: Der angegebene zulässige Bemessungswert des Sohlwiderstandes kann zu Setzungen von wenigen Zentimetern führen. Aufgrund der eingebauten ausgleichenden Unterbauschicht und durch die Erd- und Plattenbewehrung werden Setzungsunterschiede innerhalb der Gründungsfläche von $s_u \leq 2 \text{ cm}$ erwartet.



Setzungsunterschiede dieser Größenordnung führen bei derartigen Bauwerken in der Regel nicht zu einer Überbeanspruchung der Bauwerkskonstruktion.

7 Bauwerksabdichtung

Den Untersuchungsergebnissen zufolge unterliegt das geplante Bauwerk keiner Grundwasserbeeinflussung. Der bindige Boden neigt allerdings zu Staunässebildungen.

Es ist nicht mit permanent drückendem Grundwasser unterhalb der Bodenplatte zu rechnen, sondern lediglich mit Bodenfeuchte und periodischen Aufstauungen.

Bemessungswasserstand: 100,68 m (Entwässerung Richtung tiefste Stelle)

Hinweis:

- *Oberflächenwasser* ist dauerhaft vom Gebäude fernzuhalten.
- Aufgrund der lehmigen und kompakten Bodeneinheiten kann sich Stauwasser bis zur GOK aufstauen.

Lastfall:

- Lastfalleinschätzung gem. DIN 18533-1 → W2.1-E, Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser ≤ 3 m Eintauchtiefe.
- Lastfalleinschätzung gem. DAfStb (WU-Richtlinie), Beanspruchungsklasse 1 → ständig und zeitweise drückendes Wasser.

Es müssen die Hinweise der DIN 18533-1 (Abdichtung von erdberührten Bauteilen - Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze) beachtet werden.

Anwendungsbereich: Bodenplatte. Untergrund nicht gedrängt.



Wassereinwirkungs- klasse:	W2.1-E	Zeitweise drückendes Wasser. Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser ≤ 3 m Eintauchtiefe
Rißüberbrückungs- klasse:	mind. RÜ3-E	hohe Rißüberbrückung, $\leq 1,0$ mm, mit einem Riß- versatz $\leq 0,5$ mm

Alternativ ist auch die wasserundurchlässige Bauweise aus Beton gemäß DAfStb-Richtlinie (WU-Richtlinie, Deutscher Ausschuss für Stahlbeton) möglich. Dabei muss mindestens die Beanspruchungsklasse 1 zugrunde gelegt werden (ständig und zeitweise drückendes Wasser).

Voraussetzungen für eine Änderung des Lastfalls: Unter der Voraussetzung, dass

- (1) das umgebende Gelände allseits mindestens 20 cm unterhalb der obersten Abdichtungsbahn liegt
- (2) **oder** das umlaufende Gelände mit einem durchlässigen Füllmaterial und einer kapillarbrechenden Schicht
- (3) **oder** einem dauerhaft gesicherten Ablauf zur Straße
- (4) **oder** hangabwärts geplant
- (5) **oder andere** technische Maßnahmen gegen Aufstauen des Sickerwassers über die Abdichtungsbahn getroffen werden,

kann aufstauendes Sickerwasser seitlich abfließen, und es liegt dann nach DIN 18533 der **Lastfall W1.1-E** (Bodenfeuchte und an der Wand ablaufendes Wasser) bzw. Lastfall **W1.2-E** (mit Dränung, Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser) vor, was der Beanspruchungsklasse 2 (Bodenfeuchte an der Wand ablaufendes Wasser) gem. DAfStb (WU-Richtlinie) entspricht.

Hinweis: In den meisten Fällen liegen zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung keine genauen Planunterlagen vor, so dass bei der Einschätzung des Bemessungswasserstandes (BWS) grundsätzlich von der angetroffenen GOK ausgegangen wird. Die Angabe des BWS im Text ist zunächst als Richtwert zu sehen, die möglichen Änderungen nach dem nachträglichen Modellieren der GOK sind hier nicht berücksichtigt. Es liegt im Ermessen des Planers, den neuen BWS entsprechend den vorgenommenen Geländeänderungen festzulegen.



8 Altlastenuntersuchung / Deklarationsanalytik

Im Zuge der geplanten Baumaßnahme werden Aushubmassen anfallen, welche hinsichtlich der Wiederverwertbarkeit bzw. eventueller Entsorgung chemisch untersucht werden sollten.

Die Deklarationsanalytik des voraussichtlich anfallenden Bodens wurde bedarfsgemäß vom Bauherrn veranlasst. Die Beprobung des Bodens wurde am 04. und 05. November 2024 im Zuge der Baugrunderkundung durchgeführt.

Probenmaterial: Die Bodenproben aus der geplanten Baufläche wurden zu zwei Mischproben MP 1 und MP 2 zusammengestellt und im chemischen Labor nach der Parameterliste der Deponieverordnung durch *SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH*, Am Technologiepark 10, 45699 Herten untersucht.

Mischprobe	Beschreibung
MP 1 1/2 + 1/3 + 2/2 + 2/3 + 3/2 + 3/3 + 6/2 + 6/3 + 8/2 + 8/3 + 9/2 + 9/3	<u>Voraussichtlicher Bodenaushub:</u> schwach toniger, feinsandiger Schluff (Lößlehm)
MP 2 VV2/2 + VV2/3 + 7/2 + 5/2 + 4/2 + VV1/2 + VV1/3	<u>Voraussichtlicher Bodenaushub:</u> feinsandiger Schluff (Lößlehm)

Tabelle 4: Zusammenstellung der Mischproben aus Einzelproben.



Bewertungskriterien: Die Bewertung des voraussichtlichen Bodenaushubes anhand des gewonnenen Probenmaterials erfolgte nach folgenden gesetzgeberischen Vorgaben und Richtlinien:

- **LAGA TR Boden** (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen, Technische Regeln).
- **Deponieverordnung DepV** (Verordnung über Deponien und Langzeitlager).
- **BBodSchV** (Bundes-Bodenschutz-Verordnung, Anhang 2), Vorabeinschätzung.

Analysenergebnisse / Bewertung: Die Ergebnisse der chemischen Analytik lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Probe	Auffällige Parameter	Zuordnung gem. LAGA- Boden	Zuordnung gem. DepV	Prüfwerte gem. BBodschV für (Vorabeinschätzung)
MP 1	TOC = 1,0 Ma.-% TS	Z 1	DK 0	Prüfwert nicht überschritten
MP 2	Glühverlust = 3,2 Ma.-% TS	n.d.	DK II	Prüfwerte nicht überschritten

Tabelle 5: Analysenergebnisse der Bodenprobe. Zuordnung nach LAGA-Boden, DepV und BBodSchV.

Zuordnungswert LAGA	Einbauklasse
Z 0	uneingeschränkter offener Einbau
Z 1	eingeschränkter offener Einbau
Z 2	eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen
> Z 2	Entsorgung / Ablagerung in Deponien



Zuordnungswert DepV	Einbauklasse
DK 0	für inerte und unbelastete Abfälle wie Bodenaushub
DK I	für schadstoffarme und weitestgehend mineralisierte Abfälle, mit geringem organischen Anteil
DK II	für höherwertig mit Schadstoffen belastete Abfälle, die auch einen höheren biologischen Anteil haben als diejenigen in Deponieklasse I
DK III	für gefährliche Abfälle
DK IV	Untertagedeponien im Salzgestein; gefährliche Abfälle

Erläuterungen zur Tabelle 5.

Bewertung nach der Bundes-Bodenschutz-Verordnung:

Wirkungspfad Boden - Mensch: Im Hinblick auf den Gefährdungspfad „Boden → Mensch“ für die geplante Nutzung als Industrie- und Gewerbegrundstück gem. BBodSchV (Bundes-Bodenschutz-Verordnung) wurden im betroffenen Bereich keine Überschreitungen der untersuchten Prüfwerte ermittelt.

Wirkungspfad Boden - Grundwasser: Es wurden in den Mischproben keine Prüfwerte im Eluat überschritten. Eine Gefährdung des Grundwassers wird, aufgrund der vorliegenden Bodenschichtung (stauender Lehm mit tonigen Anteilen) und der geplanten Neubaumaßnahme (Neubau einer Fahrzeughalle/Sozialräume und Versiegelung durch Stell-/Fahrflächen), als gering eingestuft.

Bewertung nach LAGA und Deponieverordnung:

Die Mischprobe MP 1 weist nur leicht erhöhte Werte im Bereich von Z 1 beim TOC-Wert auf. Da für die Bewertung die negativsten Werte ausschlaggebend sind, muss der Boden innerhalb der Hausfläche nach LAGA der Klasse **Z 1** zugeordnet werden.

Innerhalb der Deponieverordnung weist die Mischprobe MP 1 keine Überschreitungen auf und wird mit Deponieklasse **DK 0** eingeschätzt.



Die Mischprobe MP 2 weist in den untersuchten Prüfwerten keine Überschreitungen auf.

Innerhalb der Deponieverordnung weist die Mischprobe MP 2 eine Überschreitung bei Glühverlust auf und wird vorerst mit der Deponieklasse **DK II** bewertet.

Vorgehensweise beim Bodenaushub:

Da die Bohrungen nur punktuell den Untergrund erfassen, ist die vorliegende Bewertung zunächst als Orientierungsgröße zu betrachten.

Im Zuge der Aushubarbeiten soll bei Bedarf eine Separierung der anfallenden Bodenmassen entsprechend der Zusammensetzung und organoleptischen Verdachtsbefunde stattfinden. Ggf. müssen dann die einzelnen Haufwerke repräsentativ beprobt und eventuell zusätzlich hinsichtlich Abfallparameter untersucht werden.

Es ist sinnvoll, im Vorfeld den Entsorger bzw. die Deponie mit den vollständigen Analyseergebnissen und den Schichtenprofilen aus dem Gutachten vor der Bodenabfuhr bezüglich der Zuordnung anzufragen.

Es bietet sich an, die Vorgehensweise und Gründungsart so zu wählen, dass im Zuge der Baumaßnahme möglichst geringe Aushubmengen anfallen.

Möglichkeiten zur Verringerung der Deponieklasse beim Glühverlust und TOC:

Aufgrund der leicht erhöhten Werte beim Glühverlust und beim TOC wird der Boden zum Teil in einer schlechten Deponieklasse aufgeführt.

Es gibt Untersuchungsmöglichkeiten, um die Deponieklasse in dieser Hinsicht positiv zu beeinflussen. Hierzu zählen folgende Untersuchungen:

- Bestimmung des **TOC₄₀₀** (Gesamter organisch-gebundener Kohlenstoff (Freisetzung bis 400°C)); **ROC** (Restlicher oxidierbarer Kohlenstoff oder elementarer Kohlenstoff) und **TIC₉₀₀** (Gesamter anorganischer Kohlenstoff, (Freisetzung bis 900°C)) nach **DIN 19539**
- Bestimmung der Atmungsaktivität **AT₄** oder Gasbildungsrate (GB₂₁)
- Bestimmung des Brennwertes **H₀**



Betrachtung des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG): Im KrWG ist der Grundsatz der Abfallvermeidung im §6 KrWG (Abfallhierarchie) geregelt.

Der Boden am Ort der Herkunft darf - auch wenn erhöhte Schadstoffwerte vorliegen sollten - im lokal definierten, eingegrenzten Bereich, im Rahmen einer Baumaßnahme wiederverwendet, also wiedereingebaut werden. Eine Entsorgung durch Verwertung oder Beseitigung außerhalb des Grundstücks ist nicht erforderlich, wird als nachrangig eingestuft und würde in die Abfallentsorgung gemäß EBV (Ersatzbaustoffverordnung), die seit dem 01.08.2023 gültig ist, fallen.

