

Regenwasserbeseitigung des Grundstücks

**Handelsstraße 18, 42929 Wermelskirchen
Flur 9, Flurstücke 280, 342, 343, 377**

**Eigentümer:
Rudi Hachenberg**

**Ergänzender Erläuterungsbericht
zum Überflutungsnachweis nach DIN 1986 - 100**

Ingenieurbüro Gohl GmbH
Altenberger Straße 43
42929 Wermelskirchen

Tel.: 02193 / 500 171
Fax: 02193 / 500 480

Projektnummer: 2121

Status: Version 1

Druckdatum: 02.08.2022



ERLÄUTERUNGSBERICHT

1 Veranlassung, Aufgabenstellung und Zweck des Überflutungsnachweises.

Zur Erweiterung des Betriebsgeländes der Rudi Hachenberg GmbH & Co. Kg ist es erforderlich, im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens 20, „Elbringhause“ nachzuweisen, wie die Regenwasserableitung erfolgt.

Das Niederschlagswasser der zusätzlich bebauten Fläche soll wie die bereits vorhandenen genehmigten Bauwerke und Flächen entwässerungstechnisch versickert werden.

Die Planung und Auslegung der Versickerungsanlagen sowie die Erstellung der dafür erforderlichen geohydrologischen Gutachten erfolgt durch Füllung Beratende Geologen GmbH, Remscheid.

Das Ingenieurbüro Gohl wurde seitens des Eigentümers, Herr Hachenberg, mit der Erstellung der erforderlichen Berechnung für den Überflutungsnachweis auf Basis der vom Architektur- und Sachverständigenbüro Körschgen übergebenen Plangrundlagen beauftragt. Die Antragsunterlagen und Auslegung der Anlagen zur Einleitung von Niederschlagswasser erfolgt durch Architektur- und Sachverständigenbüro Körschgen.

Zweck der Einleitung ist die unterirdische Versickerung von Niederschlagswasser über eine Rigole in Zusammenhang mit der Schaffung des nach DIN 1986-100 ermittelten Rückhaltevolumens.

Für große Grundstücke mit einer abflusswirksamen Fläche von mehr als 800 m² ist ein Überflutungsnachweis durchzuführen. Ziel dieses Nachweises ist es, die schadlose Überflutung des Grundstücks bei einem mindestens 30-jährigen Regenereignis sicherzustellen. Die ermittelte zurückzuhaltende Regenwassermenge soll als Planungsgrundlage für Regenrückhalteräume genutzt werden.

Entsprechend der Angabe der Stadtplanung Zimmermann GmbH vom 06.09.2021 ist der Überflutungsnachweis über die Gesamtheit der Grundstücke zu führen.

2 Bezeichnung des Grundstücks und Flächenansätze

Der Standort des Grundstücks und der Einleitungsstelle befindet sich in 42929 Wermelskirchen, Handelsstraße 18. Im Einzelnen siehe hierzu beigefügte Planunterlagen.

Die bestehenden und geplanten abflusswirksamen Flächen wurden vom Architektur- und Sachverständigenbüro Körschgen angegeben. (Anlage 5 und 6). Abweichend davon soll gemäß Besprechung am 26.10.2022 mit Fam. Hachenberg und Herr Körschgen die geplante Halle ein extensiv genutztes Gründach bekommen.

3 Regenwasserableitung

3.1 Bestehende Anlagen

Das auf den Dachflächen und den Hofflächen anfallende Regenwasser wird über verschiedene Rinnen und Mulden sowie Leitungen und zu den Versickerungsanlagen geführt. Aktuell sind 4 Sickerschächte auf dem Grundstück vorhanden. Der Nachweis hierzu und die wasserrechtliche Erlaubnis vom 23.06.2014 liegen vor. Danach ergibt sich ein vorhandenes Rückhaltevolumen von 44,6 m³.

3.2 Geplante Anlagen

Das zusätzliche im Rahmen der Neubebauung auf den Dachflächen und den Hofflächen anfallende Regenwasser soll über eine Rigole nach DWA A-138 mit einer den Abmessungen l/b/h = 56,8*5,6*1,30 m, V= 398,9 m³ versickert werden. Auslegung gem. Anlage 4.

4 Überflutungsnachweis

Der Überflutungsnachweis wird nach Gleichung 21 DIN 1986-100 für Flächen mit Versickerung geführt.

Dabei kann das in den vorhandenen und geplanten Anlagen gegebene Rückhaltevolumen von 44,6 m³ für die bestehenden Schächte und 398,9 m³ für die geplante Rigole angesetzt werden. In Summe sind das rd. 444 m³. Weiterhin kann die in den Versickerungsanlagen vorhandene Versickerungsrate mit angesetzt werden.

Die Versickerungsrate für die Schächte und Rigole wird mit 1 l/s ermittelt. Zusätzlich ergibt sich für die unterhalb der Bebauung liegende Waldfläche eine Sickerrate von 3,3 l/s bei Ansatz des für die Rigole ermittelten k_f -Wertes.

Hierüber ermittelt sich ein erforderliches Rückhaltevolumen von 505 m³.

Durch Ausgestaltung der vorhandenen und geplanten Platzflächen gemäß Darstellung im beigefügten Lageplan (Anlage 2) lässt sich auf der Fläche bei einer mittleren Einstautiefe von 10 cm ein Volumen von $(2200 + 2450) \cdot 0,10 = 465 \text{ m}^3$ erstellen.

Das darüber hinaus erf. Volumen kann gem. ergänzendem hydrogeologischen Nachweis des Büros Filling (Anlage 3) auf der südlich gelegenen Waldfläche (Landschaftsschutzgebiet) oberflächlich versickern. Siehe hierzu auch Vergleichsrechnung unter Ansatz der für diese Fläche ermittelten Versickerungsrate.

.

Aufgestellt:

Wermelskirchen , den 02.08.2022

Entwurfsverfasser:

Ingenieurbüro Gohl GmbH

Dipl.- Ing. A. Gohl

Anlagen zum Überflutungsnachweis:

Anlage 1:

Ermittlung erforderliches Rückhaltevolumen nach DIN 1986-100
mit Vergleichsrechnung

Anlage 2:

Lageplan M 1 : 250

Anlage 3

2022_06_23 Gutachten_V18050d (003) Füllung für Wald

Anlage 4

2021_10_04 Gutachten Füllung für Rigole

Anlage 5

20210915_Auflistung_Flaechen_Entwaesserung_Grundstueck_Handelsstr18

Anlage 6

20210915_Flaechen_Entwaesserung_Grundstueck_Uebersicht_Handelsstr18

Örtliche Regendaten

Datenherkunft / Niederschlagsstation	42929 Wermelskirchen
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	12
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	53
KOSTRA-Datenbasis	1951-2010
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{(D,T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
	T in [a]		
	2	5	30
5	266,7	390,0	630,0
10	196,7	271,7	418,3
15	158,9	215,6	325,6
20	135,0	180,8	270,8
30	104,4	138,9	206,1
45	78,5	104,1	154,4
60	63,1	84,2	125,3
90	47,0	61,7	90,0
120	38,3	49,4	71,3
180	28,7	36,4	51,4
240	23,4	29,3	40,9
360	17,5	21,6	29,6
540	13,2	16,0	21,5
720	10,8	13,0	17,2
1080	8,1	9,6	12,6
1440	6,7	7,8	10,1
2880	4,1	4,8	6,3
4320	3,1	3,6	4,7

Regenspenden für Überflutungsnachweis

Regenspende D = 5 min, T = 30 Jahre	$r_{(5,30)}$ in l/(s ha)	630,0
Regenspende D = 10 min, T = 30 Jahre	$r_{(10,30)}$ in l/(s ha)	418,3
Regenspende D = 15 min, T = 30 Jahre	$r_{(15,30)}$ in l/(s ha)	325,6

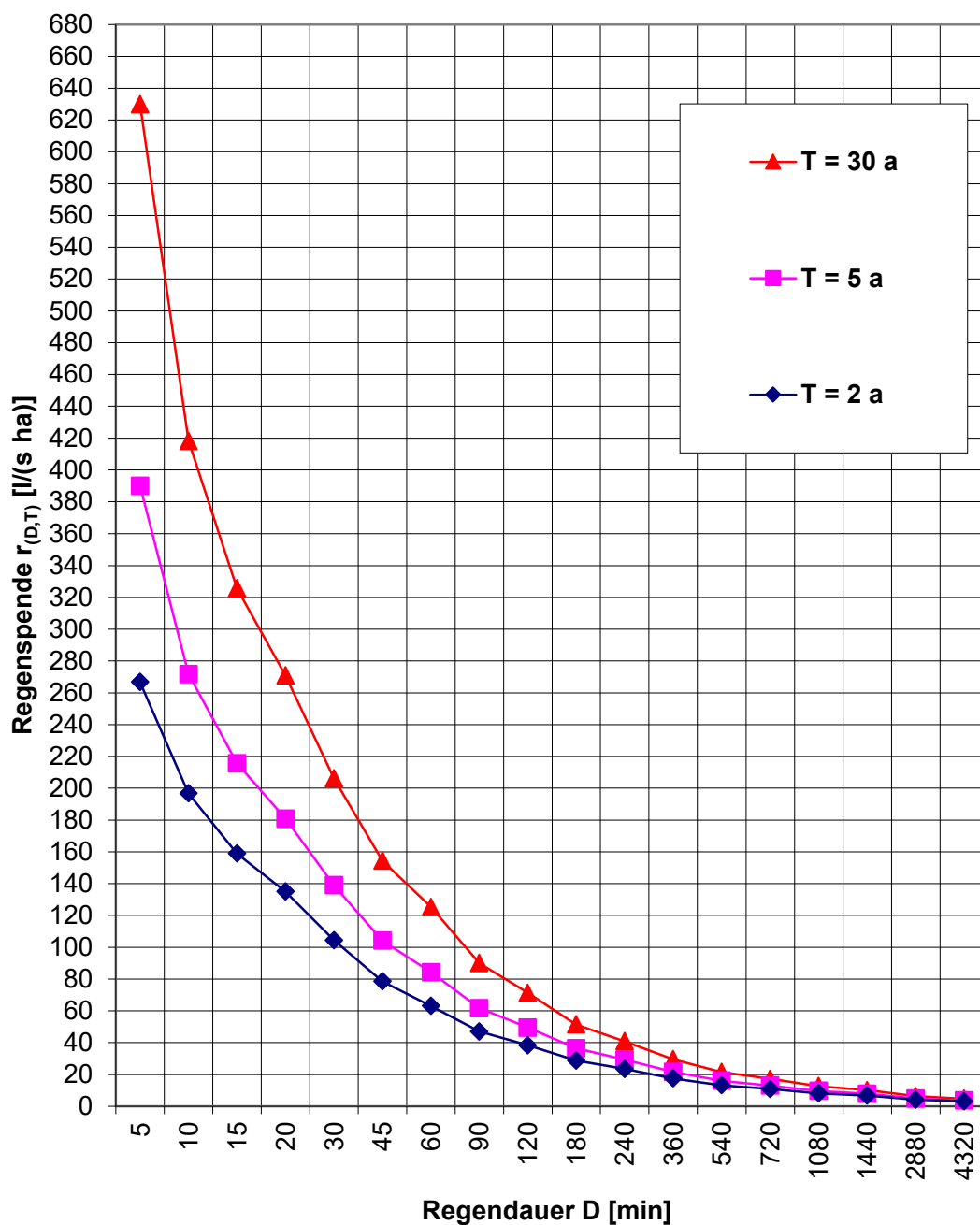
Hinweis:

