

Diplom-Ingenieur

Egbert Mücke

Egbert Mücke · Mühlenkoppel 10 · 24222 Schwentinental

Ingenieurbüro für Geotechnik
Qualitätsmanagement nach DIN ISO 9001

WIRO Grundbesitz GmbH
Am Ehrenmal 4

24220 Flintbek

Gründungsberatung
Erdbaulaboratorium
Bodenmechanik
Baugrunduntersuchungen
Kontrollprüfungen [Prüfstelle nach RAP Stra]
Beweissicherung

fon +49 (0)431 79 96 9 0
fax +49 (0)431 79 96 9 25
email info@grundbau-muecke.de
web grundbau-muecke.de

Ihre Zeichen

Ihre Nachricht

Mein Zeichen

Tag

174/21 ok-qu/pa

06.08.21

Erschließung B-Plan, Gemeinde Westensee - Versickerung von Niederschlagswasser

Geotechnische Kurzstellungnahme zur Versickerung

1. Vorgang

In der Gemeinde Westensee ist die Erschließung eines B-Plangebietes als Wohngebiet in Verlängerung des Sandkamps geplant. Hierfür ist eine Versickerung des auf den jeweiligen Grundstücken und einer Verkehrsfläche anfallenden Niederschlagswasser beabsichtigt.

Der Unterzeichner nimmt im Folgenden u. a. als Grundlage für die weitere Planung, allgemein zu den Boden- und Grundwasserverhältnissen in Bezug auf eine Versickerung von Niederschlagswasser Stellung.

1.1 Grundlagen

Planungsunterlagen:

- 1 Blatt Lageplan, Maßstab 1 : 500, Stand 06.11.2020

Geotechnische Untersuchungen/Berechnungen:

- Ergebnisse aus Feldarbeiten des Unterzeichners vom 01.07.2021
- Ergebnisse aus Laboranalysen des Unterzeichners vom 14.07.2021

Büroanschrift:	Bankkonten	BIC	IBAN	BLZ	Kto.-Nr.
Mühlenkoppel 10	Förde Sparkasse	NOLADE21KIE	DE89 2105 0170 0007 0022 49	210 501 70	7 002 249
24222 Schwentinental	Kieler Volksbank eG	GENODEF1KIL	DE46 2109 0007 0052 1123 06	210 900 07	52 112 306

2. Boden

2.1 Geotechnische Untersuchungen

Zur Erkundung der Bodenverhältnisse wurden 4 Rammkernsondierbohrungen gemäß DIN EN ISO 22 475-1 (BS 1 bis BS 4) bis in eine Tiefe von 4,00 m ab Geländeoberfläche abgeteuft.

Die Ansatzpunkte der Sondierungen können dem Lageplan (Anlage 1) entnommen werden.

Sämtliche Bohrpunkte wurden u. a. höhenmäßig eingemessen und auf die Oberkante eines Schachtdeckels in der Straße Sandkamp bezogen (HBP = ± 0,00 m). Die genaue Lage des Höhenbezugspunktes ist der Anlage 1 (Lageplan) zu entnehmen.

Die Bodenschichtung wurde in der Anlage 2 zeichnerisch dargestellt.

Für die Bearbeitung standen Bodenproben der Güteklasse 3 und 4 aus Rammkernsondierbohrungen Ø 80 mm bis Ø 40 mm zur Verfügung. Im Erdbaulaboratorium wurden Kornfraktionen gemäß DIN 18 123 bzw. DIN EN ISO 17 892-4 bestimmt. Die Einzelergebnisse können den Anlagen 3 bis 3.2 entnommen werden. Zusätzlich wurden sämtliche Proben im Erdbaulabor in Augenschein genommen und mit der Feldansprache verglichen.

Die Einstufung des Durchlässigkeitsbeiwertes erfolgte auf der Grundlage der Kornanalyse durch die Auswertung nach Hazen.

Die Durchlässigkeitsbeiwerte der im Folgenden behandelten Böden sind im Abschnitt 2.4 aufgeführt.

2.2 Bodenaufbau

Unterhalb humoser Deckschichten (Mutter-/Oberböden), die Mächtigkeiten zwischen rd. 0,10 m (BS 3) und rd. 0,25 m (BS 1) aufweisen, wurden durchgehend Sande erbohrt.

2.3 Bodeneigenschaften

Bei den **Sanden** handelt es sich hauptsächlich um Mittelsande und Feinsande, die unterschiedlich hohe Anteile an Kies, Grobsand und Schluff aufweisen. Die Körnungslinien der Anlagen 3.1 und 3.2 stellen exemplarisch die Kornaufbauten der Sande dar. Entsprechend dem Bohrfortschritt ist erfahrungsgemäß von einer mitteldichten Lagerung auszugehen. Genauere Angaben sind mit Rammsondierungen möglich.

2.4 Durchlässigkeitskoeffizienten

Auf Grundlage der Laboranalysen, der Bodenansprache im Erdbaulaboratorium sowie nach Erfahrungen des Unterzeichners an vergleichbaren Verhältnissen können für eine Versickerung folgende Durchlässigkeitsbeiwerte für die anstehenden Bodenschichtungen angegeben werden:

Sand: $k_f \cong 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}^*$ bis $k_f \cong 1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$
($k_f = 2,3 \times 10^{-4} \text{ m/s}^*$ bis $k_f \cong 3,8 \times 10^{-5} \text{ m/s}^*$)

* im Erdbaulabor ermittelt

3. Grundwasser

Im Zuge der Feldarbeiten wurde bis 4,00 m unter Geländeoberfläche kein Grundwasser erbohrt.

4. Versickerung

Die unterhalb des Mutter-/Oberbodens anstehenden Sande sind gemäß DIN 18 130 als durchlässig bis gut durchlässig einzustufen. Teil-/schichtweise ist allerdings aufgrund hoher Schluffgehalte eine geringe Durchlässigkeit nicht auszuschließen.

Gegen eine Versickerung von Niederschlagswasser bestehen aus geotechnischer Sicht keine Bedenken.