9 Versickerungsmöglichkeit des Regenwassers

Die Versuche zur Ermittlung der Wasserdurchlässigkeit der versickerungsrelevanten Bodenschichten wurden innerhalb der Sondieraufschlüsse BS VV1 und BS VV2 durchgeführt (siehe Anlage 3). In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse kurz zusammengefasst:

Sondierung	BS VV1
Gültigkeitsbereich, m u. GOK	0,4 - 3,0
Erfasste Bodenschichten	toniger, schwach feinsandiger Schluff
k_f - Wert (m/s)	$7,59 \times 10^{-9}$
Bewertung nach DIN 18 130	sehr schwach durchlässig
Versickerungseignung nach DWA-A 138	nicht geeignet

Tabelle 6.1: Ergebnisse der Versickerungsversuche



Sondierung	BS VV 2
Gültigkeitsbereich, m u. GOK	0,3 - 2,5
Erfasste Bodenschichten	feinsandiger Schluff
k_f - Wert (m/s)	$2,45 \times 10^{-8}$
Bewertung nach DIN 18 130	schwach durchlässig
Versickerungseignung nach DWA-A 138	nicht geeignet

Tabelle 6.2: Ergebnisse des Versickerungsversuches BS 11

Nach dem DWA-Regelwerk (DWA-A 138) kommen Lockergesteine mit Durchlässigkeiten von $k_f < 1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ nicht für eine Versickerung in Frage.

Die Größenordnung der festgestellten Durchlässigkeitsbeiwerte ist hinsichtlich der angestrebten Versickerung als ungeeignet zu bewerten, da eine nicht ausreichende Wasserdurchlässigkeit festgestellt wurde.

Aufgrund des ungeeigneten Durchlässigkeitsbeiwertes wird von einer Versickerung des Niederschlagswassers innerhalb der betroffenen Fläche abgeraten. Es soll die Möglichkeit der Niederschlagswasser-Abführung über eine Kanalisation in Betracht gezogen werden.

Eine Vorflutereinleitung steht nicht zur Verfügung, da sich kein geeigneter Vorfluter in unmittelbarer Umgebung befindet.

10 Weitere Hinweise und Empfehlungen

Kampfmittel: Das Vorhandensein von unterirdischen Kampfmitteln (Blindgänger, Minen) muss bei der zuständigen Behörde (z.B. örtliches Ordnungsamt) erfragt werden.

Hinweise zum Fahrflächenbau:

Vorbereiten des Oberbaus: Beim Bau der Fahrflächen ist nach der RStO 12 (Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen) für die Straße die Belastungsklasse Bk10 (Schwerlastverkehr) zu Grunde zu legen.



Sollte diese Einstufung nicht zutreffen, wird um eine Mitteilung zwecks entsprechender Anpassung der Angaben gebeten.

Es wird von der Bauweise einer Asphalttragschicht mit Frostschutzschicht ausgegangen.

Wird auf dem voraussichtlich eingebauten Schotterpaket ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 120$ MPa (MN/m²) erreicht, kann der Oberbau ab Oberkante Frostschutzschicht angeordnet werden.

Erfüllt der anstehende Schotter diese Anforderungen nicht, ist eine Verfestigung nach ZTV Beton-StB oder eine ausreichend starke Tragschicht ohne Bindemittel vorzusehen.

Bauweise mit Asphaltdecke: Unter Berücksichtigung der o.g. Vorgaben kann der Schichtenaufbau bei der Bauweise mit Asphaltdecke z.B. wie folgt aussehen:

Schicht	Mindestmächtigkeit cm	Anforderung E_{v2} -Sollwert MN/m ²
Asphaltdeckschicht	12	-
Asphalttragschicht	10	-
Schottertragschicht	15	≥ 150
ggf. Frostschutzschicht	28 - 38	≥ 120
Erdplanum (Untergrund)	-	≥ 45

Tabelle 7. Asphalttragschicht auf Frostschutzschicht



11 Anlagen

1. Lageskizze
2. Schichtenprofile / Schichtenverzeichnisse / Rammdiagramme
3. Chemische Analytik
4. Auswertungstabellen
5. Versickerungsversuche
6. Bilddokumentation Gelände

Dipl.-Geologe Stephan Brauckmann
Beratender Umwelt- und Ingenieurgeologe



P. Lh

Patricia Lemke
(M.Sc. Geowissenschaften)

Dipl.- Geologe Stephan Brauckmann
(BDG/DWA)

Verteiler: Stadt Schwerte

1× Original, 1× pdf-Datei



Anlage 1

Lageskizze



Anlage 2

Schichtenprofile / Rammdiagramme



Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Ardeyer Straße 12
58730 Fröndenberg

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023 und
Rammdiagrammen gem. DIN EN
ISO 22 476-3

Anlage 2

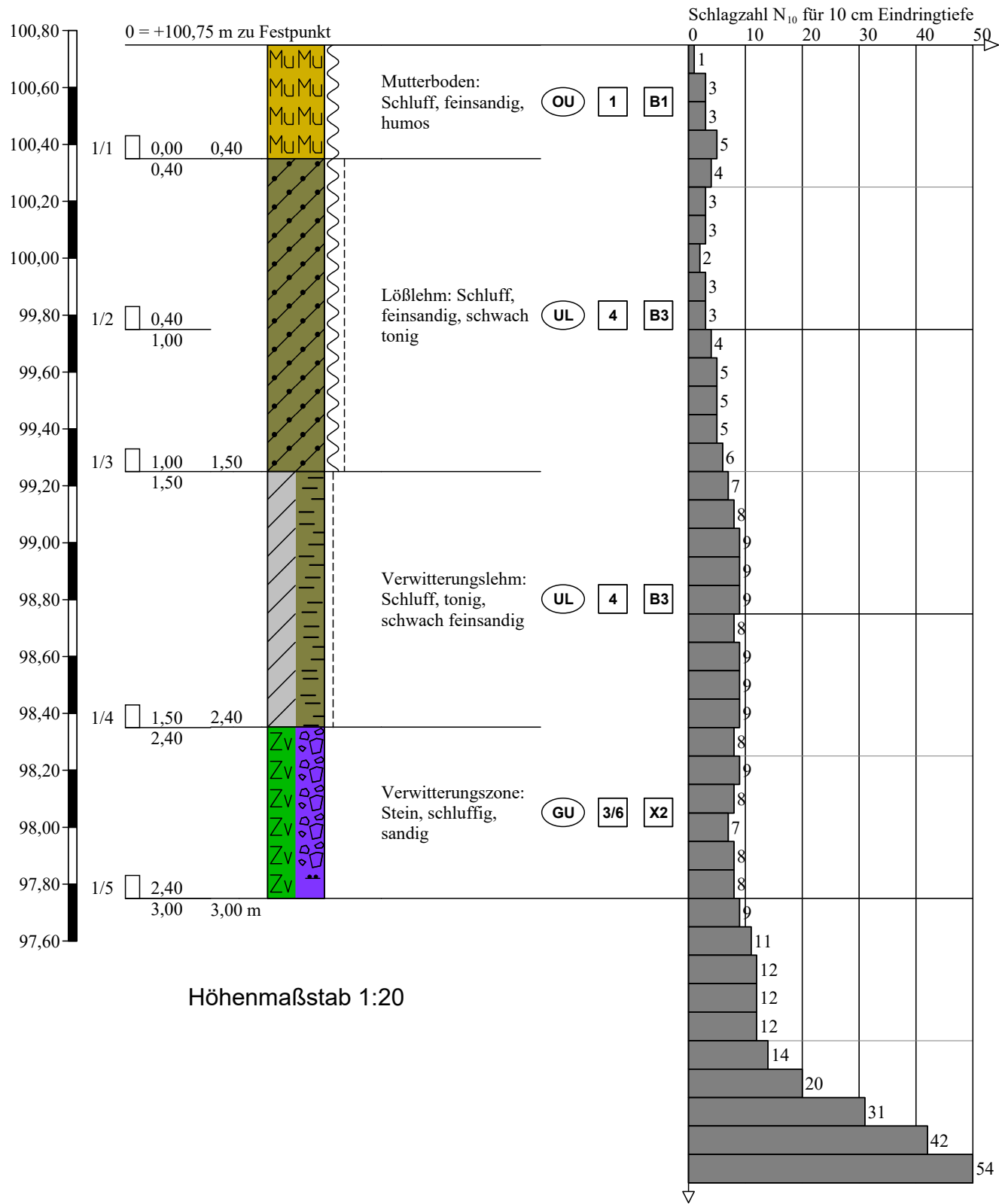
Projekt: 04 10 24 322 NB Fierwehr
Ergste; Schwerte

Auftraggeber: Stadt Schwerte

Bearb.: Brauckmann Datum: 04.11.2024

BS 1

DPM 1





Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 04 10 24 322

Bauvorhaben: 04 10 24 322 NB Fuerwehr Ergste; Schwerte

Bohrung Nr BS 1 /Blatt 1

Datum:

04.11.2024

1	2				3		4	5	6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)						Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische 1) Benennung							h) 1) Gruppe	
0,40	a) Mutterboden: Schluff, feinsandig, humos				Ø 50 mm erdfeucht		C	1/1	0,40		
	b)										
	c) weich		d) leicht zu bohren							e) dunkelbraun	
	f) Mutterboden		g) humoser Oberboden							h) OU	
1,50	a) Lößlehm: Schluff, feinsandig, schwach tonig				Ø 50 mm erdfeucht		C C	1/2 1/3	1,00 1,50		
	b)										
	c) weich bis steif		d) leicht bis mittelschwer zu bohren							e) ockerbeige	
	f) sandiger Lehm		g) Lößlehm							h) UL	
2,40	a) Verwitterungslehm: Schluff, tonig, schwach feinsandig				Ø 50 mm erdfeucht		C	1/4	2,40		
	b) Tonstein, zersetzt										
	c) steif		d) mittelschwer zu bohren							e) graubraun	
	f) Lehm		g) Verwitterungslehm							h) UL	
3,00	a) Verwitterungszone: Stein, schluffig, sandig				Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Tonstein Zustand: verwittert		C	1/5	3,00		
	b)										
	c)		d) mittelschwer bis schwer zu bohren							e) graubraun	
	f) sandiger, lehmiger Felsbruch		g) Verwitterungszone							h) GU	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Ardeyer Straße 12
58730 Fröndenberg

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023 und
Rammdiagrammen gem. DIN EN
ISO 22 476-3

Anlage 2

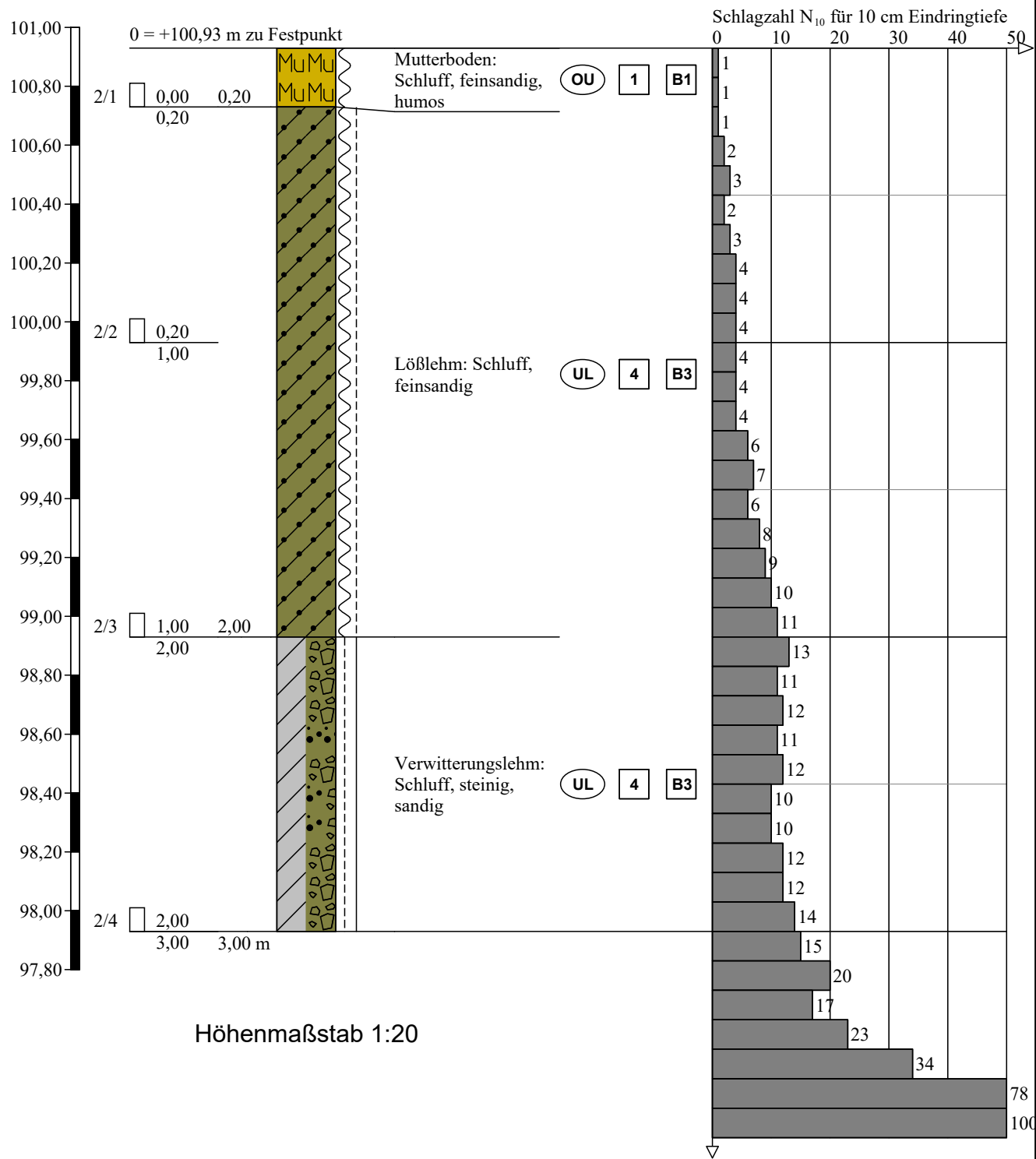
Projekt: 04 10 24 322 NB Fuerwehr
Ergste; Schwerte