Daten gem. DIN 1986-100 (oberer Grenzwert des KOSTRA-Datensatzes)

Örtliche Regendaten

Datenherkunft / Niederschlagsstation	42929 Wermelskirchen
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	12
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	53
KOSTRA-Datenbasis	1951-2010
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

Regenspendenlinien



Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.3.3 © 2017 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77

Lizenznummer: DIN-0650-1064

Ingenieurbüro Gohl GmbH
Ingenieurbüro für Wasser und Weg

Ermittlung der befestigten (A_{Dach} und A_{FaG}) und abflusswirksamen Flächen (A_u) nach DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986 Tabelle 9	Teil- fläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	A _{u,s} für Bem. [m ²]	A _{u,m} für V _{rr} [m ²]
1 Wasserundurchlässige Flächen						
Dachflächen						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90		
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen	461	1,00	0,80	461	369
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen	2.748	1,00	0,90	2.748	2.473
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung	205	0,80	0,80	164	164
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)	2.400	0,70	0,40	1.680	960
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0	0,40	0,20		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30		
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonflächen		1,00	0,90		
	Schwarzdecken (Asphalt)	372	1,00	0,90	372	335
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80		
Rampen						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00		
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	4.597	0,90	0,70	4.138	3.218
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner, fester Kiesbelag		0,70	0,60		
	wassergebundene Flächen	2.395	0,90	0,70	2.156	1.677
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen z. B. Kinderspielplätze		0,30	0,20		
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker- / Drainsteine		0,40	0,25		
	Rasengittersteine (mit häufigen Verkehrsbelastungen z. B. Parkplatz)		0,40	0,20		
	Rasengittersteine (ohne häufige Verkehrsbelastungen z. B. Feuerwehzufahrt)		0,20	0,10		

Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.3.3 © 2017 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77

Lizenznummer: DIN-0650-1064

Ermittlung der befestigten (A_{Dach} und A_{FaG}) und abflusswirksamen Flächen (A_u) nach DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986 Tabelle 9	Teil- fläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	A _{u,s} für Bem. [m ²]	A _{u,m} für V _{rrr} [m ²]
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Sportflächen mit Dränung						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,60	0,50		
	Tennisflächen		0,30	0,20		
	Rasenflächen		0,20	0,10		
3 Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten						
	flaches Gelände	1.805	0,20	0,10	361	180
	steiles Gelände		0,30	0,20		

Ergebnisgrößen	
Summe Fläche A _{ges} [m ²]	14983
resultierender Spitzenabflussbeiwert C _s [-]	0,81
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C _m [-]	0,63
Summe der abflusswirksamen Flächen A _{u,s} [m ²]	12080
Summe der abflusswirksamen Flächen A _{u,m} für V _{rrr} [m ²]	9439
Summe Gebäudedachfläche A _{Dach} [m ²]	5814
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen C _{s,Dach} [-]	0,87
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen C _{m,Dach} [-]	0,68
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden A _{FaG} [m ²]	9169
resultierender Spitzenabflussbeiwert C _{s,FaG} [-]	0,77
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C _{m,FaG} [-]	0,59
Anteil der Dachfläche A _{Dach} /A _{ges} [%]	38,8

Bemerkungen:

Bestandsflächen und geplante Flächen gem. Aufstellung Fa. Körschgen vom 15.09.21

Überflutungsnachweis in Anlehnung an DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 21 und Berücksichtigung von Versickerungsanlagen

Projekt:

Bebauung Handelsstraße 18
42929 Wermelskirchen
Ingenieurbüro Gohl GmbH

Auftraggeber:

Hachenberg
Handelsstraße 18
42929 Wermelskirchen

Eingabe:

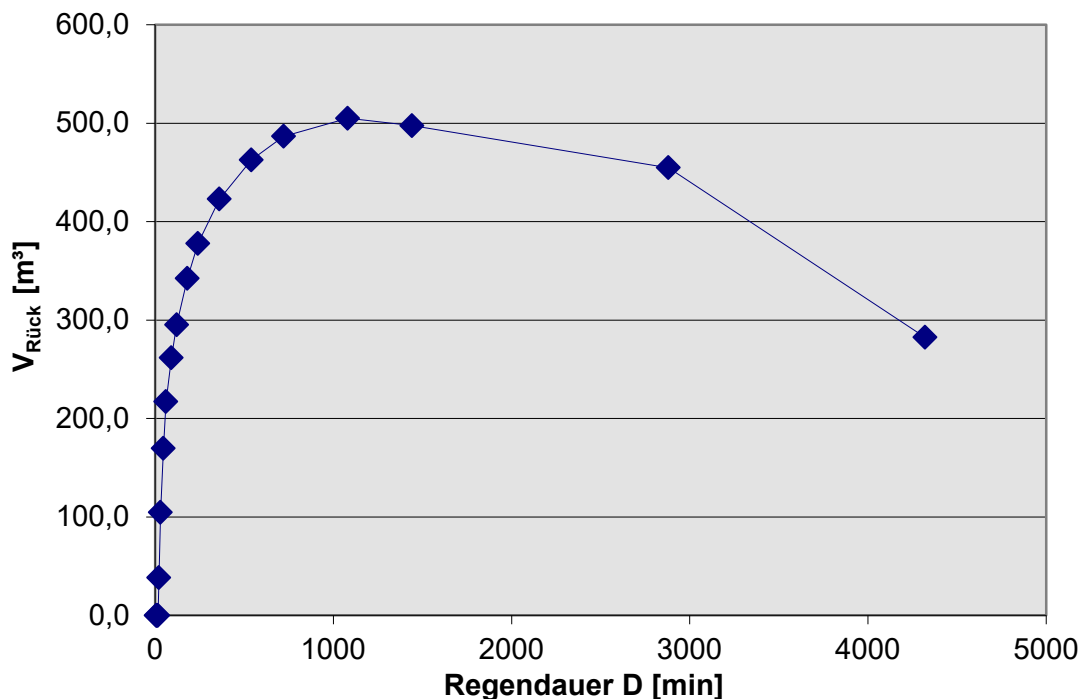
$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} * (A_{\text{ges}} + A_s) / 10000 - (Q_s + Q_{\text{Dr}})] * D * 60 * 10^{-3} - V_s \geq 0$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A_{ges}	m^2	14.983
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	9.169
Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	0,0
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138	V_s	m^3	444
Versickerungsrate nach DWA-A 138	Q_s	l/s	4,2
versickerungswirksame Fläche nach DWA-A 138	A_s	m^2	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	1080
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{\text{Rück}}$	$r_{(D,30)}$	l/(s*ha)	12,6
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	505,0
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,06

Berechnungsergebnisse



Überflutungsnachweis in Anlehnung an DIN 1986-100
Nachweis mit Gleichung 21 und
Berücksichtigung von Versickerungsanlagen

Projekt:

Bebauung Handelsstraße 18
42929 Wermelskirchen
Ingenieurbüro Gohl GmbH

Auftraggeber:

Hachenberg
Handelsstraße 18
42929 Wermelskirchen

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{(D,30)}$ [l/(s*ha)]
5	630,0
10	418,3
15	325,6
20	270,8
30	206,1
45	154,4
60	125,3
90	90,0
120	71,3
180	51,4
240	40,9
360	29,6
540	21,5
720	17,2
1080	12,6
1440	10,1
2880	6,3
4320	4,7

Berechnung:

$V_{\text{Rück}}$ [m³]
0,0
0,0
0,0
38,3
104,7
169,7
217,1
261,8
295,1
342,4
377,9
422,8
462,8
486,6
505,0
497,5
454,7
282,4

Bemerkungen:

Versickerungsrate gepl. Rigole =

$$Q_s = (bR + h/2) \cdot L \cdot k_f / 2$$

$$= (5,6 \cdot 1,3/2 + 56,8 \cdot 0,000003) / 2 = 0,5325 \text{ l/s}$$

Versickerungsrate vorhandene Schächte gem. Gutachten von 2014 =

$$A_s = h/2 \cdot \text{Umfang} + \text{Grundfläche} = \text{Sickerfläche}$$

$$A_{s1} = 1,9/2 \cdot 5 \cdot 4 + 5 \cdot 5 = 44 \text{ m}^2$$

$$A_{s2} = 1,7/2 \cdot 5 \cdot 4 + 5 \cdot 5 = 42 \text{ m}^2$$

$$A_{s \text{ ges}} = 86 \text{ m}^2$$

$$k_f = 1,1 \cdot 10^{-5}$$

$$Q_s = k_f / 2 \cdot A_{s \text{ ges}} = 0,000011 / 2 \cdot 86 = 0,000473 \text{ m}^3/\text{s} = 0,473 \text{ l/s}$$

$$\text{Sickerrate ges.} = 0,473 + 0,5325 = 1 \text{ l/s}$$

Ansatz mit Kf Wert der Rigole

$$\text{Annahme zusätzlich: } 25 \cdot 87 = 2175 \text{ m}^2 \text{ Waldfläche mit } 3 \cdot 10^{-6}$$

$$= 2175 \cdot 0,000003 / 2 = 3,3 \text{ l/s}$$

Überflutungsnachweis in Anlehnung an DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 21 und Berücksichtigung von Versickerungsanlagen

Projekt:

Bebauung Handelsstraße 18
42929 Wermelskirchen
Ingenieurbüro Gohl GmbH

Auftraggeber:

Hachenberg
Handelsstraße 18
42929 Wermelskirchen

Eingabe:

