



gpb-Arke Pappelmühle 6, 31840 Hess. Oldendorf

Müller Sand- u. Kiesgruben GmbH & Co. KG

Fuchshöhe 29

32457 Porta Westfalica

- Standortbewertung
- Altlastenerkundung
- Sanierungsmanagement
- Baugrunduntersuchung
- Grundwassererschließung
- Gebäude- / Anlagenrückbau
- Entsorgungs- / Verwertungskonzepte
- Arbeitsschutz

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht

Unser Zeichen
Ar/die

Datum
29. Juni 2022

Untersuchung zur Versickerung von Niederschlagswasser im geplanten Baugebiet
„Wilhelm-Busch-Weg“, Rinteln

Sehr geehrte Damen und Herren,

anliegend erhalten Sie die Auswertung der Versickerungsuntersuchung.

1. Veranlassung

Es ist geplant, dass im Bereich des geplanten Baugebiets anfallende Niederschlagswasser zu versickern. Um Aussagen über die Versickerungsfähigkeit des Untergrundes treffen zu können, wurde vom Unterzeichner drei Bohrungen bis in 3 m Tiefe geteuft und die Durchlässigkeitsbeiwerte der anstehenden Böden mittels Open-End-Test bestimmt.

2. Baugrund

Gemäß der geologischen Karte (GK25 Blatt 3820 Bückeberg) steht im Untersuchungsbereich Löß/Lößlehm als geschlossene Decke oberflächennah an. Im Liegenden folgen Geschiebelehne und -sande der Saale-Kaltzeit. Den Festgesteinsuntergrund bilden blätterige Tonsteine des Mittleren Juras (jmal - Aalenium).

Die Bohrungen bestätigen die Angaben der geologischen Karte. Unterhalb eines humosen Oberbodens folgt bindiger Lößlehm bis zur Endteufe von 3,0 m unter GOK. Petrographisch betrachtet, stellt sich dieser als schwach feinsandiger bis feinsandiger Schluff mit überwiegend geringen Tonanteilen dar. Der Lößlehm weist eine steife Konsistenz auf.

Lediglich in der Sondierung RKS2 wurde ab 2,8 m unter GOK ein schluffiger Feinsand erbohrt. Ob es sich um einen eingeschalteten Sandhorizont oder um den Übergang zu den Geschiebesanden handelt war nicht festzustellen.

Zum Zeitpunkt der Untersuchungen am 15.06.2021 wurde kein Grundwasser erbohrt. Angaben zum HGW liegen dem Unterzeichner nicht vor.

3. Baugrundeigenschaften der Böden

Die erbohrten Lockergesteine (ohne Oberboden) können für Erd- und Verbauarbeiten gemäß ATV DIN 18 300 wie folgt zusammengefasst werden:

Eigenschaften/Kennwerte	Homogenbereich B1
Ortsübliche Bezeichnung	Löß/Lößlehm
Korngrößenverteilung mit Körnungsbändern	nicht ermittelt
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke	nicht erbohrt
trocken p_d Dichte p [t/m^3] bei Wassersättigung p_r unter Auftrieb p'	1,60 - 1,80 1,90 - 1,95 0,90 - 0,95
undrainierte Scherfestigkeit C_u	40 - 100
Wassergehalte	10 – 40 %-
Plastizitätszahl I_P	0 - 10
Konsistenzzahl I_c	0,5 - 1,0-
Lagerungsdichte I_b	-
Organischer Anteil	0,5 – 1,0 % TOC
Bodengruppen gem. DIN 18 196	UL, SU*

4. Versickerung von Niederschlagswasser

Die Durchlässigkeit der erbohrten Schichten wurde mittels Bohrloch-Infiltrometer (Testverfahren bei konstanter Druckhöhe) untersucht. Dazu wird aus einem Standzylinder Wasser über eine Schlauchleitung in das nicht ausgebaute Bohrloch geleitet. Am Ende der Schlauchleitung befindet sich ein Schwimmerventil. Das Ventil sorgt dafür, dass der gewählte Wasserstand (=Pegel) stabil gehalten wird; es fließt nur die Wassermenge, die der Boden aufnimmt.

Die Berechnung der Durchlässigkeitsbeiwerte erfolgte nach dem Ansatz des US Department of the Interior Bureau of Reclamation (EARTH MANUAL 1990).

