

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 einer Brücke, BW 1
Holzstraße, 58239 Schwerte-Holzen

- Teil 1 -
- Baugrunderkundung / Gründungsberatung -

Auftraggeber: Stadt Schwerte
Planungsamt / Stadtentwicklung, Verkehr und Umwelt
Rathausstraße 31
58239 Schwerte

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

Bearb.-Nr.: 07 08 22 307

Fröndenberg, 19. Oktober 2022



Inhaltsverzeichnis

1	BAUVORHABEN.....	3
1.1	GELÄNDEBESCHREIBUNG	4
2	DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN.....	4
3	GEOLOGISCHE UND HYDROGEOLOGISCHE SITUATION	5
4	EIGENSCHAFTEN DER BAUGRUNDSCHICHTUNG / BODENKENNGRÖßEN.....	5
4.1	BODENMECHANISCHE KENNWERTE UND DURCHLÄSSIGKEITSBEIWERTE	7
5	HOMOGENBEREICHE FÜR ERDARBEITEN	8
6	EMPFEHLUNGEN ZUR VORGEHENSWEISE UND GRÜNDUNG	9
6.1	ERDBAU.....	10
7	WEITERE HINWEISE	11
8	ANLAGEN	12



1 Bauvorhaben

<u>Bauobjekt:</u>	Brückenbauwerk Holzstraße am Wannebach. Ersatz für die bestehende Brücke.
<u>Baustelle:</u>	Holzstraße 58239 Schwerte-Holzen Gemarkung: Wandhofen Flur: 1 Flurstück: 634, 709
<u>Auftraggeber:</u>	Stadt Schwerte Planungsamt / Stadtentwicklung, Verkehr und Umwelt Rathausstraße 31 58239 Schwerte Tel. 02304 - 104-643
<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 des voraussichtlichen Aushubbodens (im Teil 2).
<u>Auftragserteilung:</u>	16.08.2022
<u>Geländearbeiten:</u>	09.09.2022
<u>Auswertung:</u>	19.10.2022



1.1 Geländebeschreibung

Lage: Die geplante Baumaßnahme befindet sich im südwestlichen Außenbereich von Holzen. Zur Zeit asphaltierte einspurige Überquerung des Wannebachs (alte Steinbrücke).

Vorfluter: Wannebach.

2 Durchgeführte Untersuchungen

Leistungen	Umfang
<u>Geländearbeiten:</u> - Rammkernsondierungen BS Ø 60 - 50 mm - Entnahme von Bodenproben - Mittelschwere Rammsondierungen DPM - Einmessen nach Lage und Höhe	- 2 Stck. / 10,90 lfdm - 10 Stck. - 2 Stck. / 11,50 lfdm - 2 Stck.
<u>Chemische Deklarationsanalytik:</u> gem. LAGA-Boden, Feststoff + Eluat	- z.Z. ausstehend.
<u>Ingenieur- und umweltgeologische Beratung:</u> - Auswertung der Geodaten, Planunterlagen und Analytik - Erstellen des Gutachtens	- Pauschal

Tabelle 1: Zusammenstellung der wichtigsten Abläufe.

Die räumliche Lage der abgeteufte Rammkern- und Rammsondierungen geht aus dem beige-fügten Lageplan hervor (Anlage 1). Die Sondierergebnisse 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 Areal liegen fluviatile und äolische Ablagerungen (Auelehm, Lößlehm) über Verwitterungsbildungen (Verwitterungslehm) des anstehenden Grundgebirges vor, welche lokal von Auffüllungen überlagert sind.

Grundwasser: In den Bohrungen wurde nach Bohrende Grundwasser ab ca. 2,1 m u. GOK gemessen. Das angetroffene Grundwasser steht im unmittelbaren hydraulischen Kontakt mit dem Wannebach.

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

Bergbauliche Einflüsse: Eine Gefährdung durch bergbauliche Einflüsse ist für die geplanten Bauteile nicht zu erwarten.

4 Eigenschaften der Baugrundsichtung / Bodenkenngößen

Bodenschichtung: Im Untersuchungsbereich beidseitig der bestehenden Brücke wurden vergleichbare Untergrundverhältnisse festgestellt.

