

FÜLLING Beratende Geologen GmbH · Birker Weg 5 · 42899 Remscheid

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: 12.06.2018
Projekt-Nr.: V18050

Gutachter: Eichler
Projektleiter: Eichler
Bearbeiter: Borchers / br

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

Betr.: **BV Hachenberg,**

Handelsstraße 18, **Wermelskirchen**

Hier : Bodenuntersuchung

zur Möglichkeit der **Versickerung von Niederschlagswasser**

GUTACHTEN

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

1. Veranlassung/Allgemeines

Auftraggeber: Rudi Hachenberg
Handelsstraße 7a
42929 Wermelskirchen

Auftragsdatum: 14.05.2018

Untersuchtes Grundstück: Handelsstraße 18
Wermelskirchen

Grundstücksbezeichnung: Gemarkung Oberhonneßchaft
Flur 9
Flurstück 343

Eigentümer: Rudi Hachenberg

Datum der Geländeuntersuchung: 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.

Für diese Untersuchung standen zur Verfügung:

- 4 Rammkernsondierungen bis 2 m Tiefe

Ein tieferes Sondieren war wegen der Steine bzw. des Fels nicht möglich.

- 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.

Die Sondierungen weisen folgendes in etwa gleiches Bodenprofil auf:

- 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 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

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 wurden 4 Versickerungsversuche als Open-End-Test neben den Sondierungen durchgeführt.

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
VS 3 (So 3)	Open-End	2,0	3×10^{-5} m/s
VS 4 (So 4)	Open-End	1,5	1×10^{-4} m/s

Die Ergebnisse sind sehr heterogen, daher wird zur Berechnung der Sickeranlage mit einem stark reduzierten bzw. im Vergleich zu VS 2 etwas besseren **Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = ca. 5 \times 10^{-6}$ m/s** gerechnet.

Im Folgenden werden zwei Varianten berechnet, einmal eine Sickeranlage mit Kiespackung und eine Sickeranlage mit Kunststoffspeicherelementen.

4.1 Versickerungsanlage mit Kiespackung

Zur Berechnung der Sickeranlage werden folgende Werte eingesetzt:

- Berechnungsregen: **ca. 8,2 l/s x ha** bei 1.080 Min. Dauer und einer fünfjährigen Überschreitung ($r_{1.080(0,2)}$), Regenreihe Rheinisch-Bergischer Kreis
- Befestigte Fläche: **ca. 3.900 m²** Angabe Hoch³ Körschgen
- Beiwert: **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 154 m (s. Anl. 4.1).

Der Sickergraben (Rigole) muss folgende Abmessungen haben:

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

Breite **B = 2 m**

Länge **L = 154 m**, aufgeteilt in mehrere Grabenstücke, z. B. 3 Gräben à 51,5 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. 3.1)

4.2 Versickerungsanlage mit Kunststoffspeicherelementen

Zur Berechnung der Sickeranlage werden folgende Werte eingesetzt:

- Berechnungsregen: **ca. 4,5 l/s x ha** bei 2.880 Min. Dauer und einer fünfjährigen Überschreitung ($r_{2.880(0,2)}$), Regenreihe Rheinisch-Bergischer Kreis
- Befestigte Fläche: **ca. 3.900 m²** Angabe Hoch³ Körschgen
- Beiwert: **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 85,1 m (s. Anl. 4.2).

Der Sickergraben (Rigole) muss folgende Abmessungen haben:

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

Breite B = 2 m

Länge L = 85,5 m aufgeteilt in mehrere Grabenstücke, z. B. 2 Gräben à 43 m

- Auffüllung des Sickergrabens

(außerhalb des Betonschachts):

- von der Sohle bis 0,5 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. 3.2)

Folgende Angabe gelten für beide Sickeranlagen:

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 3 bzw. 2 Dränagerohre (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. 3.1 und 3.2).

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 Kontrollschaft 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.

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 Böden bzw. Felszonen angeschnitten werden.

Ggf. könnten auch nochmal weitere Untersuchungen mittels Baggerschürfen und Großversickerungsversuchen sinnvoll sein, um mit einem besseren Durchlässigkeitsbeiwert zu ermitteln und so die Sickeranlage zu verkleinern.