Die Versickerungsanlagen können sowohl als Schacht-, als auch Rohrrigolenanlagen konzipiert werden.

Die Ausbildung und Bemessung von Versickerungsanlagen muss unter Beachtung des Arbeitsblattes A 138 der DWA erfolgen.

Seitens des Unterzeichners wird empfohlen, einen Mindestabstand $\geq 6,00 \text{ m}$ zu unterkellerten Wohnhäusern und zu Böschungen einzuhalten.

Nachbarschaftsrechtliche Belange sind zu berücksichtigen.

Die Bodenbewertung und die Empfehlungen beruhen auf den „stichpunktartig“ durchgeführten Baugrundaufschlüssen. Abweichungen von den beschriebenen bzw. erkundeten Untergrundverhältnissen in den Baufeldern sind möglich. Ebenfalls wird darauf hingewiesen, dass die erbohrten

Tiefenlagen der Böden nicht unbedingt den Tiefstpunkt bzw. höchst mögliche Mächtigkeit darstellen müssen. Gegebenenfalls können Bodenschichten lokal tiefer abfallen.

5. Zusammenfassung

Für die Versickerung von Niederschlagswasser in Westensee in Verlängerung des Sandkamps, B-Plangebiet, wurden im Hinblick auf beabsichtigte Versickerungen Bodenuntersuchungen vorgenommenen.

Unterhalb von Mutter-/Oberböden wurden durchweg Sande erbohrt.

Im Zuge der Feldarbeiten wurde kein Grundwasser erbohrt.

Die Sande sind als durchlässig einzustufen.

Gegen eine Versickerung bestehen aus geotechnischer Sicht keine Bedenken.

Das Arbeitsblatt A 138 der DWA ist grundlegend zu beachten/einzuhalten.

Endgültige Details sind zu gegebenem Zeitpunkt bzw. nach fortgeschrittenem Planungsstand mit dem Unterzeichner noch abzustimmen.

gez. i. V.

Dipl.-Ing. Egbert Mücke
Ing.-Büro für Geotechnik

gez. i. A.

Bearbeitung:
Ole Kowalkowski, B.Sc./
Jan Quente, Dipl.-Ing.

Anlagen:

1. Schichtenverzeichnis mit Lageplan
2. Bohrprofile
3. Zusammenstellung der Laborversuche
- 3.1 und 3.2 Körnungslinie

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne Gewinnung von gekernten Proben

DIN EN ISO 14688-1

Auftragsnummer: 174/21

Anlage: 1

Auftraggeber: **WIRO Grundbesitz GmbH
24226 Heikendorf, Am Ehrenmal 4**

Bauvorhaben: **Erschließung B-Plan – Versickerung von Niederschlagswasser**

Ort: **Gemeinde Westensee**

Sondierbohrung Nr.: 1 - 4

Bohrunternehmer: selbst

Bodenansprache: B. Czarnecki

Bohrverfahren: Rammkernsondierbohrung

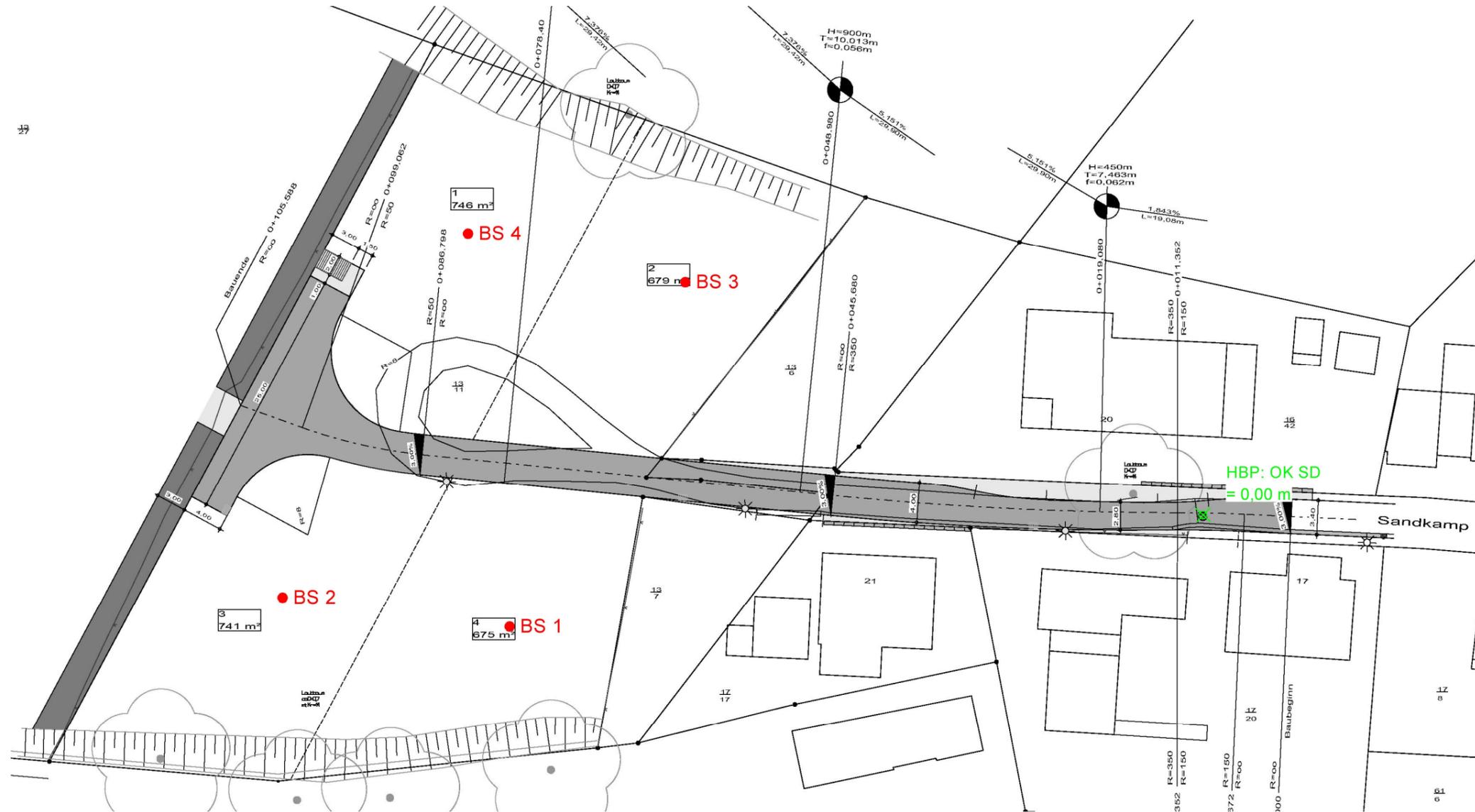
Bohrgerät: DIN EN ISO 22475-1

Bohrlochdurchmesser: 80 - 40 mm

Verrohrung: nein

Gebohrt am: 01.07.2021

Schwentinental, den 09.07.2021 i. A.



