

Betreff: (V18050a) BV Handelsstraße 18, Wermelskirchen Gemarkung: Oberhonnschaft, Flur: 9,
Flurstück 376

Von: Christian Pfaff - Fülling Beratende Geologen GmbH <Pfaff@geologen.de>

Datum: 15.10.2020, 12:47

An: info@hoch3-koerschgen.de

Kopie (CC): borchers@geologen.de, fischer@geologen.de

Sehr geehrte Damen und Herren,

beiliegend senden wir Ihnen unser Gutachten zu o. g. Projekt vorab als pdf-Datei.

Mit freundlichen Grüßen

Knud Borchers

i.A. C. Pfaff

Fülling Beratende Geologen GmbH
Birker Weg 5
42899 Remscheid

Tel.: +49 (0)2191 / 9458-0
Fax: +49 (0)2191 / 9458-60
Internet: www.geologen.de

Geschäftsführer:
Dipl.-Geologe Lars Blümchen
Dipl.-Geologe Thomas Jahnke

Sitz Remscheid
Amtsgericht Wuppertal

— Anhänge:—————

2020_10_15 Gutachten.pdf

3,1 MB

FÜLLING Beratende Geologen GmbH · Birker Weg 5 · 42899 Remscheid

Jürgen Preyer

Handelsstraße 16a

42929 Wermelskirchen

Birker Weg 5
42899 Remscheid

Postfach 12 01 36
42871 Remscheid

Tel: +49 21 91 / 94 58-0

Fax: +49 21 91 / 94 58 60

www.geologen.de

fuelleing@geologen.de

Datum: 15.10.2020
Projekt-Nr.: V18050a

Gutachter: Fischer
Projekt-
bearbeiter: Borchers / br

vorab per E-Mail: info@hoch3-koerschgen.de

Betr.: **BV Preyer,**

Handelsstraße 18, Wermelskirchen

Hier: Bodenuntersuchung

zur Möglichkeit der **Versickerung von Niederschlagswasser**

Bezug: Gutachten der Unterzeichner zur Versickerung des Niederschlagswassers

vom 12.06.2018

GUTACHTEN

Verteiler: Hoch³ Rolf Körschgen GmbH & Co. KG, Wermelskirchen, 4-fach

Jürgen Preyer, Wermelskirchen, 1-fach

Geschäftsführer:

Dipl.-Geol. Lars Blümchen
Dipl.-Geol. Thomas Jahnke

Sitz Remscheid

Amtsgericht Wuppertal
HRB Nr. 9660
USt.-Id Nr.: DE 198875655
Steuernummer: 126/5735/0809

Commerzbank Wuppertal

IBAN: DE 85 3304 0001 0290 1080 00
BIC: COBADEFF330



1. Veranlassung/Allgemeines

Auftraggeber: Jürgen Preyer
Handelsstraße 16a
42929 Wermelskirchen

Auftragsdatum: 10.09.2020

Untersuchtes Grundstück: Handelsstraße 18
Wermelskirchen

Grundstücksbezeichnung: Gemarkung Oberhonnschaft
Flur 9
Flurstück 376

Eigentümer: Jürgen Preyer

Datum der Geländeuntersuchung: 07.06.2018

Auf einem Teil des Flurstücks 376 ist der Neubau einer Halle geplant. Das auf den neu zu versiegelnden Flächen (ca. 2.455 m²) anfallende Niederschlagswasser soll versickert werden.

Für das Gutachten der Unterzeichner vom 12.06.2018 zur Versickerung des Niederschlagswassers waren bereits Untersuchungen auf dem Flurstück 377 zur Versickerung durchgeführt worden. Das jetzt zu bebauende Flurstück 376 grenzt unmittelbar an das im Jahr 2018 untersuchte Flurstück, daher können die damals gewonnenen Untersuchungsergebnisse auch für das jetzige Bauvorhaben genutzt werden. Die im Jahr 2018 erstellten Sondierungen So 1 und So 2 mit den darin durchgeführten Versickerungsversuchen VS 1 und VS 2 (s. Anl. 1) werden hierfür herangezogen.

Für diese Auswertung stehen zur Verfügung:

- 2 Rammkernsondierungen bis 2 m Tiefe (durchgeführt 2018)
- 2 Versickerungsversuche (open-end-test) (durchgeführt 2018)
- Geol. Karte v. Preußen etc., 1 : 25.000, Bl. Remscheid, Berlin 1934

2. Bodenaufbau

Das für die Versickerung vorgesehene Gelände liegt an einem schwach nach Süden geneigten Mittelhang und ist etwas wellig.

