

GIG Gesellschaft für Ingenieurgeologie mbH

Am Heidenbaumberg 4, Stralendorf 19073

Tel. 03869 / 780 99 00

Fax 03869 / 780 99 01

E-Mail post@gig-schwerin.de



Planungs-, Projektierungs- und
Entwicklungsgesellschaft mbH

Büdnerstraße 9

19057 Schwerin

Baugrundbeurteilung und Bewertung der Versickerungsfähigkeit mit Vordimensionierung Versickerungsanlage

Bauvorhaben:	Neubau von Wohnhäusern in Lübstorf Friedensweg	
GIG-Projekt-Nr.:	462121	
Auftraggeber:	Planungs-, Projektierungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH Büdnerstraße 9 19057 Schwerin	
Auftragnehmer	GIG Gesellschaft für Ingenieurgeologie mbH Am Heidenbaumberg 4 19073 Stralendorf	
Gutachter	E. Sacharow Dipl.-Geol. D. Sacharowa Dipl.-Hydrogeol.	
Auftrag vom	03.02.2021	
Ort, Datum	Stralendorf, den 25.05.2021	

Dieser Bericht umfasst 11 Seiten und 6 Anlagen.
Vollständige oder auszugsweise Wiedergabe des Berichtes bedarf
der Angabe des Verfassers.

Inhaltsverzeichnis

1	VORGANG	3
1.1	Veranlassung	3
1.2	Vorhandene Unterlagen	3
2	DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN	3
3	BODENKENNWERTE	4
3.1	Schichtenaufbau des Untergrundes	4
3.2	Kennwerte und Eigenschaften der Böden	4
4	AUSWERTUNG DER BAUGRUNDUNTERSUCHUNG UND GRÜNDUNGSEMPFEHLUNG	7
5	BEWERTUNG DER VERSICKERUNGSFÄHIGKEIT DES BODENS UND EMPFEHLUNGEN ZU MÖGLICHEN REGENWASSERVERSICKERUNGSANLAGEN	8
5.1	Geomorphologische und hydrologische Verhältnisse	8
5.2	Geologisch-hydrogeologische Verhältnisse	8
6	VORDIMENSIONIERUNG DER REGENWASSERVERSICKERUNGSANLAGE	9
6.1	Randbedingungen	9
6.2	Vorbemessung einer Versickerung über ein Mulden-Rigolen-System	10
7	HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG	10

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lageplan mit Bohransatzpunkten	M: 1 : 500
Anlage 2	Bohrprofile der Sondierbohrungen nach DIN 4023	M: 1 : 25
Anlage 3	Schichtenverzeichnis nach DIN EN ISO 14 688	
Anlage 4	Kornverteilungsanalysen mit Ermittlung des kf-Wertes	
Anlage 5	Ergebnisse der Bestimmung des Wassergehaltes	
Anlage 6	Vorbemessung einer Regenwasserversickerungsanlage als Mulden-Rigolen-System	

1 Vorgang

1.1 Veranlassung

Am 03.02.2021 erteilte die Fa. Planungs-, Projektierungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH, Schwerin, der GIG Gesellschaft für Ingenieurgeologie mbH Stralendorf den Auftrag für das geplante Bauvorhaben – Neubau von Wohnhäusern in Lübstorf, Friedensweg – eine Baugrunderkundung durchzuführen und eine Baugrundbeurteilung mit Bewertung der Versickerungsfähigkeit des Bodens mit Vordimensionierung für eine mögliche Versickerungsanlage zu erarbeiten. Auf den vier Grundstücken ist die Errichtung von Wohnhäuser ohne Keller geplant.

Durch das Abteufen von Sondierbohrungen sowie Laborarbeiten sollen der Schichtenverlauf, die hydrogeologischen Verhältnisse, die Versickerungseigenschaften des Bodens sowie die bodenphysikalischen Eigenschaften geklärt und Empfehlungen zur Gründung gegeben werden. Es ist für eine am Standort mögliche Art der Regenwasserversickerung eine Vordimensionierung der Anlage nach ATV A 138 durchzuführen.

1.2 Vorhandene Unterlagen

- [U1] www.umweltkarten.mv-regierung.de Kartenportal LUNG M-V, Landesbohrdatenspeicher, DLM Fließgewässer ; Hydroisohypsen
- [U2] KOSTRA-Rasterdaten 2010R www.opendata/dwd.de
- [U3] ATV - DVWK - Regelwerk Arbeitsblatt A 138 Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, 2005

2 Durchgeführte Arbeiten

Am 11.03.2021 wurden von Mitarbeitern der Fa. EB Nord Lübesse sechs Sondierbohrungen á 2 bis 5 m tief im Bereich der geplanten Wohnhäuser und eine Sondierbohrung á 3 m Tiefe im Bereich der geplanten Regenwasserversickerungsfläche niedergebracht. Die Bohrprofile der Sondierbohrungen sind in Anlage 2 nach DIN 4023 dargestellt und die Schichtenverzeichnisse entsprechend DIN EN ISO 14688 in Anlage 3 beigefügt. Während der Feldarbeiten wurden 31 gestörte Bodenproben entnommen.

Zur Ermittlung der bodenphysikalischen Eigenschaften und Kennwerte, sowie zur Klassifizierung der Böden nach DIN 18196 wurden drei Bodenproben der Güteklasse 3 durch Nasssiebung und zwei mittels Sieb-Schlämmanalyse untersucht sowie die Durchlässigkeitsbeiwerte ermittelt. Die Ergebnisse sind in Anlage 4 beigefügt. An zwei Bodenproben wurde der Wassergehalt nach DIN ISO/TS 17892-1 (Anlage 5) ermittelt.

Der Aufschlüsse wurde höhenmäßig von einem Schachtdeckel (OK Schachtdeckel – 53,67 m NH76) aus eingemessen (s. Lageplan Anlage 1).

3 Bodenkennwerte

3.1 Schichtenaufbau des Untergrundes

Die im Bereich des Bauvorhabens angetroffenen Böden können aufgrund ihrer hydrogeologischen Merkmale, der Genese und ihrer Eigenschaften in vier Schichten zusammengefasst werden:

Schicht 1	:	Oberboden
Schicht 2	:	Auffüllung
Schicht 3	:	Geschiebelehm/-mergel
Schicht 4	:	Sande

Der genaue Schichtenverlauf ist in Anlage 2 dargestellt.

3.2 Kennwerte und Eigenschaften der Böden

Schicht 1 – Oberboden

Bodenart nach DIN EN ISO 14688:	Schluff, feinsandig, humos, vereinzelt Kies
Kurzzeichen nach DIN 18 196:	OU
Kurzzeichen nach DIN EN ISO 14688-1:	fsaSi
Bodenklasse nach DIN 18300:	1
Homogenbereich für Erdarbeiten nach VOB/C	1
Wichte des feuchten Bodens (kN/m ³):	17
Wichte unter Auftrieb (kN/m ³):	7
Frostempfindlichkeit n. ZTVE-StB 17:	F3 (sehr frostempfindlich)

Schicht 2 – Auffüllung

Bodenart nach DIN EN ISO 14688:	Schluff, sandig bis stark sandig, vereinzelt Ziegelreste
Kurzzeichen nach DIN 18 196:	[UL]
Kurzzeichen nach DIN EN ISO 14688-1:	saSi
Bodenklasse nach DIN 18300:	4
Homogenbereich für Erdarbeiten nach VOB/C	2
Wichte des feuchten Bodens (kN/m ³):	21
Wichte unter Auftrieb (kN/m ³):	11
Reibungswinkel (°):	27,5
Kohäsion (kN/m ²):	15 – 20
Steifemodul (MN/m ²):	5 – 10
Frostempfindlichkeit n. ZTVE-StB 17:	F3 (sehr frostempfindlich)
kf-Wert (m/s):	< 1*10 ⁻⁸
Durchlässigkeit nach DIN 18 130	sehr schwach durchlässig

Schicht 3 – Geschiebelehm/-mergel

Bodenart nach DIN EN ISO 14688:	Schluff, stark feinsandig, tonig, schwach mittelsandig
Kurzzeichen nach DIN 18 196:	UM
Kurzzeichen nach DIN EN ISO 14688-1:	fsaclmsaSi
Bodenklasse nach DIN 18300:	4
Homogenbereich für Erdarbeiten nach VOB/C	3
Wichte des feuchten Bodens (kN/m ³):	21 – 22
Wichte unter Auftrieb (kN/m ³):	11 – 12
Reibungswinkel (°):	27,5
Kohäsion (kN/m ²):	15 – 20
Steifemodul (MN/m ²):	15 – 20
Frostempfindlichkeit n. ZTVE-StB 17:	F3 (sehr frostempfindlich)
kf-Wert (m/s):	$6,5 \cdot 10^{-9} - 1,9 \cdot 10^{-8}$
Durchlässigkeit nach DIN 18 130	sehr schwach durchlässig bis schwach durchlässig