Auftraggeber: Stadt Schwerte

Bearb.: Brauckmann Datum: 04.11.2024

BS 2

DPM 2





Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 04 10 24 322

Bauvorhaben: 04 10 24 322 NB Fuerwehr Ergste; Schwerte

Bohrung Nr BS 2 /Blatt 1

Datum:

04.11.2024

1	2				3		4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾						Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,20	a) Mutterboden: Schluff, feinsandig, humos				Ø 50 mm erdfeucht		C	2/1	0,20
	b)								
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Mutterboden	g) humoser Oberboden	h) OU	i)					
2,00	a) Lößlehm: Schluff, feinsandig				Ø 50 mm erdfeucht		C C	2/2 2/3	1,00 2,00
	b)								
	c) weich bis steif	d) leicht bis mittelschwer zu bohren	e) ockerbeige						
	f) sandiger Lehm	g) Lößlehm	h) UL	i)					
3,00	a) Verwitterungslehm: Schluff, steinig, sandig				Ø 50 mm erdfeucht		C	2/4	3,00
	b)								
	c) steif bis halbfest	d) mittelschwer zu bohren	e) graubraun						
	f) andiger, steiniger Lehm	g) Verwitterungslehm	h) UL	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



**Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann**
Ardeyer Straße 12
58730 Fröndenberg

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023 und
Rammdiagrammen gem. DIN EN
ISO 22 476-3

Anlage 2

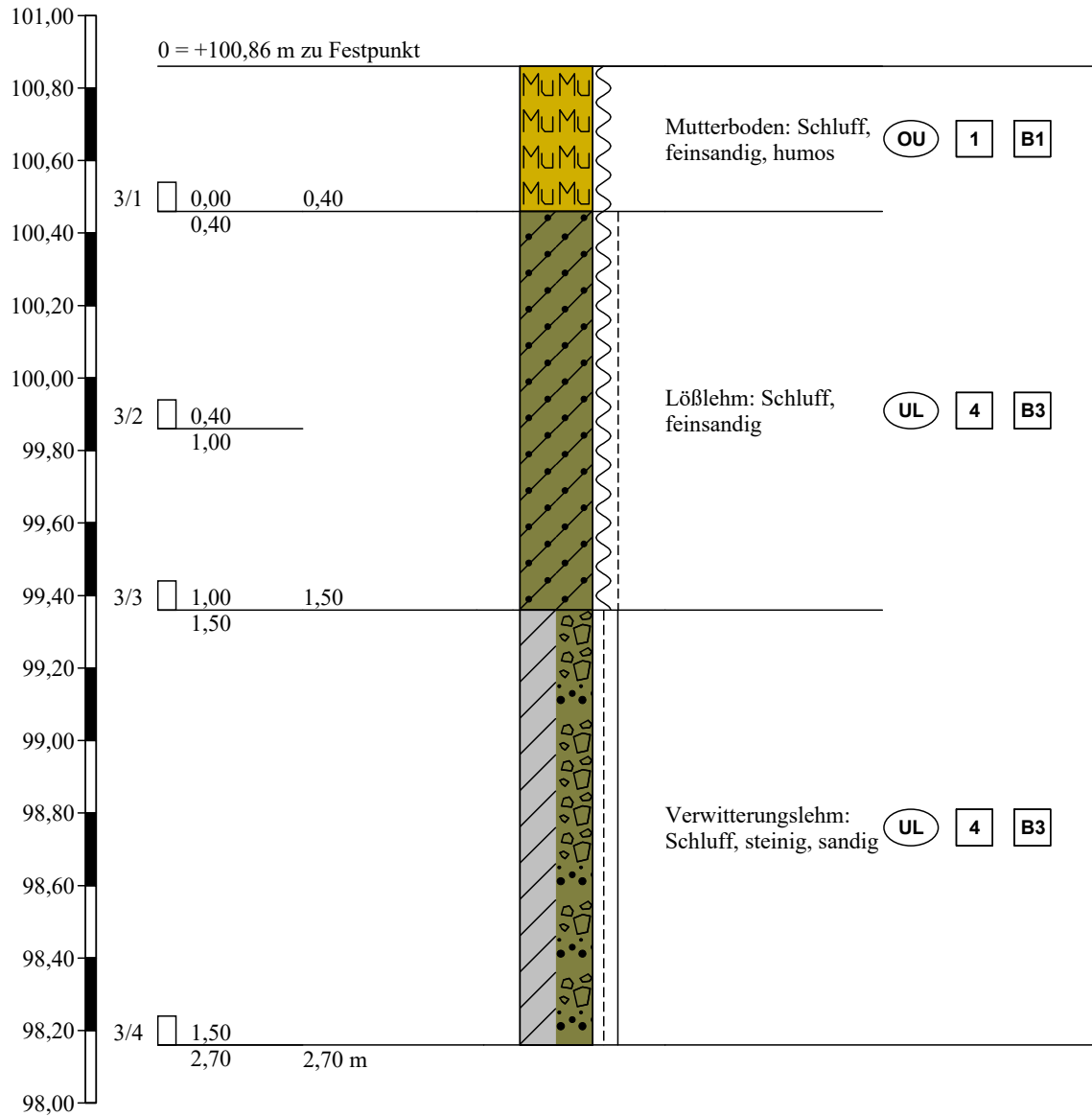
Projekt: 04 10 24 322 NB Fuerwehr
Ergste; Schwerte

Auftraggeber: Stadt Schwerte

Bearb.: Brauckmann

Datum: 25.04.2024

BS 3



Höhenmaßstab 1:20

Kein weiterer Bohrfortschritt!

Grundwasser nicht erbohrt.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 04 10 24 322

Bauvorhaben: 04 10 24 322 NB Fuerwehr Ergste; Schwerte

Bohrung Nr BS 3 /Blatt 1

Datum:

25.04.2024

1	2				3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾						Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,40	a) Mutterboden: Schluff, feinsandig, humos				Ø 50 mm erdfeucht		C	3/1	0,40
	b)								
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Mutterboden	g) humoser Oberboden	h) OU	i)					
1,50	a) Lößlehm: Schluff, feinsandig				Ø 50 mm erdfeucht		C C	3/2 3/3	1,00 1,50
	b)								
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) ockerbeige						
	f) sandiger Lehm	g) Lößlehm	h) UL	i)					
2,70	a) Verwitterungslehm: Schluff, steinig, sandig				Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Tonstein Zustand: zersetzt bis verwittert		C	3/4	2,70
	b)								
	c) steif bis halbfest	d) mittelschwer bis schwer zu bohren	e) graubraun						
	f) sandiger, steiniger Lehm	g) Verwitterungslehm	h) UL	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Ardeyer Straße 12
58730 Fröndenberg

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023 und
Rammdiagrammen gem. DIN EN
ISO 22 476-3

Anlage 2

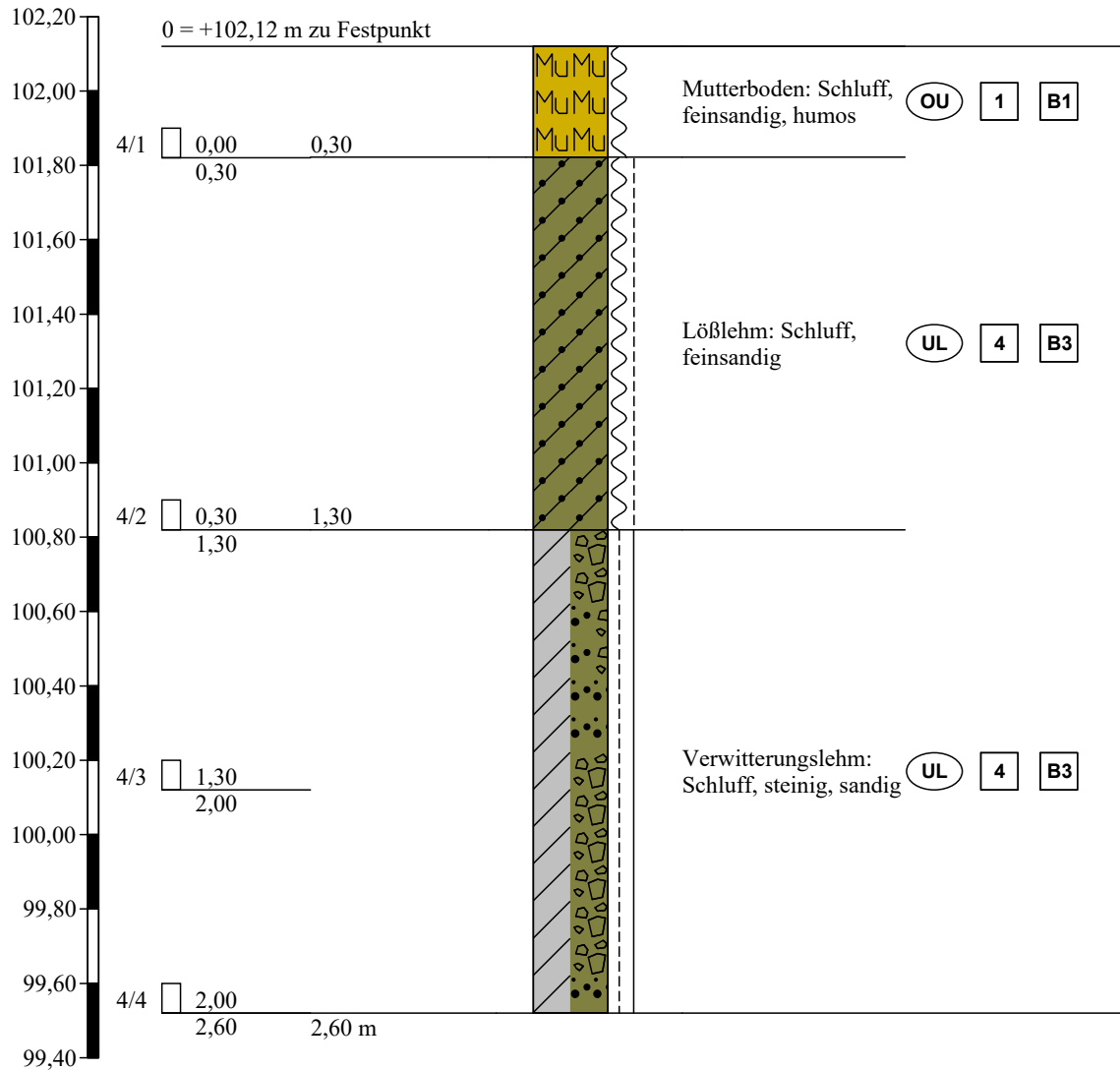
Projekt: 04 10 24 322 NB Fuerwehr
Ergste; Schwerte