Unterhalb der bis zu 30 dicken, an-/umgefüllten Mutterbodenschicht [OH] steht zunächst weiche bis halbfeste lehmige Auffüllung [UL] an, welche ab ca. 1,4 - 1,5 m u. GOK von weichem bis steifem Lößlehm (UL) und anschließend von steifem bis halbfestem Verwitterungslehm (UL) unterlagert ist. Unterhalb der Aufschlußtiefe wird angewittertes Grundgebirge erwartet (kein weiterer Bohrfortschritt). Die erreichten Sondiertiefen bei 5,3 - 6,0 m u. GOK markieren in etwa den Übergang zum festen Ton-/Sandstein.

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	Frostklasse ZTVE-StB	Bodenlösung durch:
<u>Auffüllung Mutterboden:</u> Feinsand, schluffig, kiesig, humos; locker gelagert	[OH]	1	F 2	Löffelbagger
<u>Auffüllung:</u> Schluff, sandig, schwach kiesig bis kiesig; weich bis halbfest	[UL]	4	F 3	Löffelbagger
<u>Lößlehm:</u> Schluff, feinsandig; weich bis steif	UL	4	F 3	Löffelbagger
<u>Verwitterungslehm:</u> Schluff, sandig, kiesig; steif bis halbfest	UL	4	F 3	Löffelbagger

Tabelle 2: Bodenklassifizierung.

DIN 18 196: OH grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art
 UL leicht plastische Schluffe

DIN 18 300: Bodenklasse 1 - humoser Oberboden
 Bodenklasse 4 - mittelschwer lösbare Bodenarten

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 prägenden 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 [OH]:</u> Feinsand, schluffig, kiesig, humos; locker gelagert	16,0	8,0	20	0	1.000 - 2.000	$10^{-4} - 10^{-5}$
<u>Auffüllung [UL]:</u> Schluff, sandig, schwach kiesig bis kiesig; weich bis halbfest	17,5 - 19,5	9,0 - 11,0	27,5	0	3.000 - 7.000	$10^{-6} - 10^{-7}$
<u>Lößlehm (UL):</u> Schluff, feinsandig; weich bis steif	17,5 - 18,5	9,0 - 10,0	27,5	0 - 2	3.000 - 7.000	$10^{-6} - 10^{-7}$
<u>Verwitterungslehm (UL):</u> Schluff, sandig, kiesig; steif bis halbfest	18,5 - 19,5	10,0 - 11,0	27,5	2 - 5	5.000 - 9.000	$10^{-6} - 10^{-7}$

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 werden für die angetroffenen Bodeneinheiten zunächst folgende Homogenbereiche festgelegt:

Homogenbereich A.1:

Mutterboden, an-/umgefüllt, organoleptisch unauffällig
Eigenschaften → siehe Tab. 2 und 3, Auffüllung Mutterboden [OH].

Homogenbereich A.2:

Schluff, an-/umgefüllt, organoleptisch unauffällig
Eigenschaften → siehe Tab. 2 und 3, Auffüllung [UL].

Homogenbereich B.1:

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

Homogenbereich B.2:

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

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

Hinweis: Bei Bedarf kann anhand des gewonnenen Probenmaterials eine Deklarationsanalytik des voraussichtlichen Aushubbodens durchgeführt werden. Nach der Entnahme werden die Bodenproben noch 6 Monate lang aufbewahrt.



6 Empfehlungen zur Vorgehensweise und Gründung

Die vorliegende ingenieurgeologische Hinweisgebung basiert auf der bereitgestellten Planungsdokumentation und den Erkenntnissen aus der durchgeführten Baugrunderkundung. Demnach ist zunächst von folgenden NHN-Höhen und Gründungssohlen auszugehen:

- Bezugspunkt OK Fahrbahn Brückenmitte	= 114,00 m ü. NHN
- GOK bei BS 1	= 113,97 m ü. NHN
- GOK bei BS 2	= 113,77 m ü. NHN
- Wasserspiegel im Bach	= 111,58 m ü. NHN
- Bachsohle	= ca. 110,80 m ü. NHN (eingeschätzt)
- Gründungssohle Brückenfundamente	= ca. 108,80 m ü. NHN (eingeschätzt)
- Übergang zum Grundgebirge	= ca. 108,67 - 108,17 m ü. NHN
- Grundwasser am 09.09.2022	= 111,56 - 111,67 m ü. NHN

Baugrundsituation: Auf dem angenommenen Gründungsniveau der Brückenfundamente werden folgende Baugrundverhältnisse erwartet:

- Als Baugrund steht steifer bis halbfester Verwitterungslehm in Restmächtigkeit über angewittertem Grundgebirge an.