Die Sondierungen weisen folgendes, in etwa übereinstimmendes Bodenprofil auf:

- 0,3 m: Mutterboden (Oberboden, Waldboden)
- 0,5 - 0,8 m: Schluff, steinig bis stark steinig, tonig, feinsandig (steiniger Hanglehm, natürlich gelagert), braun, gelb, durchwurzelt, Mittelporen, mäßig belüftet, mäßig bis gering wasserdurchlässig
- 1,3 - 1,5 m: Steine und sandiger, toniger Schluff (verlehmter Hangschutt, natürlich gelagert), braun, gelb, Grobporen, belüftet, mäßig bis gering wasserdurchlässig
- 1,5 - 2 m (Endtiefe) und tiefer: Obere gelockerte und verwitterte Gebirgszone aus geklüfteten Schluffsteinen bzw. schluffigen Feinsandsteinen, deren Zwischenräume bzw. Trennfugen zum größten Teil mit Lehm (Schluff, sandig, stellenweise tonig) gefüllt sind, mäßig bis gering wasserdurchlässig. Ein tieferes Sondieren war wegen der Steine nicht möglich

Diese Zone geht darunter in das wenig gelockerte bis frische Gebirge (Hobräcker Schichten – Mitteldevon = Tonstein und Schluffstein, untergeordnet auch Sandstein), gering wasserdurchlässig, über.

3. Grundwasser

Grundwasser wurde in den Sondierungen bis in ca. 2 m Tiefe unter Gelände nicht angetroffen.

Es ist bei den örtlichen Verhältnissen erst in größerer Tiefe, im Fels (Kluftgrundwasser), zu erwarten.

4. Versickerungsanlage

Zur Überprüfung der Durchlässigkeit werden zwei der vier 2018 durchgeführten Versickerungsversuche (Open-End-Test) herangezogen.

Die bei den Versickerungsversuchen ermittelten k_f -Werte können nachfolgender Tabelle entnommen werden:

Versickerungsversuch	Art des Versickerungsversuchs	Tiefe [m]	ermittelter k_f -Wert [ca.]
VS 1 (So 1)	Open-End	1,7	6×10^{-5} m/s
VS 2 (So 2)	Open-End	1,5	3×10^{-6} m/s

Zur Berechnung der Sickeranlage wird der geringere der gemessenen **Durchlässigkeitsbeiwerte $k_f = \text{ca. } 3 \times 10^{-6} \text{ m/s}$** verwendet.

Zur Berechnung der Sickeranlage werden folgende Werte eingesetzt:

- **Berechnungsregen:** **ca. 6,1 l/s x ha** bei 1.440 Min. Dauer und einer fünfjährigen Überschreitung ($r_{1.440(0,2)}$), Regenreihe Rheinisch-Bergischer Kreis
- **Befestigte Fläche:** **ca. 2.455 m²** Angabe Hoch³ Körschgen
- **Beiwert:** **0,72** (s. Anl. 4.1)

- angesetzte versickerungsfähige Bodenschicht:
von 0,5 m bis 2 m Tiefe unter dem jetzigen Gelände
- nutzbare Wandhöhe: 1,5 m

Für den Sickergraben (Rigole) ergibt sich entsprechend dem DWA Arbeitsblatt A 138 eine notwendige Länge von 53,4 m (s. Anl. 4.2).

Der Sickergraben (Rigole) muss folgende Abmessungen haben:

Tiefe T = 2 m (gerechnet von der jetzigen Geländeoberfläche)

Breite B = 4 m

Länge L = 53,5 m, aufgeteilt in zwei Grabenstücke, à 27 m

- Auffüllung des Sickergrabens

(außerhalb des Betonschachtes):

- von der Sohle bis 0,4 m unter das jetzige Gelände (H/h)
mit Feinkies, Körnung 8/16 oder 8/32, doppelt gewaschen
- darüber ein Vlies
- darüber Sand, lehmiger Sand, steiniger Lehm, Felsbruch, Mutterboden, Oberflächenbefestigung o. Ä. (s. Anl. 3)

Der tiefste Wasserzulauf in den Sickergraben darf nicht tiefer als $t = 0,5$ m unter dem jetzigen Gelände liegen.

Ist ein tieferer Zulauf unumgänglich, muss der Sickergraben eine andere Auslegung erhalten.

Da der Beton-Einlaufschacht nicht mit Kies gefüllt werden soll, ist das tatsächliche Speichervolumen noch höher.

Wird die angeschlossene Fläche größer oder kleiner, muss die Sickeranlage entsprechend anders dimensioniert werden.