Legende:
 ● Rammkernsondierbohrungen (BS)

Dipl.-Ing. Egbert Mücke Ingenieurbüro für Geotechnik Tel. 0431/79 96 90 Fax. 0431/79 96 925				
Lageplan der Bohrungen				
Auftraggeber: WIRO Grundbesitz				
Bauvorhaben : Erschließung B-Plan, Gemeinde Westensee - Versickerung von Niederschlagswasser				
gezeichnet:	Datum :	Maßstab:	Auftragsnummer :	Anlage:
ni	09.07.21	1:500	174/21	1

Nivellement

Höhenbezugspunkt: OK SD = $\pm 0,00$ m (siehe Lageplan)

RBSond.Nr.	1 = +2,26 m
	2 = +3,26 m
	3 = +5,22 m
	4 = +4,98 m

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftragsnummer
174/21

Anlage:
1.1

Vorhaben: Erschließung B-Plan, Gemeinde Westensee -Versickerung von Niederschlagswasser

Bohrung **BS 1** / Blatt: 1

Höhe: +2,26 m HBP

Datum:

01.07.21

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 Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe				i) Kalk- gehalt		
0.25	a) sandiger Mutterboden						Pr.	1	0.25
b)									
c)		d)	e)						
f) Mutterboden	g)	h)	i)						
2.00	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig			feucht			Pr.	2 3	1.00 2.00
b)									
c)		d) lzb - nzb	e) hellbraun						
f) Mittelsand	g)	h)	i)						
2.70	a) Feinsand, stark mittelsandig, schluffig			feucht			Pr.	4	2.70
b)									
c)		d) lzb - nzb	e) hellbraun						
f) Mittelsand	g)	h)	i)						
4.00	a) Mittelsand, stark feinsandig, schwach grobsandig			feucht, kein Wasser, nach Beendigung der Sondierung			Pr.	5	4.00
b)									
c)		d) nzb	e) hellbraun						
f) Mittelsand	g)	h)	i) +						
	a)								
b)									
c)		d)	e)						
f)	g)	h)	i)						

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftragsnummer
174/21

Anlage:
1.2

Vorhaben: Erschließung B-Plan, Gemeinde Westensee -Versickerung von Niederschlagswasser

Bohrung **BS 2** / Blatt: 1

Höhe: +3,26 m HBP

Datum:

01.07.21

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 Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0.20	a) sandiger Mutterboden					Pr.	1	0.20
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
2.80	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig				feucht	Pr. Pr.	2 3	1.20 2.80
	b)							
	c)	d) nzb	e) braun					
	f) Mittelsand	g)	h)	i)				
4.00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig, schwach schluffig				feucht, kein Wasser, nach Beendigung der Sondierung	Pr. Pr.	4 5	3.50 4.00
	b)							
	c)	d) nzb	e) hellbraun					
	f) Mittelsand	g)	h)	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

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftragsnummer
174/21

Anlage:
1.3

Vorhaben: Erschließung B-Plan, Gemeinde Westensee -Versickerung von Niederschlagswasser

Bohrung BS 3 / Blatt: 1

Höhe: +5,22 m HBP

Datum:

01.07.21

1	2	3	4	5	6				
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges					
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe				i) Kalk- gehalt		
0.10	a) sandiger Mutterboden								
b)									
	c)	d)	e)						
f) Mutterboden	g)	h)	i)						
2.00	a) Feinsand, stark mittelsandig, schluffig			feucht, kein Wasser, nach Beendigung der Sondierung					
b)									
	c)	d) nzb	e) braun						
f) Feinsand	g)	h)	i)						
4.00	a) Feinsand, mittelsandig			feucht, kein Wasser, nach Beendigung der Sondierung					
b)									
	c)	d) nzb	e) braun						
f) Feinsand	g)	h)	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

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Auftragsnummer
174/21

Anlage:
1.4

Vorhaben: Erschließung B-Plan, Gemeinde Westensee -Versickerung von Niederschlagswasser