Gründungsempfehlung: Der in der angenommenen (voraussichtlichen) Gründungsebene anstehende Verwitterungslehm in steifem bis halbfestem Konsistenzzustand ist für die geplante Maßnahme als geeigneter Baugrund anzusehen.

Jedoch aufgrund der unterschiedlichen Restmächtigkeit des Verwitterungslehms über dem Grundgebirge (unterschiedliche Setzungspotentiale) ist es sinnvoll, die Gründungstiefe der Gründungskörper in das anstehende Grundgebirge zu verlegen und dementsprechend eine etwas tiefere Ausschachtung in Kauf zu nehmen.

Durch Ausschluß des Verwitterungslehms als Gründungsmedium und durch die einheitliche Gründung im Felshorizont wird das Setzungspotential weitgehend ausgeglichen.



6.1 Erdbau

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

Nichtbindige und weiche bindige Böden	$\beta = 45^\circ$ (hier. Auffüllung, Lößlehm)
Steife und halbfeste bindige Böden	$\beta = 60^\circ$ (Verwitterungslehm)
Fels	$\beta = 80^\circ$ (angewitterter Tonstein/Sandstein)

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.

Wasserhaltung: Vor Beginn der Ausschachtung bzw. der Gründungsvorbereitung muß die vorübergehende Umleitung des Wannebachs bauseitig organisiert werden.

Bei der vorgefundenen Untergrundsituation ist eine verstärkte offene Wasserhaltung ausreichend. Bei Bedarf kann zur Entwässerung des Erdreiches eine Vakuumanlage hinzugeschaltet werden (z.B. zum Stabilisieren der Grubenböschungen).

Gründungsebene: Zur Homogenisierung des Gründungsniveaus wird ein Betonunterbau in ausreichender Stärke angeraten. Diese Ausgleichsschicht muß im Druckausbreitungswinkel 45° der Gründungskörper eingebracht werden.

Bettungsmodul: Bei der Gründung im angewittertem Grundgebirge kann ein Bettungsmodul von $k_s = 100 \text{ MN/m}^3$ angenommen werden.

Bemessungswert des Sohlwiderstandes: Auf der vorbereiteten homogenen Gründungsfläche ist bei der Gründung von einem Bemessungswert des Sohlwiderstandes von ca. $\sigma_{R,d} \leq 700 \text{ kN/m}^2$ auszugehen.



Setzungsverhalten: Der angegebene Bemessungswert des Sohlwiderstandes kann zu Setzungen von wenigen Millimetern führen.

Aufgrund der eingebauten ausgleichenden Unterbauschicht und durch die Fundamentbewehrung werden Setzungsunterschiede innerhalb der Gründungsfläche von $s_u \leq 1$ cm erwartet. Setzungsunterschiede dieser Größenordnung führen bei derartigen Bauwerken i.d.R. nicht zu einer Überbeanspruchung der Bauwerkskonstruktion.

Wiedereinbaufähigkeit des Auskofferungsmaterials: Der organikhaltige und bindige Teil des Bodenaushubes (Mutterboden, Schluff) 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 $E_{v2} < 45$ MN/m² 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 Lehm- und Mutterboden kann nur in Teilbereichen mit reiner Freiflächen- und Gartennutzung ohne Wege- und Gebäudebau wiederverfüllt werden. Der Felsaufbruch ist aller Wahrscheinlichkeit nach verwitterungsanfällig und kann dementsprechend ebenfalls nicht im Straßenbau verwendet werden.

7 Weitere Hinweise

Altlasten: Das gesamte geförderte Bohrgut wurde einer organoleptischen Ansprache unterzogen. Die angetroffenen Bodenschichten weisen keine umweltrelevanten Auffälligkeiten auf. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, daß die Bohrungen punktuelle Untergrundaufschlüsse darstellen und lediglich über das erbohrte Material Aussagen getroffen werden können.