Der Sickergraben ist hangparallel, d. h. quer zur Hangneigung anzulegen.

Der Beton-Einlaufschacht sollte randlich des Grabens stehen.

Damit kein Laub, Staub u. Ä. vor Einleitung des Wassers in die Sickeranlage gelangen kann, muss ein geschlossener Schacht als Kontrollschacht und Schlammfang eingebaut werden. In diesen Kontrollschacht muss das vorhandene Entwässerungsrohr münden. Aus diesem sind dann 2 Dränagerohre mit einem Abstand von ca. 1 m zueinander (PVC DN 200, Schlitzweite 1,5 - 2 mm) bis zum Ende des jeweiligen Grabens, ca. 0,1 m unter der Oberfläche der Kiesschüttung zu verlegen (s. Anl. 3).

Die Abgänge müssen sich auf gleicher Höhe befinden, um ein gleichmäßiges Verteilen des Niederschlagswassers zu erreichen.

Die Sickergräben müssen untereinander einen Abstand von 2 m aufweisen, um einen hydraulischen Austausch zu vermeiden.

Der Kontrollschacht muss einen Durchmesser von 2,5 m und eine Tiefe unter dem Ablauf von mind. 3 m aufweisen. Es können auch andere Schachtdurchmesser verwendet werden, solange die notwendige Filterwirkung vom Hersteller gewährleistet wird (s. Anl. 5).

5. Verschiedenes

Die Angaben zu den Höhen und Tiefen beziehen sich, wenn nicht ausdrücklich anders angegeben, auf die Oberfläche des Geländes bei der Untersuchung (2018) im vorgesehenen oder vorgeschlagenen Bereich der Sickeranlage. Soll die Oberfläche verändert werden, dürfen sich die im Gutachten angegebenen Höhen und Tiefen der Sickeranlage aber nicht entsprechend verschieben, da sonst andere Bodenzonen angeschnitten werden, in denen eine Versickerung evtl. nicht oder nicht ausreichend möglich ist. Ist aber eine Veränderung, insbesondere auch bei der angegebenen Einlauftiefe, erforderlich, ist eine andere Dimensionierung der Sickeranlage erforderlich.

Um Sicherzustellen, dass die Versickerungsanlage in den dafür geeigneten Bodenschichten erfolgt, empfehlen wir, wegen der heterogenen Bodenverhältnisse eine Kontrolle des Bodenaufbaus beim Bau der Rigole.

Wegen des hier anstehenden lehmigen Bodens sind die Wandflächen des Rigolengrabens vor dem Kieseinbau gut aufzurauen.

Von Kellern, die nicht abgedichtet sind bzw. keine rückstaufreie Dränage aufweisen und deren Sohlen tiefer liegen als die Zuläufe in die Sickeranlage, muss ein Abstand von mind. 6 m eingehalten werden, damit kein Sickerwasser in die Keller gelangt.

Von Grundstücksgrenzen ist ein Abstand von mind. 2 m einzuhalten, sofern keine anderweitigen Absprachen mit den Eigentümern vorliegen.

Um ein Austreten von Wasser zu vermeiden, ist von Böschungen mit einem Böschungswinkel >45° ein Abstand vom 1,5-fachen der Höhendifferenz zwischen Böschungsfuß und der Oberkante des Stauraums in der Rigole zzgl. 0,5 m einzuhalten (z. B. 3 m Höhendifferenz: $1,5 \times 3 \text{ m} + 0,5 \text{ m} = 5 \text{ m}$).

Werden diese Abstände eingehalten, ist eine Gefährdung benachbarter baulicher Anlagen und der Standsicherheit des Bodens (Böschungen) nicht zu besorgen.

Ein Austreten von Wasser an der Erdoberfläche (Böschungen) ist auszuschließen, solange die o. g. Angaben beim Bau der Versickerungsanlage eingehalten werden.

Versickerungsanlagen für Niederschlagswasser sollten grundsätzlich unterhalb oder seitlich von Versickerungsanlagen für Abwasser gebaut werden.

Vorgereinigtes Abwasser darf nicht in diese Anlage eingeleitet werden.

Die Bodenschicht zwischen der Sohle der Sickeranlage und dem Grundwasser (= **Sohlabstand**) ist mehr als 1,0 m mächtig (siehe RdErl. v. 18.05.1998).

Werden die Sickeranlagen vor oder während der Bauarbeiten erstellt, muss unbedingt dafür gesorgt werden, dass kein Zement, Schlamm, Trübstoffe o. Ä. mit dem Wasser in die Anlage laufen, da diese sonst verstopft. Sinnvoll ist, jeglichen Abfluss in die Sickeranlage während der Bauzeit zu vermeiden.