Auftraggeber: Stadt Schwerte

Bearb.: Brauckmann

Datum: 25.04.2024

BS 4



		<h2 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Anlage 2 Bericht: Az.: 04 10 24 322		
Bauvorhaben: 04 10 24 322 NB Fuerwehr Ergste; Schwerte								
Bohrung Nr BS 4 /Blatt 1						Datum: 25.04.2024		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Mutterboden: Schluff, feinsandig, humos				Ø 50 mm erdfeucht	C	4/1	0,30
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) humoser Oberboden	h) OU	i)				
1,30	a) Lößlehm: Schluff, feinsandig				Ø 50 mm erdfeucht	C	4/2	1,30
	b)							
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) ockerbeige					
	f) sandiger Lehm	g) Lößlehm	h) UL	i)				
2,60	a) Verwitterungslehm: Schluff, steinig, sandig				Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Tonstein Zustand: zersetzt bis verwittert	C C	4/3 4/4	2,00 2,60
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) mittelschwer bis schwer zu bohren	e) graubraun					
	f) sandiger, steiniger Lehm	g) Verwitterungslehm	h) UL	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Ardeyer Straße 12
58730 Fröndenberg

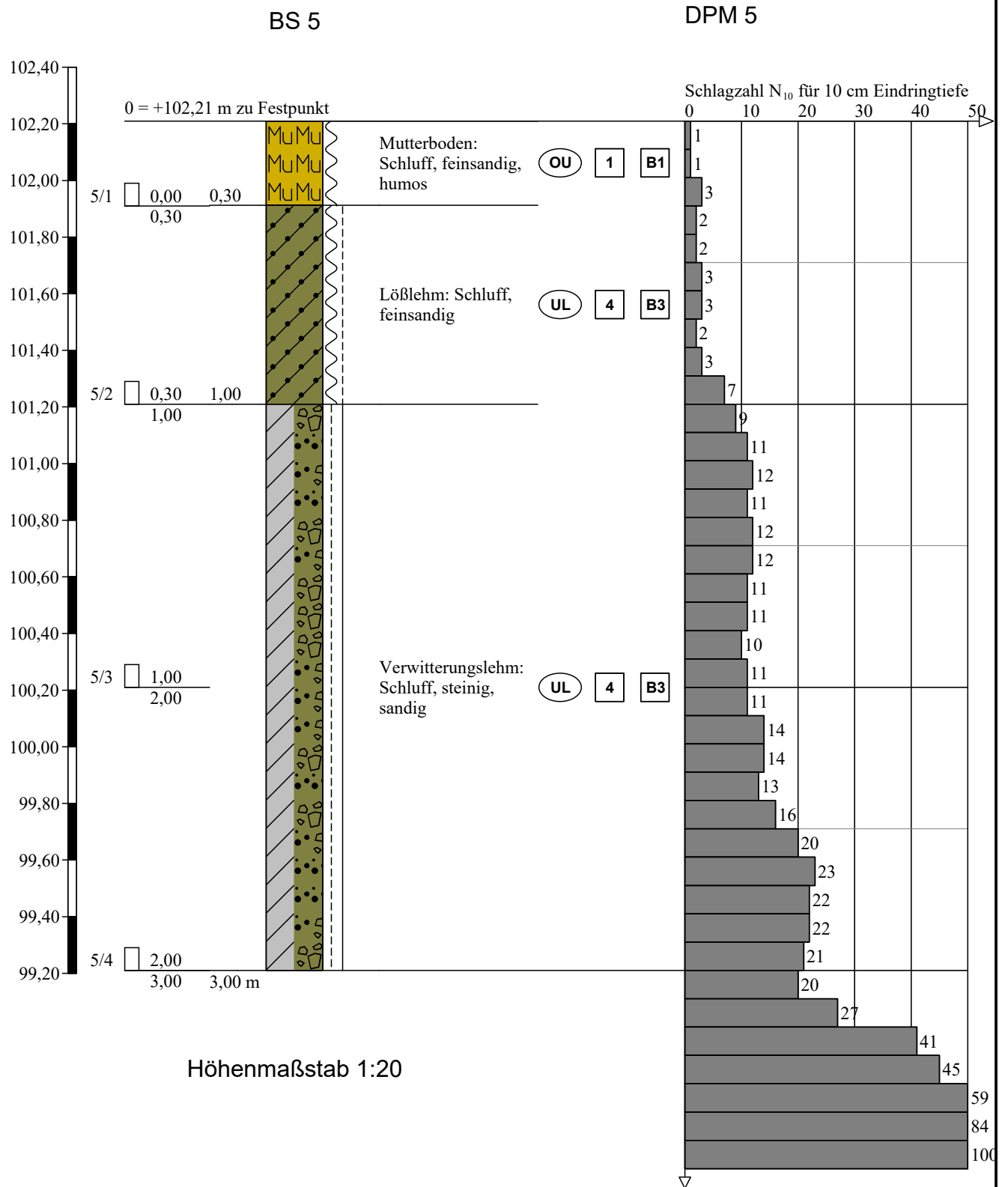
Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023 und
Rammdiagrammen gem. DIN EN
ISO 22 476-3

Anlage 2

Projekt: 04 10 24 322 NB Fuerwehr
Ergste; Schwerte

Auftraggeber: Stadt Schwerte

Bearb.: Brauckmann Datum: 04.11.2024





Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 04 10 24 322

Bauvorhaben: 04 10 24 322 NB Fuerwehr Ergste; Schwerte

Bohrung Nr BS 5 /Blatt 1

Datum:

04.11.2024

1	2				3		4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾						Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,30	a) Mutterboden: Schluff, feinsandig, humos				Ø 50 mm erdfeucht		C	5/1	0,30
	b)								
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Mutterboden	g) humoser Oberboden	h) OU	i)					
1,00	a) Lößlehm: Schluff, feinsandig				Ø 50 mm erdfeucht		C	5/2	1,00
	b)								
	c) weich bis steif	d) leicht bis mittelschwer zu bohren	e) braun						
	f) sandiger Lehm	g) Lößlehm	h) UL	i)					
3,00	a) Verwitterungslehm: Schluff, steinig, sandig				Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Tonstein, Sandstein Zustand: zersetzt bis verwittert		C C	5/3 5/4	2,00 3,00
	b)								
	c) steif bis halbfest	d) mittelschwer zu bohren	e) graubraun						
	f) andiger, steiniger Lehm	g) Verwitterungslehm	h) UL	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Ardeyer Straße 12
58730 Fröndenberg

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023 und
Rammdiagrammen gem. DIN EN
ISO 22 476-3

Anlage 2

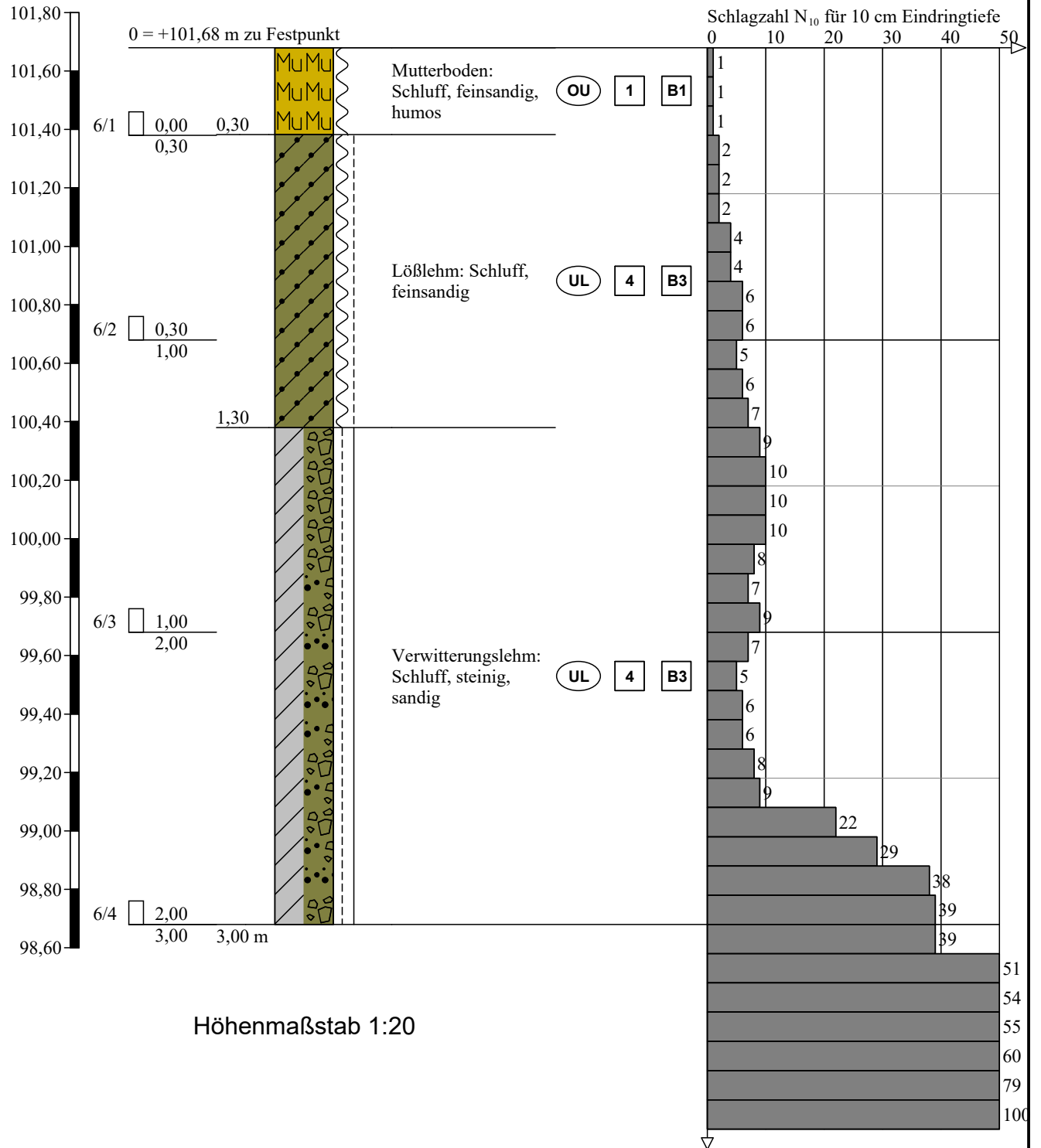
Projekt: 04 10 24 322 NB Fierwehr
Ergste; Schwerte

Auftraggeber: Stadt Schwerte

Bearb.: Brauckmann Datum: 04.11.2024

BS 6

DPM 6





Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 04 10 24 322

Bauvorhaben: 04 10 24 322 NB Fuerwehr Ergste; Schwerte

Bohrung Nr BS 6 /Blatt 1

Datum:

04.11.2024

1	2				3		4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾						Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,30	a) Mutterboden: Schluff, feinsandig, humos				Ø 50 mm erdfeucht		C	6/1	0,30
	b)								
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Mutterboden	g) humoser Oberboden	h) OU	i)					
1,30	a) Lößlehm: Schluff, feinsandig				Ø 50 mm erdfeucht		C	6/2	1,00
	b)								
	c) weich bis steif	d) leicht bis mittelschwer zu bohren	e) braun						
	f) sandiger Lehm	g) Lößlehm	h) UL	i)					
3,00	a) Verwitterungslehm: Schluff, steinig, sandig				Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Tonstein, Sandstein Zustand: zersetzt bis verwittert		C C	6/3 6/4	2,00 3,00
	b)								
	c) steif bis halbfest	d) mittelschwer zu bohren	e) graubraun						
	f) andiger, steiniger Lehm	g) Verwitterungslehm	h) UL	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Ardeyer Straße 12
58730 Fröndenberg

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023 und
Rammdiagrammen gem. DIN EN
ISO 22 476-3