Schicht 4 – Sande

Bodenart nach DIN EN ISO 14688:	Feinsand, schluffig, mittelsandig, schwach grobsandig
Kurzzeichen nach DIN 18 196:	SU
Kurzzeichen nach DIN EN ISO 14688-1:	csamsasiFSa
Bodenklasse nach DIN 18300:	3 – 4
Homogenbereich für Erdarbeiten nach VOB/C	4
Wichte des feuchten Bodens (kN/m ³):	19
Wichte unter Auftrieb (kN/m ³):	10
Reibungswinkel (°):	32,5
Steifemodul (MN/m ²):	30 – 40
Frostempfindlichkeit n. ZTVE-StB 17:	F3 (sehr frostempfindlich)
kf-Wert (m/s):	$2,1 \cdot 10^{-7} - 3,3 \cdot 10^{-7}$
Durchlässigkeit nach DIN 18 130	schwach durchlässig

Tabelle 1: Übersicht der Bodenkennwerte

Schicht	1 – Oberboden	2 – Auffüllung	3 – Geschiebelehm/ -mergel	4 – Sande
Homogenbereich nach VOB/C	1	2	3	4
Kurzzeichen nach DIN 18196	OU	[UL]	UM	SU
Kurzzeichen nach DIN EN ISO 14688-1	fsaSi	saSi	fsaclmsaSi	csamsasiFSa
Bodenklasse nach DIN 18300	1	4	4	3 – 4
Frostempfindlichkeit (ZTVE-StB 17)	F3	F3	F3	F3
Wichte des feuchten Bodens γ [kN/m ³]	17	21	21 – 22	19
Wichte unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	7	11	11 – 12	10
Reibungswinkel [°]	-	27,5	27,5	32,5
Kohäsion c' [kN/m ²]	-	15 – 20	15 – 20	2 – 5
Steifemodul E_s [MN/m ²]	-	5 – 10	15 – 20	30 – 40
Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]	-	$< 1 \cdot 10^{-8}$	$6,5 \cdot 10^{-9} - 1,9 \cdot 10^{-8}$	$2,1 \cdot 10^{-7} - 3,3 \cdot 10^{-7}$

4 Auswertung der Baugrunduntersuchung und Gründungsempfehlung

Die im Bereich des geplanten Bauvorhabens angetroffenen Böden wurden anhand ihrer Eigenschaften in vier Schichten zusammengefasst:

Schicht 1	:	Oberboden
Schicht 2	:	Auffüllung
Schicht 3	:	Geschiebelehm/-mergel
Schicht 4	:	Sande

In zwei Sondierbohrungen (BS 6, BS 7) wurde unter dem Oberboden (Schicht 1) die Auffüllung (Schicht 2) und in den restlichen fünf BS Geschiebelehm/-mergel (Schicht 3) angetroffen. In den Sondierbohrungen BS 4 und BS 5 wurden geringmächtige (0,4 bis 1,2 m) Lagen aus schluffigen Sanden (Schicht 4) erbohrt. Der genaue Schichtenverlauf ist Anlage 2 zu entnehmen.

Der Oberboden (Schicht 1) und die Auffüllung (Schicht 2) sind nicht tragfähig, sehr frostempfindlich und müssen im Gründungsbereich vollständig abgetragen werden.

Der Geschiebelehm/-mergel (Schicht 3) und die Sande (Schicht 4) stellen für das geplante Bauvorhaben einen gut tragfähigen Baugrund dar. Aus geotechnischer Sicht wird eine Flachgründung der Wohnhäuser auf Streifenfundamenten bei ca. 0,8 m unter GOK oder auf Gründungsplatten empfohlen.

Der Geschiebemergel (Schicht 3) und die Sande (Schicht 4) sind sehr frostempfindlich. Unter der Bodenplatte bzw. Gründungsplatte ist daher zwischen den Fundamenten eine 40 cm mächtige Trag- / Frostschutzschicht aus grobkörnigen Böden (ohne Schluffanteil) der Bodenklasse SE, SW, SI, GE, GW, GI mit einem Ungleichförmigkeitsgrad $U > 3$ nach DIN 18196 einzubauen und mit leichten Vibrationsplatten auf mindestens 98 % Proctordichte zu verdichten.

Bei einer Einbindetiefe der Fundamente von ca. 0,8 m u. GOK beträgt der Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ bei Fundamentbreiten von 0,4 bis 0,6 m **240 kN/m²**. Es ist mit Setzungen von ca. 2 – 4 cm zu rechnen. Bei den vorliegenden Baugrundverhältnissen besteht keine Grundbruchgefahr.

Für die statische Berechnung der Gründungsplatte kann ein Bettungsmodul von **$k_s = 10 \text{ MN/m}^3$** angesetzt werden.

Während der Feldarbeiten am 11.03.2021 wurde Grundwasser nur in einer von sieben Sondierbohrungen (BS 4/21) in Form von Schichtwasser bei 3,49 m u. GOK angetroffen. Der Geschiebemergel ist nach DIN 18 130 sehr schwach bis schwach wasserundurchlässig. In niederschlagsreichen Zeiten kann sich Staunässe über dem Geschiebelehm/-mergel bilden.

Bei Durchführung der Erdarbeiten bei regnerischem Wetter wird eine offene Wasserhaltung erforderlich.

Bei der Herstellung der Baugrube ist die DIN 4124 zu beachten. Dabei ist darauf zu achten, dass die Baugrubensohle nicht durch Regenwasser durchnässt und durch Baufahrzeuge aufgeweicht wird.

Der ausgehobene Boden ist frostempfindlich und kann nicht als Fundamenthinterfüllung wiederverwendet werden.

Bei der Planung der Abdichtung von erdberührten Bauteilen nach DIN 18533:2017-07 können bei den vorliegenden Baugrundverhältnissen die Bauwerke der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser) zugeordnet werden.

5 Bewertung der Versickerungsfähigkeit des Bodens und Empfehlungen zu möglichen Regenwasserversickerungsanlagen

5.1 Geomorphologische und hydrologische Verhältnisse

Der Untersuchungsstandort liegt im Bereich der Grundmoräne der Weichsel-1-Kaltzeit. Das Baugebiet liegt in einem Bereich mit Geländehöhen von ca. 52,5 – 53,5 m NHN und fällt Nordosten leicht auf 51 m HN ab (Anlage 1).

5.2 Geologisch-hydrogeologische Verhältnisse

Das Regenwasser von den vier Grundstücken soll nach Nordwesten in eine hier liegende Senke abgeleitet und versickert werden. Aufschlüsse auf dem Grundstück zeigen, dass im Bereich der geplanten Versickerungsanlage in der die BS 7/21 abgeteuft wurde, unter dem Oberboden (Schicht 1) und der bis 0,9 m u. GOK reichenden Auffüllung (Schicht 2) Geschiebemergel (Schicht 3) ansteht.

Im Rahmen der Aufschlussarbeiten wurde bis 3 m u. GOK kein Grundwasser angetroffen.

Das Grundwasser steht nach den Bohrarchivunterlagen des LUNG M-V [U1] im Bereich Lübstorf bei ca. 42 – 43 m HN, d.h. bei 12 - 13 m u. GOK an.

Das auf den Dachflächen der vier Grundstücke anfallende Regenwasser soll nach Angaben des AG und an die im Bereich der BS 7/21 geplante Regenwasserversickerungsanlage angeschlossen werden.

Aufgrund der im Aufschluss BS 7/21 angetroffenen hydrogeologischen Verhältnisse ist für die Versickerung der Dachflächenwässer nach ATV A 138 [U3] nur eine Mulde-Rigolen- oder eine Mulde-Rohrrigolen-Anlage möglich. Über diese Anlage soll das Regenwasser in die Schicht 3 abgeleitet werden.