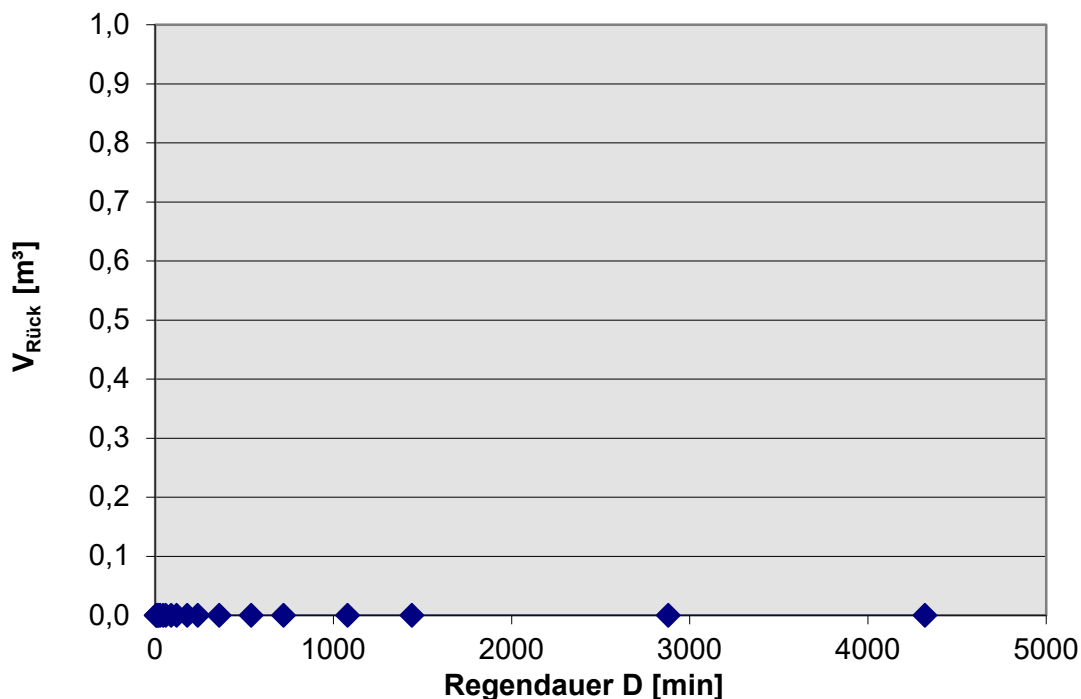
$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} * (A_{\text{ges}} + A_s) / 10000 - (Q_s + Q_{\text{Dr}})] * D * 60 * 10^{-3} - V_s \geq 0$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A_{ges}	m^2	14.983
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	9.169
Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	0,0
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138	V_s	m^3	444
Versickerungsrate nach DWA-A 138	Q_s	l/s	109,0
versickerungswirksame Fläche nach DWA-A 138	A_s	m^2	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{\text{Rück}}$	$r_{(D,30)}$	l/(s*ha)	
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	

Berechnungsergebnisse



Überflutungsnachweis in Anlehnung an DIN 1986-100

Nachweis mit Gleichung 21 und Berücksichtigung von Versickerungsanlagen

Projekt:

Bebauung Handelsstraße 18
42929 Wermelskirchen
Ingenieurbüro Gohl GmbH

Auftraggeber:

Hachenberg
Handelsstraße 18
42929 Wermelskirchen

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{(D,30)}$ [l/(s*ha)]
5	630,0
10	418,3
15	325,6
20	270,8
30	206,1
45	154,4
60	125,3
90	90,0
120	71,3
180	51,4
240	40,9
360	29,6
540	21,5
720	17,2
1080	12,6
1440	10,1
2880	6,3
4320	4,7

Berechnung:

$V_{\text{Rück}}$ [m³]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Bemerkungen:

Vergleichsrechnung mit Versickerungsrate gemäß Gutachten Füllung vom 23.06.22
 $2175\text{m}^2 \cdot 0,0001/2 = 109 \text{ l/s}$

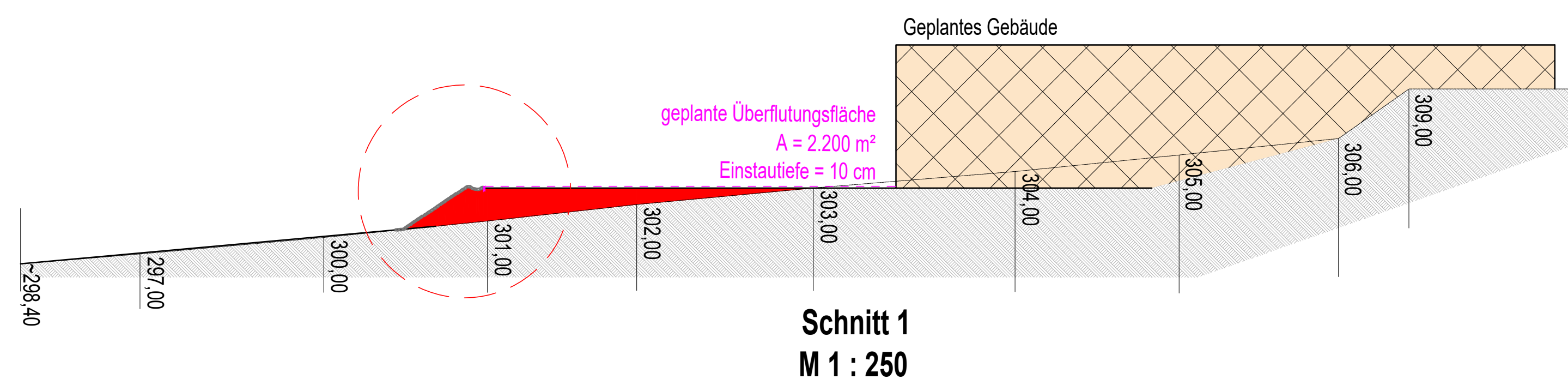
- | Entwässerungsflächen Bestand
(ohne neue Halle) | |
|---|-------------------------------|
| Gebäude | |
| DF 1 | 2.033,23 m ² |
| DF 2 | 205,12 m ² |
| DF 3 | 6.735 m ² |
| DF 4 | 460,69 m ² |
| DF 5 | 36,06 m ² |
| | 3.413,95 m² |
| Hofflächen / Grünflächen | |
| PF 1 | 13,25 m ² |
| PF 2 | 154,77 m ² |
| PF 3 | 163,4 m ² |
| PF 4 | 1.365,91 m ² |
| AF 1 | 316,91 m ² |
| AF 2 | 55,00 m ² |
| Schotter | 2395,21 m ² |
| Grünflächen | 1.804,50 m ² |
| | 6.269,35 m² |
| Gesamtfläche Grundstück | |
| | 9.683,30 m² |

Index	Art der Änderung:	Datum/Name

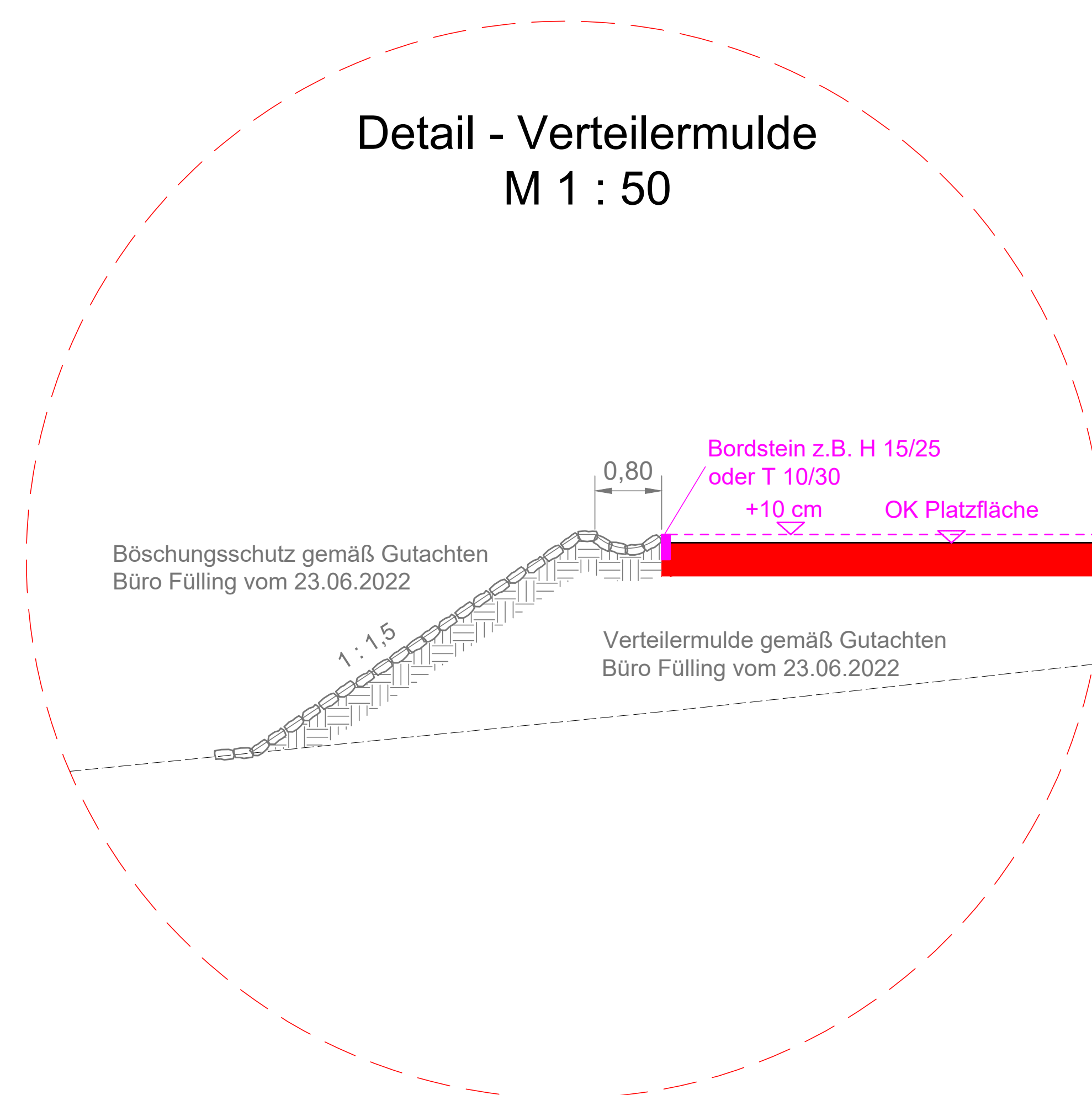
Planungsstand:	Plannamen:
Genehmigungsplanung	Lageplan

Ingenieurbüro Gohl GmbH
 Altenberger Str. 43 - 42929 Wermelskircher
 Fon 02193/500 171 Fax 02193/500 480
 e-mail: info@wasserundweg.de