Anlage 2

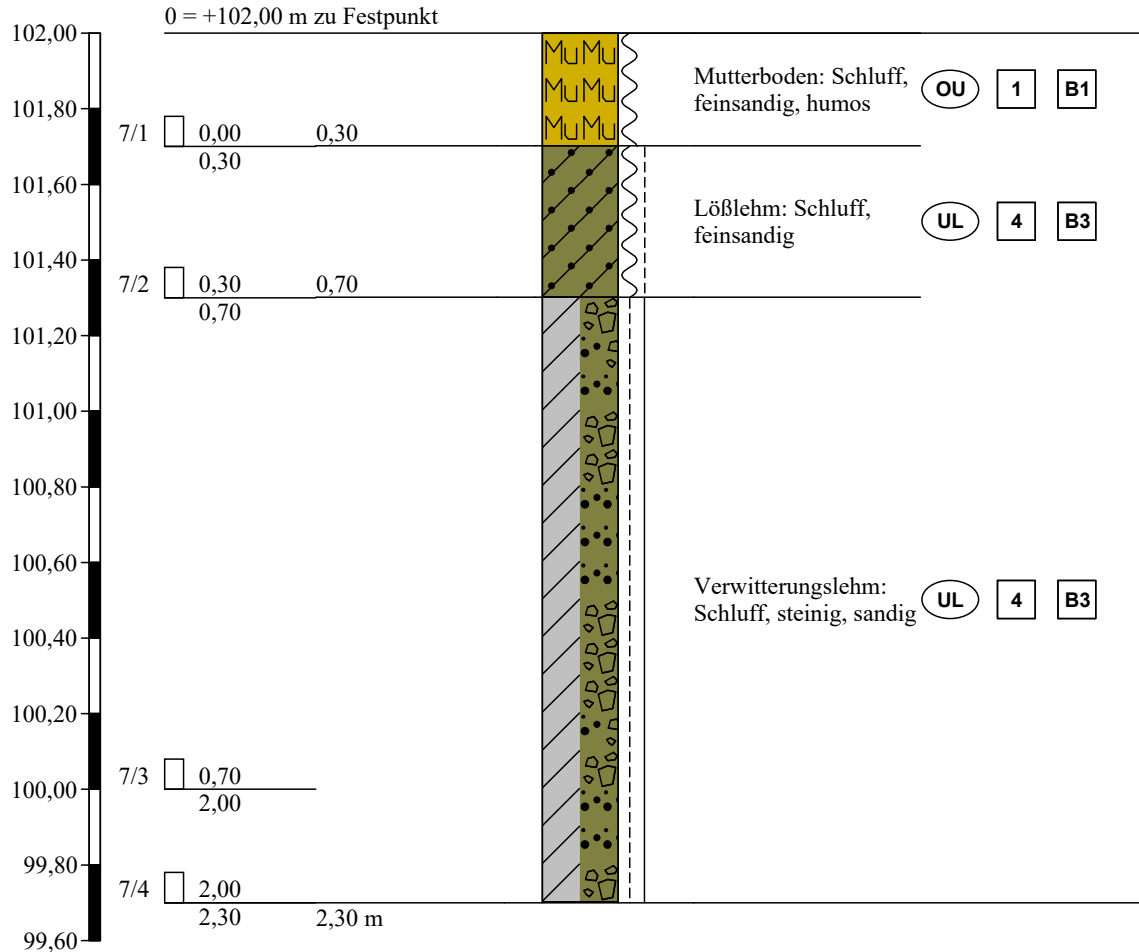
Projekt: 04 10 24 322 NB Fuerwehr
Ergste; Schwerte

Auftraggeber: Stadt Schwerte

Bearb.: Brauckmann

Datum: 25.04.2024


BS 7



Höhenmaßstab 1:20

Kein weiterer Bohrfortschritt!

Grundwasser nicht erbohrt.

		<h1 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>				Anlage 2 Bericht: Az.: 04 10 24 322		
Bauvorhaben: 04 10 24 322 NB Fuerwehr Ergste; Schwerte								
Bohrung Nr BS 7 /Blatt 1						Datum: 25.04.2024		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Mutterboden: Schluff, feinsandig, humos				Ø 50 mm erdfeucht	C	7/1	0,30
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) humoser Oberboden	h) OU	i)				
0,70	a) Lößlehm: Schluff, feinsandig				Ø 50 mm erdfeucht	C	7/2	0,70
	b)							
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) sandiger Lehm	g) Lößlehm	h) UL	i)				
2,30	a) Verwitterungslehm: Schluff, steinig, sandig				Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Tonstein Zustand: zersetzt bis verwittert	C C	7/3 7/4	2,00 2,30
	b)							
	c) steif bis halbfest	d) mittelschwer bis schwer zu bohren	e) graubraun					
	f) sandiger, steiniger Lehm	g) Verwitterungslehm	h) UL	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Ardeyer Straße 12
58730 Fröndenberg

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023 und
Rammdiagrammen gem. DIN EN
ISO 22 476-3

Anlage 2

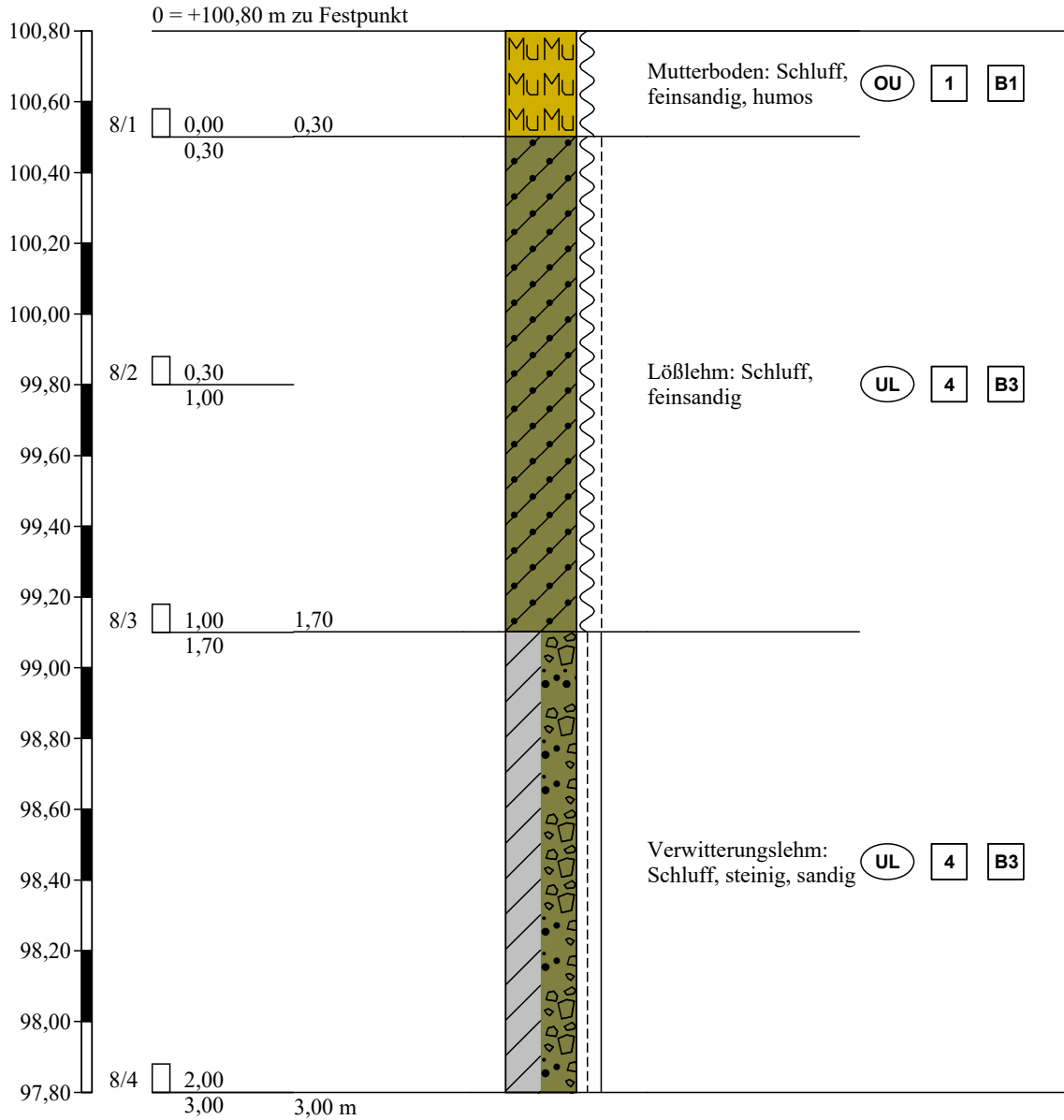
Projekt: 04 10 24 322 NB Furerwehr
Ergste; Schwerte

Auftraggeber: Stadt Schwerte

Bearb.: Brauckmann

Datum: 25.04.2024

BS 8



Höhenmaßstab 1:20

Grundwasser nicht erbohrt.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 04 10 24 322

Bauvorhaben: 04 10 24 322 NB Feuerwehr Ergste; Schwerte

Bohrung Nr BS 8 /Blatt 1

Datum:

25.04.2024

1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾						Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische ¹⁾ Benennung							h) ¹⁾ Gruppe	
0,30	a) Mutterboden: Schluff, feinsandig, humos				Ø 50 mm erdfeucht		C	8/1	0,30		
	b)										
	c) weich		d) leicht zu bohren							e) dunkelbraun	
	f) Mutterboden		g) humoser Oberboden							h) OU	
1,70	a) Lößlehm: Schluff, feinsandig				Ø 50 mm erdfeucht		C C	8/2 8/3	1,00 1,70		
	b)										
	c) weich bis steif		d) leicht zu bohren							e) ockerbeige	
	f) sandiger Lehm		g) Lößlehm							h) UL	
3,00	a) Verwitterungslehm: Schluff, steinig, sandig				Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Tonstein Zustand: zersetzt bis verwittert		C	8/4	3,00		
	b)										
	c) steif bis halbfest		d) mittelschwer bis schwer zu bohren							e) graubraun	
	f) sandiger, steiniger Lehm		g) Verwitterungslehm							h) UL	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Ardeyer Straße 12
58730 Fröndenberg

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023 und
Rammdiagrammen gem. DIN EN
ISO 22 476-3

Anlage 2

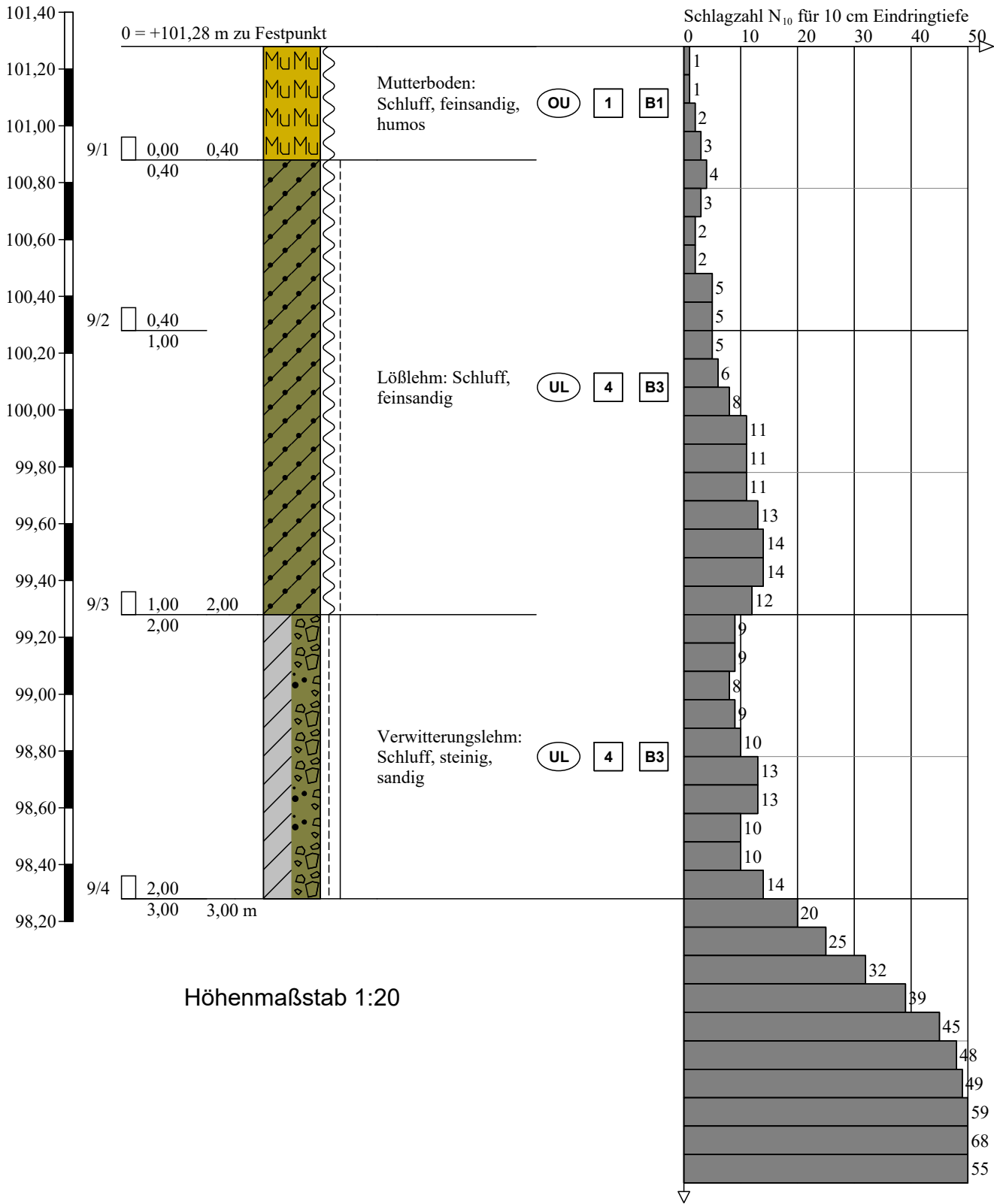
Projekt: 04 10 24 322 NB Feuerwehr
Ergste; Schwerte