6 Vordimensionierung der Regenwasserversickerungsanlage

6.1 Randbedingungen

Nach Angaben des AG ist jeweils das Regenwasser von den Dächern zu sammeln und zu versickern. Es wird davon ausgegangen, dass das auf Zufahrten und Terrassen anfallende Regenwasser auf den jeweiligen Grundstücken versickert wird. Für die Grundstücke wird von einer Dachfläche von jeweils ca. 200 m² ausgegangen. Nach ATV A 138 [U3] ist das für die Dimensionierung der Regenwasserversickerungsanlage zu berücksichtigende angeschlossene Einzugsgebiet (A_u) wie folgt zu ermitteln:

$$A_u = \Sigma(A_e * \Psi)$$

A_e – Fläche auf der das Regenwasser anfällt
 Ψ – Abflussbeiwert (für Dachflächen Ψ = 1,0)

Für die Dach- und Zufahrtflächen pro Haus ergibt sich somit ein angeschlossenes undurchlässiges Regenwassereinzugsgebiet von

$$A_u = 4 * 200 \text{ m}^2 * 1,0 = 800 \text{ m}^2$$

Der Bemessungs-kf-Wert ist nach ATV A 138 Tabelle B.1 im vorliegenden Fall mit einem Korrekturfaktor von 0,2 anzusetzen. Die für die Vordimensionierung der Regenwasserversickerungsanlagen zugeordneten Bemessungs-kf-Werte sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1: Zusammenstellung der für den Standort ermittelten Bemessungs-kf-Werte

Schicht	Beschreibung	mittlerer kf-Wert	Bemessungs-kf-Wert
Schicht 3	Geschiebemergel	1,9*10 ⁻⁸	3,8*10 ⁻⁹

Für auf Dachflächen anfallende Wässer ist nach ATV A 138 Tabelle 1 eine Versickerung über Mulden-Rigolen-Systeme zulässig.

Die Bemessung der Regenwasserversickerungsanlagen erfolgte auf Grundlage der ermittelten Bodenkennwerte, unter Berücksichtigung der festgestellten hydrogeologischen Schichten sowie den Vorgaben der ATV A 138 unter Verwendung des Tools GGU-SEEP.

Der Bemessung der Regenwasserversickerungsanlagen wurden die Bemessungsreihen der KOSTRA-Daten 2010R des DWD für den Bereich Lübstorf [U2] zugrunde gelegt. Die relevanten Bemessungsregenspenden sind in Anlage 6 dokumentiert.

Die Vorbemessung der Regenwasserversickerungsanlage für die vier Grundstücke erfolgte auf Grundlage einer jährigen Wiederkehrzeit (Kap. 6.2). Die für die Vorbemessung verwendeten Randbedingungen sind in Anlage 6 dokumentiert.

6.2 Vorbemessung einer Versickerung über ein Mulden-Rigolen-System

In diesem Bereich wurde unter dem Oberboden bis 0,9 m u. GOK Auffüllung (Schicht 2) angetroffen und darunter Geschiebemergel. Für den Geschiebemergel (Schicht 3) wurde ein Bemessungs-kf-Wert von $3,8 \cdot 10^{-9}$ m/s ermittelt. Bei diesen Verhältnissen ist eine Regenwasserversickerung über ein Mulden- Rigolen-System zu empfehlen.

Die Auffüllung (Schicht 2) ist im Sohlbereich der Rigole vollständig auszubauen.

Für eine solche Versickerung ist die Schicht 3 (Geschiebemergel) die bemessungswirksame Versickerungsschicht. Für die Bemessung wurde eine flächige Verbreitung dieser Schicht angenommen.

Die Berechnung des Mulden-Rigolen-Systems nach ATV A 138 ergab, dass bei einer Breite der Rigole von 4 m, einer Tiefe von 0,9 m im Sohlbereich eine Länge von ca. 33 m erforderlich ist (Anlage 6).

Als Bemessungsregenspende für die Rigole liegt der Berechnung 2,8 l/s*ha zugrunde, die einer maßgebenden Regendauer von 72 h mit einer Wiederkehrzeit von 10 Jahren ($r_{72h/0,1}$) entspricht.

Für die Bemessung der Mulde liegt der Berechnung eine Bemessungsregenspende von 36,0 l/s*ha zugrunde, die einer maßgebenden Regendauer von 180 min mit einer Wiederkehrzeit von 10 Jahren ($r_{2h/0,2}$) entspricht.

Das Profil zur Vorbemessung und die Angaben zur Dimensionierung der Mulden-Rohrrigolen-Versickerung sind in Anlage 6 dargestellt. Die Mulde soll ein Mindestspeichervermögen von 35,0 m³ aufweisen (Sohlfläche Mulde ca. 16 m x 8 m). Die Muldentiefe sollte dabei mindestens 0,25 m betragen. Als maximale Einstauhöhe wurden 23 cm ermittelt (Anlage 6). Hinweise zur Bauausführung sind Kap. 7 zu entnehmen.

7 Hinweise zur Bauausführung

Die Arbeitsböschungen beim Aushub für die Mulde mit Bodenaustausch darf max. 60° betragen. Es sind die Vorgaben der DIN 4124 einzuhalten.

Der Abstand der Mulde zu einem unterkellerten Haus sollte mindestens 6 m betragen und das Fundament gegen drückende Feuchte isoliert sein.

Der im Versickerungsbereich vorhandene Boden (Schicht 1 / Schicht 2) ist vollständig auszuheben gegen versickerungsfähige Sande (z.B. schlufffreie Sande 0/4) auszutauschen. Sollte eine Mutterbodenaufgabe geplant werden, so muss diese einen Durchlässigkeitsbeiwert von mindestens $1 \cdot 10^{-5}$ m/s aufweisen. Der vor Ort vorhandene Mutterboden erfüllt diese Anforderungen nicht.

Er kann jedoch bei ausreichender Zumischung von sauberen gut durchlässigen Sanden ($> 2 \cdot 10^{-4}$ m/s)

Die Muldensohle ist eben herzustellen um eine gleichmäßige Verteilung des Regenwassers zu gewährleisten. Im Einlaufbereich sollte ein Kolkschutz z.B. durch Steinschüttung hergestellt werden.

Für Pflege- und Reinigungsarbeiten im Bereich der Mulde sollten nur leichte Maschinen verwendet werden, um eine Verdichtung der Muldensohle zu vermeiden. Die Mulde ist regelmäßig von Laub zu reinigen. Mähgut darf nicht im Bereich der Mulde verbleiben.

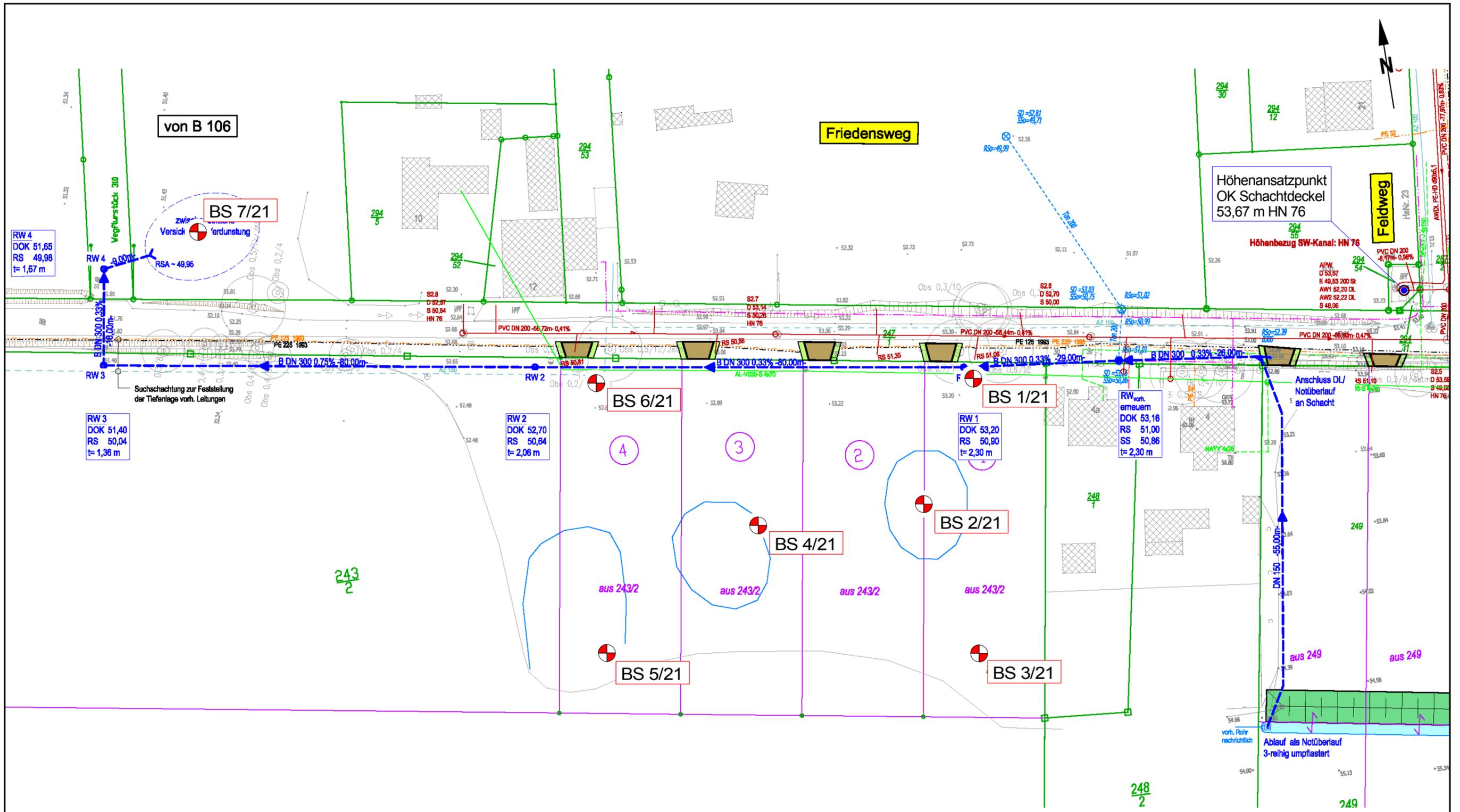
Bei den abgeteufte Sondierbohrungen handelt es sich um einen punktuellen Aufschluss. Werden vom vorliegenden Gutachten zur Versickerung abweichende Verhältnisse angetroffen, ist der Gutachter zu verständigen.