Bohrung **BS 4** / Blatt: 1

Höhe: +4,98 m HBP

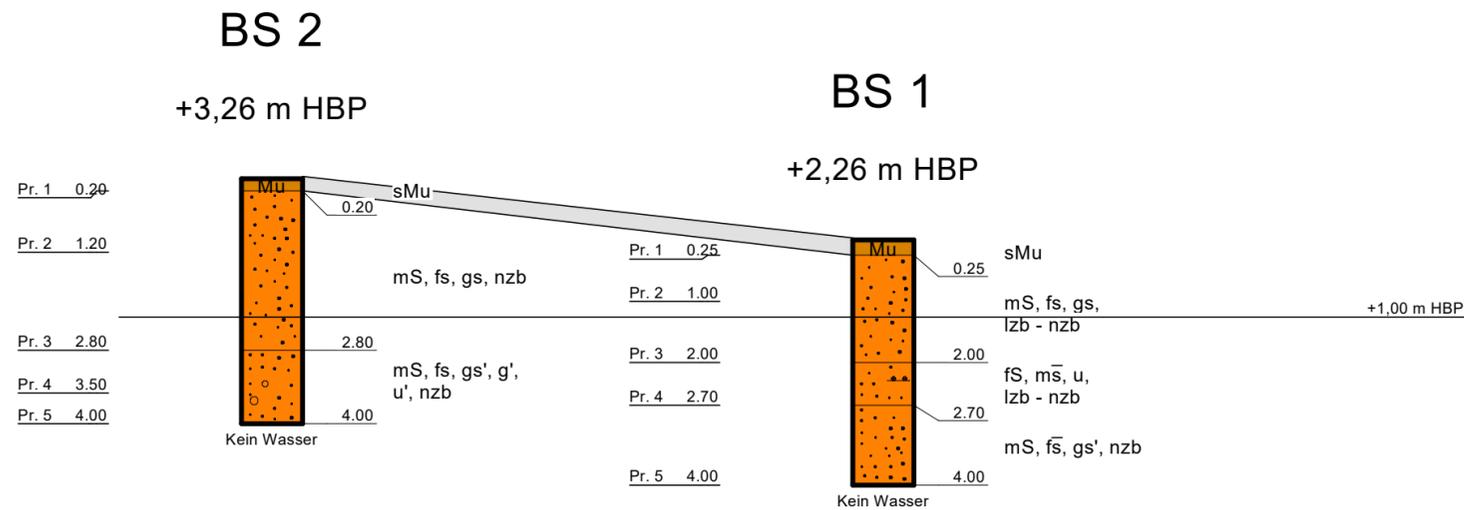
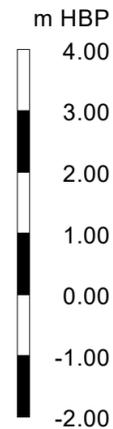
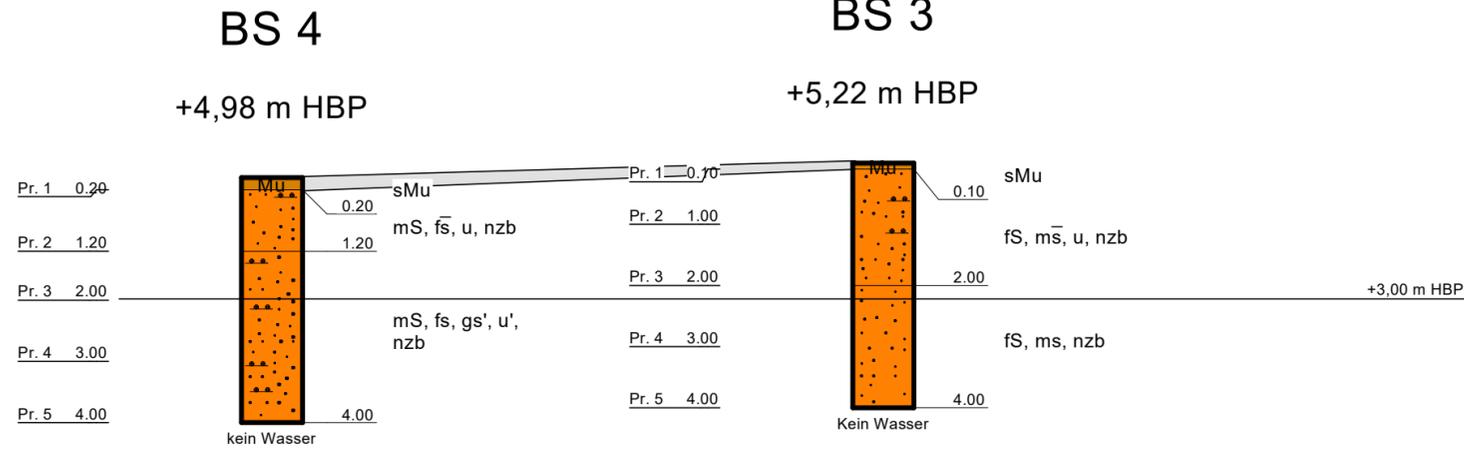
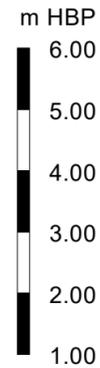
Datum:

01.07.21

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 Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0.20	a) sandiger Mutterboden					Pr.	1	0.20
	b)							
	c)		d)	e)				
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1.20	a) Mittelsand, stark feinsandig, schluffig				feucht	Pr.	2	1.20
	b)							
	c)		d) nzb	e) braun				
	f) Mittelsand	g)	h)	i)				
4.00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig				feucht, kein Wasser, nach Beendigung der Sondierung	Pr.	3 4 5	2.00 3.00 4.00
	b)							
	c)		d) nzb	e) braun				
	f) Mittelsand	g)	h)	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

Versickerung

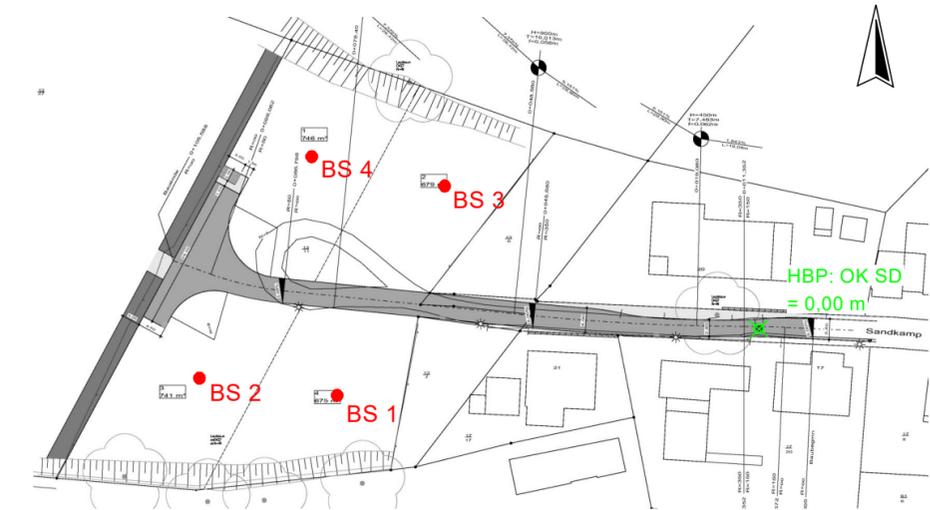


- Legende Wasser**
- 2,45 ∇ GW angebohrt
 - 2,45 ∇ GW Ruhe
 - 2,45 ∇ GW Bohrende
 - 2,45 ∇ GW versickert
 - 2,45 ▲ GW angestiegen

Wasserstände sind nicht ausgepegelt.