Dachflächen dürfen erst dann angeschlossen werden, wenn sichergestellt ist, dass nur das Wasser hiervon in die Sickeranlage einläuft. Werden auch Wässer von Hofflächen eingeleitet, muss der Hof vollständig befestigt und gereinigt sein und es muss sichergestellt sein, dass kein Bodenmaterial von Böschungen, Pflanzbeeten o. Ä. in die Hofeinläufe und damit in die Anlage gelangt. Hofeinläufe müssen Schlammfänge aufweisen, die ständig zu reinigen sind.

Ablagerungen im Schlammfang der Sickeranlage müssen, vor allem nach der Bauzeit, ständig beseitigt werden, da der Schlamm sonst durch die Dränleitung in den Kies gelangt und die Anlage verstopft.

Bei Wartungs- und Reinigungsarbeiten im Einlaufschacht müssen die einschlägigen Arbeitsschutzrichtlinien (z. B. Arbeiten in beengten Räumen) beachtet werden.

6. Altablagerungen/Altlasten

Im Bereich der geplanten/vorgeschlagenen Sickeranlage wurde nur natürlich gelagerter Boden ohne Fremdbestandteile angetroffen.

Altablagerungen/Altlasten sind hier nicht zu erwarten.


FÜLLING Beratende Geologen GmbH

Büro für Umweltgeologie

Anlage 1: Lageplan

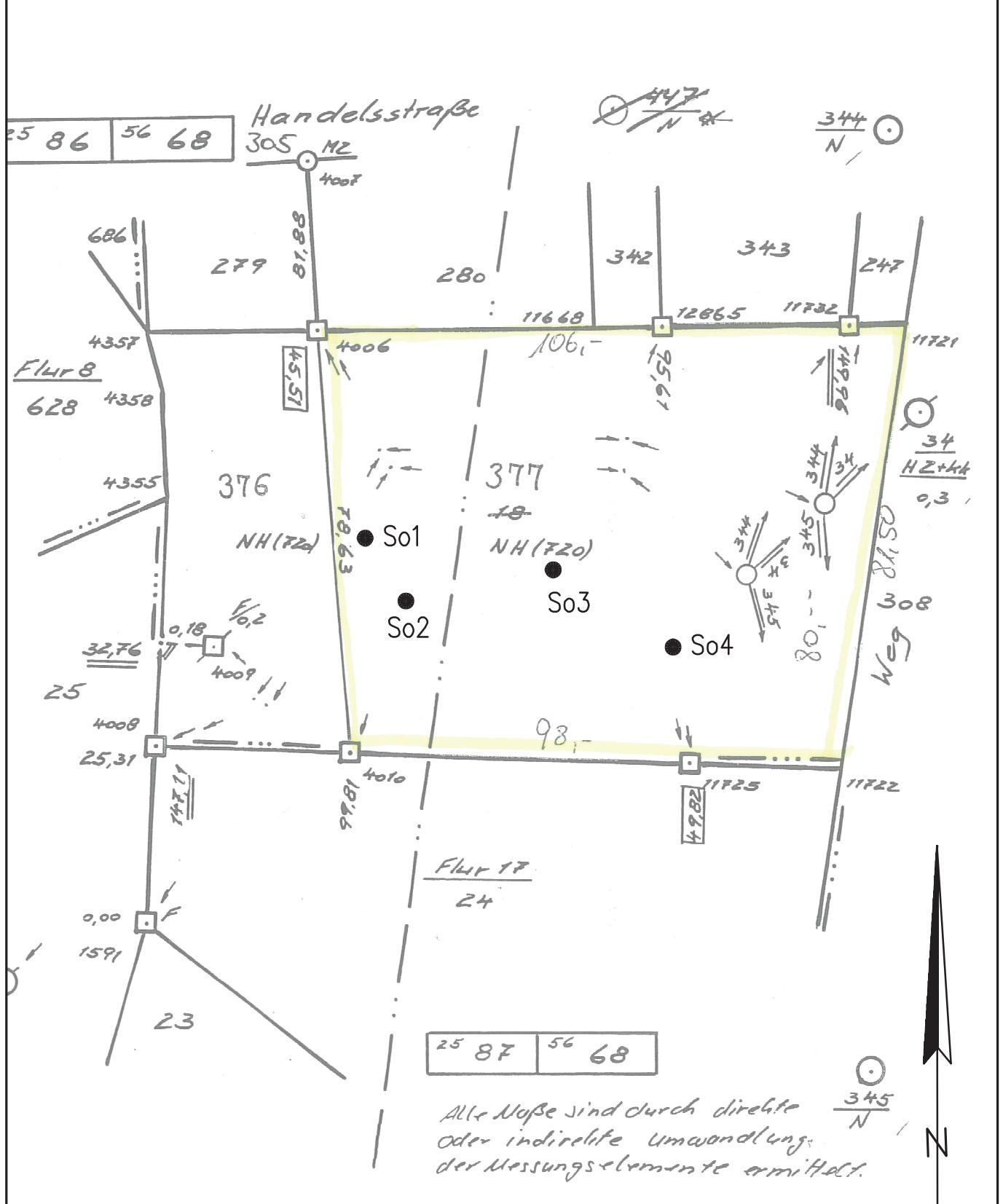
Anlage 2.1: Auswertung der Sickerversuche