GIG
Gesellschaft für Ingenieurgeologie mbH
19073 Stralendorf, Am Heidenbaumberg
Tel.: 03869/7809900 Fax: 03869/7809901



E. Sacharow
Dipl.-Geol.

D. Sacharowa
Dipl.-Hydrogeol.

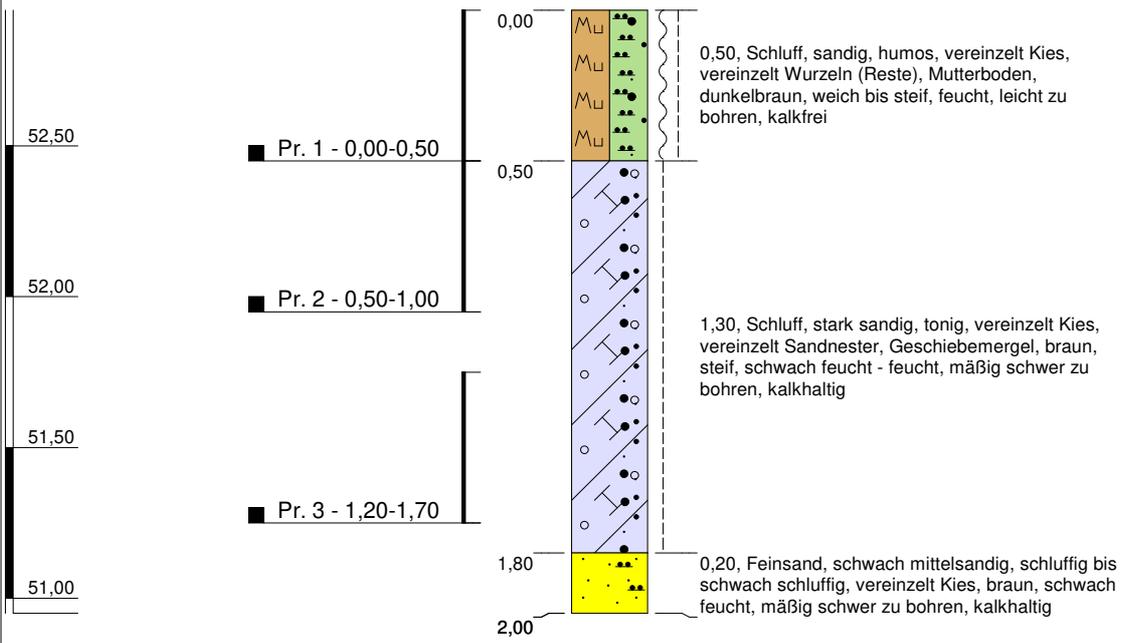


Projekt - Nr.: 46 21 21		Anlage: 1	
B- Plan Friedensweg in Lübstorf			
Lageplan mit Bohransatzpunkten			
Bearbeiter:	Dipl.-Geol. E. Sacharow	Stand:	März 2021
Zeichner:	V. Rüchel	Maßstab:	ca. 1 : 700
Plangrundlage:	IBL Schwerin, Ingenieurbüro Leirich Am Margaretenhof 26, 19057 Schwerin, Stand: 02/2021		
Auftraggeber:	JH - Jörg Heidenreich Planungs-, Projektierungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH, Büdnerstraße 9, 19057 Schwerin		
GIG Gesellschaft für Ingenieurgeologie mbH Am Heidenbaumberg 4, 19073 Stralendorf, Tel. 03869 / 78 0 99 00			

BS 1/21

52,95 m HN76

m HN76



Anlage 2

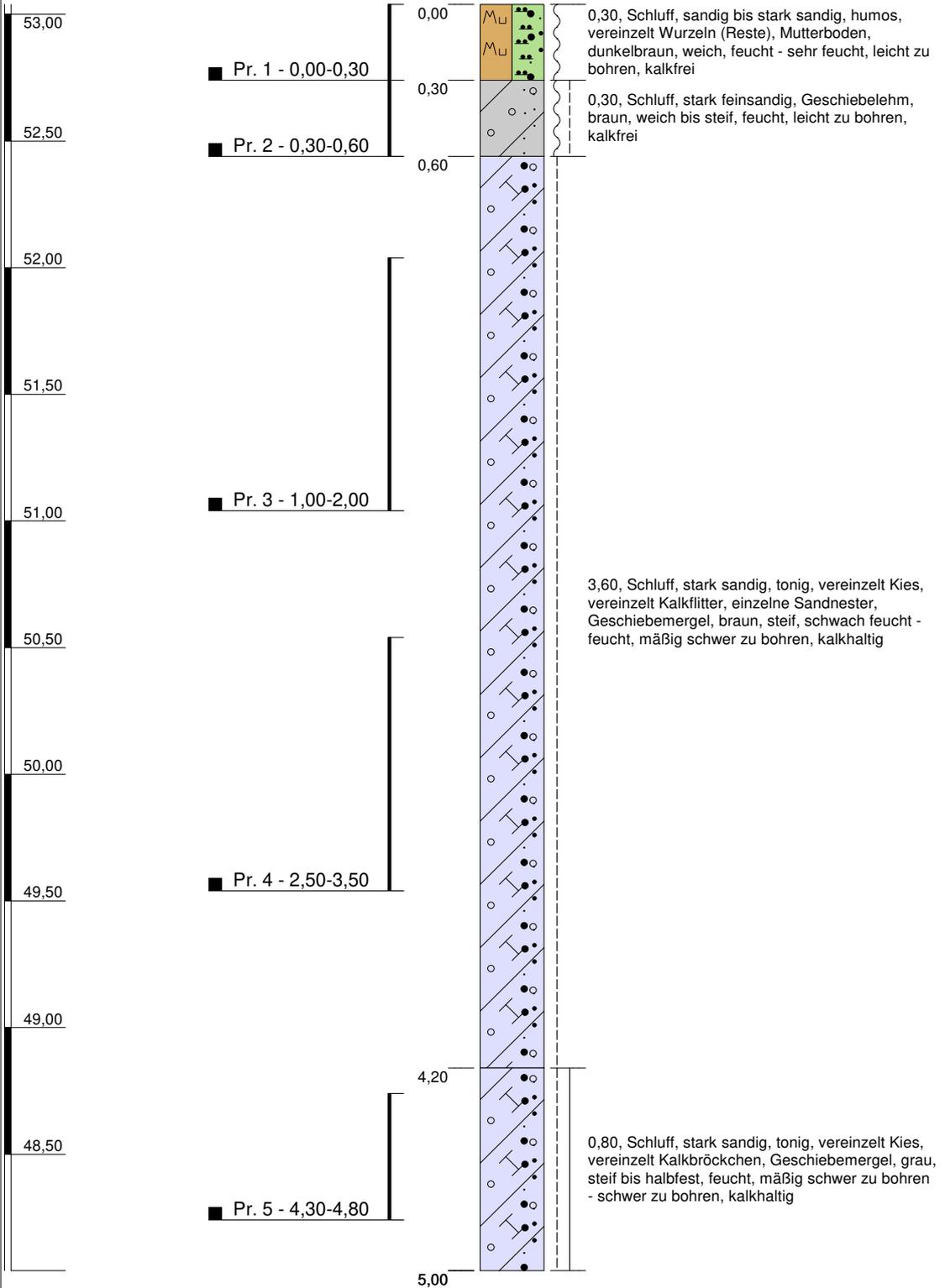
Projekt: B - Plan - Friedensweg, Lübstorf		<i>Höhenmaßstab: 1:25</i>	
Bohrung: BS 1/21		Projekt-Nr.: 46 21 21	
Auftraggeber: Heidenreich , JH GmbH		Rechtswert: 0	
Bohrfirma: EB Nord , Lübesse		Hochwert: 0	
Bearbeiter: E. Sacharow		Ansatzhöhe: 52,95 m HN76	
Datum: 11.03.2021		Endtiefe: 2,00 m	