- slzb = sehr leicht zu bohren
- lzb = leicht zu bohren
- nzb = normal zu bohren
- szb = schwer zu bohren
- sszb = sehr schwer zu bohren

- Legende**
- Mu Mutterboden (Mu)
 - Mittelsand (mS)
 - feinsandig (fs)
 - kiesig (g)
 - mittelsandig (ms)
 - schluffig (u)
 - grobsandig (gs)
 - Feinsand (fS)



Lageplan
M. 1:500

Legende:
● Rammkernsondierbohrungen (BS)

Dipl.-Ing. **Egbert Mücke**
Ingenieurbüro für Geotechnik
Tel. 0431/79 96 90 Fax. 0431/79 96 925

Bohrprofile nach DIN 4023

Auftraggeber: WIRO Grundbesitz GmbH						
Bauvorhaben: Erschließung B-Plan, Gemeinde Westensee - Versickerung von Niederschlagswasser						
gezeichnet: ni	Labor: tr	geprüft: ok	Datum: 09.07.21	Maßstab der Höhe: 1:100	Auftragsnummer: 174/21	Anlage: 2

cad/gesamt/2021/174-21

Zusammenstellung der Laborversuche

gez. M.Sc. Geowiss. Treumann
M.Sc. Geowiss. Treumann

Auftraggeber : WIRO Grundbesitz GmbH
Bauvorhaben : Erschließung B-Plan, Gemeinde Westensee - Versickerung von Niederschlagswasser

Auftragsnummer : 174/21
Seite : 1 von 1
Anlage : 3
Datum : 22.07.2021

Sond. Nr.	Probe Nr.	Tiefe [m]	Bodenart	Wassergehalt w [%]	Durchlässigkeitsbeiwert k [m/s]	Boden- gruppe nach DIN 18196	Boden- klasse nach DIN 18300 (2012-09)	Zustandsgrenzen					Korn- ver- teilung siehe Anlage
								w_L [%]	w_P [%]	I_P [%]	I_C	siehe Anlage	
1	2	1,00	Mittelsand, feinsandig, grobsandig		$1,9 \times 10^{-4}$	SE	3						3.1
	4	2,70	Feinsand, stark mittelsandig, schluffig		$6,7 \times 10^{-5}$	SU	3						3.1
2	2	1,20	Mittelsand, feinsandig, grobsandig		$2,3 \times 10^{-4}$	SE	3						3.1
3	2	1,00	Feinsand, stark mittelsandig, schluffig		$5,4 \times 10^{-5}$	SU	3						3.1
	4	3,00	Feinsand, mittelsandig		$8,4 \times 10^{-5}$	SE	3						3.2
4	2	1,20	Mittelsand, stark feinsandig, schluffig		$3,8 \times 10^{-5}$	SU	3						3.2

w_L = Fließgrenze w_P = Ausrollgrenze I_P = Plastizitätszahl I_C = Konsistenzzahl)1Gültigkeitsregeln nach Hazen nicht beachtet! ♦ gilt nur bei lockerer Lagerung! Datei: word_7/Labor/Zusammen/2021/Z174-21