Auftraggeber: Stadt Schwerte

Bearb.: Brauckmann Datum: 04.11.2024

BS 9

DPM 9





Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 04 10 24 322

Bauvorhaben: 04 10 24 322 NB Fuerwehr Ergste; Schwerte

Bohrung Nr BS 9 /Blatt 1

Datum:

04.11.2024

1	2				3		4	5	6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾						Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische ¹⁾ Benennung							h) ¹⁾ Gruppe	
0,40	a) Mutterboden: Schluff, feinsandig, humos				Ø 50 mm erdfeucht		C	9/1	0,40		
	b)										
	c) weich		d) leicht zu bohren							e) dunkelbraun	
	f) Mutterboden		g) humoser Oberboden							h) OU	
2,00	a) Lößlehm: Schluff, feinsandig				Ø 50 mm erdfeucht		C C	9/2 9/3	1,00 2,00		
	b)										
	c) weich bis steif		d) leicht bis mittelschwer zu bohren							e) ocker	
	f) sandiger Lehm		g) Lößlehm							h) UL	
3,00	a) Verwitterungslehm: Schluff, steinig, sandig				Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Tonstein, Sandstein Zustand: zersetzt bis verwittert		C	9/4	3,00		
	b)										
	c) steif bis halbfest		d) mittelschwer zu bohren							e) graubraun	
	f) andiger, steiniger Lehm		g) Verwitterungslehm							h) UL	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Ardeyer Straße 12
58730 Fröndenberg

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023 und
Rammdiagrammen gem. DIN EN
ISO 22 476-3

Anlage 2

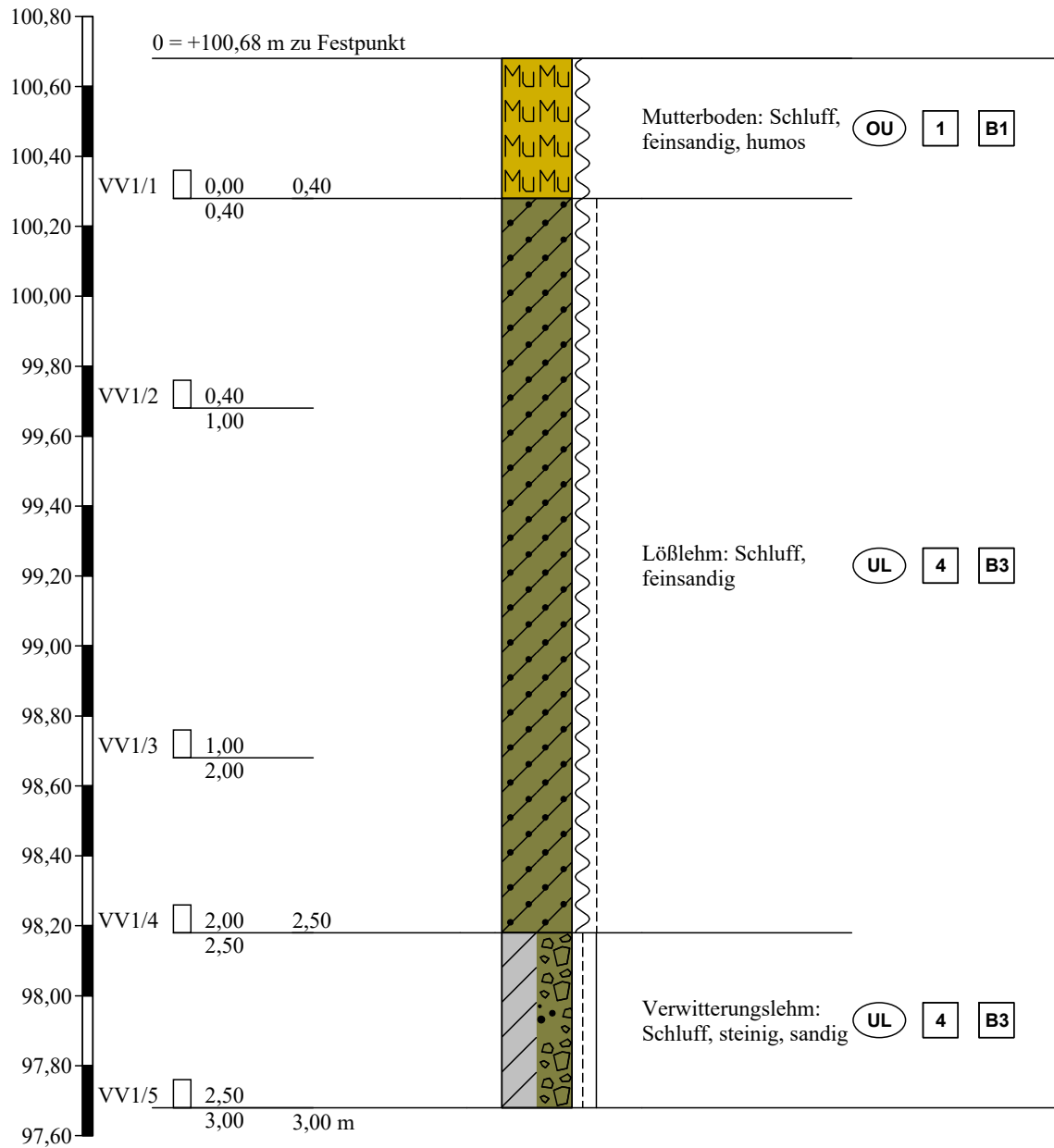
Projekt: 04 10 24 322 NB Fuerwehr
Ergste; Schwerte

Auftraggeber: Stadt Schwerte

Bearb.: Brauckmann

Datum: 04.11.2024

BS VV1



Höhenmaßstab 1:20

Grundwasser nicht erbohrt.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 04 10 24 322

Bauvorhaben: 04 10 24 322 NB Fuerwehr Ergste; Schwerte

Bohrung Nr BS VV1 /Blatt 1

Datum:

04.11.2024

1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾						Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische ¹⁾ Benennung							h) ¹⁾ Gruppe	
0,40	a) Mutterboden: Schluff, feinsandig, humos				Ø 50 mm erdfeucht		C	VV1/1	0,40		
	b)										
	c) weich		d) leicht zu bohren							e) braun	
	f) Mutterboden		g) humoser Oberboden							h) OU	
2,50	a) Lößlehm: Schluff, feinsandig				Ø 50 mm erdfeucht		C C C	VV1/2 VV1/3 VV1/4	1,00 2,00 2,50		
	b)										
	c) weich bis steif		d) mittelschwer zu bohren							e) ocker	
	f) sandiger Lehm		g) Lößlehm							h) UL	
3,00	a) Verwitterungslehm: Schluff, steinig, sandig				Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Tonstein Zustand: zersetzt und verwittert		C	VV1/5	3,00		
	b)										
	c) steif bis halbfest		d) mittelschwer bis schwer zu bohren							e) graubraun	
	f) sandiger, steiniger Lehm		g) Verwitetrungslehm							h) UL	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Ardeyer Straße 12
58730 Fröndenberg

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023 und
Rammdiagrammen gem. DIN EN
ISO 22 476-3

Anlage 2

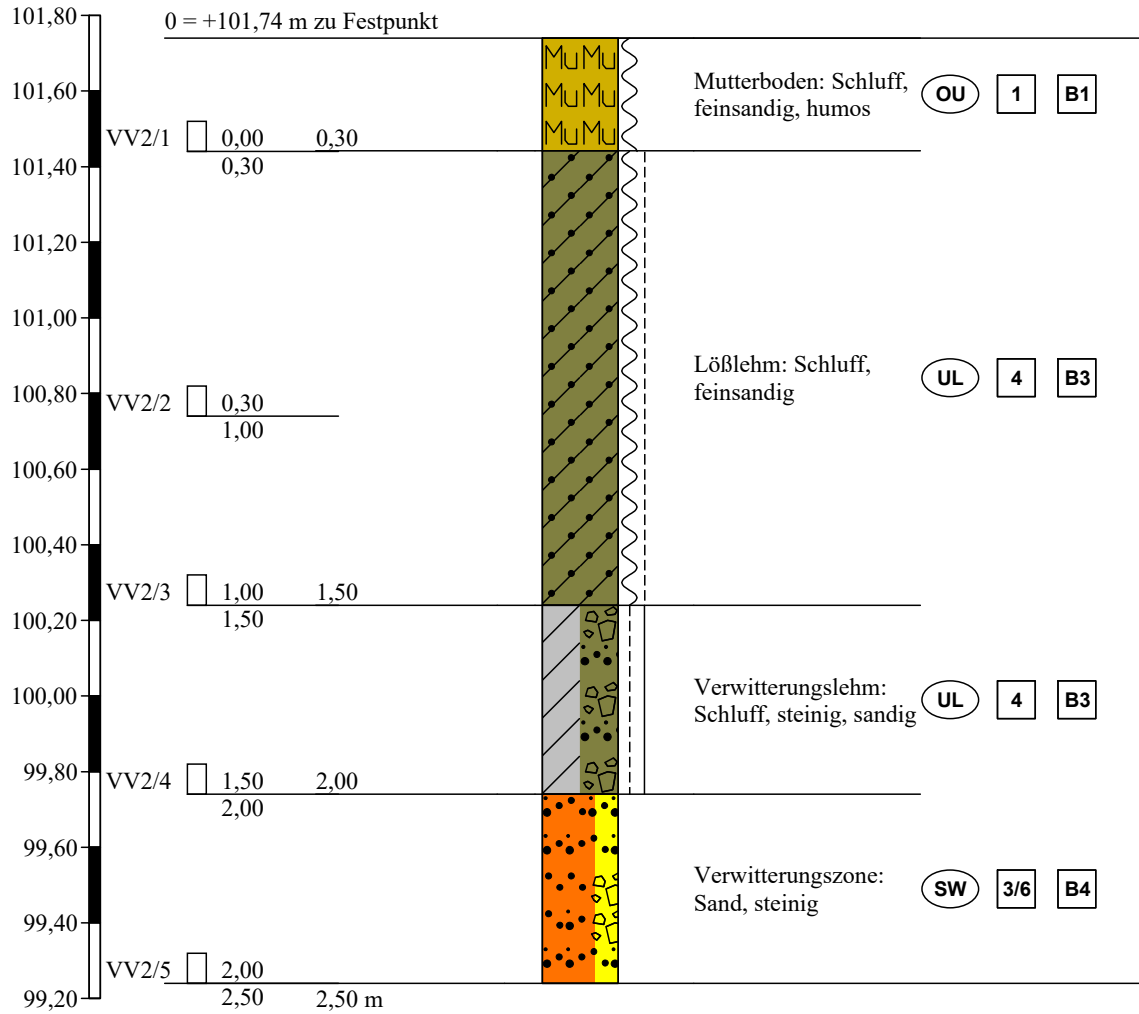
Projekt: 04 10 24 322 NB Fuerwehr
Ergste; Schwerte

Auftraggeber: Stadt Schwerte

Bearb.: Brauckmann

Datum: 04.11.2024

BS VV2



Kein weiterer Bohrfortschritt!