BS 2/21

53,04 m HN76

m HN76



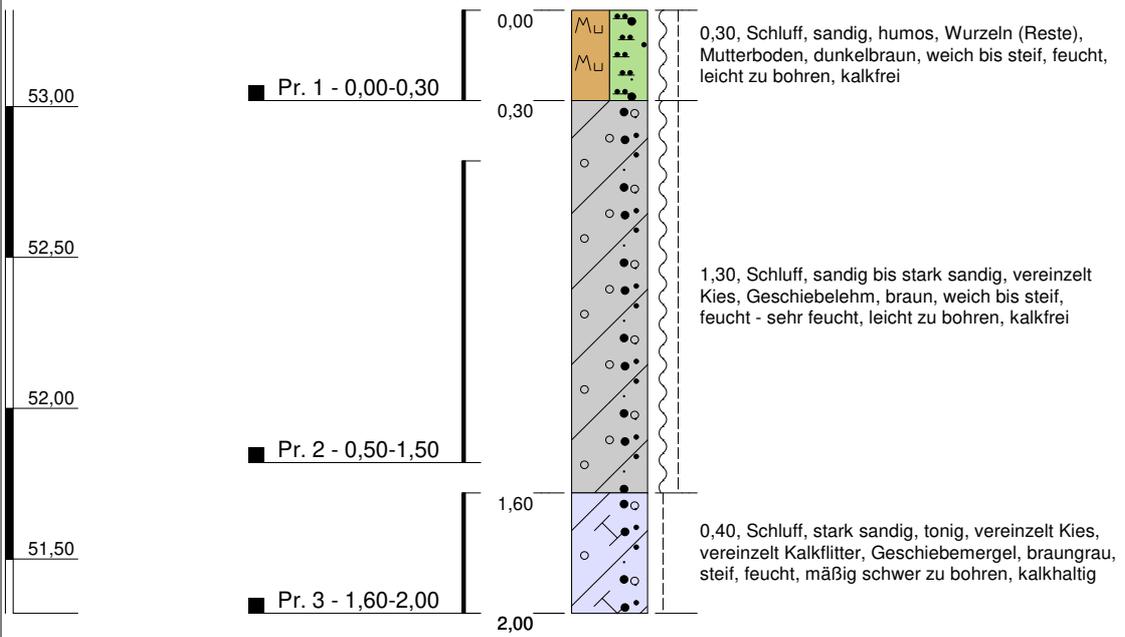
Anlage 2

Projekt: B - Plan - Friedensweg, Lübstorf		Höhenmaßstab: 1:25
Bohrung: BS 2/21		
Projekt-Nr.: 46 21 21		
Auftraggeber: Heidenreich , JH GmbH	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: EB Nord , Lübesse	Hochwert: 0	
Bearbeiter: E. Sacharow	Ansatzhöhe: 53,04 m HN76	
Datum: 11.03.2021	Endtiefe: 5,00 m	

BS 3/21

53,32 m HN76

m HN76



Anlage 2

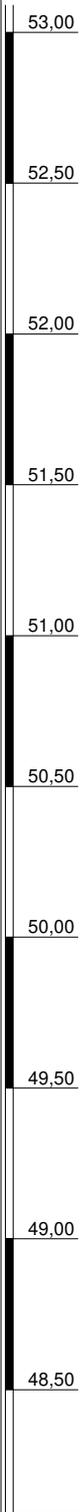
Projekt: B - Plan - Friedensweg, Lübstorf		<i>Höhenmaßstab: 1:25</i>
Bohrung: BS 3/21		Projekt-Nr.: 46 21 21
Auftraggeber:	Heidenreich , JH GmbH	Rechtswert: 0
Bohrfirma:	EB Nord , Lübesse	Hochwert: 0
Bearbeiter:	E. Sacharow	Ansatzhöhe: 53,32 m HN76
Datum:	11.03.2021	Endtiefe: 2,00 m



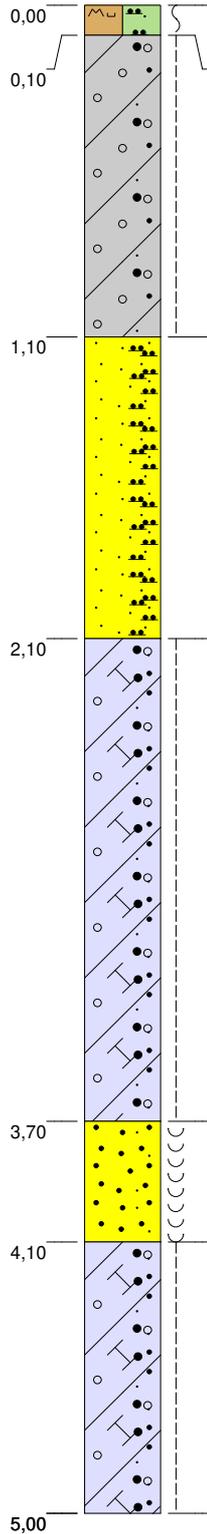
BS 4/21

53,09 m HN76

m HN76



- Pr. 1 - 0,00-0,10
- Pr. 2 - 0,30-0,80
- Pr. 3 - 1,30-1,80
- Pr. 4 - 2,10-3,00
- ▼ 3,49 ■ Pr. 5 - 3,00-3,50
- Pr. 6 - 3,70-4,10
- Pr. 7 - 4,30-4,80



0,10, Schluff, feinsandig, Wurzeln (Reste), Mutterboden, dunkelbraun, weich, feucht, leicht zu bohren, kalkfrei

1,00, Schluff, schwach sandig bis sandig, vereinzelt Kies, vereinzelt Wurzeln (Reste), Geschiebelehm, braun, steif, feucht, mäßig schwer zu bohren, kalkfrei

1,00, Feinsand, schwach mittelsandig, stark schluffig, vereinzelt Kies, braun, schwach feucht - feucht, mäßig schwer zu bohren, schwach kalkhaltig

1,60, Schluff, stark sandig, tonig, vereinzelt Kies, Geschiebemergel, braun, steif, Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung (3, 49), nach 1h, feucht, mäßig schwer zu bohren, kalkhaltig

0,40, Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig, vereinzelt Kies, vereinzelt Schluffstreifen, braun, sehr feucht - naß, mäßig schwer zu bohren, kalkhaltig

0,90, Schluff, stark sandig, tonig, vereinzelt Kies, vereinzelt Kalkflitter, Geschiebemergel, braun, steif, feucht, mäßig schwer zu bohren, kalkhaltig