--	--



Schnitt 1
M 1 : 250



FÜLLING Beratende Geologen GmbH · Birker Weg 5 · 42899 Remscheid

Herr

Rudi Hachenberg

Handelsstraße 7a

42929 Wermelskirchen

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

Betr.: **BV Hachenberg,**

Handelsstraße 18, **42929 Wermelskirchen**

Hier : Bodenuntersuchung

zur Möglichkeit der **Versickerung von Niederschlagswasser**

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

fuelling@geologen.de

Datum: 23.06.2022

Projekt: V18050d

Gutachter: Fischer

Projekt-
bearbeiter: Jost

Hydrogeologisches Gutachten

Verteiler: Hoch³ Rolf Körschgen GmbH & Co. KG, Wermelskirchen, 5-fach

Geschäftsführung:

Staatl. gepr. Betriebswirtin Potrycja Düring

Kauffrau Beate Tolik

Dipl.-Geol. Lars Blümchen

Dipl.-Geol. Klaus Fischer

Dipl.-Geol. Thomas Johnke

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



S I C H E R H E I T S
C E R T I F I K A T
C O N T R A K T O R E N

1. Veranlassung/Allgemeines

<u>Auftraggeber:</u>	Rudi Hachenberg Handelsstraße 7a 42929 Wermelskirchen
<u>Auftragsdatum:</u>	14.03.2022
<u>Untersuchtes Grundstück:</u>	Handelstraße 18 Wermelskirchen
<u>Grundstücksbezeichnung:</u>	Gemarkung Oberhonnschaft Flur 9 Flurstück 343
<u>Eigentümer:</u>	Herr Hachenberg
<u>Datum der Geländeuntersuchung:</u>	15.03.2022

Auf dem Grundstück Handelsstraße 18 sollen neue Gebäude errichtet werden. Hierzu wurden mit Schreiben vom 12.06.2018 und 04.10.2021 Gutachten zur Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers vorgelegt.

Überschüssiges Niederschlagswasser, dass im Falle eines Starkregenereignisses nicht auf dem Grundstück zurückgehalten werden kann, soll in einem Waldstück südlich der geplanten Bebauung versickert werden. Es soll geprüft werden, wie durchlässig der Waldboden und wie hoch die Versickerungsrate Q_s auf dem talseitig angrenzenden Waldgrundstück ist.

Für diese Untersuchung standen zur Verfügung:

- 1 Rammkernbohrung bis 1,0 m Tiefe

- 1 Versickerungsversuch (SEG – Schwerte)
- Geol. Karte v. Preußen etc., 1 : 25.000, Bl. Remscheid, Berlin 1934

2. Bodenaufbau

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

Mit der Sondierung wurde folgendes Bodenprofil aufgeschlossen:

- 0,1 m: **Mutterboden** und Laubbedeckung
- 1,0 m (Endtiefe): **Hanglehm** aus Schluff, steinig, sandig, natürlich gelagert, braun, durchwurzelt, Mittelporen, belüftet, gut bis mäßig wasserdurchlässig
- In größerer Tiefe folgt die obere stark gelockerte und verwitterte Gebirgszone aus geklüfteten sandigen Schluff und Tonsteinen, deren Zwischenräume bzw. Trennfugen zum Teil mit Lehm (Schluff, sandig, stellenweise tonig) gefüllt sind, mäßig wasserdurchlässig.
- Diese Zone geht in größerer Tiefe in die wenig verwitterte bis frische Gebirgszone aus geklüfteten sandigen Ton- und Schluffsteinen der Hobräcker Schichten des Mitteldevons über.

3. Grundwasser

Grundwasser wurde in der Sondierung bis in ca. 1,0 m Tiefe unter Gelände nicht angetroffen.

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

4. Versickerungsfähigkeit

Zur Überprüfung der Durchlässigkeit der oberen Bodenzonen wurde in 0 - 0,3 m Tiefe ein Versickerungsversuch nach SEG-Schwerte durchgeführt. Dabei wurde eine Durchlässigkeit von $k_f = 1,67 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ gemessen (s. Anl. 2).

Um langfristig eintretende Verschlämmungen sowie Textur- und Strukturveränderungen des Bodens zu berücksichtigen sollte mit einem k_f -Wert von $1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ gerechnet werden. Damit wäre eine Flächenversickerung gem. Arbeitsblatt DWA A-138 durchführbar.

Zur Ermittlung der Versickerungsrate muss dieser Wert mit der zur Verfügung stehenden Fläche multipliziert werden. Die für die Versickerung zur Verfügung stehende Fläche weist eine Größe von ca. 25 m x 87 m, also insgesamt 2.175 m² auf.

Es ergibt sich aus der Durchlässigkeit und der Fläche eine Versickerungsrate Q_s von $0,2175 \text{ m}^3/\text{s} = 217,5 \text{ l/s}$.

Zur Überprüfung, ob das gesamte Wasser der angeschlossenen Flächen ohne Rückhaltung auf der zur Verfügung stehenden Waldfläche versickert werden kann, wurde die dafür notwendige Fläche gem. Arbeitsblatt DWA A-138 ermittelt (s. Anl.3). Danach beträgt die dafür erforderliche Fläche 10.677,1 m² und ist damit deutlich größer als die zur Verfügung stehende Fläche (2175 m²). Auf die geplanten Versickerungsanlagen und Regenrückhaltungen kann daher nicht verzichtet werden.

5. Verschiedenes

Um das nur bei Starkregenereignisse anfallende Wasser gleichmäßig auf der zur Verfügung stehenden Fläche zu verteilen, sollte entlang des Fußes der Böschung südlich der Bebauung ein Verteilergraben mit mehreren Überläufen angelegt werden. Die Überläufe sollten zum Erosionsschutz mit einer Steinlage aufgelegt werden. Ebenfalls zum Erosionsschutz und zur besseren Verteilung des Wassers sollten an den Mündungen der Überläufe Steinschüttungen ausgebracht werden.

6. Altablagerungen/Altlasten

Im untersuchten Bereich wurde nur der natürlich gelagerte Boden ohne Fremdbestandteile angetroffen.

Altablagerungen/Altlasten sind hier nicht zu erwarten.



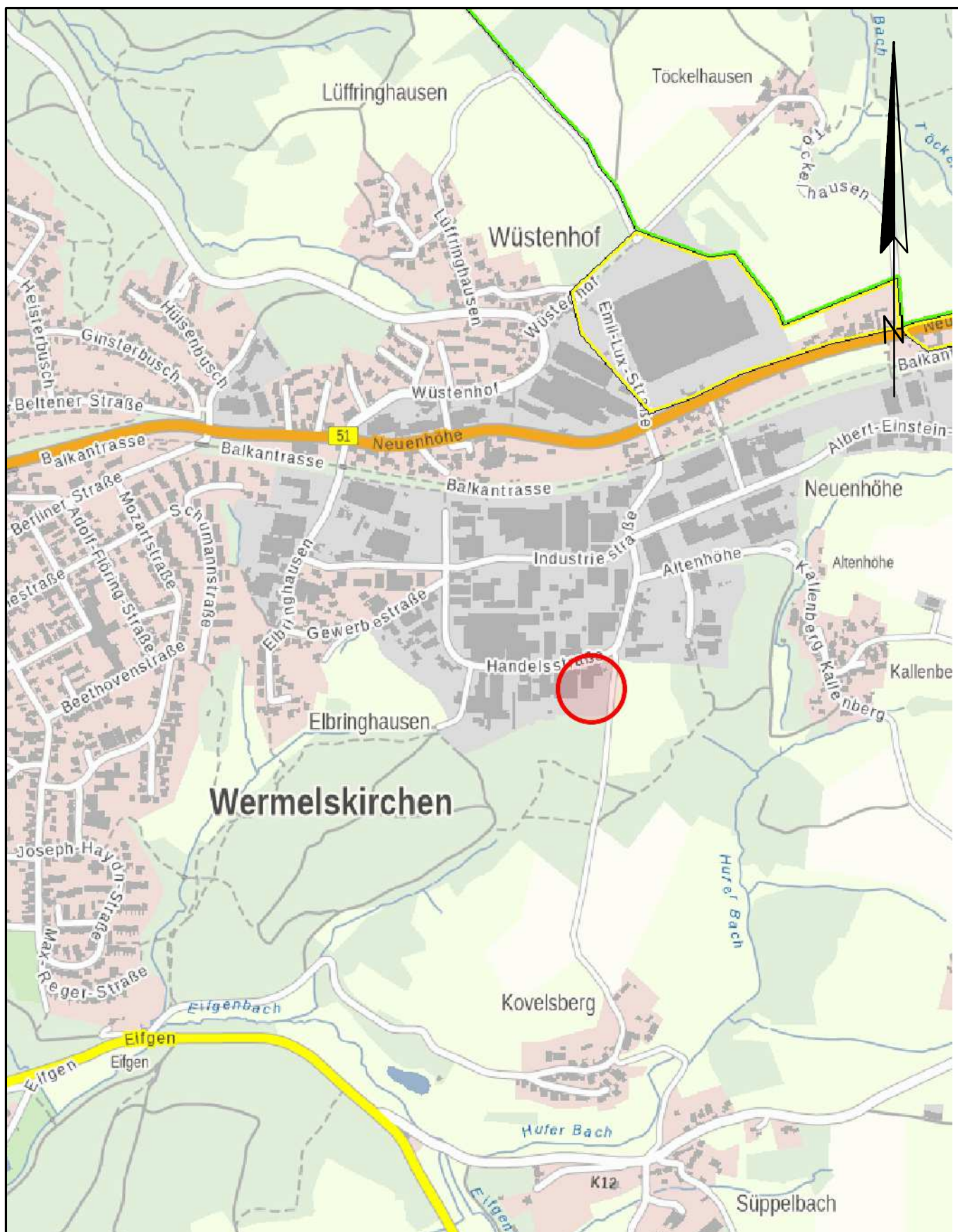
FÜLLING Beratende Geologen GmbH
Büro für Umweltgeologie