Dipl. Ing E. Mücke

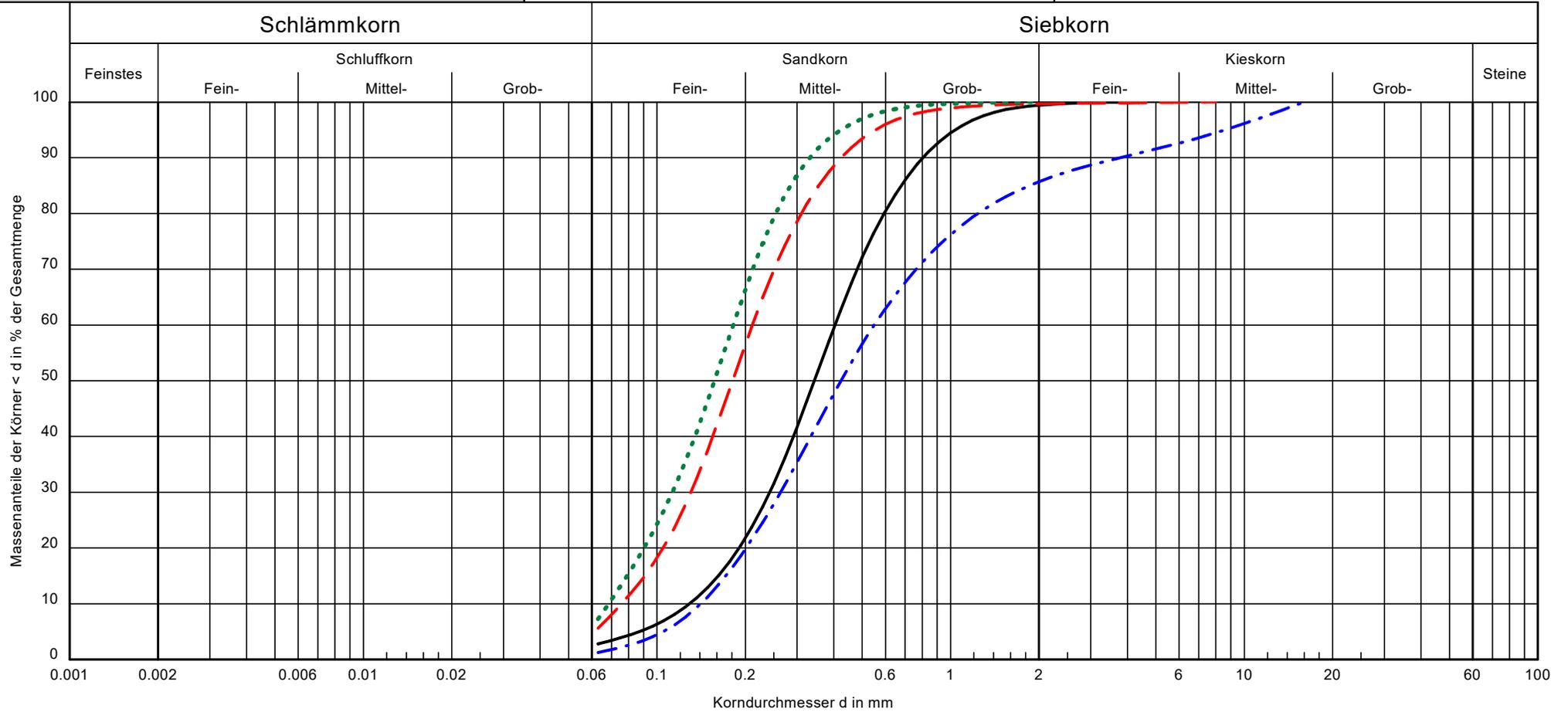
Ingenieurbüro für Geotechnik

Tel.: 0431/ 79969-0 Fax: 79969-25

Bestimmung der Korngrößenverteilung
gemäß
DIN EN ISO 17 892-4

AG: WIRO Grundbesitz GmbH

BV: Erschließung B-Plan, Gemeinde Westensee -
Versickerung von Niederschlagswasser



Signatur	Entnahmestelle	Tiefe [m]	Bodenart	Cu/Cc	T/U/S/G [%]	k [m/s] (Hazen)	Bodengruppe	Frostsicherheit	Bemerkungen:	Auftragsnummer: 174/21 Anlage: 3.1
—	1/2	1,00	mS, fs, gs	3.1/1.1	- /2.8/96.6/0.6	$1.9 \cdot 10^{-4}$	SE	F1	h:/lab_neu/kvs95/2021/2174-21-a	
- - -	1/4	2,70	fS, m \bar{s} , u	2.8/1.1	- /5.6/94.0/0.3	$6.7 \cdot 10^{-5}$	SU	F1		
- . - . -	2/2	1,20	mS, fs, gs, g'	3.9/0.9	- /1.3/84.5/14.3	$2.3 \cdot 10^{-4}$	SE	F1	Datum: 22.07.2021	
.....	3/2	1,00	fS, m \bar{s} , u	2.7/1.0	- /7.3/92.7/ -	$5.4 \cdot 10^{-5}$	SU	F1	Bearb.: M.Sc. Geowiss. Treumann	

Dipl. Ing E. Mücke

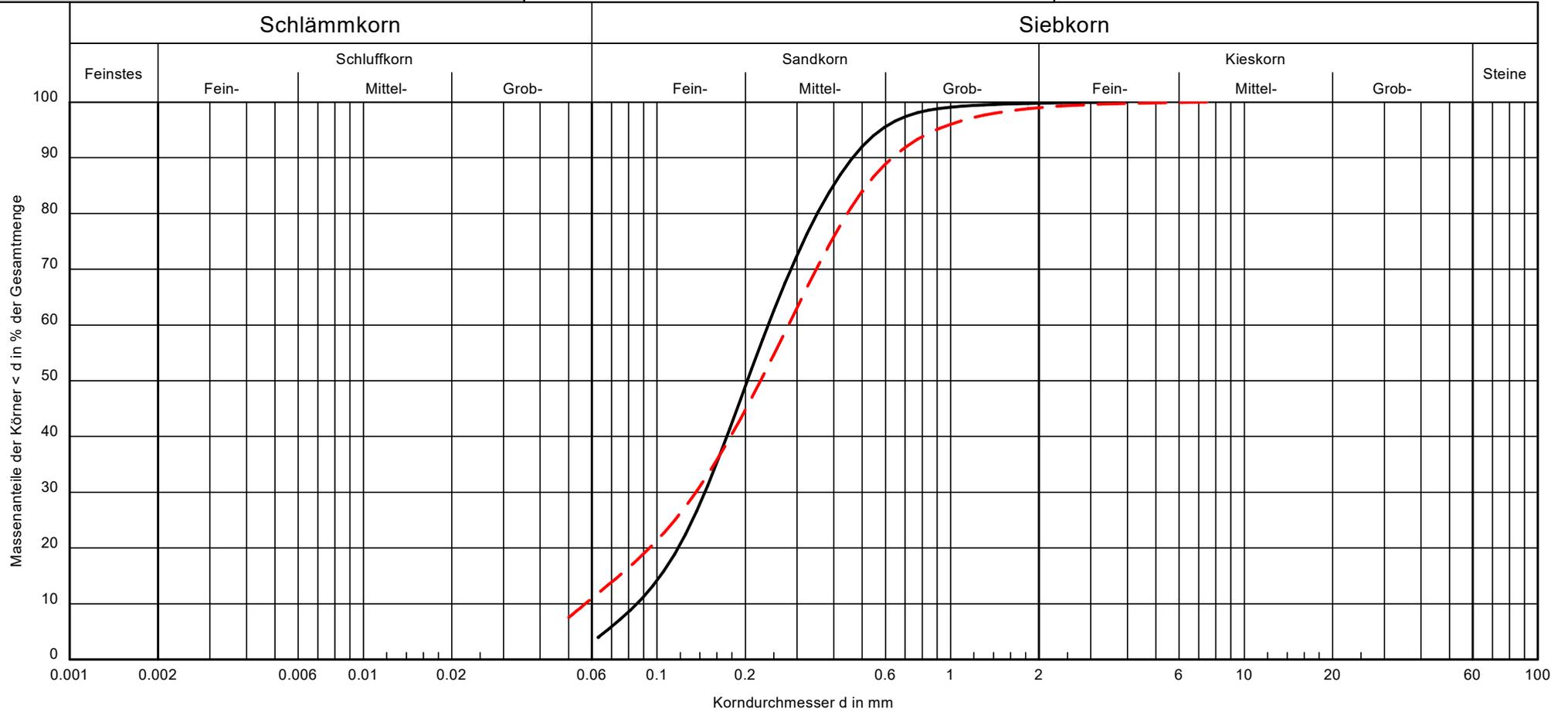
Ingenieurbüro für Geotechnik

Tel.: 0431/ 79969-0 Fax: 79969-25

Bestimmung der Korngrößenverteilung
gemäß
DIN EN ISO 17 892-4

AG: WIRO Grundbesitz GmbH

BV: Erschließung B-Plan, Gemeinde Westensee -
Versickerung von Niederschlagswasser