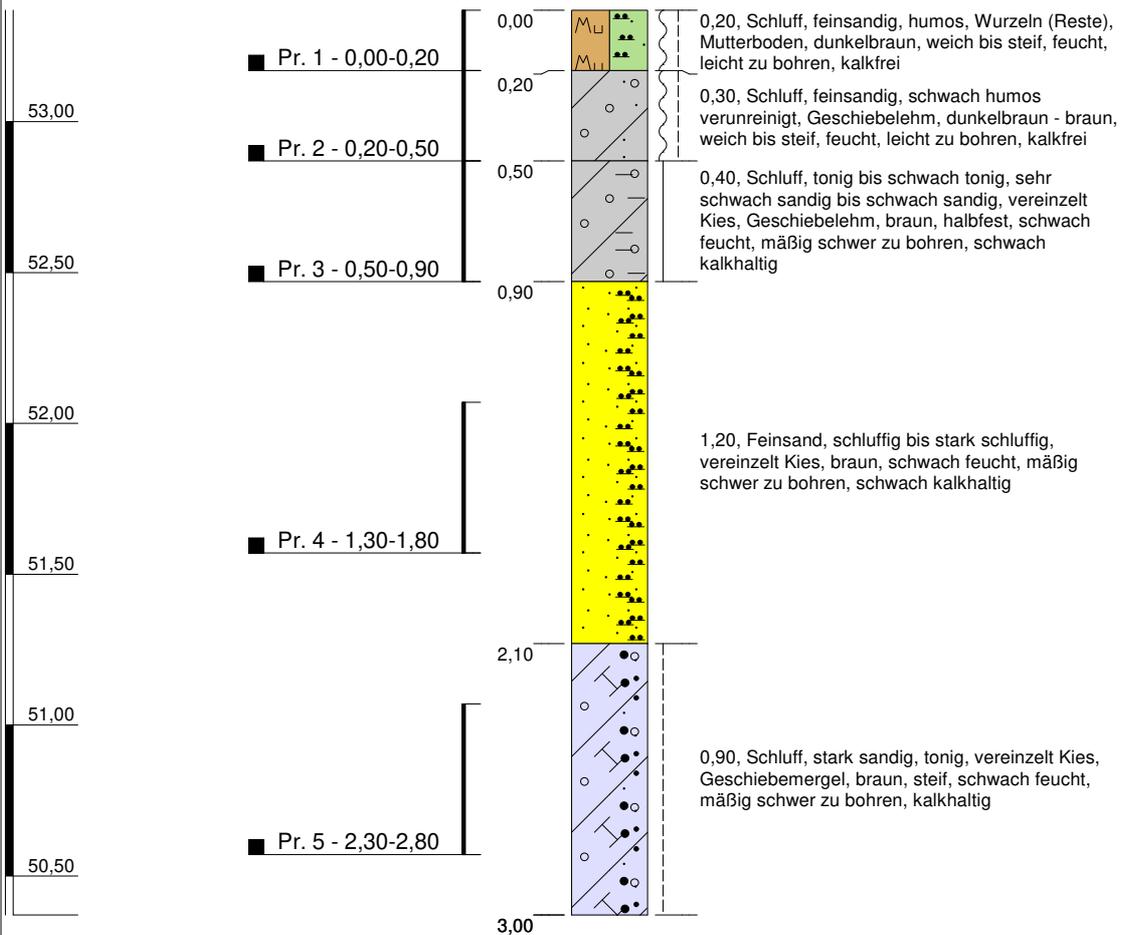
Anlage 2

Projekt: B - Plan - Friedensweg, Lübstorf		Höhenmaßstab: 1:25
Bohrung: BS 4/21	Projekt-Nr.: 46 21 21	
Auftraggeber: Heidenreich , JH GmbH	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: EB Nord , Lübesse	Hochwert: 0	
Bearbeiter: E. Sacharow	Ansatzhöhe: 53,09 m HN76	
Datum: 11.03.2021	Endtiefe: 5,00 m	

BS 5/21

53,37 m HN76

m HN76



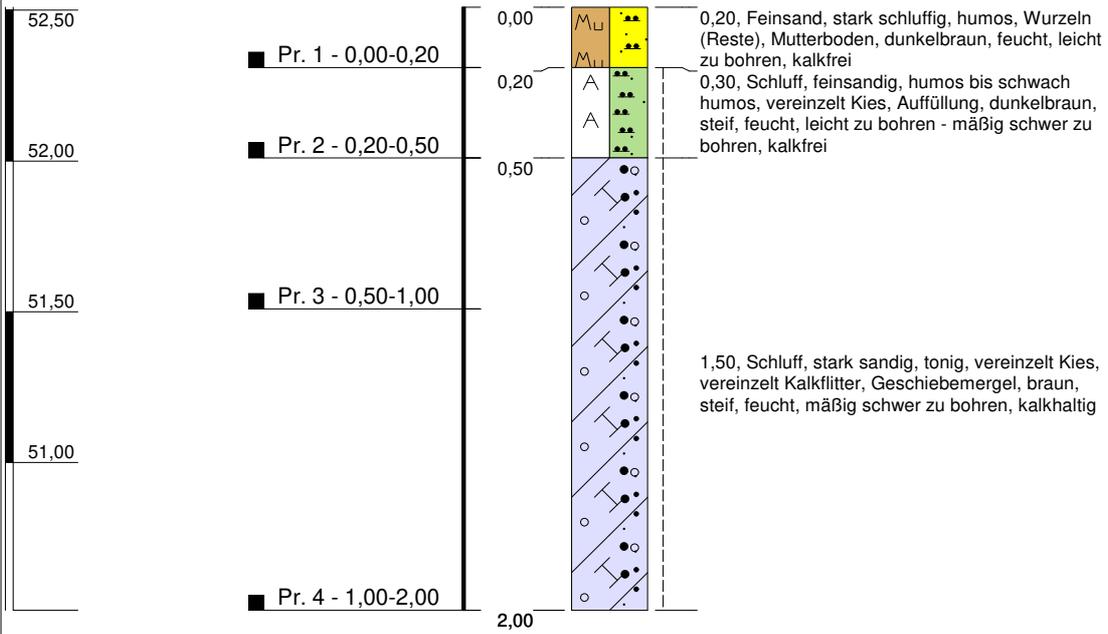
Anlage 2

Projekt: B - Plan - Friedensweg, Lübstorf		<i>Höhenmaßstab: 1:25</i>
Bohrung: BS 5/21	Projekt-Nr.: 46 21 21	
Auftraggeber: Heidenreich , JH GmbH	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: EB Nord , Lübesse	Hochwert: 0	
Bearbeiter: E. Sacharow	Ansatzhöhe: 53,37 m HN76	
Datum: 11.03.2021	Endtiefe: 3,00 m	

BS 6/21

52,51 m HN76

m HN76



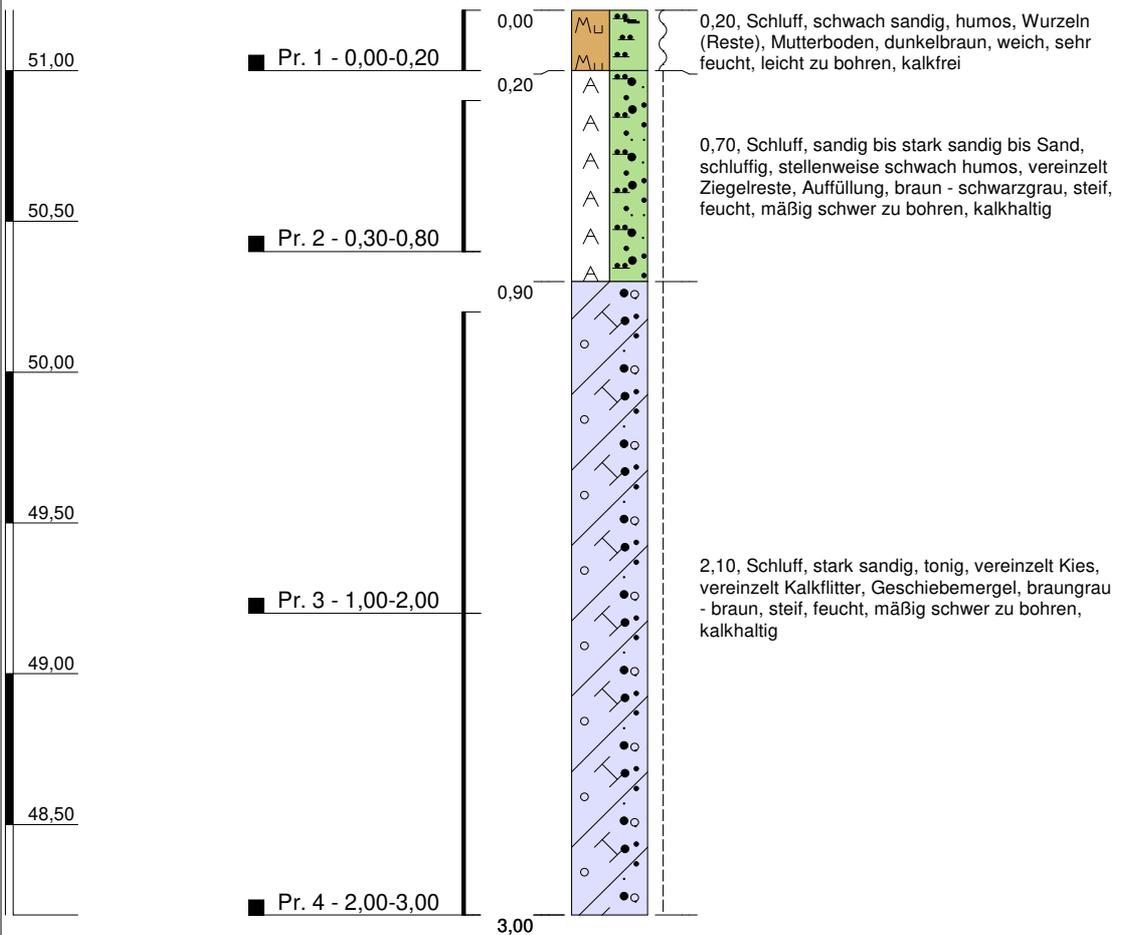
Anlage 2

Projekt: B - Plan - Friedensweg, Lübstorf		Höhenmaßstab: 1:25
Bohrung: BS 6/21	Projekt-Nr.: 46 21 21	
Auftraggeber: Heidenreich , JH GmbH	Rechtswert: 0	
Bohrfirma: EB Nord , Lübesse	Hochwert: 0	
Bearbeiter: E. Sacharow	Ansatzhöhe: 52,51 m HN76	
Datum: 11.03.2021	Endtiefe: 2,00 m	