Anlage 1.1: Übersichtslageplan

Anlage 1.2: Lageplan

Anlage 2: Auswertung des Versickerungsversuchs

Anlage 3: Dimensionierung einer Versickerungsfläche

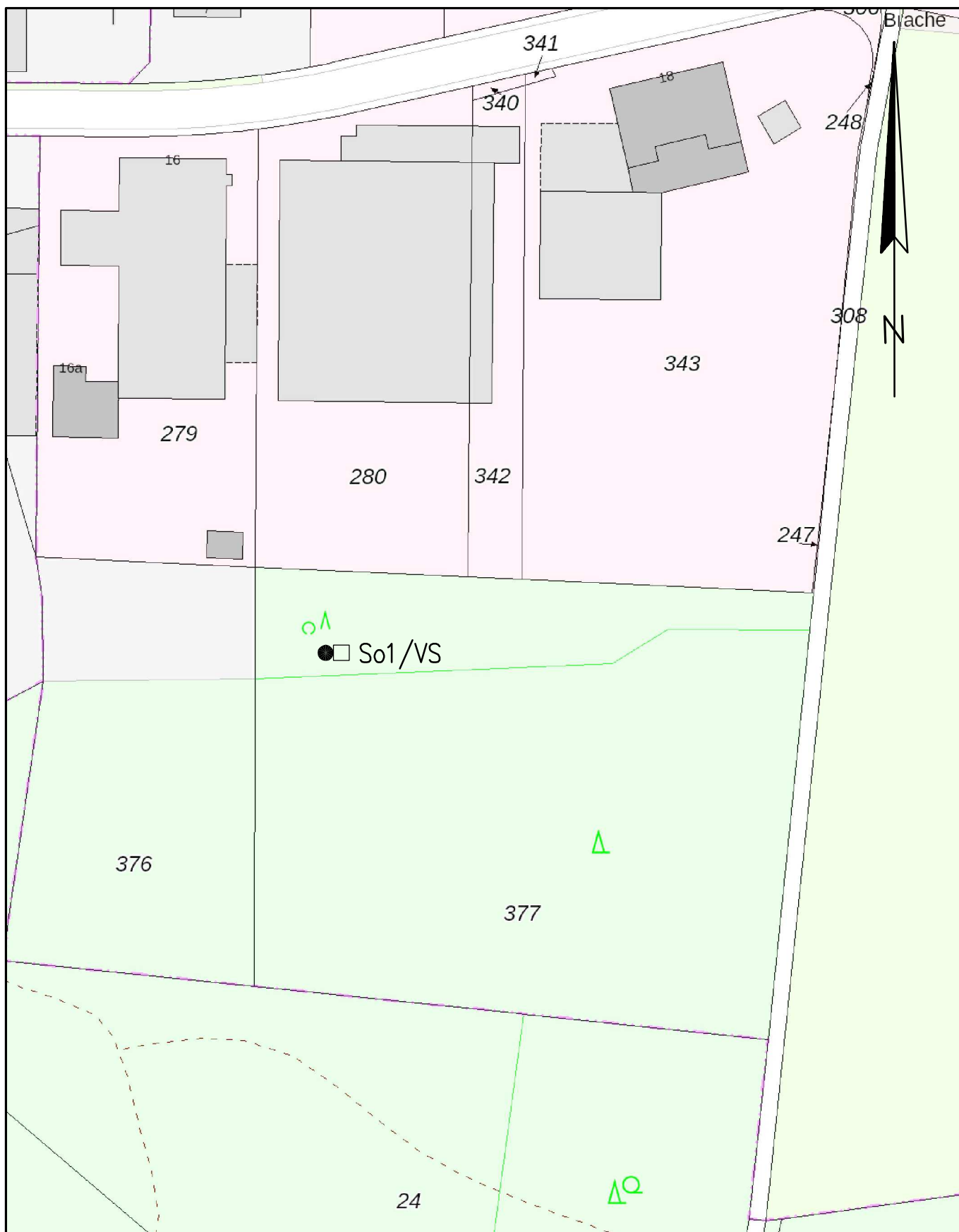


Quelle: TIM-online

Zusätzliche Eintragungen:

0 100 200 300 400m

FÜLLING Beratende Geologen GmbH		BÜRO FÜR UMWELTGEOLOGIE Birker Weg 5, 42899 Remscheid
Projekt-Nr.:	V18 050 d	Bearbeiter: fi/hg
Datum:	Juni 2022	BV Hachenberg Wermelskirchen, Handelsstr.18 Übersichtslageplan
Maßstab:	1 : 10.000	
Anlage:	1.1	



Quelle: TIM-online

Zeichenerklärung :

- So Sondierung
 - VS Versickerungsversuch
- 0 10 20 30 40 50m

Zusätzliche Eintragungen:

FÜLLING Beratende Geologen GmbH		BÜRO FÜR UMWELTGEOLOGIE Birker Weg 5, 42899 Remscheid
Projekt-Nr.:	V18 050 d	Bearbeiter: fi/hg
Datum:	Juni 2022	BV Hachenberg Wermelskirchen, Handelsstr.18 Lageplan
Maßstab:	1 : 1.000	
Anlage:	1.2	

Anlage 2

V18050d

BV Hachenberg

Auftrag: V181050c

Anschrift: Rudi Hachenberg
Handelsstraße 7a
42929 Wermelskirchen

Gemarkung: Oberhonnschaft
Flur: 9
Flurstück: 343

Höhe: s. Nivellement
Lage: s. Lageplan
Methode: Versuch nach SEG Schwerte

Ergebnis:

Versuch 1:

kf = 1,67E-04 m/s
Tiefe: 0,3 m
Bodenart: f-mS, u bis stark u

Anlage 2 , Blatt 2

V18050d

Versuch 1:

Bodenaufbau:

0,1 m	Oberboden
0,3 m	f-mS. u bis Stark u

Versuchsaufbau:

Grablochtiefe: 30 cm (unter GOF)

Ausmaß 30 x 30

Wasserstand: 0 cm (unter GOF)

Auswertung Versuch 1:

dH =	10 cm
dt =	600 Sek.

nach Formel:

$$k_{f,u} = dH/dt$$
$$k_f = 1,67E-04$$

Dimensionierung einer Versickerungsfläche nach Arbeitsblatt DWA-A 138

BV Hachenberg
Handelstraße 18
42929 Wermelskirchen

Auftraggeber:

Rudi Hachenberg
Handelstraße 7a
42929 Wermelskirchen

Flächenversickerung:

Kosträ DWD 2010R (Wermelskirchen) Spalte 12, Zeile 53

Eingabedaten: $A_s = \Psi_m \cdot A_E / [(k_f \cdot 10^{-7} / (2 \cdot r_{D(n)})) - 1]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	14.983
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,67
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	9.991
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-04
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	10
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	258,30

Berechnung:

$A_s = 0,666815724487753 \cdot 14983 / [(0,0001 \cdot 10^7 / (2 \cdot 258,3)) - 1] = 10677,1$

Ergebnisse:

erforderliche Versickerungsfläche	A_s	m ²	10677,1
gewählte Versickerungsfläche	$A_{s, \text{gew}}$	m ²	2175

Bemerkungen:

FÜLLING Beratende Geologen GmbH · Birker Weg 5 · 42899 Remscheid

Herrn

Rudi Hachenberg

Handelsstraße 7a

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

fuelling@geologen.de

Datum: 04.10.2021

Projekt-Nr.: V18050b

Gutachter: Fischer

Projekt-
bearbeiter: Borchers / me

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

info@wasserundweg.de

Betr.: **BV Hachenberg,**

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

Herr Hachenberg, Wermelskirchen, 1-fach

Geschäftsführung:

Staatl. gepr. Betriebswirtin Patrycja Düring

Kauffrau Beate Talik

Dipl.-Geol. Lars Blümchen

Dipl.-Geol. Klaus Fischer

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

50 JAHRE
1970 - 2020

S I C H E R H E I T S
C E R T I F I K A T
C O N T R A K T O R E N

1. Veranlassung/Allgemeines

<u>Auftraggeber:</u>	Rudi Hachenberg Handelsstraße 7a 42929 Wermelskirchen
<u>Auftragsdatum:</u>	14.05.2018
<u>Untersuchtes Grundstück:</u>	Handelsstraße 18 Wermelskirchen
<u>Grundstücksbezeichnung:</u>	Gemarkung Oberhonnschaft Flur 9 Flurstück 343
<u>Eigentümer:</u>	Rudi Hachenberg
<u>Datum der Geländeuntersuchung:</u>	07.06.2018

Auf dem Flurstück soll eine neue Halle errichtet werden. Die Fülling Beratende Geologen GmbH wurde beauftragt, zu prüfen, ob das anfallende Niederschlagswasser südlich der Halle versickert werden kann. Hierzu war o. g. Gutachten erstellt worden. Am 24.08.2021 wurde den Unterzeichnern von der Stadtplanung Zimmermann GmbH, Frau Dr. Korus, mitgeteilt, dass sich die geplanten Flächen geändert haben.

Zudem seien seitens der Unteren Naturschutzbehörde des Rheinisch-Bergischen Kreises gestellte Fragen zu klären. Die Fülling Beratende Geologen GmbH wurde beauftragt, die Rigole neu zu dimensionieren und die Fragen zu beantworten.

Neue Bodenuntersuchungen waren nicht erforderlich.

Für die Untersuchungen im Juni 2018 standen zur Verfügung:

- 4 Rammkernsondierungen bis 2 m Tiefe
- 4 Versickerungsversuche (open-end-test)
- 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.

Folgendes in etwa gleiches Bodenprofil war aufgenommen worden:

- 0,2 - 0,3 m: Mutterboden (Oberboden, Waldboden)
- 0,5 - 1,0 m: Schluff, steinig bis stark steinig, tonig, feinsandig (steiniger Hanglehm, natürlich gelagert), braun, gelb, durchwurzelt, Mittelporen, mäßig belüftet, mäßig bis gering wasserdurchlässig
- 1,3 - 1,4 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 verwiterte 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 bzw. des Fels nicht möglich.

Diese Zone geht darunter in das wenig gelockerte bis frische Gebirge (Hobräcker Schichten des Mitteldevons aus 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 waren 4 Versickerungsversuche als Open-End-Test neben den Sondierungen durchgeführt worden.

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	$6 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
VS 2 (So 2)	Open-End	1,5	$3 \times 10^{-6} \text{ m/s}$
VS 3 (So 3)	Open-End	2,0	$3 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
VS 4 (So 4)	Open-End	1,5	$1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

Die Ergebnisse sind sehr heterogen, daher wird für die Bemessung der Sickeranlage der Ungünstigste der gemessenen Durchlässigkeitsbeiwerte $k_f = \text{ca. } 3 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ herangezogen.

Zur Versickerung des Niederschlagswassers ist nur eine Sickeranlage mit Kunststoffspeicherelementen realistisch umsetzbar.

Die Sickeranlage könnte mit Füllkörpern Typ Rigofill inspect (Hersteller: Fränksche) ausgelegt werden. Diese haben gemäß Hersteller folgende Abmessungen $(B \times T \times H) = 80 \times 80 \times 66 \text{ cm}$.