Bohrung	Bodenhorizont	Versuchstiefe	K_f -Wert
RKS1	Lößlehm	2,0 – 3,0 m unter GOK	$8,8 \cdot 10^{-8}$ m/s
RKS2	Lößlehm	1,0 – 2,0 m unter GOK	$1,9 \cdot 10^{-7}$ m/s
RKS3	Lößlehm	2,0 – 3,0 m unter GOK	$4,6 \cdot 10^{-7}$ m/s

Die Durchlässigkeiten des Lößlehms liegt unterhalb der in der DWA A 138 geforderten Mindestdurchlässigkeit für eine Muldenversickerung von $k_f = 5 \cdot 10^{-6}$ m/s. Auch der für Mulden-Rigolen-Systeme noch mögliche Einsatzbereich in feinsandig-schluffigen Böden mit k_f -Werten bis $5 \cdot 10^{-7}$ m/s wird nicht erreicht.

Somit bleibt festzustellen, dass eine Versickerung von Niederschlagswasser im Untersuchungsbereich aufgrund der geringen Durchlässigkeiten nicht praktikabel ist. Die Niederschlagsentwässerung sollte nach einer Zwischenspeicherung gedrosselt über einen RW-Kanal erfolgen.

Für Rückfragen stehe ich selbstverständlich zur Verfügung-

Mit freundlichen Grüßen



Anlage(n):

Lageplan

Bohrprofile

Messprotokolle



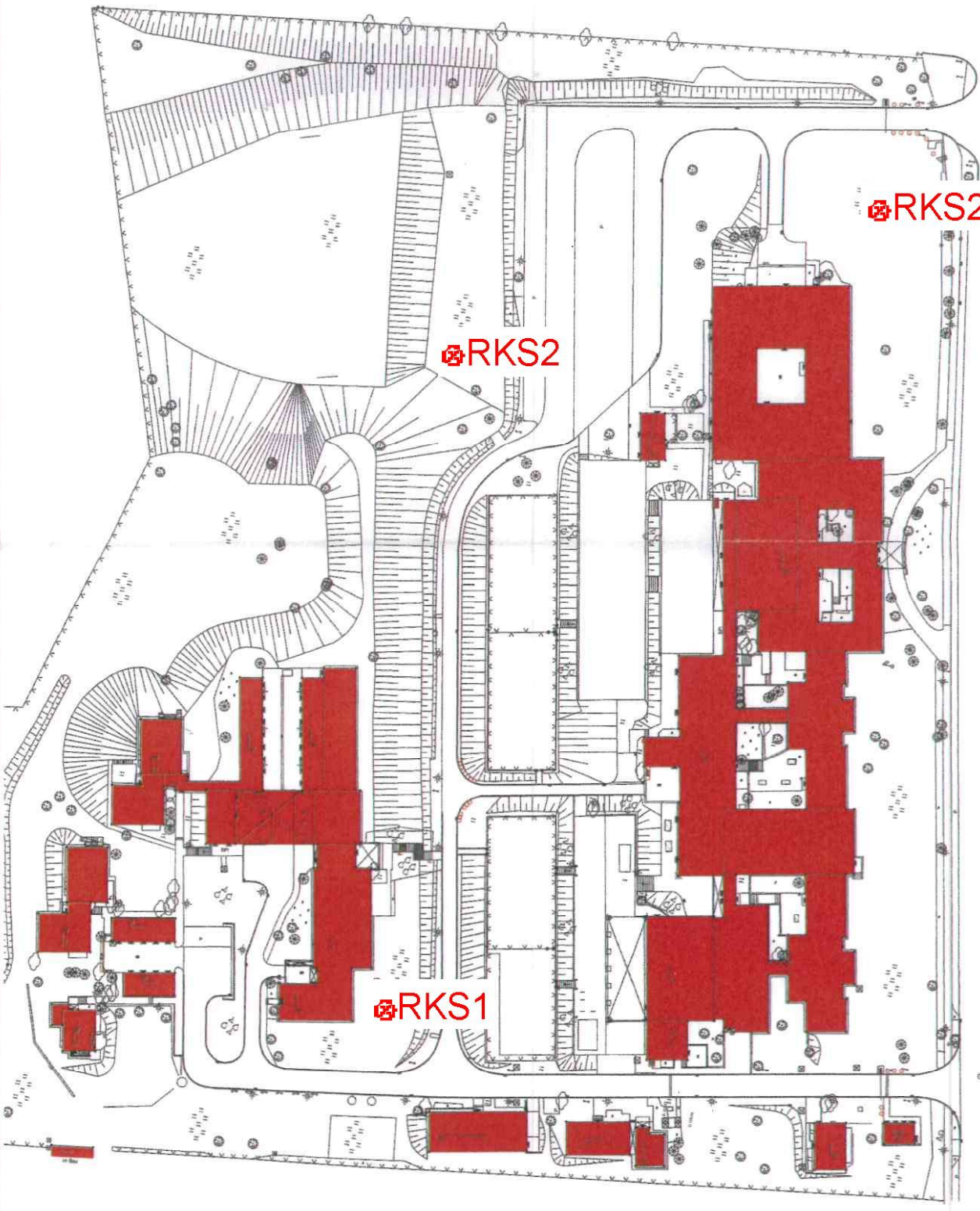
Versickerungsversuch RKS1 – BG „Wilhelm-Busch-Weg“, Rinteln