BS 7/21

51,20 m HN76

m HN76



Anlage 2

Projekt: B - Plan - Friedensweg, Lübstorf		<i>Höhenmaßstab: 1:25</i>	
Bohrung: BS 7/21		Projekt-Nr.: 46 21 21	
Auftraggeber: Heidenreich , JH GmbH		Rechtswert: 0	
Bohrfirma: EB Nord , Lübesse		Hochwert: 0	
Bearbeiter: E. Sacharow		Ansatzhöhe: 51,20 m HN76	
Datum: 11.03.2021		Endtiefe: 3,00 m	



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
3

Seite: 1

Projekt: B - Plan - Friedensweg, Lübstorf

Bohrung: BS 1/21

m HN76 52,95m

Bohrzeit:
von: 11.03.2021
bis: 11.03.2021

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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Schluff, sandig, humos, vereinzelt Kies, vereinzelt Wurzeln (Reste)						Pr. 1	0,50
	b)							
	c) feucht	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i) 0				
1,80	a) Schluff, stark sandig, tonig, vereinzelt Kies, vereinzelt Sandnester						Pr. 2 Pr. 3	1,00 1,70
	b)							
	c) schwach feucht - feucht	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) +				
2,00	a) Feinsand, schwach mittelsandig, schluffig bis schwach schluffig, vereinzelt Kies							
	b)							
	c) schwach feucht	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) +				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
3

Seite: 1

Projekt: B - Plan - Friedensweg, Lübstorf

Bohrung: BS 2/21

m HN76 53,04m

Bohrzeit:
von: 11.03.2021
bis: 11.03.2021

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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Schluff, sandig bis stark sandig, humos, vereinzelt Wurzeln (Reste)						Pr. 1	0,30
	b)							
	c) feucht - sehr feucht	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i) 0				
0,60	a) Schluff, stark feinsandig						Pr. 2	0,60
	b)							
	c) feucht	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				
4,20	a) Schluff, stark sandig, tonig, vereinzelt Kies, vereinzelt Kalkflitter, einzelne Sandnester						Pr. 3 Pr. 4	2,00 3,50
	b)							
	c) schwach feucht - feucht	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) +				
5,00	a) Schluff, stark sandig, tonig, vereinzelt Kies, vereinzelt Kalkbröckchen						Pr. 5	4,80
	b)							
	c) feucht	d) mäßig schwer zu bohren - schwer zu	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) +				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
3

Seite: 1

Projekt: B - Plan - Friedensweg, Lübstorf

Bohrung: BS 3/21

m HN76 53,32m

Bohrzeit:
von: 11.03.2021
bis: 11.03.2021

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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Schluff, sandig, humos, Wurzeln (Reste)						Pr. 1	0,30
	b)							
	c) feucht	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i) 0				
1,60	a) Schluff, sandig bis stark sandig, vereinzelt Kies						Pr. 2	1,50
	b)							
	c) feucht - sehr feucht	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				
2,00	a) Schluff, stark sandig, tonig, vereinzelt Kies, vereinzelt Kalkflitter						Pr. 3	2,00
	b)							
	c) feucht	d) mäßig schwer zu bohren	e) braungrau					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) +				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
3

Seite: 1

Projekt: B - Plan - Friedensweg, Lübstorf

Bohrung: BS 4/21

m HN76 53,09m

Bohrzeit:
von: 11.03.2021
bis: 11.03.2021

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0,10	a) Schluff, feinsandig, Wurzeln (Reste)						Pr. 1	0,10	
	b)								
	c) feucht	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Mutterboden	g)	h)	i) 0					
1,10	a) Schluff, schwach sandig bis sandig, vereinzelt Kies, vereinzelt Wurzeln (Reste)						Pr. 2	0,80	
	b)								
	c) feucht	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun						
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0					
2,10	a) Feinsand, schwach mittelsandig, stark schluffig, vereinzelt Kies						Pr. 3	1,80	
	b)								
	c) schwach feucht - feucht	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun						
	f)	g)	h)	i)					
3,70	a) Schluff, stark sandig, tonig, vereinzelt Kies				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 3.49m		Pr. 4 Pr. 5	3,00 3,50	
	b)								
	c) feucht	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun						
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) +					
4,10	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig, vereinzelt Kies, vereinzelt Schluffstreifen						Pr. 6	4,10	
	b)								
	c) sehr feucht - naß	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun						
	f)	g)	h)	i) +					



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
3

Seite: 2

Projekt: B - Plan - Friedensweg, Lübstorf

Bohrung: BS 4/21

m HN76 53,09m

Bohrzeit:
von: 11.03.2021
bis: 11.03.2021

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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
5,00	a) Schluff, stark sandig, tonig, vereinzelt Kies, vereinzelt Kalkflitter						Pr. 7	4,80
	b)							
	c) feucht	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) +				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
3

Seite: 1

Projekt: B - Plan - Friedensweg, Lübstorf

Bohrung: BS 5/21

m HN76 53,37m

Bohrzeit:
von: 11.03.2021
bis: 11.03.2021

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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,20	a) Schluff, feinsandig, humos, Wurzeln (Reste)						Pr. 1	0,20
	b)							
	c) feucht	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i) 0				
0,50	a) Schluff, feinsandig, schwach humos verunreinigt						Pr. 2	0,50
	b)							
	c) feucht	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun - braun					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				
0,90	a) Schluff, tonig bis schwach tonig, sehr schwach sandig bis schwach sandig, vereinzelt Kies						Pr. 3	0,90
	b)							
	c) schwach feucht	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i)				
2,10	a) Feinsand, schluffig bis stark schluffig, vereinzelt Kies						Pr. 4	1,80
	b)							
	c) schwach feucht	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) Schluff, stark sandig, tonig, vereinzelt Kies						Pr. 5	2,80
	b)							
	c) schwach feucht	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) +				



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
3

Seite: 1

Projekt: B - Plan - Friedensweg, Lübstorf

Bohrung: BS 6/21

m HN76 52,51m

Bohrzeit:
von: 11.03.2021
bis: 11.03.2021

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					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Feinsand, stark schluffig, humos, Wurzeln (Reste)						Pr. 1	0,20
	b)							
	c) feucht	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i) 0				
0,50	a) Schluff, feinsandig, humos bis schwach humos, vereinzelt Kies						Pr. 2	0,50
	b)							
	c) feucht	d) leicht zu bohren - mäßig schwer zu	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) 0				
2,00	a) Schluff, stark sandig, tonig, vereinzelt Kies, vereinzelt Kalkflitter						Pr. 3 Pr. 4	1,00 2,00
	b)							
	c) feucht	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) +				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:
3