Zur Berechnung der Sickeranlage werden folgende Werte eingesetzt:

- Berechnungsregen: **ca. 3,6 l/s x ha** bei 4.320 Min. Dauer und einer fünfjährigen Überschreitung ($r_{4.320(0,2)}$) Kostra-Daten Wermelskirchen
- Befestigte Fläche: **ca. 5.300 m²** Angabe Hoch³ Körschgen
- Beiwert: **0,95** (s. Anl. 4.2)
- reduzierte befestigte Fläche $A_{(U)}$: **ca. 5.010 m²** (s. Anl. 4.2)
- angesetzte Versickerungsfähige Bodenschicht:
 von 0,7 m bis 2 m Tiefe unter dem jetzigen Gelände
- nutzbare Wandhöhe: **1,3 m**

Für den Sickergraben (Rigole) ergibt sich entsprechend dem DWA Arbeitsblatt A 138 eine notwendige Länge von 56,8 m (s. Anl. 4.1) bei einer Breite der Anlage von 5,6 m.

Der Sickergraben (Rigole) muss folgende Abmessungen haben:

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

Breite B = 5,6 m (nur die Elemente)

Länge L = 56,8 m

- Auffüllung des Sickergrabens

(außerhalb des Betonschachts):

- von der Sohle bis 0,7 m (unter das jetzige Gelände) mit Kunststoffspeicherelementen
- Ummantelung der Kunststoffspeicherelemente mit Vlies
(die Durchlässigkeit des Vlieses muss den Kunststoffspeicherelementen angepasst sein, s. Herstellerangabe)
- Verfüllung der Arbeitsräume mit Kies/Schotter (Körnung 2/8)
- Verfüllung über den Speicherelementen mit steinigem Lehm, Felsbruch, Mutterboden, Oberflächenbefestigung o. Ä. (s. Anl. 3)

Der tiefste Wasserzulauf in den Sickergraben darf nicht tiefer als $t = 0,7$ m unter dem jetzigen Gelände liegen.

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

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 (s. Anl. 5).

Der Kontrollschacht muss einen Durchmesser von 2,5 m und eine Tiefe unter dem Ablauf von mind. 3,5 m aufweisen. Es können auch andere Schachtdurchmesser

verwendet werden, solange die notwendige Filterwirkung vom Hersteller gewährleistet wird.

Ggf. könnten für die Bemessung weitere Untersuchungen mittels Baggerschürfen und Großversickerungsversuchen sinnvoll sein, da mit dieser Methode genauere Angaben erhoben werden können.

5. Verschiedenes

Die Angaben zu den Höhen und Tiefen beziehen sich, wenn nicht ausdrücklich anders angegeben, auf die Oberfläche des Geländes bei der Untersuchung 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.

Aufgrund der heterogenen Durchlässigkeiten empfehlen wir eine kostenpflichtige Kontrolle des Bodenaufbaus beim Bau des Grabens um sicherzugehen, dass die richtigen Boden- bzw. Felszonen angeschnitten werden.

Wegen des hier anstehenden lehmigen Bodens sind die Wandflächen des Rigo-
lengrabens 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 $>45^\circ$ 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.

7. Auswirkung auf die Quelle

Das zu bebauende Gelände liegt innerhalb des Einzugsgebiets einer Quelle, die ca. 75 m südlich, hangabwärts unterhalb der geplanten Halle liegt (s. Anl. 1b).

Durch die Versiegelung der ca. 5.300 m² großen Fläche wird das dort normalerweise auf natürlichem Weg infiltrierende Niederschlagswasser

zunächst in einer Rigole gesammelt und sogleich zur Versickerung gebracht. Anders ausgedrückt: Durch die ortsnahe Wiederversickerung wird das dem Wasserhaushalt durch die Versiegelung zunächst entzogene Wasser diesem wieder zugeführt. Auswirkungen auf den Gesamtwasserhaushalt der Quelle (z. B. die Quellschüttung) sind daher nicht zu befürchten. Bei Starkregenereignissen, die über die Kapazität der oben berechneten Rigole hinausgehen, wird durch die Rückhaltung des Regenwassers auf dem Grundstück und in der Rigole der oberirdische Abfluss von den versiegelten Flächen reduziert und verzögert.

Die Errichtung der Versickerungsanlage bringt im Vergleich mit anderen Möglichkeiten zur Regenwasserbeseitigung (Ableitung in einen Kanal oder den nächstgelegenen Vorfluter) die aus unserer Sicht geringsten Beeinträchtigungen für das unterhalb des Bauvorhabens gelegene Quellgebiet mit sich.

8. Geplante Aufschüttung

Um eine für das Bauvorhaben geeignete ebene Fläche zu erhalten, muss das am Hang gelegene Gelände talseitig aufgefüllt und hangseitig abgegraben werden. Für die Auffüllung wird der hangseitig abgegrabene Bodenaushub verwendet ("Umklappen"). Dabei handelt es sich ausschließlich um die natürlich vorhandenen Gesteinsschichten, die in diesem Fall nur geringfügig verlagert werden. Ein zusätzlicher Eintrag von Schadstoffen kann durch diese Maßnahme nicht erfolgen. Eine Mobilisierung evtl. natürlich vorhandener Bodenbestandteile wird durch die geplante Versiegelung des Geländes unterbunden.

Sollte für die Auffüllung zusätzlicher Boden benötigt werden, so muss dieser möglichst oberhalb der ortsnah umzulagernden Gesteine und unter der versiegelten Fläche eingebaut werden. Durch den Einbau unter der Versiegelung wird ein evtl. möglicher Austrag von Schadstoffen aus diesen Materialien unterbunden. Vor dem Einbau zusätzlich benötigten Materials sollten unter Berücksichtigung der Einbausituation Vorgaben hinsichtlich der dafür anzusetzenden Grenzwerte mit der zuständigen Behörde abgestimmt werden. Dies ist u. E. für die auf dem Gelände umzulagernden Gesteine nicht erforderlich, sollte aber dennoch ebenfalls mit der zuständigen Behörde abgestimmt werden.