Zeichenerklärung

RKS1 Rammkernsondierung



- Legende:
- 1 Schulgebäude, Küche, Turnhalle, Hofraum
 - 2 Zahnarzt (ehemalige Hauptkloberweg)
 - 3 Nebengebäude / Gewächshaus
 - 4 Traubgebäude
 - 5 Internat mit Gängen, Gate, 31A - C
 - 6 Gerüstschuppen (Sportplatz)
 - 7 Sportplatzanlage
 - 8 Lehrmeister mit Gängen
 - 9 Pavillon (2 Stock Klassenräume)



DOK-Bau VS - N.F.D.

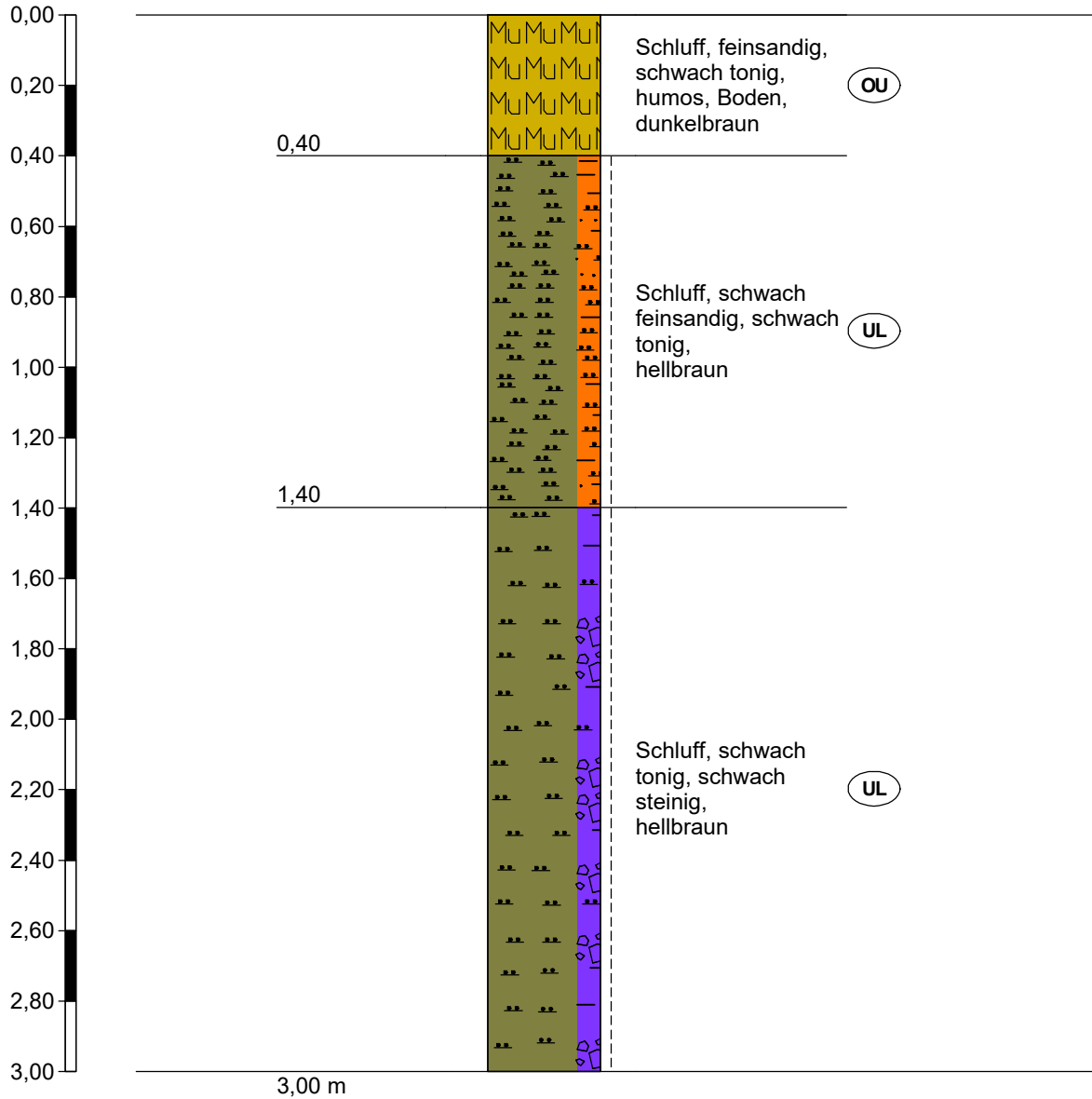
Datum: 16.06.2010
 Plan-Nr.: 1
 Index: 00
 Maßstab: 1 : 1000
 Blatt-Gr.: 420 x 297