Grundwasser nicht erbohrt.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 04 10 24 322

Bauvorhaben: 04 10 24 322 NB Feuerwehr Ergste; Schwerte

Bohrung Nr BS VV2 /Blatt 1

Datum:

04.11.2024

1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)						Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische 1) Benennung							h) 1) Gruppe	
0,30	a) Mutterboden: Schluff, feinsandig, humos				Ø 50 mm erdfeucht		C	VV2/1	0,30		
	b)										
	c) weich		d) leicht zu bohren							e) braun	
	f) Mutterboden		g) humoser Oberboden							h) OU	
1,50	a) Lößlehm: Schluff, feinsandig				Ø 50 mm erdfeucht		C C	VV2/2 VV2/3	1,00 1,50		
	b)										
	c) weich bis steif		d) mittelschwer zu bohren							e) ocker	
	f) sandiger Lehm		g) Lößlehm							h) UL	
2,00	a) Verwitterungslehm: Schluff, steinig, sandig				Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Tonstein Zustand: zersetzt und verwittert		C	VV2/4	2,00		
	b)										
	c) steif bis halbfest		d) mittelschwer bis schwer zu bohren							e) graubraun	
	f) sandiger, steiniger Lehm		g) Verwitterungslehm							h) UL	
2,50	a) Verwitterungszone: Sand, steinig				Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Sandstein Zustand: zersetzt bis verwittert		C	VV2/5	2,50		
	b)										
	c)		d) schwer zu bohren							e)	
	f) steiniger Sand		g) Verwitterungszone							h) SW	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Ardeyer Straße 12
58730 Fröndenberg

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Anlage 2

Projekt: 04 10 24 322 NB Feuerwehr
Ergste; Schwerte

Auftraggeber: Stadt Schwerte

Bearb.: P. Lemke

Datum: 13.11.2024

Boden- und Felsarten



Fels, verwittert, Zv



Sand, S, sandig, s



Ton, T, tonig, t



Verwitterungslehm, L



Sandstein, Sst



Mutterboden, Mu



Schluff, U, schluffig, u



Lößlehm, Löl



Steine, X, steinig, x

Korngrößenbereich

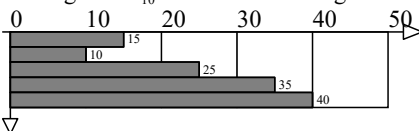
f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile

' - schwach (<15%)
- - stark (30-40%)

Rammdiagramm

Schlagzahl N_{10} für 10 cm Eindringtiefe



Tiefe (m)

Bodenklasse nach DIN 18300 (veraltet)

1 Oberboden (Mutterboden)

3 Leicht lösbare Bodenarten

5 Schwer lösbare Bodenarten

7 Schwer lösbarer Fels

2 Fließende Bodenarten

4 Mittelschwer lösbare Bodenarten

6 Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten

Konsistenz



breiig



weich



steif



halbfest



fest

Proben

A1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe

C1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe

B1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe

W1 1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe



**Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann**
Ardeyer Straße 12
58730 Fröndenberg

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Anlage 2

Projekt: 04 10 24 322 NB Feuerwehr
Ergste; Schwerte

Auftraggeber: Stadt Schwerte

Bearb.: P. Lemke

Datum: 13.11.2024

Bodengruppe nach DIN 18196

GE enggestufte Kiese	GW weitgestufte Kiese
GI Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische	SE enggestufte Sande
SW weitgestufte Sand-Kies-Gemische	SI Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische
GU Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm	GU* Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
GT Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm	GT* Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
SU Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm	SU* Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
ST Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm	ST* Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
UL leicht plastische Schluffe	UM mittelpastische Schluffe
UA ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff	TL leicht plastische Tone
TM mittelpastische Tone	TA ausgeprägt plastische Tone
OU Schluffe mit organischen Beimengungen	OT Tone mit organischen Beimengungen
OH grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art	OK grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen
HN nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)	HZ zersetzte Torfe
F Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel)	[I] Auffüllung aus natürlichen Böden
A Auffüllung aus Fremdstoffen	

Homogenbereiche nach DIN 18300



Anlage 3

Chemische Analytik

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Am Technologiepark 10 D-45699 Herten

Diplom Geologe Stephan Brauckmann
Ardeyer Straße 12
58730 Fröndenberg

Prüfbericht 7156597
Auftrags Nr. 7187835
Kunden Nr. 10033997

Dr. Dennis Mo
Telefon
Fax
Dennis.Mo@sgs.com

Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Am Technologiepark 10
D-45699 Herten



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14115-02-02
D-PL-14115-02-03
D-PL-14115-02-06
D-PL-14115-02-07
D-PL-14115-02-08
D-PL-14115-02-10
D-PL-14115-02-13
D-PL-14115-02-14

Herten, den 13.11.2024

Ihr Auftrag/Projekt: 04 10 24 322
Ihr Bestellzeichen: 04 10 24 322
Ihr Bestelldatum: 05.11.2024

Prüfzeitraum von 07.11.2024 bis 13.11.2024
erste laufende Probennummer 241076140
Probeneingang am 07.11.2024

Die Probenvorbereitung erfolgte nach DIN 19747 (2009-07).

Die Analytik der leichtflüchtigen Verbindungen erfolgte aus der nicht stabilisierten Originalprobe, dies kann ggf. zu Minderbefunden führen.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.A. Dr. Dennis Mo
Customer Service

i.A. Georgios Malioukas
Customer Service

Seite 1 von 6

04 10 24 322
04 10 24 322Prüfbericht Nr. 7156597
Auftrag Nr. 7187835Seite 2 von 6
13.11.2024

Probe 241076140

MP 1

Eingangsdatum: 07.11.2024 Eingangsart von Ihnen übersendet

Probenmatrix Boden

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Probenvorbereitung				DIN 19747	HE
Trockensubstanz	Masse-%	83,6	0,1	DIN EN 14346	HE
Glühverlust 550°C	Masse-% TR	2,3	0,1	DIN EN 15169	HE
TOC	Masse-% TR	1,0	0,1	DIN EN 15936	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
Schwerflüchtige lipophile Stoffe	Masse-% TR	< 0,03	0,03	LAGA KW 04	HE

BTEX Headspace :

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe BTEX n. BBodSchV	mg/kg TR	-			HE

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

04 10 24 322
04 10 24 322

Prüfbericht Nr. 7156597
Auftrag 7187835 Probe 241076140

Seite 3 von 6
13.11.2024

Probe
Fortsetzung

MP 1

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB	mg/kg TR	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		7,9		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	27	1	DIN EN 27888	HE
DOC	mg/l	1,6	0,5	DIN EN 1484	HE
Chlorid	mg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	2	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Fluorid	mg/l	0,4	0,2	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, l.f.	mg/l	< 0,002	0,002	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE
Gesamtgehalt gelöster Stoffe	mg/l	16	10	DIN EN 15216	HE

Metalle im Eluat :

Antimon	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2	HE
Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Barium	mg/l	0,006	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Molybdän	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Selen	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

04 10 24 322
04 10 24 322Prüfbericht Nr. 7156597
Auftrag Nr. 7187835Seite 4 von 6
13.11.2024

Probe 241076403

MP 2

Eingangsdatum: 07.11.2024 Eingangsart von Ihnen übersendet

Probenmatrix

Boden

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Probenvorbereitung				DIN 19747	HE
Trockensubstanz	Masse-%	82,3	0,1	DIN EN 14346	HE
Glühverlust 550°C	Masse-% TR	3,2	0,1	DIN EN 15169	HE
TOC	Masse-% TR	0,4	0,1	DIN EN 15936	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
Schwerflüchtige lipophile Stoffe	Masse-% TR	< 0,03	0,03	LAGA KW 04	HE

BTEX Headspace :

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe BTEX n. BBodSchV	mg/kg TR	-			HE

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

04 10 24 322
04 10 24 322Prüfbericht Nr. 7156597
Auftrag 7187835 Probe 241076403Seite 5 von 6
13.11.2024Probe
Fortsetzung MP 2

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB	mg/kg TR	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,1		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	29	1	DIN EN 27888	HE
DOC	mg/l	1,8	0,5	DIN EN 1484	HE
Chlorid	mg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	3	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Fluorid	mg/l	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, l.f.	mg/l	< 0,002	0,002	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE
Gesamtgehalt gelöster Stoffe	mg/l	< 10	10	DIN EN 15216	HE

Metalle im Eluat :

Antimon	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2	HE
Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Barium	mg/l	0,007	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Molybdän	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Selen	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethoden:

DIN 19747	2009-07
DIN EN 12457-4	2003-01
DIN EN 14039	2005-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN 1484	2019-04

04 10 24 322
04 10 24 322

Prüfbericht Nr. 7156597
Auftrag 7187835 Probe 241076403

Seite 6 von 6
13.11.2024

DIN EN 15169	2007-05
DIN EN 15216	2008-01
DIN EN 15308	2016-12
DIN EN 15936	2012-11
DIN EN 27888	1993-11
DIN EN ISO 10304-1	2009-07
DIN EN ISO 10523	2012-04
DIN EN ISO 11885	2009-09
DIN EN ISO 12846	2012-08
DIN EN ISO 14402	1999-12
DIN EN ISO 14403-2	2012-10
DIN EN ISO 17294-2	2017-01
DIN EN ISO 22155	2016-07
DIN ISO 18287	2006-05
LAGA KW 04	2019-09

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter <https://www.sgs.com/de-de/agb> zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

Nummer der Feldprobe:
 Tag und Uhrzeit der Probenahme:
 Probenahmeprotokoll-Nr:

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Untersuchung auf folgende Parameter:	physikalische	<input type="checkbox"/>	Verjüngung:	fraktioniertes Teilen	<input type="checkbox"/>
	anorganisch chemische	<input type="checkbox"/>		Kegeln und Vierteln	<input type="checkbox"/>
	organisch chemische	<input type="checkbox"/>		Cross-riffling	<input type="checkbox"/>
	leichtflüchtige(überschichtet)	<input type="checkbox"/>		Sonstige	<input type="checkbox"/>
	biologische	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
Grobsortierung <input type="checkbox"/>	Klassierung <input type="checkbox"/>	Zerkleinerung <input type="checkbox"/>			

Kommentierung:

separierte Fraktion (z.B. Art, Anteil, separate Teilprobe):

Probengefäß: Transportbedingungen (z.B. Kühlung):

Größe der Lagerprobe: Volumen [l]: oder Masse [kg]:

Zusatzinformationen zur Probe:

stabilisierter Abfall (ph-Stat): ja ☐ nein ☐
 mechanisch. stabiler Abfall (Trogverfahren): ja ☐ nein ☐

Datum/Unterschrift:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)



Nummer der Laborprobe: 241076140
 Tag/Uhrzeit Bearbeitungsbeginn: 07.11.2024 11:36:23
 MP 1

Gebindeart: PE <input type="checkbox"/>	Braunglas <input checked="" type="checkbox"/>	Probenahmeprotokoll: ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/>
Methanolvorlage: ja <input type="checkbox"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>	separierte Stoffgruppen:
Sortierung: ja <input type="checkbox"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>	Teilvolumen [l] / Teilmasse [kg]:
Zerkleinerung: ja <input checked="" type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	Art:
Trocknung: ja <input type="checkbox"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>	Siebschnitt:[mm]
Siebung: ja <input type="checkbox"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>	Siebdurchgang:[g]
		Siebrückstand:

Bemerkungen zur Probenvorbereitung

Teilung/ Homogenisierung:	fraktionierendes Teilen <input type="checkbox"/>	Kegeln und Vierteln <input type="checkbox"/>	cross-riffling <input type="checkbox"/>
	Rotationsteiler <input type="checkbox"/>	Riffelteiler <input type="checkbox"/>	
Anzahl der Prüfproben: 1	Rückstellprobe: ja <input checked="" type="checkbox"/>	Probenmenge: 1 kg	nein <input type="checkbox"/>