FÜLLING Beratende Geologen GmbH
Büro für Umweltgeologie

Anlage 1a: Lageplan

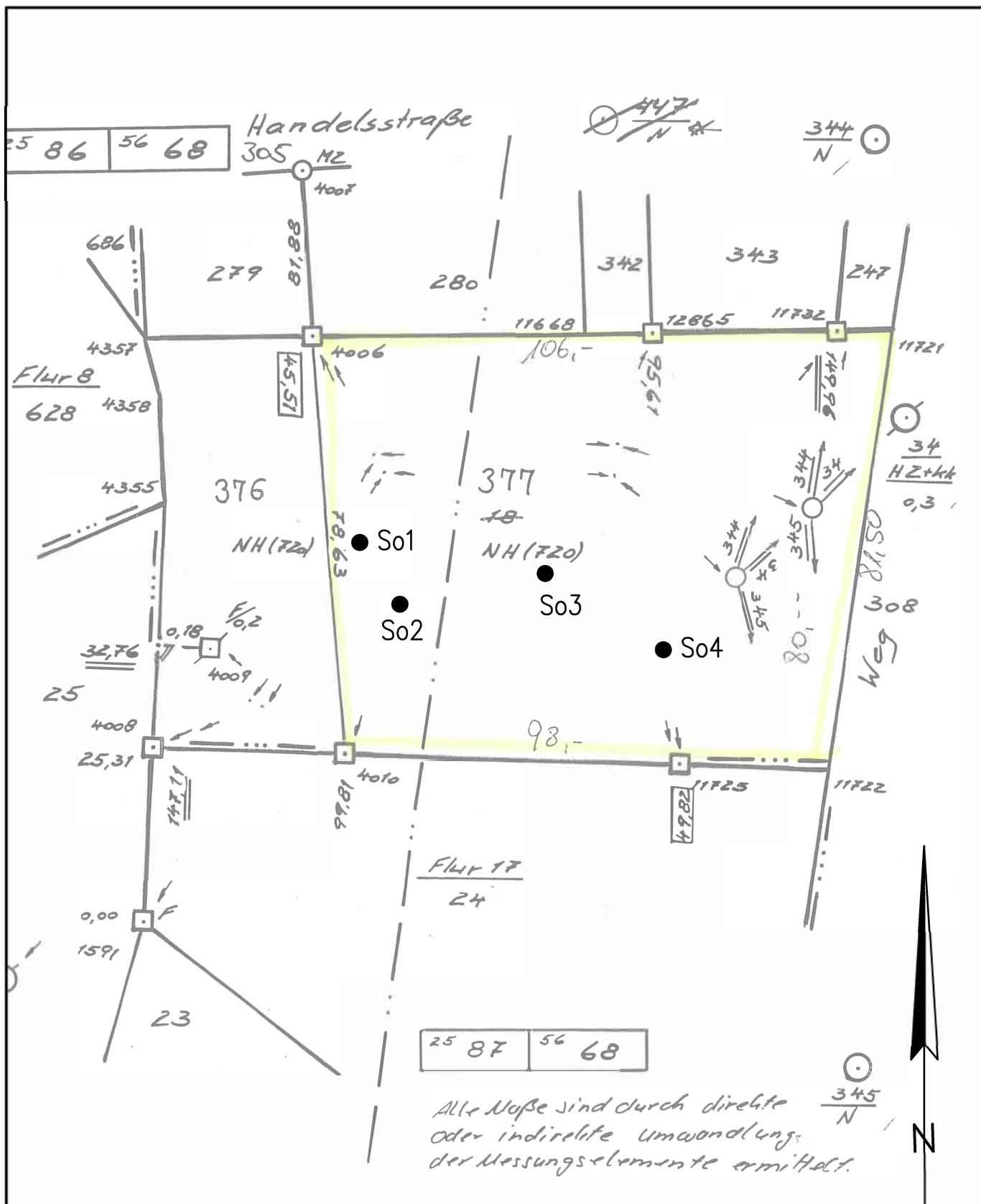
Anlage 1b: Lageplan mit Quelle

Anlagen 2.1 und 2.2: Auswertung der Sickerversuche

Anlage 3: Prinzipskizzen Sickergräben (= Rigole) für Regenwasser

Anlage 4.1 - 4.2: Berechnungen der Sickeranlage nach DWA A 138 mit Flächen

Anlage 5: Prinzipskizze Schlammfang

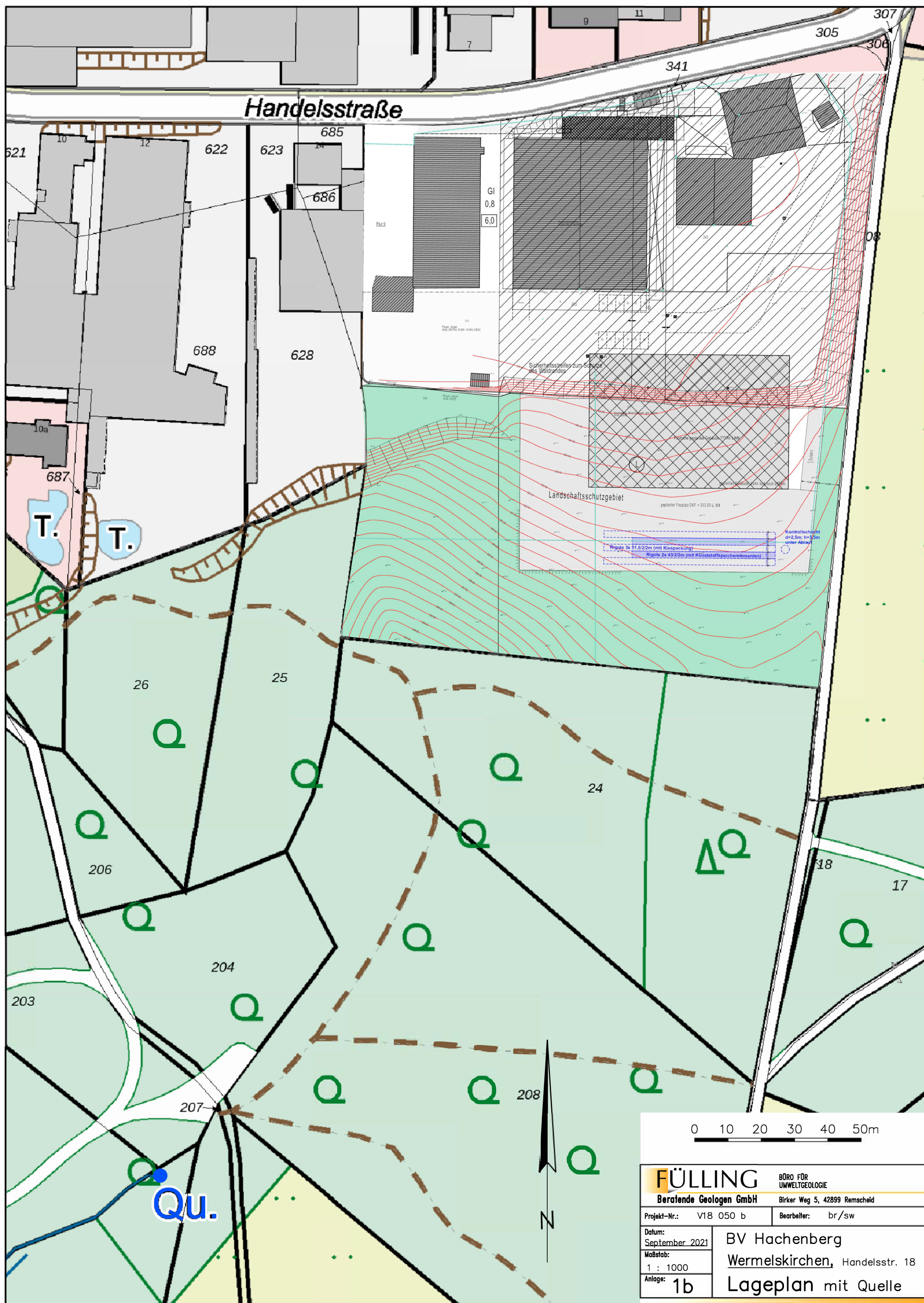


Zeichenerklärung :

● So Sondierung

0 10 20 30 40 50m

FÜLLING Beratende Geologen GmbH		BÜRO FÜR UMWELTGEOLOGIE Birker Weg 5, 42899 Remscheid
Projekt-Nr.:	V18 050 b	Bearbeiter: br/hg
Datum:	September 2021	BV Hachenberg Wermelskirchen, Handelsstr. 18 Lageplan
Maßstab:	1 : 1000	
Anlage:	1a	



Anlage 2.1

V18050b

BV Hachenberg

Auftrag: V18050b
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
Versuch 3/So3: kf = 3,51E-05 m/s
Tiefe: 2 m
Bodenart: Zv Fsst

Anlage 2.1 , Blatt 2

V18050b

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:

H=	200 cm	r=	1,8 cm
V=	2400 ccm	t=	360 Sek.
Q=	6,6666667 ccm/s		

nach Formel:

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

Anlage 2.1 , Blatt 3

V18050b

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:

H=	180 cm	r=	1,8 cm
V=	1000 ccm	t=	3600 Sek.
Q=	0,2777778 ccm/s		

nach Formel:

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

Anlage 2.1 , Blatt 4

V18050b

Versuch 3:

Bodenaufbau:

-0,2 m	Mu
-1 m	U,x, fs,t
-1,5 m	X+U,fs,t
-2 m	Zv Fsst

Versuchsaufbau:

Bohrlochtiefe:	200 cm (unter GOF)
Bohrlochdurchmesser:	3,6 cm
Abdichtung:	200 cm (unter GOF)
Wasserstand:	30 cm (über GOF)

Auswertung Versuch 3:

H=	230 cm	r=	1,8 cm
V=	2400 ccm	t=	600 Sek.
Q=	4 ccm/s		

nach Formel:

$$\begin{aligned}k_{f,u} &= Q / (5,5 \times r \times H) \\k_{f,u} &= 1,76E-05 \text{ m/s} \\&\text{überschlägig nach ATV A138} \\k_f &= 2 \times k_{f,u} \Rightarrow 3,51E-05 \text{ m/s}\end{aligned}$$

Anlage 2.2

V18050b

BV Hachenberg

Auftrag: V18050b

Anschrift: Handelsstraße 18
Wermelskirchen

Gemarkung: Oberhonnenschaft
Flur: 9
Flurstück: 377

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

Ergebnis:

Versuch 4/So4: kf = 1,12E-04 m/s
Tiefe: 1,5 m
Bodenart: X+U,fs,t

Anlage 2.2 , Blatt 2

V18050b

Versuch 4:

Bodenaufbau:

-0,2 m	Mu
-1 m	U, stark x, fs, t
-1,5 m	X+U, fs, t

Versuchsaufbau:

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

Auswertung Versuch 1:

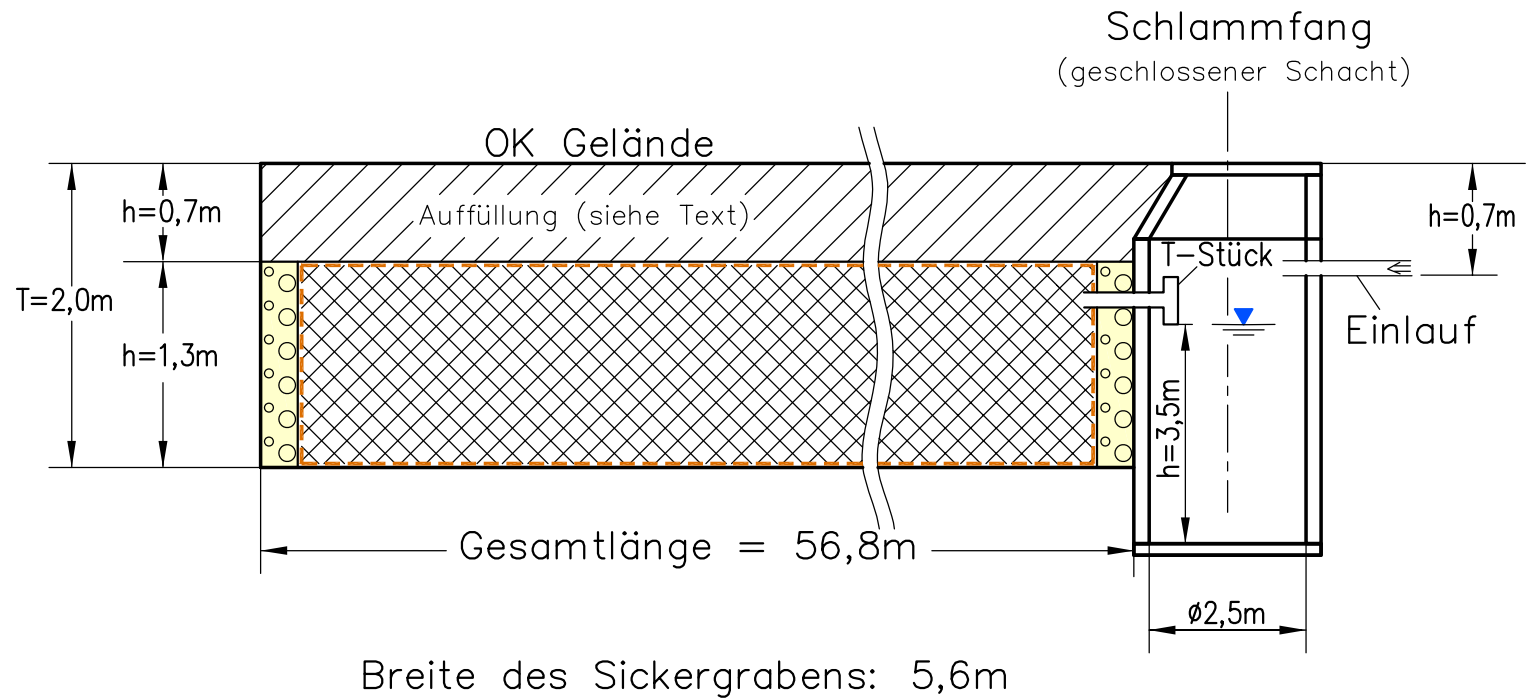
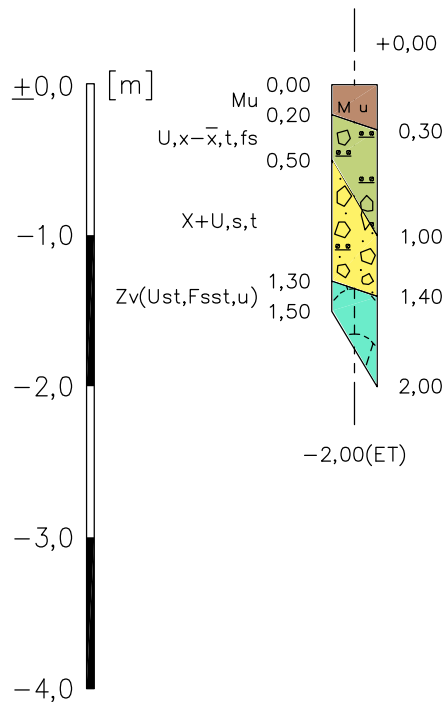
H=	180 cm	r=	1,8 cm
V=	2400 ccm	t=	240 Sek.
Q=	10 ccm/s		

nach Formel:

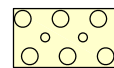
$$\begin{aligned}k_{f,u} &= Q / (5,5 \times r \times H) \\k_{f,u} &= 5,61E-05 \\&\text{überschlägig nach ATV A138} \\k_f &= 2 \times k_{f,u} \Rightarrow 1,12E-04 \text{ m/s}\end{aligned}$$

Sickergraben (Rigole) für Niederschlagswasser

So1-4



Kunststoffspeicherelement



Arbeitsraumverfüllung
mit Kies (Körnung 2/8)



Ummantelung mit Vlies

FÜLLING Beratende Geologen GmbH		BÜRO FÜR UMWELTGEOLOGIE Birker Weg 5, 42899 Remscheid
Projekt-Nr.:	V18 050 b	Bearbeiter: br/hg
Datum:	September 2021	BV Hachenberg Wermelskirchen, Handelsstr. 18 Prinzipiskizze
Maßstab:	—	
Anlage:	3	

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

V18050b

Anlage 4.1

Bauvorhaben:

Handelsstraße 18, Wermelskirchen

Gemarkung: Dorfhonnschaft, Flur: 9, Flurstück 377

Rigolenversickerung:

Kostra-Daten Wermelskirchen 1951 - 2010 S12, Z 53

Eingabedaten:

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

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	5.300
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,95
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	5.010
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,0E-06
Breite Kunststoffelement	b_K	mm	800
Höhe Kunststoffelement	h_K	mm	660
Länge Kunststoffelement	L_K	mm	800
Speicherkoeffizient Kunststoffelement	s_R	-	0,95
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	a_{b_K}	-	7
Anzahl Kunststoffelemente, übereinander	a_{h_K}	-	2
Breite der Rigole	b_R	m	5,6
Höhe der Rigole	h_R	m	1,3
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	
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	4320
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	3,6
erforderliche, rechnerische Rigolenlänge	L	m	56,4
erforderliche Länge Rigole Kunststoff	$L_{K,ges}$	m	56,8
gewählte Rigolenlänge	L_{gew}	m	56,80
Anzahl Kunststoffelemente in Längsrichtung	a_{L_K}	-	71
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	a_K	-	994
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V_R	m ³	398,9
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	m ²	355,6

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

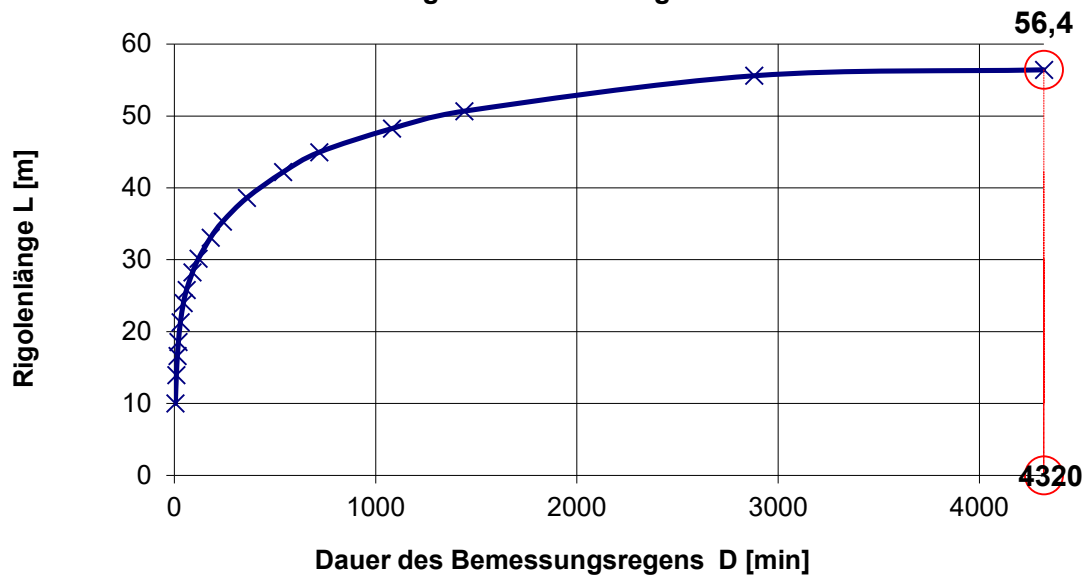
örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	389,8
10	271,6
15	215,7
20	181,0
30	138,7
45	104,2
60	84,1
90	61,6
120	49,5
180	36,4
240	29,3
360	21,6
540	16,0
720	13,0
1080	9,6
1440	7,8
2880	4,8
4320	3,6

Berechnung:

L [m]
10,01
13,94
16,60
18,56
21,31
23,98
25,77
28,23
30,16
33,08
35,31
38,61
42,19
44,96
48,24
50,67
55,59
56,42

Rigolenversickerung



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

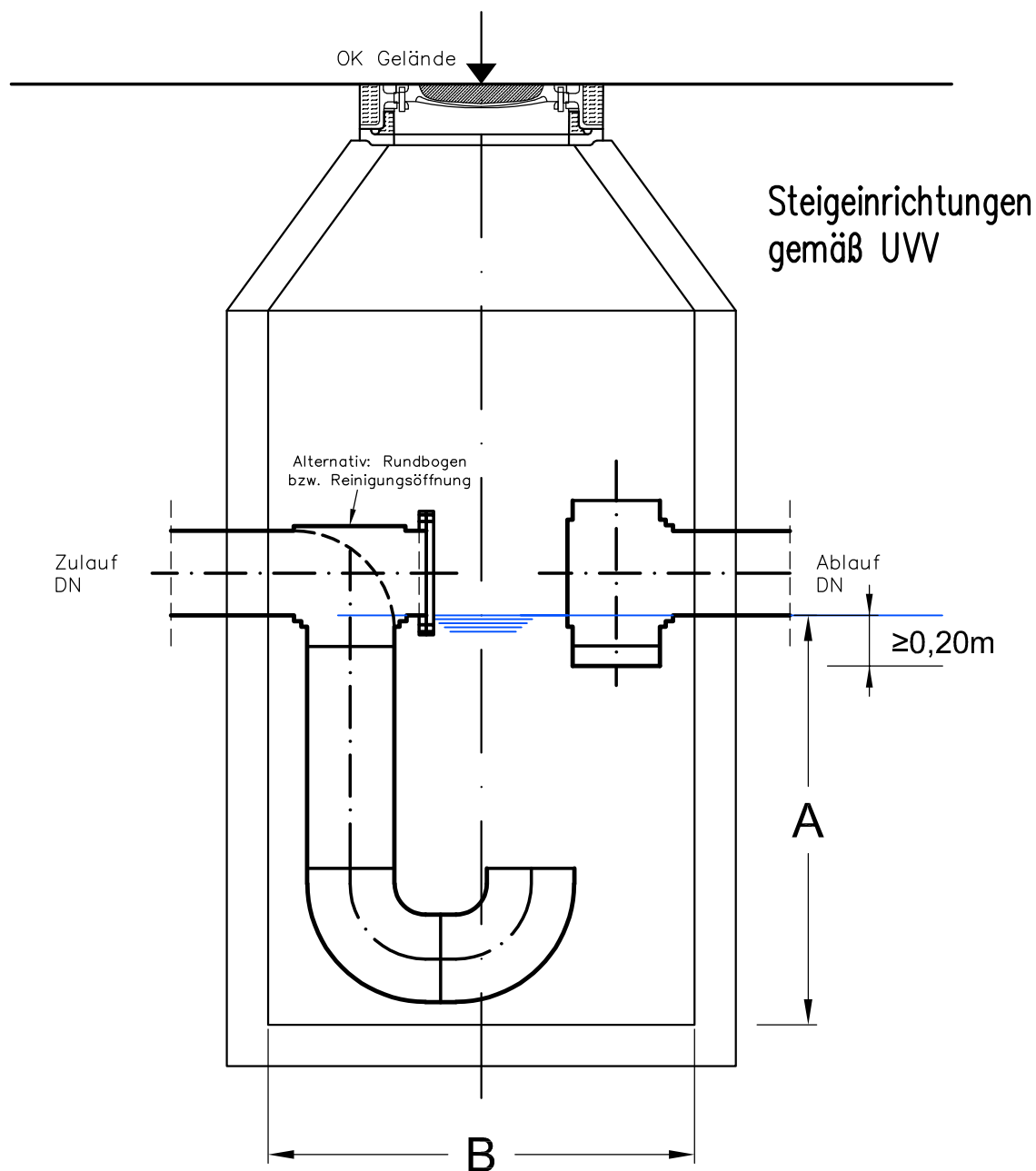
Lizenznummer: ATV-0536-1062

**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	2.400	1,00	2.400
	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	2.900	0,90	2.610
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	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 [m²]	5.300
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	5.010
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,95

Bemerkungen:



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

FÜLLING		BÜRO FÜR UMWELTGEOLOGIE	
Beratende Geologen GmbH		Birker Weg 5, 42899 Remscheid	
Projekt-Nr.: V18 050 b		Bearbeiter: br/hg	
Datum: September 2021		BV Hachenberg <u>Wermelskirchen</u> , Handelsstr. 18 Systemskizze	
Maßstab: ohne			
Anlage: 5			

Projekt: **B-Plan Nr. 20**
Handelsstraße 18, 42929 Wermelskirchen

Entwässerungsflächen Bestand (ohne neue Halle)

Gebäude

DF1	Halle, flach geneigt, Foliendach	2.033,23	m ²
DF2	Anbau, Falchdach Kies	205,12	m ²
DF3	Halle, flach geneigt, Foliendach	678,85	m ²
DF4	Wohnhaus, Schrägdach, Ziegel	460,69	m ²
DF5	Garage, Flachdach, Abdichtungsbahn	36,06	m ²

3.413,95 m²

Hofflächen / Grünflächen

PF1	Pflasterung	13,25	m ²
PF2	Pflasterung (vor Anbau)	154,77	m ²
PF3	Pflasterung (Wohnhaus, Garage)	163,40	m ²
PF4	Pflasterung (Hof)	1.365,91	m ²
AF1	Asphalt (Zufahrt)	316,91	m ²
AF2	Asphalt (Parkplatz vor Halle klein)	55,00	m ²
Schotter	Kleiner fester Kiesbelag (Lagerfläche/Rangierfläche)	2.395,21	m ²
	Grünfläche vor+seitlich+hinten	603,18	m ²
	Grünflächen Wohnhaus Straße	354,21	m ²
	Grünflächen Wohnhaus Rückseite	30,17	m ²
	Grünfläche seitlich+hinten	817,34	m ²

6.269,35 m²