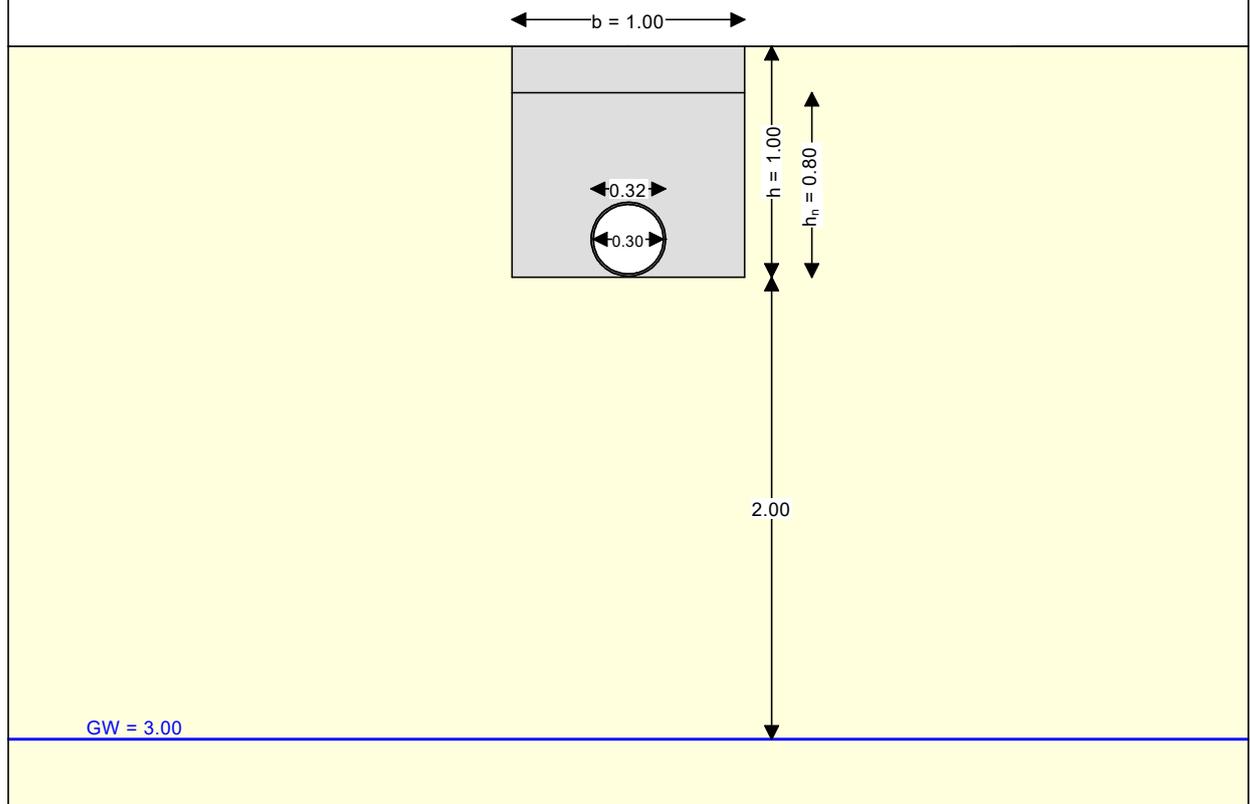
Signatur	Entnahmestelle	Tiefe [m]	Bodenart	Cu/Cc	T/U/S/G [%]	k [m/s] (Hazen)	Bodengruppe	Frostsicherheit	Bemerkungen:	Auftragsnummer: 174/21 Anlage: 3.2
—	3/4	3,00	fS, mS, u'	2.8/1.0	- /4.0/95.8/0.2	$8.4 \cdot 10^{-5}$	SE	F1	h:/lab_neu/kvs95/2021/2174-21-b	
- - -	4/2	1,20	mS, fS, u, gs'	4.9/1.2	- /11.9/87.1/1.0	$3.8 \cdot 10^{-5}$	SU	F1	Datum: 22.07.2021	
									Bearb.: M.Sc. Geowiss. Treumann	

Rohrrigolenversickerung
 Durchlässigkeit $k_f = 2.200 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$
 Grundwasserflurabstand = 3.00 m
 Zuschlagsfaktor $f_z = 1.00$
 Häufigkeit $n [1/a] = 0.200$
 5-jährige Überschreitungshäufigkeit
 $A_u = 150.0 \text{ m}^2$
 Zul. Abstand UK Anlage - GW = 1.00 m
 Innendurchmesser Rohr $d_i = 0.300 \text{ m}$
 Rohrdicke = 0.010 ==> $d_a = 0.320 \text{ m}$
 Sohlbreite der Rigole $b_R = 1.00 \text{ m}$
 Höhe der Rigole $h_R = 1.00 \text{ m}$
 Max. Wasserstand Rigole = 0.20 m
 Nutzbare Höhe der Rigole $h_n = 0.80 \text{ m}$
 Speicherkoeffizient $s_R = 0.275$
 Speicherkoeffizient $s_{RR} = 0.333$

Westensee		
D	$r_{D(0.2)}$ [l/(s·ha)]	L [m]
30 min	103.0	9.45
45 min	79.5	10.45
60 min	65.7	11.02
90 min	48.2	11.16
2 h	38.7	11.07
3 h	28.4	10.63
4 h	22.8	10.08

Ergebnis
 Erforderliche Rohrrigolenlänge = 11.16 m
 Erforderliches Speichervolumen = 2.98 m³
 Maßgebende Regendauer D = 90.0 Minuten
 Regenspende $r_{D(n)} = 48.2 \text{ Liter/(s·ha)}$
 Entleerungszeit = 4.8 Stunden