Seite: 1

Projekt: B - Plan - Friedensweg, Lübstorf

Bohrung: BS 7/21

m HN76 51,2m

Bohrzeit:
von: 11.03.2021
bis: 11.03.2021

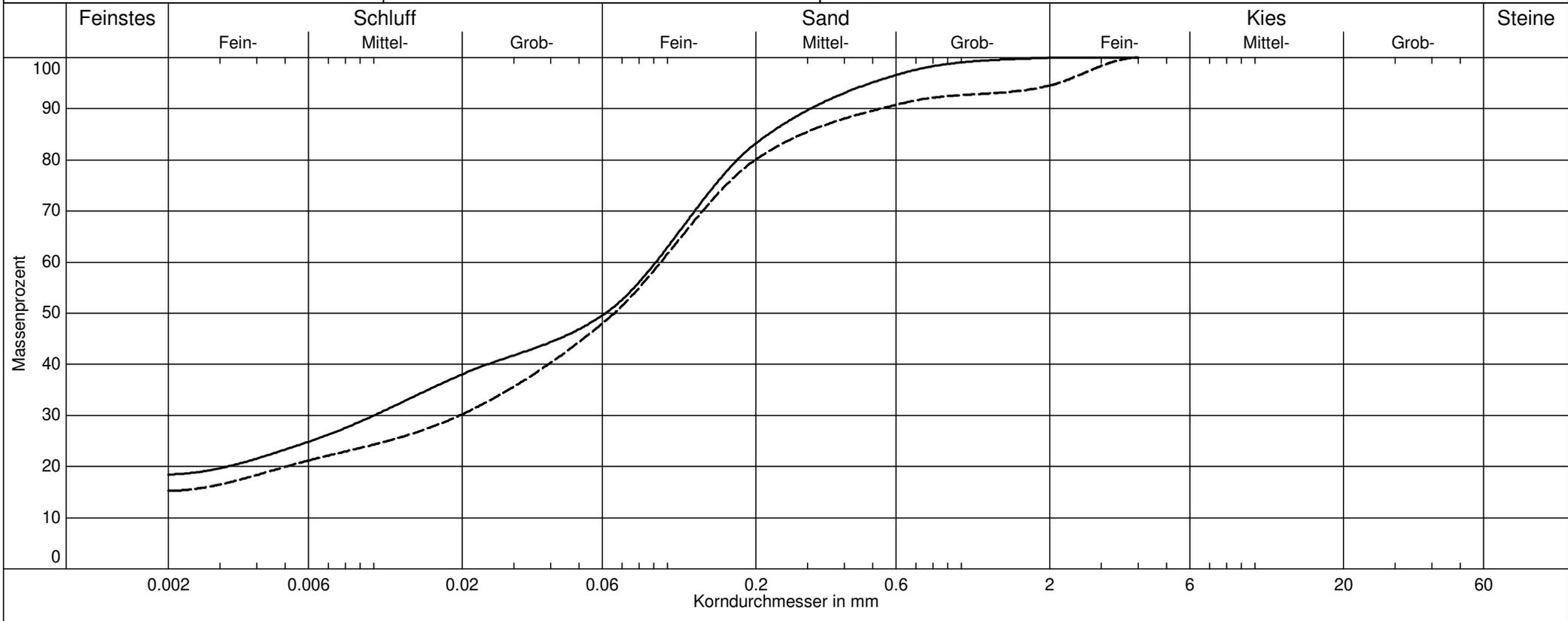
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Schluff, schwach sandig, humos, Wurzeln (Reste)						Pr. 1	0,20
	b)							
	c) sehr feucht	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i) 0				
0,90	a) Schluff, sandig bis stark sandig bis Sand, schluffig, stellenweise schwach humos, vereinzelt Ziegelreste						Pr. 2	0,80
	b)							
	c) feucht	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun - schwarzgrau					
	f) Auffüllung	g)	h)	i) +				
3,00	a) Schluff, stark sandig, tonig, vereinzelt Kies, vereinzelt Kalkflitter						Pr. 3 Pr. 4	2,00 3,00
	b)							
	c) feucht	d) mäßig schwer zu bohren	e) braungrau - braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) +				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

GIG Gesellschaft für
 Ingenieurgeologie mbH
 Tel. 03869/78099-00 Fax -01
 EMail: post@gig-schwerin.de

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt : B - Plan - Friedensweg, Lübsdorf
 Projektnr.: 46 21 21
 Datum : 29.04.2021
 Anlage : 4/2



Labornummer	—— BS 2/21 - Pr. 3 - Sedi	---- BS 7/21 - Pr. 3(3) - S		
Entnahmestelle	Pr. 3	Pr. 3 (3)		
Entnahmetiefe	1,0 - 2,0	1,0 2,0		
d10 / d60	- /0.091 mm	- /0.095 mm		
Bodengruppe	U	U		
Bodenart	U,s̄	U,s̄,fg'		
Kornfrakt. T/U/S/G	18.5/32.0/49.5/0.0 %	15.3/33.7/45.5/5.4 %		
kf nach USBR	6.5E-09 m/s	1.9E-08 m/s		
Frostempfindl.klasse	F3	F3		

**Bestimmung
des Wassergehaltes des Bodens -
nach DIN ISO/TS 17892-1**

Anlage 5

Projekt-Nr.: 46 21 21

Bauvorhaben: P - Plan Friedensweg , Lübsdorf

Entnahmestelle	BS 2/21	BS 7/21
Proben-Nummer	Pr. 3	Pr. 3
Entnahmetiefe in m	1,0 - 2,0	1,0 - 2,0
Behälter-Nr.	9	23
Masse des Behälters in g	74,34	74,46
Masse der feuchten Probe mit Behälter in g	169,66	529,74
Masse der trockenen Probe mit Behälter in g	158,09	466,15
Wassergehalt	0,138	0,162
Wassergehalt %	13,8	16,2

GIG Gesellschaft für Ingenieurgeologie mbH

Am Heidenbaumburg 4
19073 Stralendorf

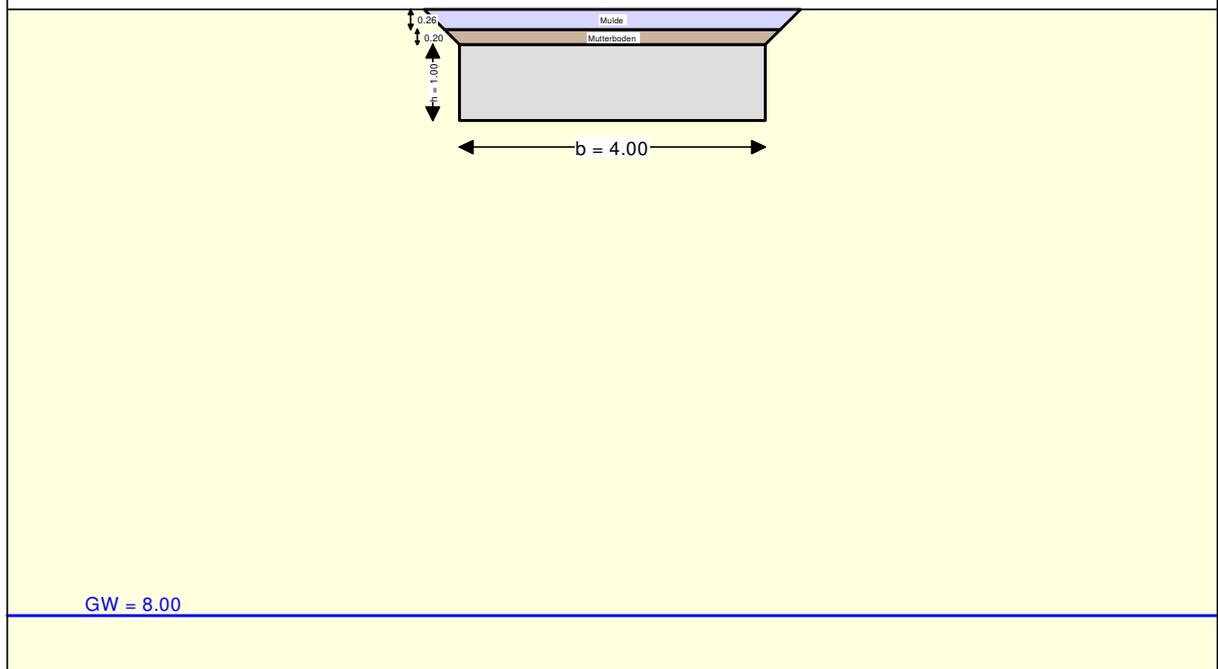
Telefon: 03869/7809900
Telefax: 03869/7809901

Projekt: B-Plan Friedensweg Lübstorf

Bearbeiter: D. Sacharowa

433120-RW-Versickerung_Lübstorf_B-Plan 21 Zul. Abstand UK Anlage - GW = 1.00 m
 Mulden-Rigolen-Versickerung
 Durchlässigkeit (Mutterboden) = $1.000 \cdot 10^{-5}$ m/s
 Durchlässigkeit (Untergrund) = $3.800 \cdot 10^{-9}$ m/s
 Grundwasserflurabstand = 8.00 m
 Zuschlagsfaktor $f_z = 1.20$
 Häufigkeit (Mulde) = 0.100
 Häufigkeit (Rigole) = 0.100
 Dicke Mutterboden = 0.20 m
 Höhe (Rigole) = 1.00 m
 Breite (Rigole) = 4.00 m
 $A_u = 800.0$ m²

Mulden-Rigolen-Versickerung



GW = 8.00

Ergebnis

Muldentiefe = 0.26 m
 Länge Mulde-Rigole = 32.97 m
 Regendauer (Mulde) = 180.00 Minuten
 Regendauer (Mulde-Rigole) = 4320.00 Minuten
 Speichervolumen (Mulde) = 34.93 m³
 Speicherkoeffizient = 0.350
 Vorhandene Rigolenfläche = 131.88 m²
 Gewählte Muldenfläche = 132.05 m²

Lübstorf (KOSTRA 2010R)				
D	$r_{D(0,1)}$ [l/(s·ha)]	L (Rigole) [m]	$r_{D(0,1)}$ [l/(s·ha)]	V (Mulde) [m ³]
2 h	49.9	3.75	49.9	34.48
3 h	36.0	6.11	36.0	34.93
4 h	28.7	8.07	28.7	34.81
6 h	20.7	10.77	20.7	32.90
9 h	15.0	13.87	15.0	28.69
12 h	11.9	16.12	11.9	23.27
18 h	8.6	19.56	8.6	10.99
24 h	6.9	22.66	6.9	-
48 h	3.9	28.85	3.9	-
72 h	2.8	32.97	2.8	-