gez.: Name
 gepr.: G. Scholz
 05722 / 2806-73

Prince-Rupert-School Rinteln
 Übersichtsplan
 Baubestandsmaßnahme
 Ingenieurbau
 Lageplan

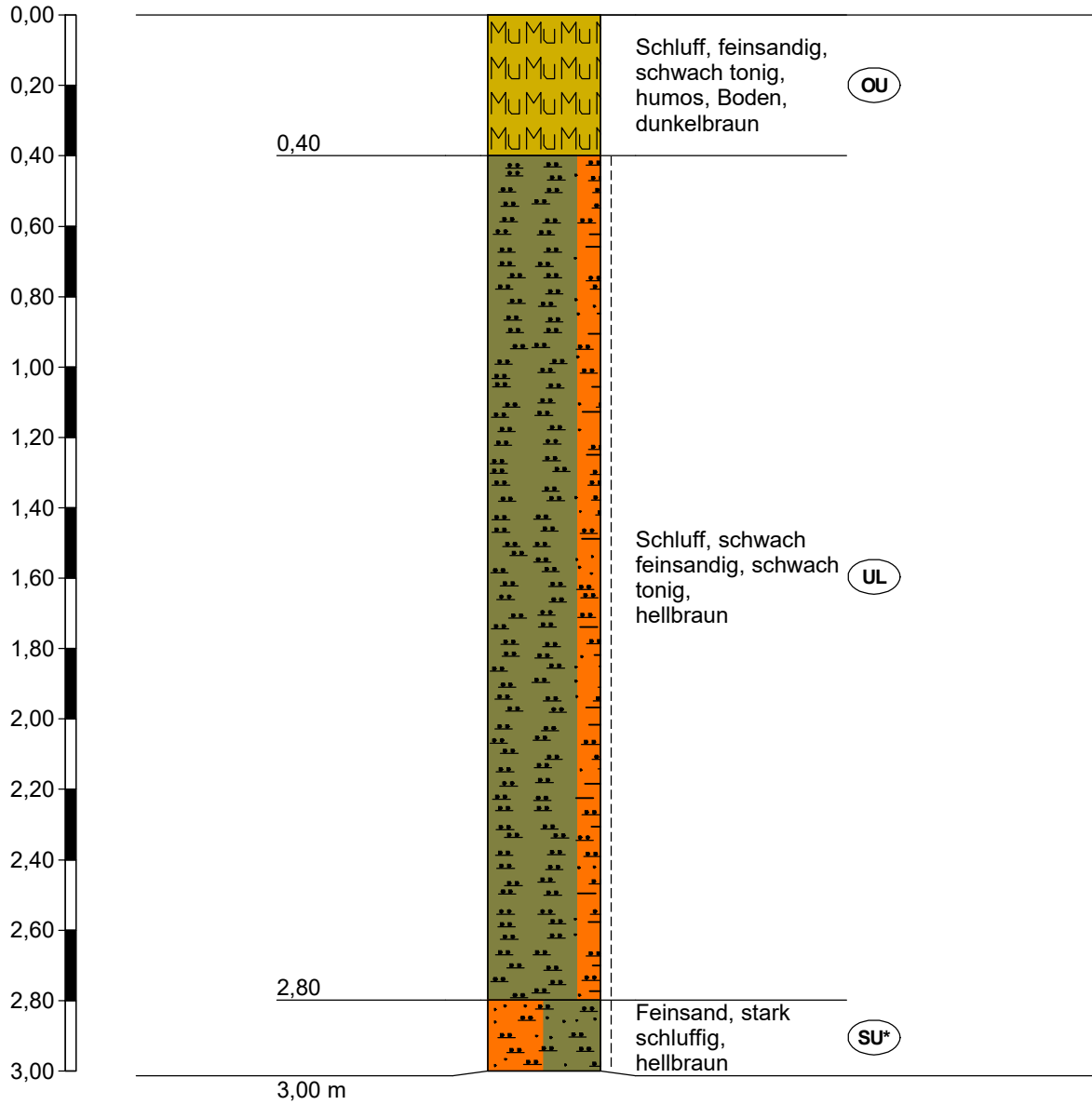


RKS1



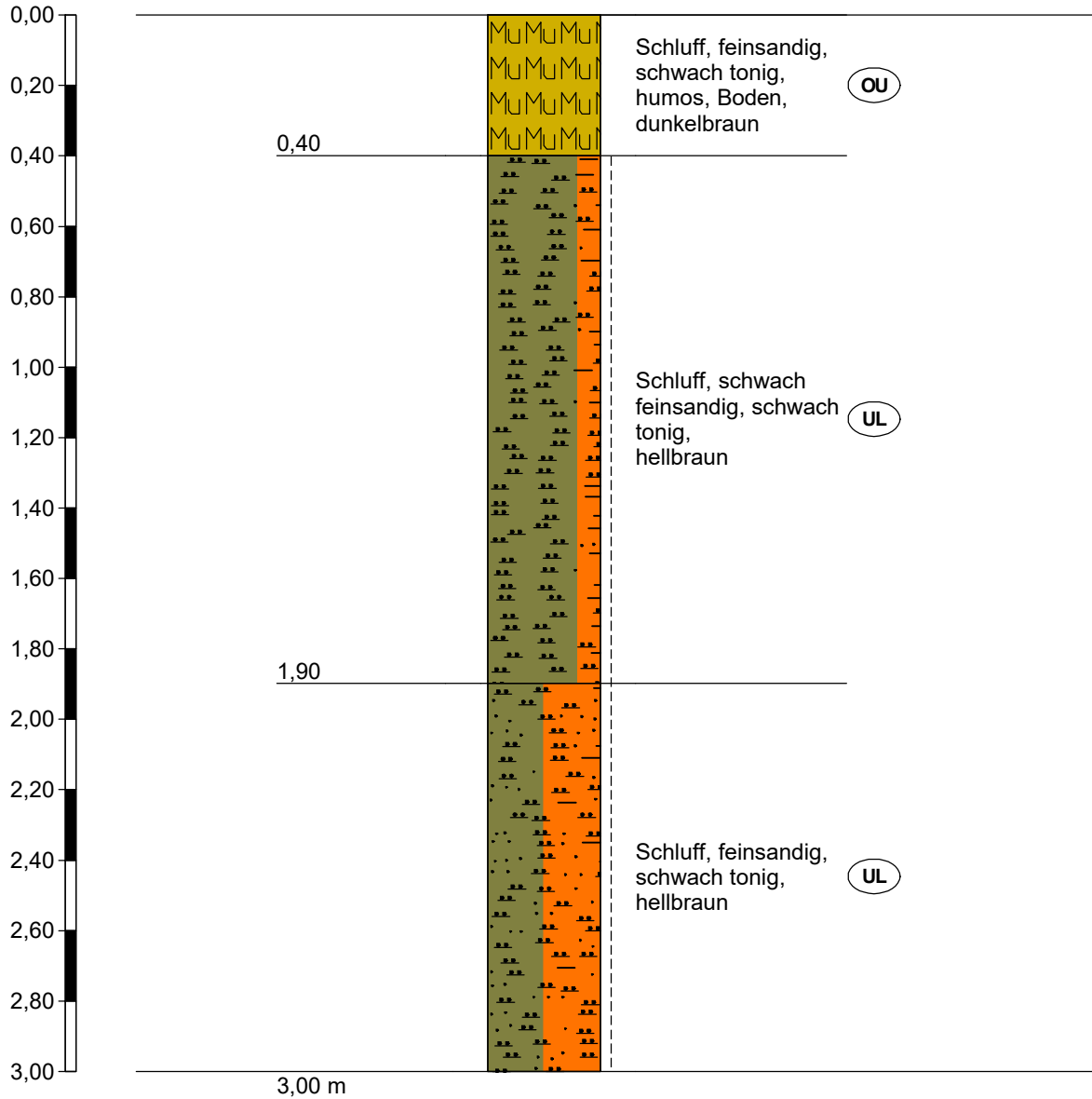
Höhenmaßstab 1:20

RKS2



Höhenmaßstab 1:20

RKS3



Höhenmaßstab 1:20

Boden- und Felsarten



Mutterboden, Mu



Steine, X, steinig, x



Feinsand, fS, feinsandig, fs



Schluff, U, schluffig, u