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



8 Anlagen

1. Lageskizze
2. Schichtenprofile / Rammdigramme
3. Bilddokumentation Gelände

Dipl.-Geologe Stephan Brauckmann
Beratender Umwelt- und Ingenieurgeologe



Dipl.- Ing. Konstantin Maus

Dipl.- Geologe Stephan Brauckmann
(BDG/DWA)

Verteiler: Stadt Schwerte Planungsamt 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 nach DIN EN ISO 22 476-2

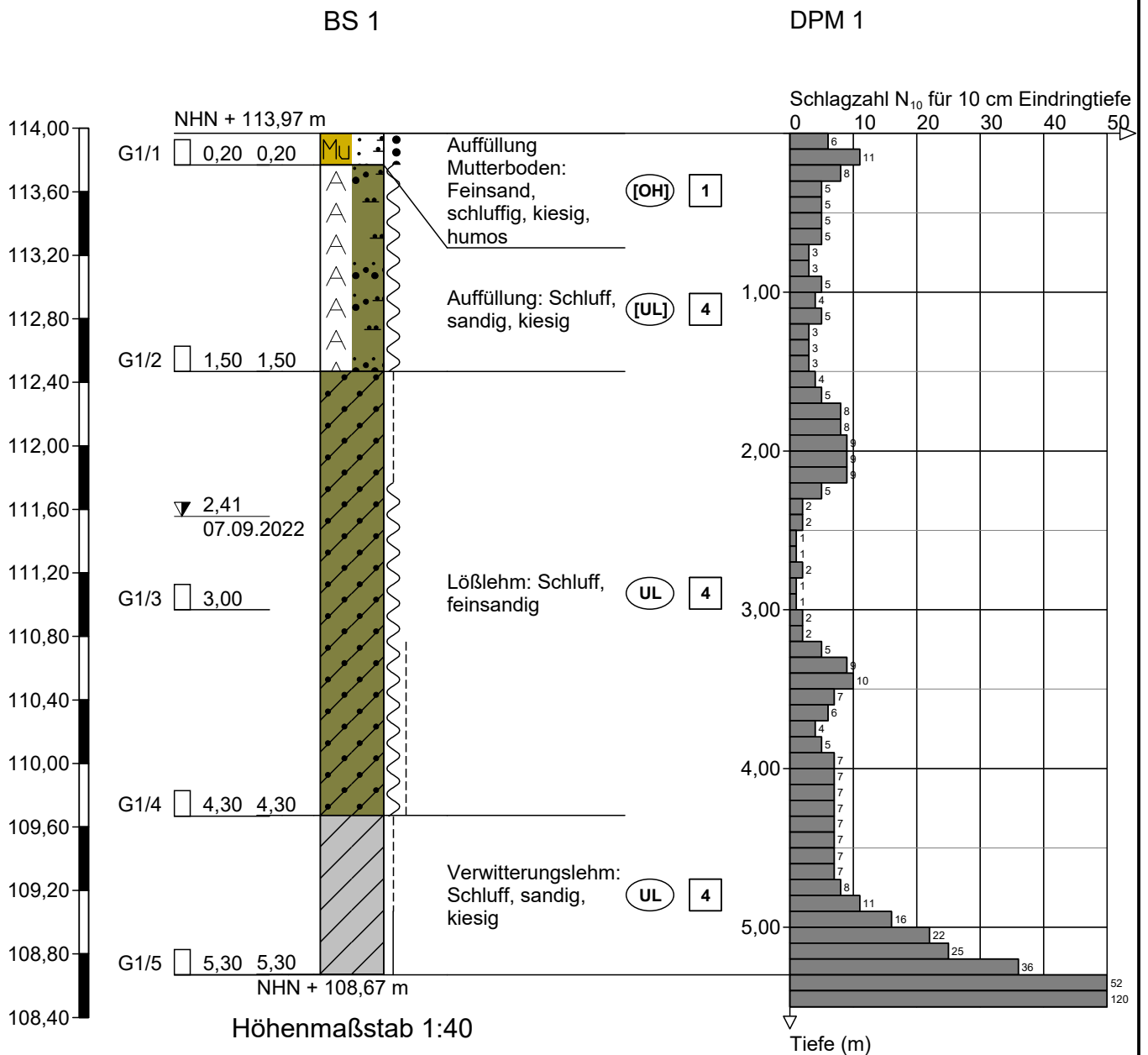
Anlage 2

Projekt: 070822307 Brückenbauwerk
BW 1, Holzstraße

Auftraggeber: Stadt Schwerte

Bearb.: Brauckm.