Rohrrigolenversickerung



Dipl.-Ing. **Egbert Mücke**

Ingenieurbüro für Erd- und Grundbau

24 124 Kiel Postfach 63 63 Tel. 0431/ 79 969 0 Fax. 0431/ 79 969 25

Versickerungsberechnung

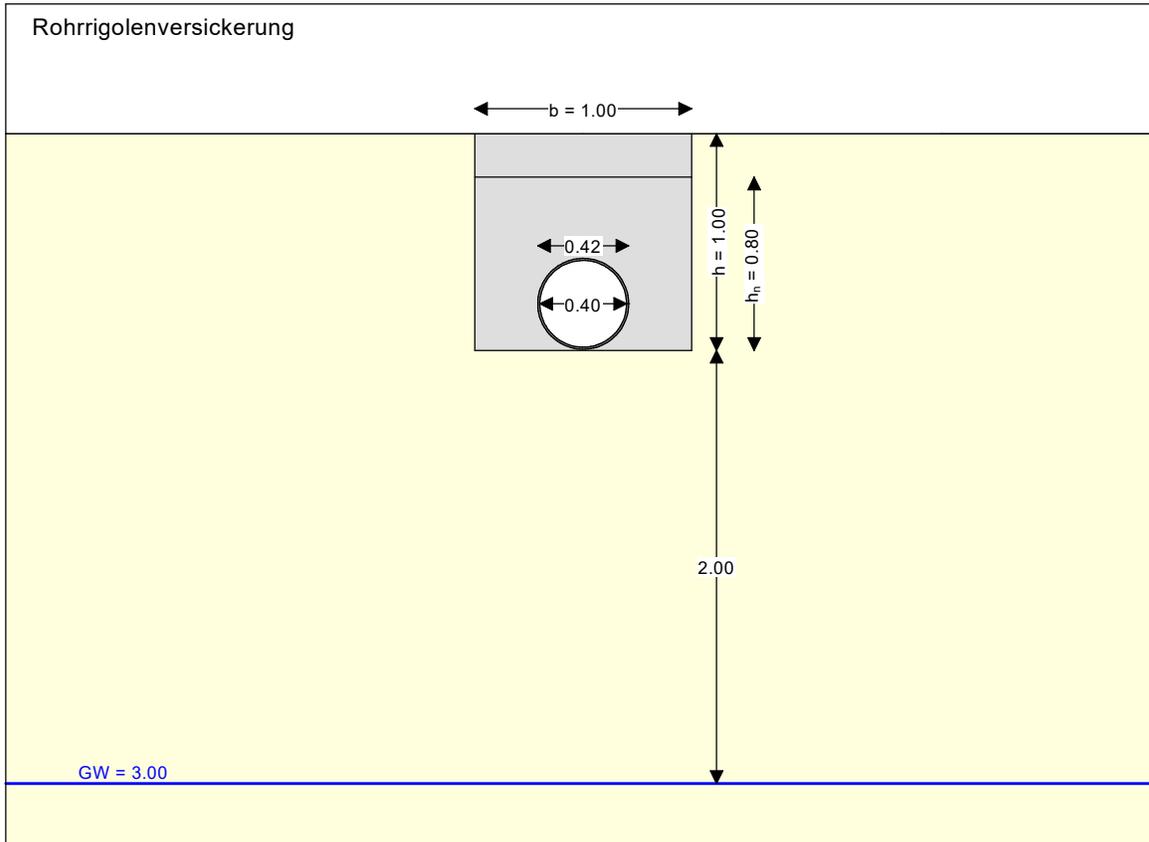
Erschließung B-Plan, Gemeinde Westensee

Auftragsnummer: 174/21	Anlage: 4.1	Datum : 14.07.2021	Maßstab:	geprüft: Kowalkowski
---------------------------	----------------	-----------------------	----------	-------------------------

Rohrrigolenversickerung
 Durchlässigkeit $k_f = 2.200 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$
 Grundwasserflurabstand = 3.00 m
 Zuschlagsfaktor $f_z = 1.00$
 Häufigkeit $n [1/a] = 0.200$
 5-jährige Überschreitungshäufigkeit
 $A_u = 600.0 \text{ m}^2$
 Zul. Abstand UK Anlage - GW = 1.00 m
 Innendurchmesser Rohr $d_i = 0.400 \text{ m}$
 Rohrdicke = 0.010 ==> $d_a = 0.420 \text{ m}$
 Sohlbreite der Rigole $b_R = 1.00 \text{ m}$
 Höhe der Rigole $h_R = 1.00 \text{ m}$
 Max. Wasserstand Rigole = 0.20 m
 Nutzbare Höhe der Rigole $h_n = 0.80 \text{ m}$
 Speicherkoeffizient $s_R = 0.275$
 Speicherkoeffizient $s_{RR} = 0.381$

Westensee		
D	$r_{D(0.2)}$ [l/(s·ha)]	L [m]
30 min	103.0	33.44
45 min	79.5	37.17
60 min	65.7	39.38
90 min	48.2	40.24
2 h	38.7	40.21
3 h	28.4	39.05
4 h	22.8	37.40

Ergebnis
 Erforderliche Rohrrigolenlänge = 40.24 m
 Erforderliches Speichervolumen = 12.27 m³
 Maßgebende Regendauer D = 90.0 Minuten
 Regenspende $r_{D(n)} = 48.2 \text{ Liter/(s·ha)}$
 Entleerungszeit = 5.5 Stunden



Dipl.-Ing. **Egbert Mücke**

Ingenieurbüro für Erd- und Grundbau

24 124 Kiel Postfach 63 63 Tel. 0431/ 79 969 0 Fax. 0431/ 79 969 25

Versickerungsberechnung

Erschließung B-Plan, Gemeinde Westensee

Auftragsnummer: 174/21	Anlage: 4.2	Datum : 14.07.2021	Maßstab:	geprüft: Kowalkowski
---------------------------	----------------	-----------------------	----------	-------------------------