Anlage 3: Prinzipskizze Sickergräben (= Rigole) für Regenwasser

Anlage 4.1: Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u

Anlage 4.2: Berechnungen der Sickeranlage nach DWA A 138

Anlage 5: Systemskizze Schlammfang



Zeichenerklärung:

● So Sondierung

0 10 20 30 40 50m

FÜLLING		BÜRO FÜR UMWELTGEOLOGIE
Beratende Geologen GmbH		Birker Weg 5, 42899 Remscheid
Projekt-Nr.:	V18 050 a	Bearbeiter: br/hg
Datum:	Oktober 2020	
Maßstab:	1 : 1000	
Anlage:	1	
BV Hachenberg/Preyer		
Wermelskirchen, Handelsstraße 18		
Lageplan		

Anlage 2.1

V18050a

BV Hachenberg/Preyer

Auftrag: V18050a

Anschrift: Handelsstraße 18
Wermelskirchen

Gemarkung: Oberhonnschaft
Flur: 9
Flurstück: 377

Höhe:
Lage: s. Lageplan
Methode: open-end-Versuche

Ergebnis:

Versuch 1/So1: kf = 6,73E-05 m/s
Tiefe: 1,7 m
Bodenart: Zv Ust,s

Versuch 2/So2: kf = 3,12E-06 m/s
Tiefe: 1,5 m
Bodenart: Zv Ust,stark t

Anlage 2.1 , Blatt 2
V18050a
Versuch 1:

Bodenaufbau:

-0,3 m	Mu
-0,8 m	U,stark x, fs,t
-1,5 m	X+U,fs,t
-1,7 m	Zv Ust,s

Versuchsaufbau:

Bohrlochtiefe:	170 cm (unter GOF)
Bohrlochdurchmesser:	3,6 cm
Abdichtung:	170 cm (unter GOF)
Wasserstand:	30 cm (über GOF)

Auswertung Versuch 1:

$$\begin{array}{lll}
 H = & 200 \text{ cm} & r = & 1,8 \text{ cm} \\
 V = & 2400 \text{ ccm} & t = & 360 \text{ Sek.} \\
 Q = & 6,6666667 \text{ ccm/s} &
 \end{array}$$

nach Formel:

$$\begin{aligned}
 kf,u &= Q/(5,5 \times r \times H) \\
 kf,u &= 3,37E-05 \\
 \text{überschlägig nach ATV A138} \\
 kf &= 2 \times kf,u \Rightarrow 6,73E-05 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

Anlage 2.1 , Blatt 3

V18050a

Versuch 2:

Bodenaufbau:

-0,3 m	Mu
-0,5 m	U,stark x, fs,t
-1,3 m	X+U,fs,t
-1,5 m	Zv Ust,stark t

Versuchsaufbau:

Bohrlochtiefe:	150 cm (unter GOF)
Bohrlochdurchmesser:	3,6 cm
Abdichtung:	150 cm (unter GOF)
Wasserstand:	30 cm (über GOF)

Auswertung Versuch 2:

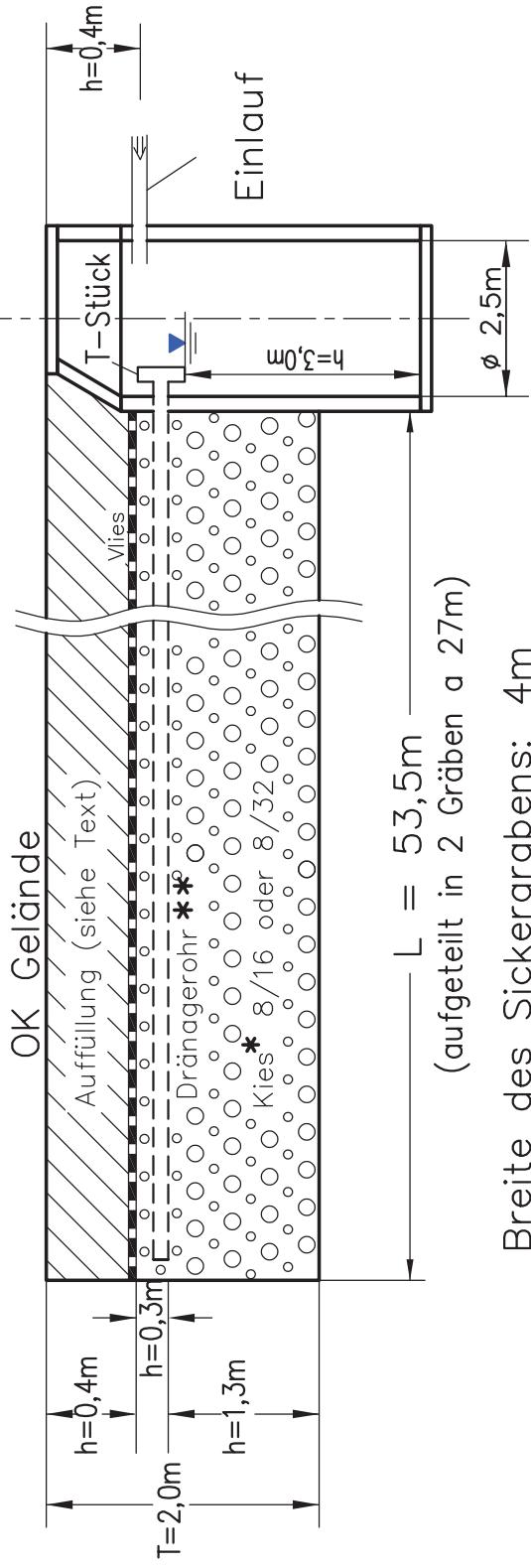
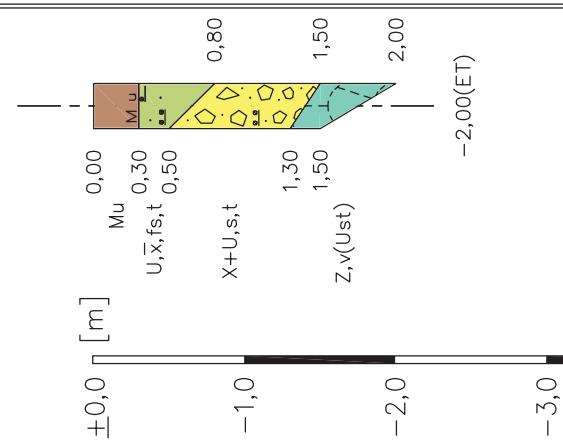
$$\begin{array}{lll}
 H = & 180 \text{ cm} & r = & 1,8 \text{ cm} \\
 V = & 1000 \text{ ccm} & t = & 3600 \text{ Sek.} \\
 Q = & 0,2777778 \text{ ccm/s} &
 \end{array}$$

nach Formel:

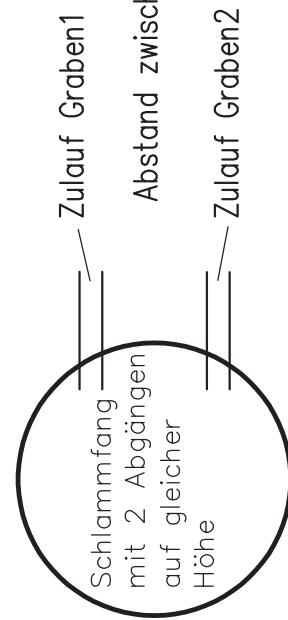
$$\begin{aligned}
 kf,u &= Q/(5,5 \times r \times H) \\
 kf,u &= 1,56E-06 \\
 \text{überschlägig nach ATV A138} \\
 kf &= 2 \times kf,u \Rightarrow 3,12E-06 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

Sickergraben (Rigole) für Niederschlagswasser

So1 / 2



Draufsicht



* Kies ohne Sand oder Schotter, doppelt gewaschen

Dränagerohr DN 200 aus PVC hart oder PE-HD
Schlitzweite mind. 1,5 mm, T-Stücke im Schacht

FÜLLING

BÜRO FÜR
UMWELTGEOLOGIE

Beratende Geologen GmbH

Birker Weg 5,

Ramscheid

Bearbeiter:

br/hg

Projekt-Nr.:

V18 050 a

Datum:

Oktober 2020

Maßstab:

—

Anlage:

3

BV Hachenberg/Preyer

Wermelskirchen, Handelsstraße 18

Prinzipskizze

**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i} [m^2]$	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i} [m^2]$
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0	1.090	1,00	1.090
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5	1.365	0,50	683
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet $A_E [m^2]$	2.455
Summe undurchlässige Fläche $A_u [m^2]$	1.773
resultierender mittlerer Abflussbeiwert $\Psi_m [-]$	0,72

Bemerkungen:

Dimensionierung einer Rigole oder Rohr-Rigole nach Arbeitsblatt DWA-A 138

V18050a

Anlage 4.2

Bauvorhaben:

Handelsstraße 18, Wermelskirchen
Gemarkung: Oberhonnschaft, Flur: 9, Flurstück: 376

Rigolenversickerung:

KOSTRA-Daten Wermelskirchen 1951 - 2010 S 12, Z 53

Eingabedaten:

$$L = [(A_u * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{Dr}/1000) - V_{Sch}/(D^2 * 60 * f_z)] / ((b_R * h_R * s_{RR}) / (D^2 * 60 * f_z) + (b_R + h_R/2) * k_f/2)$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	2.455
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,72
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	1.773
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,0E-06
Höhe der Rigole	h_R	m	1,0
Breite der Rigole	b_R	m	4
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	s_R	-	0,35
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	205
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	200
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	1
Gesamtspeicherkoefizient	s_{RR}	-	0,35
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	
Wasseraustrittsfläche des Dränagerohres	$A_{Austritt}$	cm^2/m	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20
anrechenbares Schachtvolumen	V_{Sch}	m^3	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	1440
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	6,1
erforderliche Rigolenlänge	L	m	53,4
gewählte Rigolenlänge	L_{gew}	m	53,5
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V_R	m^3	74,9
versickerungswirksame Fläche	A_s, Rigole	m^2	240,8
maßgebender Wasserzufluss	Q_{zu}	l/s	
vorhandene Wasseraustrittsleistung	$Q_{Austritt}$	l/s	

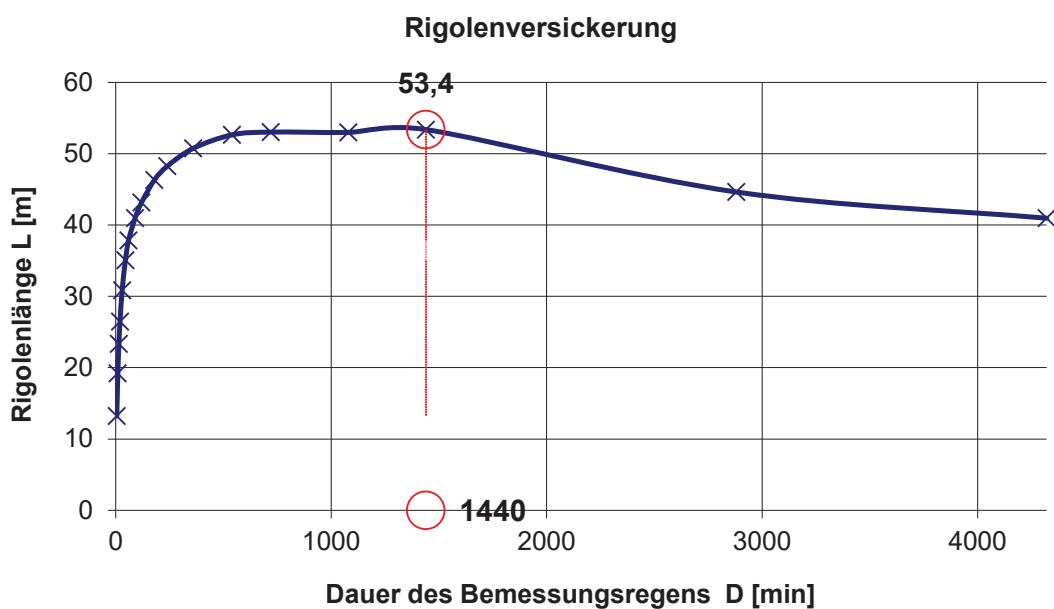
Dimensionierung einer Rigole oder Rohr-Rigole nach Arbeitsblatt DWA-A 138

örtliche Regendaten:

D [min]	r _{D(n)} [l/(s*ha)]
5	290,7
10	211,5
15	171,7
20	146,1
30	114,0
45	86,8
60	70,7
90	51,5
120	41,1
180	30,0
240	23,9
360	17,4
540	12,7
720	10,1
1080	7,4
1440	6,1
2880	3,4
4320	2,6