Datum: 09.09.2022





Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 07 08 22 307

Bauvorhaben: 070822307 Brückenbauwerk BW 1, Holzstraße

Bohrung Nr BS 1 /Blatt 1

Datum:

09.09.2022

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) Auffüllung Mutterboden: Feinsand, schluffig, kiesig, humos					Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Tonstein	G C	1/1	0,20	
	b)									
	c) locker gelagert		d) leicht zu bohren		e) dunkelbraun					
	f) angefüllter Mutterboden		g) Oberboden		h) [OH]					i)
1,50	a) Auffüllung: Schluff, sandig, kiesig					Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Tonstein	G C	1/2	1,50	
	b)									
	c) weich		d) leicht zu bohren		e) ockerbraun					
	f) Füllmaterial		g) Auffüllung		h) [UL]					i)
4,30	a) Lößlehm: Schluff, feinsandig					Ø 50 mm erdfeucht - feucht	G C G C	1/3 1/4	3,00 4,30	
	b) fluviatil umgelagert									
	c) weich bis steif		d) leicht bis mittelschwer zu bohren		e) graubraun					
	f) Lehm		g) Lößlehm		h) UL					i)
5,30	a) Verwitterungslehm: Schluff, sandig, kiesig					Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Tonstein, Sandstein	G C	1/5	5,30	
	b)									
	c) steif bis halbfest		d) mittelschwer bis schwer zu bohren		e) graubraun					
	f) Lehm		g) Verwitterungslehm		h) UL					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 nach
DIN EN ISO 22 476-2