Ton, T, tonig, t

Korngrößenbereich f - fein
 m - mittel
 g - grob

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

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) mittelplastische Schluffe |
| (UA) ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff | (TL) leicht plastische Tone |
| (TM) mittelplastische 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, Gytija, Dy, Sapropel) | ([]) Auffüllung aus natürlichen Böden |
| (A) Auffüllung aus Fremdstoffen | |

Konsistenz



breiig



weich



steif



halbfest



fest

Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes (k_f -Wert)

nach der Methode

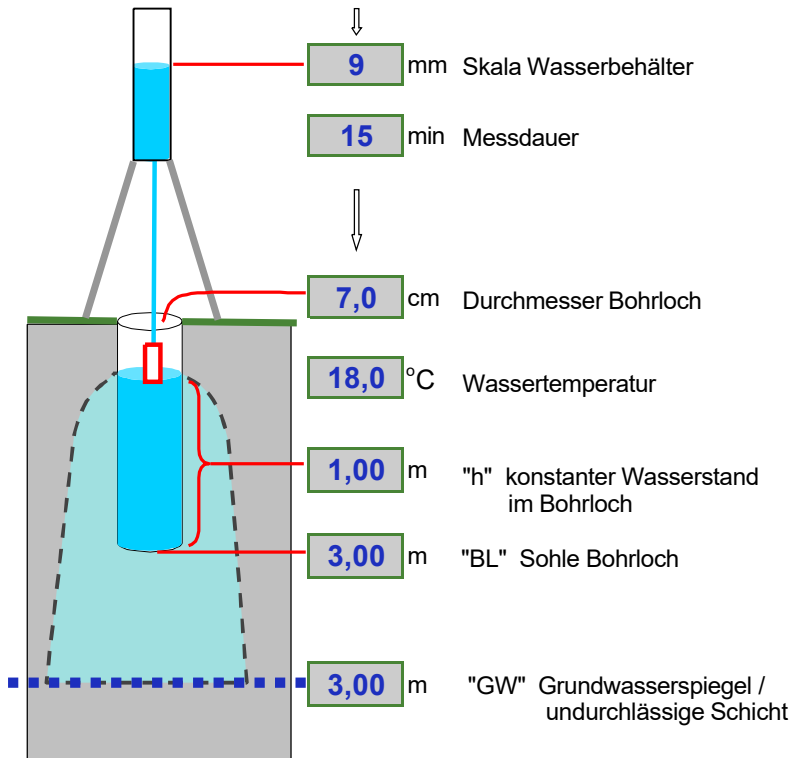
Versickerung im Bohrloch

WELL PERMEAMETER METHOD

Geländedaten

Projekt: **BG "Wilhelm-Busch-Weg", Rinteln**
 Sondierpunkt: **RKS1**
 Datum: **15.06.2022**
 Bearbeiter: **Arke**