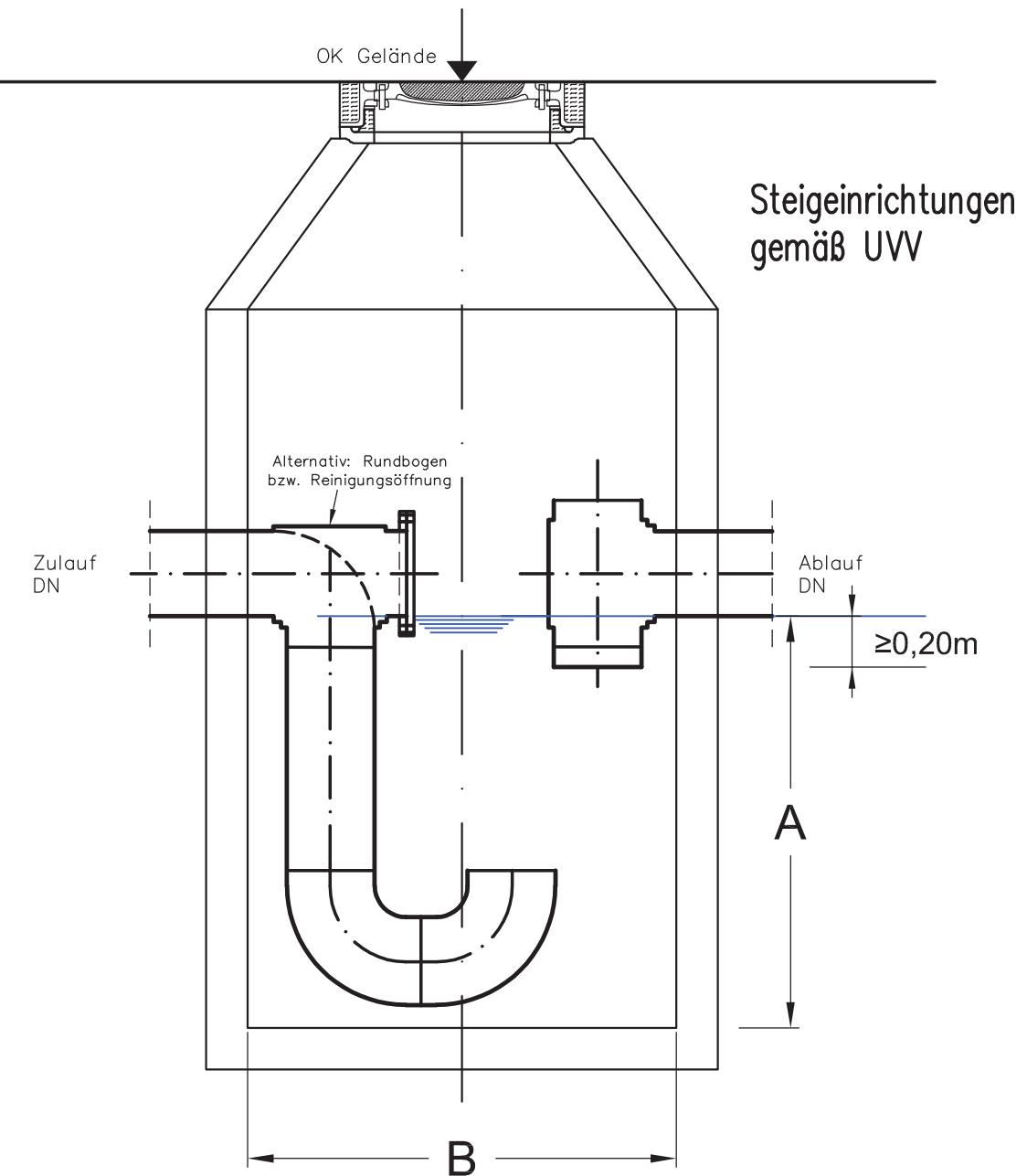
Berechnung:

L [m]
13,23
19,21
23,36
26,45
30,85
35,06
37,88
40,97
43,16
46,33
48,27
50,76
52,65
53,03
52,99
53,39
44,64
40,96



Systemskizze

Kontrollschacht/Schlammfang mit beruhigtem Zu- und Ablauf



angeschlossene Fläche bis (m^2)	50	80	120	200	400	800	1200	1600	2000	3000
A Höhe unter Ablauf (m)	0,6	0,8	1	1,5	2	2	2	2,5	3	3,5
B Durchmesser (m)	0,8	0,8	1	1,5	1,5	1,5	2	2	2	2,5