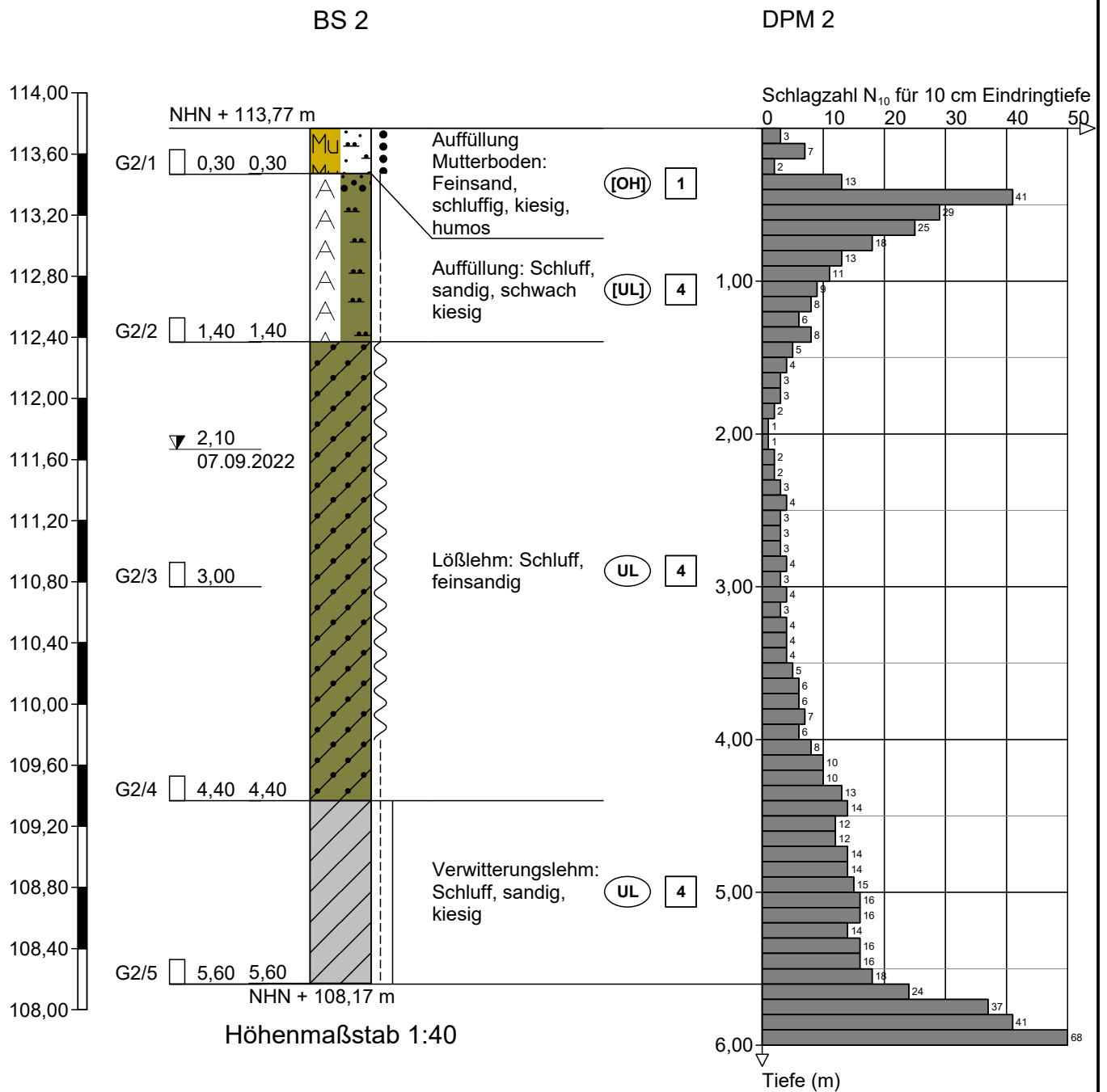
Anlage 2

Projekt: 070822307 Brückenbauwerk
BW 1, Holzstraße

Auftraggeber: Stadt Schwerte

Bearb.: Brauckm.

Datum: 09.09.2022





Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 07 08 22 307

Bauvorhaben: 070822307 Brückenbauwerk BW 1, Holzstraße

Bohrung Nr BS 2 /Blatt 1

Datum:

09.09.2022

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) Auffüllung Mutterboden: Feinsand, schluffig, kiesig, humos					Ø 50 mm trocken Kiesanteil: Tonstein	G C	2/1	0,30	
	b)									
	c) locker gelagert		d) leicht zu bohren		e) dunkelbraun					
	f) angefüllter Mutterboden		g) Oberboden		h) [OH]					i)
1,40	a) Auffüllung: Schluff, sandig, schwach kiesig					Ø 50 mm trocken - erdfeucht Kiesanteil: Tonstein	G C	2/2	1,40	
	b)									
	c) steif bis halbfest		d) mittelschwer bis schwer zu bohren		e) ockerbraun					
	f) Füllmaterial		g) Auffüllung		h) [UL]					i)
4,40	a) Lößlehm: Schluff, feinsandig					Ø 50 mm erdfeucht - feucht	G C G C	2/3 2/4	3,00 4,40	
	b) fluviatil umgelagert									
	c) weich bis steif		d) leicht bis mittelschwer zu bohren		e) graubraun					
	f) Lehm		g) Lößlehm		h) UL					i)
5,60	a) Verwitterungslehm: Schluff, sandig, kiesig					Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Tonstein, Sandstein	G C	2/5	5,60	
	b)									
	c) steif bis halbfest		d) mittelschwer bis schwer zu bohren		e) graubraun					
	f) Lehm		g) Verwitterungslehm		h) UL					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

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Anlage 2

Projekt: 070822307 Brückenbauwerk
BW 1, Holzstraße

Auftraggeber: Stadt Schwerte

Bearb.: K. Maus

Datum: 15.09.2022

Boden- und Felsarten



Schluff, U, schluffig, u



Mutterboden, Mu



Lösslehm, Löl



Kies, G, kiesig, g



Feinsand, fS, feinsandig, fs



Auffüllung, A



Verwitterungslehm, L



Sand, S, sandig, s

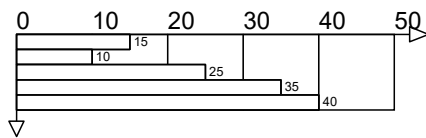
Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile

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

Rammdiagramm



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



Diplom-Geologe
Stephan Brauckmann
Ardeyer Straße 12
58730 Fröndenberg

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Anlage 2

Projekt: 070822307 Brückenbauwerk
BW 1, Holzstraße

Auftraggeber: Stadt Schwerte

Bearb.: K. Maus

Datum: 15.09.2022

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 | |

Lagerungsdichte



locker



mitteldicht



dicht



sehr dicht

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

Grundwasser

 1,00
19.01.2018

Grundwasser am 19.01.2018 in 1,00 m
unter Gelände angebohrt

 1,00
19.01.2018

Grundwasser in 1,80 m unter Gelände
angebohrt, Anstieg des Wassers auf 1,00 m
unter Gelände am 19.01.2018

 1,00
19.01.2018

Grundwasser nach Beendigung der
Bohrarbeiten am 19.01.2018

 1,00
19.01.2018

Ruhewasserstand in einem ausgebauten
Bohrloch

 1,00
19.01.2018

Wasser versickert in 1,00 m unter Gelände



Anlage 3

Bilddokumentation Gelände



Foto 1: Blick auf die Brücke von Osten.



Foto 2: Blick auf die Brücke von Westen.