Eingabewerte



Kalkulation

Randbedingungen - Zwischenwerte :

Versickerungsmenge	92 ml	
Versickerungszeit	900 sec	
Infiltrationsrate "Q"	0,1 ml/s	<=> 1,0E-7 m ³ /s
Radius-Bohrloch "r"	0,04 m	
Wert "h"	1,00 m	
Wert "H"	1,00 m	H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch
Wert "V"	0,8	V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C

für $H > 3h$ gilt I :
$$k_{i0} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{\frac{h}{r}} \right\} \text{ [m/s]}$$

für $h \leq H \leq 3h$ gilt II :
$$k_{i0} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3}\left(\frac{h}{H}\right)^{-1}} \right] \text{ [m/s]}$$

für $H < h$ gilt III :
$$k_{i0} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1} - \frac{1}{2}\left(\frac{h}{H}\right)^{-2}} \right] \text{ [m/s] } *$$

berechneter k_f -Wert nach Formel II , da $h \leq H \leq 3h$:

$8,8 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$

entspricht 0,3 mm/Stunde

entspricht 0,8 cm/Tag

*) EARTH MANUAL: U.S.Department of the Interior. Part 2, Third Edition, P.1234-5. Denver, Colorado 1990.

Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes (k_f -Wert)

nach der Methode

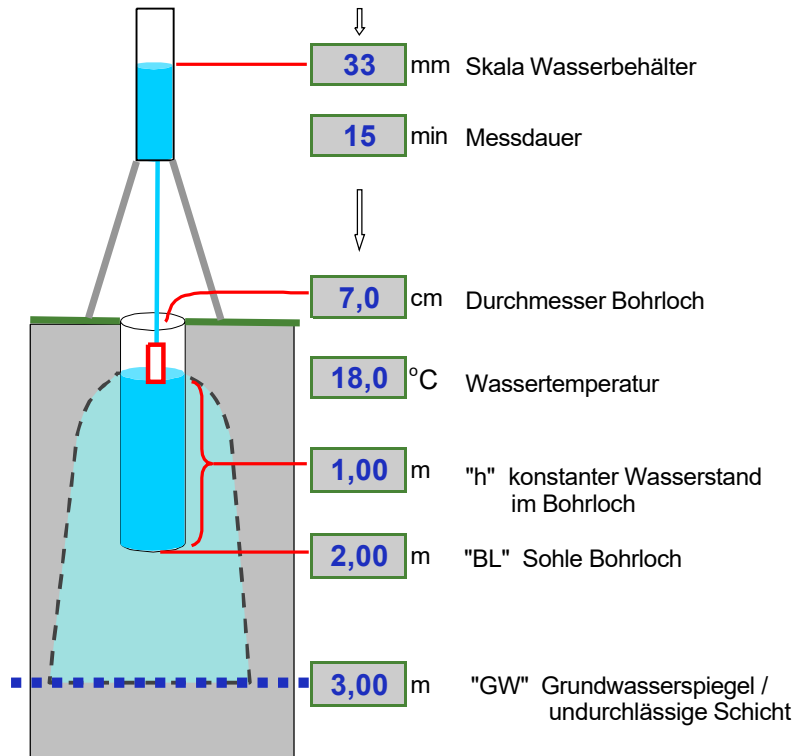
Versickerung im Bohrloch

WELL PERMEAMETER METHOD

Geländedaten

Projekt: **BG "Wilhelm-Busch-Weg", Rinteln**
 Sondierpunkt: **RKS2**
 Datum: **15.06.2022**
 Bearbeiter: **Arke**

Eingabewerte



Kalkulation

Randbedingungen - Zwischenwerte :

Versickerungsmenge	337 ml	
Versickerungszeit	900 sec	
Infiltrationsrate "Q"	0,4 ml/s	=> 3,7E-7 m ³ /s
Radius-Bohrloch "r"	0,04 m	
Wert "h"	1,00 m	
Wert "H"	2,00 m	H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch
Wert "V"	0,8	V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C

für $H > 3h$ gilt I :
$$k_{i,0} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{\frac{h}{r}} \right\} \text{ [m/s]}$$

für $h \leq H \leq 3h$ gilt II :
$$k_{i,0} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3}\left(\frac{h}{H}\right)^{-1}} \right] \text{ [m/s]}$$

für $H < h$ gilt III :
$$k_{i,0} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1} - \frac{1}{2}\left(\frac{h}{H}\right)^{-2}} \right] \text{ [m/s] } *$$

berechneter k_f -Wert nach Formel II , da $h \leq H \leq 3h$:

$1,9 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$

entspricht 0,7 mm/Stunde

entspricht 1,7 cm/Tag

*) EARTH MANUAL: U.S.Department of the Interior. Part 2, Third Edition, P.1234-5. Denver, Colorado 1990.

Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes (k_f -Wert)

nach der Methode

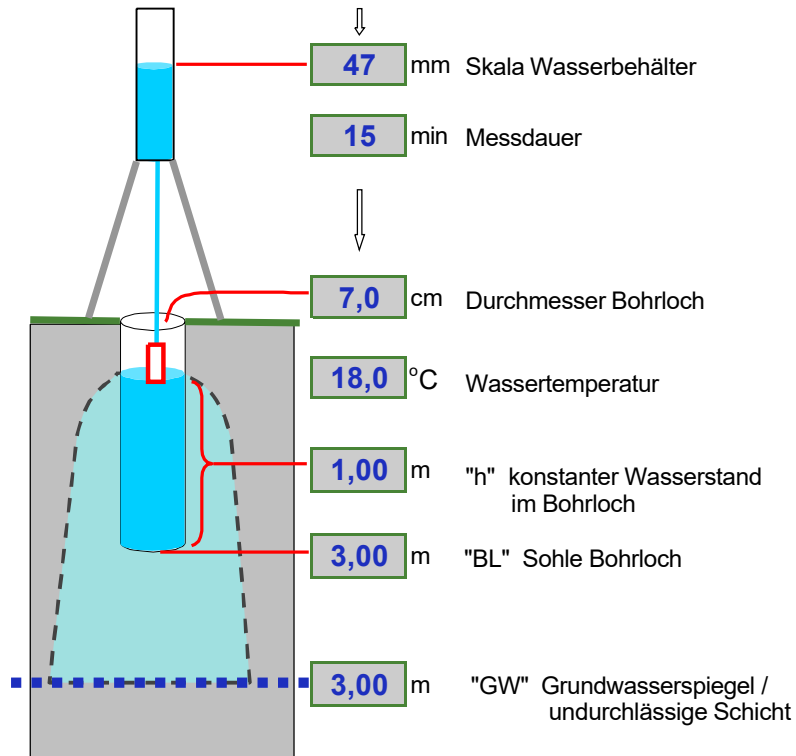
Versickerung im Bohrloch

WELL PERMEAMETER METHOD

Geländedaten

Projekt: **BG "Wilhelm-Busch-Weg", Rinteln**
 Sondierpunkt: **RKS3**
 Datum: **15.06.2022**
 Bearbeiter: **Arke**

Eingabewerte



Kalkulation

Randbedingungen - Zwischenwerte :

Versickerungsmenge	479 ml	
Versickerungszeit	900 sec	
Infiltrationsrate "Q"	0,5 ml/s	<=> 5,3E-7 m ³ /s
Radius-Bohrloch "r"	0,04 m	
Wert "h"	1,00 m	
Wert "H"	1,00 m	H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch
Wert "V"	0,8	V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C

für $H > 3h$ gilt I :
$$k_{i,0} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{\frac{h}{r}} \right\} \text{ [m/s]}$$

für $h \leq H \leq 3h$ gilt II :
$$k_{i,0} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3}\left(\frac{h}{H}\right)^{-1}} \right] \text{ [m/s]}$$

für $H < h$ gilt III :
$$k_{i,0} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1} - \frac{1}{2}\left(\frac{h}{H}\right)^{-2}} \right] \text{ [m/s] } *$$

berechneter k_f -Wert nach Formel II , da $h \leq H \leq 3h$:

4,6 * 10⁻⁷ m/s

entspricht 1,7 mm/Stunde

entspricht 4,0 cm/Tag

*) EARTH MANUAL: U.S.Department of the Interior. Part 2, Third Edition, P.1234-5. Denver, Colorado 1990.