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische Trocknung der Proben:	chemische Trocknung <input type="checkbox"/>	Lufttrocknung <input type="checkbox"/>
	Trocknung 105°C <input checked="" type="checkbox"/>	Gefriertrocknung <input type="checkbox"/>
untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung der Proben:	mahlen 150 <input checked="" type="checkbox"/>	schneiden <input type="checkbox"/>
Endfeinheit: [µm] [µm]
Kontrollsiebung:	ja <input checked="" type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>

07. NOV. 2024
 Datum/Unterschrift:

Nummer der Feldprobe:
 Tag und Uhrzeit der Probenahme:
 Probenahmeprotokoll-Nr:

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Untersuchung auf folgende Parameter:	physikalische	<input type="checkbox"/>	Verjüngung:	fraktioniertes Teilen	<input type="checkbox"/>
	anorganisch chemische	<input type="checkbox"/>		Kegeln und Vierteln	<input type="checkbox"/>
	organisch chemische	<input type="checkbox"/>		Cross-riffling	<input type="checkbox"/>
	leichtflüchtige(überschichtet)	<input type="checkbox"/>		Sonstige	<input type="checkbox"/>
	biologische	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
Grob-sortierung	<input type="checkbox"/>	Klassierung	<input type="checkbox"/>	Zerkleinerung	<input type="checkbox"/>

Kommentierung:

separierte Fraktion (z.B. Art, Anteil, separate Teilprobe):

Probengefäß: Transportbedingungen (z.B. Kühlung):

Größe der Lagerprobe: Volumen [l]: oder Masse [kg]:

Zusatzinformationen zur Probe:

stabilisierter Abfall (ph-Stat): ja ☐ nein ☐
 mechanisch. stabiler Abfall (Trogverfahren): ja ☐ nein ☐

Datum/Unterschrift:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)



Nummer der Laborprobe: 241076403
 Tag/Uhrzeit Bearbeitungsbeginn: 07.11.2024 11:36:20
 MP 2

Gebindeart: PE ☐ Braunglas ☒
 Methanolvorlage: ja ☐ nein ☒
 Sortierung: ja ☐ nein ☒
 Zerkleinerung: ja ☒ nein ☐
 Trocknung: ja ☐ nein ☒
 Siebung: ja ☐ nein ☒

Probenahmeprotokoll: ja ☐ nein ☒

separierte Stoffgruppen:
 Teilvolumen [l] / Teilmasse [kg]:
 Art:
 Siebschnitt:[mm]
 Siebdurchgang:[g]
 Siebrückstand:

Bemerkungen zur Probenvorbereitung

Analyse Siebrückstand ☐
 Analyse Durchgang ☐
 Analyse Gesamt ☒

Teilung/ Homogenisierung: fraktionierendes Teilen ☐ Kegeln und Vierteln ☐
 Rotationsteiler ☐ Riffelteiler ☐
 Anzahl der Prüfproben: Rückstellprobe: ja ☒ nein ☐
 Probenmenge: 11g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische Trocknung der Proben: chemische Trocknung ☐
 Trocknung 105°C ☒ Lufttrocknung ☐
 Gefriertrocknung ☐

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung der Proben: mahlen 150 ☒ schneiden ☐
 Endfeinheit: [µm] [µm]
 Kontrollsiebung: ja ☒ nein ☐

07. NOV. 2024
 Datum/Unterschrift:

erstellt von: Johannes Raabe	Stand: 26.11.2021	Seite 1 von 1
Funktion: Teamleiter Probenvorbereitung	Version: 2 Ausgabestand DIN 19747 Juli 2009	



Anlage 4

Auswertungstabellen

Dipl.-Geologe Stephan Brauckmann Ardeyer Str. 12, 58730 Fröndenberg		Auswertungstabelle LAGA M20 für Lehm/Schluff			Anlage: 4 Nr.: 1	
Projekt:		04 10 24 322 NB Feuerwache Ergste in Schwerte				
Probe:		MP 1 (Hausfläche)				
Parameter	Einheit	Wert	LAGA	DepV	BBodSch	Bemerkung
Feststoff / Originalsubstanz						
Cyanide	mg/kg					
Arsen (As)	mg/kg					
Blei (Pb)	mg/kg					
Cadmium (Cd)	mg/kg					
Chrom (Cr)	mg/kg					
Kupfer (Cu)	mg/kg					
Nickel (Ni)	mg/kg					
Quecksilber (Hg)	mg/kg					
Thallium (Tl)	mg/kg					
Zink (Zn)	mg/kg					
Glühverlust	Ma.-% TS	2,3	n.d.	DK 0		
TOC	Ma.-% TS	1	Z 1	DK 0		
EOX	mg/kg					
Lipophile Stoffe	Ma.-% TS	0	n.d.	DK 0		
KW C10-C22	mg/kg					
KW C10-C40	mg/kg	0	Z 0	DK 0		
BTEX	mg/kg	0	Z 0	DK 0		
LHKW	mg/kg					
PAK	mg/kg	0	Z 0	DK 0		
Benzo[a]pyren	mg/kg	0	Z 0	n.d.	ok	
PCB	mg/kg	0	Z 0	DK 0	ok	
Eluat						
pH-Wert		7,9	Z 0	DK 0		
El. Leitfähigkeit	µS/cm	27	Z 0	n.d.		
gel. Feststoffe	mg/l	16	n.d.	DK 0		
Fluorid	mg/l	0,4	n.d.	DK 0	ok	
Chlorid (Cl)	mg/l	0	Z 0	DK 0		
Sulfat (SO4)	mg/l	2	Z 0	DK 0		
Cyanide ges.	mg/l		Z 0	n.d.	ok	
Cyanide frei	mg/l	0	n.d.	DK 0	ok	
Antimon (Sb)	mg/l	0	n.d.	DK 0		
Arsen (As)	mg/l	0	Z 0	DK 0	ok	
Barium (Ba)	mg/l	0,006	n.d.	DK 0		
Blei (Pb)	mg/l	0	Z 0	DK 0	ok	
Cadmium (Cd)	mg/l	0	Z 0	DK 0	ok	
Chrom (Cr)	mg/l	0	Z 0	DK 0	ok	
Kupfer (Cu)	mg/l	0	Z 0	DK 0	ok	
Molybdän (Mo)	mg/l	0	n.d.	DK 0	ok	
Nickel (Ni)	mg/l	0	Z 0	DK 0	ok	
Quecksilber (Hg)	mg/l	0	Z 0	DK 0	ok	
Selen (Se)	mg/l	0	n.d.	DK 0	ok	
Zink (Zn)	mg/l	0	Z 0	DK 0	ok	
DOC	mg/l	1,6	n.d.	DK 0		
Phenolindex	mg/l	0	Z 0	DK 0	ok	

n.d. = nicht definiert

! = Überschreitung des Prüfwertes

0 = Wert unterhalb der Nachweisgrenze

Dipl.-Geologe Stephan Brauckmann Ardeyer Str. 12, 58730 Fröndenberg		Auswertungstabelle LAGA M20 für Lehm/Schluff			Anlage: 4 Nr.: 2	
Projekt:		04 10 24 322 NB Feuerwache Ergste in Schwerte				
Probe:		MP 2 (Freiflächen)				
Parameter	Einheit	Wert	LAGA	DepV	BBodSch	Bemerkung
Feststoff / Originalsubstanz						
Cyanide	mg/kg					
Arsen (As)	mg/kg					
Blei (Pb)	mg/kg					
Cadmium (Cd)	mg/kg					
Chrom (Cr)	mg/kg					
Kupfer (Cu)	mg/kg					
Nickel (Ni)	mg/kg					
Quecksilber (Hg)	mg/kg					
Thallium (Tl)	mg/kg					
Zink (Zn)	mg/kg					
Glühverlust	Ma.-% TS	3,2	n.d.	DK II		
TOC	Ma.-% TS	0,4	Z 0	DK 0		
EOX	mg/kg					
Lipophile Stoffe	Ma.-% TS	0	n.d.	DK 0		
KW C10-C22	mg/kg					
KW C10-C40	mg/kg	0	Z 0	DK 0		
BTEX	mg/kg	0	Z 0	DK 0		
LHKW	mg/kg					
PAK	mg/kg	0	Z 0	DK 0		
Benzo[a]pyren	mg/kg	0	Z 0	n.d.	ok	
PCB	mg/kg	0	Z 0	DK 0	ok	
Eluat						
pH-Wert		8,1	Z 0	DK 0		
El. Leitfähigkeit	µS/cm	29	Z 0	n.d.		
gel. Feststoffe	mg/l	0	n.d.	DK 0		
Fluorid	mg/l	0	n.d.	DK 0	ok	
Chlorid (Cl)	mg/l	0	Z 0	DK 0		
Sulfat (SO4)	mg/l	3	Z 0	DK 0		
Cyanide ges.	mg/l		Z 0	n.d.	ok	
Cyanide frei	mg/l	0	n.d.	DK 0	ok	
Antimon (Sb)	mg/l	0	n.d.	DK 0		
Arsen (As)	mg/l	0	Z 0	DK 0	ok	
Barium (Ba)	mg/l	0,007	n.d.	DK 0		
Blei (Pb)	mg/l	0	Z 0	DK 0	ok	
Cadmium (Cd)	mg/l	0	Z 0	DK 0	ok	
Chrom (Cr)	mg/l	0	Z 0	DK 0	ok	
Kupfer (Cu)	mg/l	0	Z 0	DK 0	ok	
Molybdän (Mo)	mg/l	0	n.d.	DK 0	ok	
Nickel (Ni)	mg/l	0	Z 0	DK 0	ok	
Quecksilber (Hg)	mg/l	0	Z 0	DK 0	ok	
Selen (Se)	mg/l	0	n.d.	DK 0	ok	
Zink (Zn)	mg/l	0	Z 0	DK 0	ok	
DOC	mg/l	1,8	n.d.	DK 0		
Phenolindex	mg/l	0	Z 0	DK 0	ok	

n.d. = nicht definiert

! = Überschreitung des Prüfwertes

0 = Wert unterhalb der Nachweisgrenze



Anlage 5

Versickerungsversuche

Dipl.-Geologe Stephan Brauckmann Beratender Umwelt- und Ingenieurgeologe Ardeyer Straße 12 58730 Fröndenberg Tel. 02373 - 17 80 300	Versickerungsversuche im Gelände Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes k_f *	Anlage: 5 Nr.: 1
---	---	-------------------------

Projekt: 04 10 24 322 Neubau der Feuerwache Ergste Letmather Straße / Gillstraße in 58239 Schwerte (Ruhr) Gemarkung Ergste, Flur 11, Flurstück TS 528 + TS 530 Auftraggeber: Stadt Schwerte, Rathaus I Planungsamt Rathausstraße 31 58239 Schwerte (Ruhr)	Datum: 05.11.2024 Person: Herr Heider
--	--

Bohrung	Gültigkeitsbereich m u. GOK	r mm	h m	L m	Zeit min	Wasser- menge l	Q m³/s	k_f m/s
BS VV1	0,4 - 3,0	25	2,60	2,60	30,00	0,13	6,94E-08	7,59E-09
BS VV2	0,3 - 2,5	25	2,20	2,20	30,00	0,30	1,67E-07	2,45E-08

* Zylindrischer Strömungsbereich

r - Brunnenradius, mm

h - Wasserstandshöhe über der Grundwasseroberfläche/Bohrlochende, m

Q - Wasserzugabe in m³/s, zum Konstanthalten des Wasserspiegels

k_f - Durchlässigkeitsbeiwert, m/s

L - Filter-/bzw. Versickerungshöhe, m

$k_f < 10^{-8}$ - sehr schwach durchlässig

$10^{-8} < k_f < 10^{-6}$ - schwach durchlässig

$10^{-6} < k_f < 10^{-4}$ - durchlässig

$10^{-4} < k_f < 10^{-2}$ - stark durchlässig

$k_f > 10^{-2}$ - sehr stark durchlässig



Anlage 6

Bilddokumentation Gelände



Foto 1: Blick auf die Untersuchungsfläche in Blickrichtung Nord-West.



Foto 2: Blick auf die Untersuchungsfläche in Blickrichtung West.



Foto 3: Blick auf die Untersuchungsfläche in Blickrichtung West.



Foto 4: Blick auf die Untersuchungsfläche in Blickrichtung Süd-Ost.