Wegen des hier anstehenden lehmigen Bodens sind die Wandflächen des Rigoengrabens 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 Hofeinträge und damit in die Anlage gelangt. Hofeinträge 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

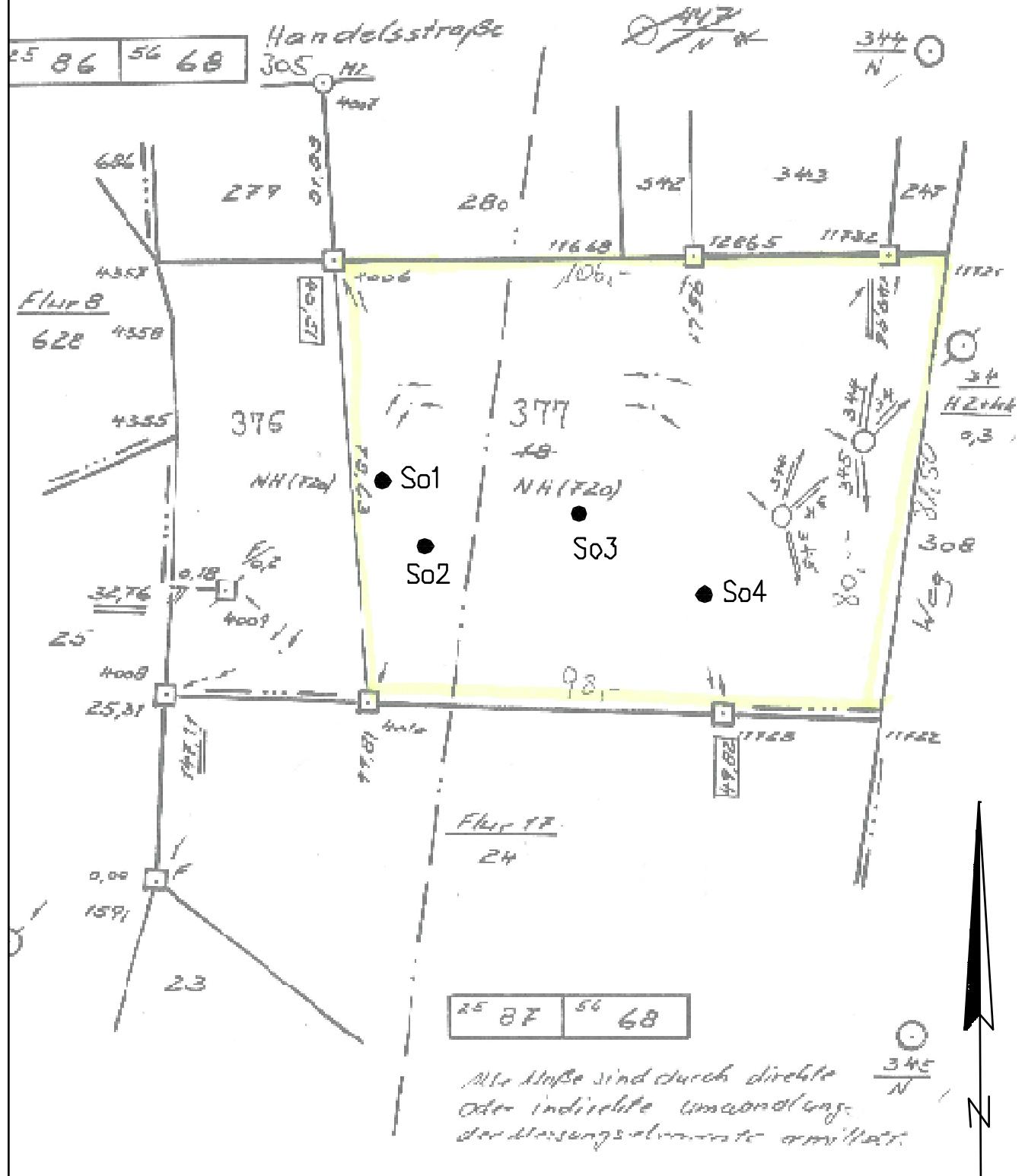
Anlage 1: Lageplan

Anlagen 2.1 und 2.2: Auswertung der Sickerversuche

Anlage 3.1 - 3.2: Prinzipskizzen Sickergräben (= Rigole) für Regenwasser

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

Anlage 5: Prinzipskizze Schlammfang



Zeichenerklärung:

So Sondierung

0 10 20 30 40 50m

 FÜLLING Beratende Geologen GmbH		BUCH FÜR WANDELGELOGIE
Ehrler Weg 5, 42899 Wesseling		
Projekt-Nr.	V18 QSD	Bearbeiter: br/hg
Derktur:	BV Hachenberg	
Jun1 2018		
Maßstab:	Wermelskirchen, Handelsstraße 18	
1 : 1000		
Anlage:	Lageplan	
1		

Anlage 2.1

V18050

BV Hachenberg

Auftrag: V18050

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

V18050

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:

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

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

V18050

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:

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

nach Formel:

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

Anlage 2.1 , Blatt 4

V18050

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:

$$\begin{array}{llll}
 H = & 230 \text{ cm} & r = & 1,8 \text{ cm} \\
 V = & 2400 \text{ ccm} & t = & 600 \text{ Sek.} \\
 Q = & 4 \text{ ccm/s} & &
 \end{array}$$

nach Formel:

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

Anlage 2.2

V18050

BV Hachenberg

Auftrag: V18050

Anschrift: Handelsstraße 18
Wermelskirchen

Gemarkung: Oberhonnschaft
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

V18050

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:

$$\begin{array}{llll}
 H = & 180 \text{ cm} & r = & 1,8 \text{ cm} \\
 V = & 2400 \text{ ccm} & t = & 240 \text{ Sek.} \\
 Q = & 10 \text{ ccm/s} & &
 \end{array}$$

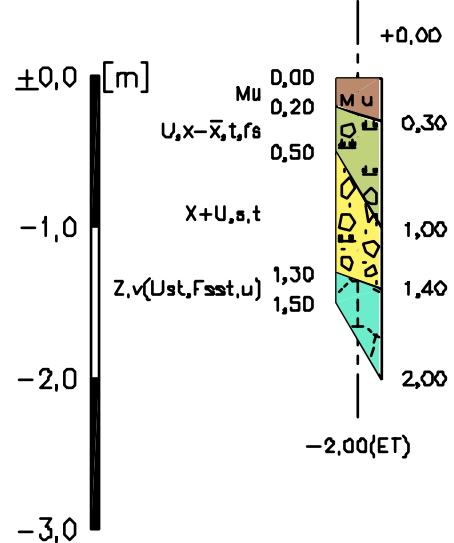
nach Formel:

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

Sickergraben (Rigole) für Niederschlagswasser

Skizze

So1-4



Draufsicht

Breite des Sickergrabens: 2m



Schlammfang
mit 3 Abgängen
auf gleicher
Höhe

— Zulauf Graben1

Abstand zwischen den Gräben 2m

— Zulauf Graben2

— Zulauf Graben3

* 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

BÖRS FÜR
UMWELTBEDARF

Birket, Var. 5, 47200 Bergisch Gladbach

Printed on: V18 050

Conform

Juni 2018

MEMBERS

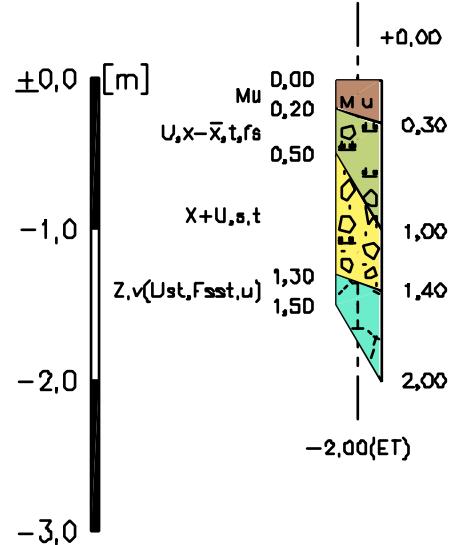
Anlage: 3

BV Hachenberg
Wermelskirchen, Handelsstraße 18
Prinzipskizze

Sickergraben (Rigole) für Niederschlagswasser

Skizze

S₀1-4

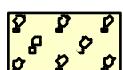


Draufsicht

Breite des Sickergrabens: 2m



Kunststoffspeicherelement



Arbeitsraumverfüllung mit Kies (Körnung 2/8)

— — — — **Ummantelung mit Vlies**



Schlammfang
mit 2 Abgängen
auf gleicher
Höhe

Zulauf Graben1

Abstand zwischen den Gräben 2m

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

Schlammfang (geschlossener Schacht)

{ geschlossener Schacht }

$$h=0,5\text{m}$$

Einlauf
T-Stück

Ø2,5m

ÜLLING

BÖRJO FÜR
UMWELTRECHT

Blocker, Wenz 5 17216 Darmstadt

Print-Num: V18 050

11/11/2011 11:10 AM

Datum: 11.11.2010

Juni 2018

WAGENKNECHT

BV Hachenberg
Wermelskirchen, Handelsstraße 18
Prinzipskizze

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

V18050

Anlage 4.1

Bauvorhaben:

Handelsstraße 18, Wermelskirchen
Gemarkung: Dorfhonnschaft, Flur: 9, Flurstück: 377

Rigolenversickerung:

Regenreihe Rheinisch-Bergischer Kreis

Eingabedaten:

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

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	3.900
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	3.900
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-06
Höhe der Rigole	h_R	m	1,5
Breite der Rigole	b_R	m	2
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	-	
Gesamtspeicherkoefizient	s_{RR}	-	0,36
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	1080
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	$l/(s*ha)$	8,2
erforderliche Rigolenlänge	L	m	154,0
gewählte Rigolenlänge	L_{gew}	m	154,0
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V_R	m^3	166,3
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	m^2	425,0
maßgebender Wasseraufzufluss	Q_{zu}	l/s	
vorhandene Wasseraustrittsleistung	$Q_{Austritt}$	l/s	

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

V18050

Anlage 4.1

Bauvorhaben:

Handelsstraße 18, Wermelskirchen
Gemarkung: Dorfhonnschaft, Flur: 9, Flurstück: 377

Rigolenversickerung:

Regenreihe Rheinisch-Bergischer Kreis

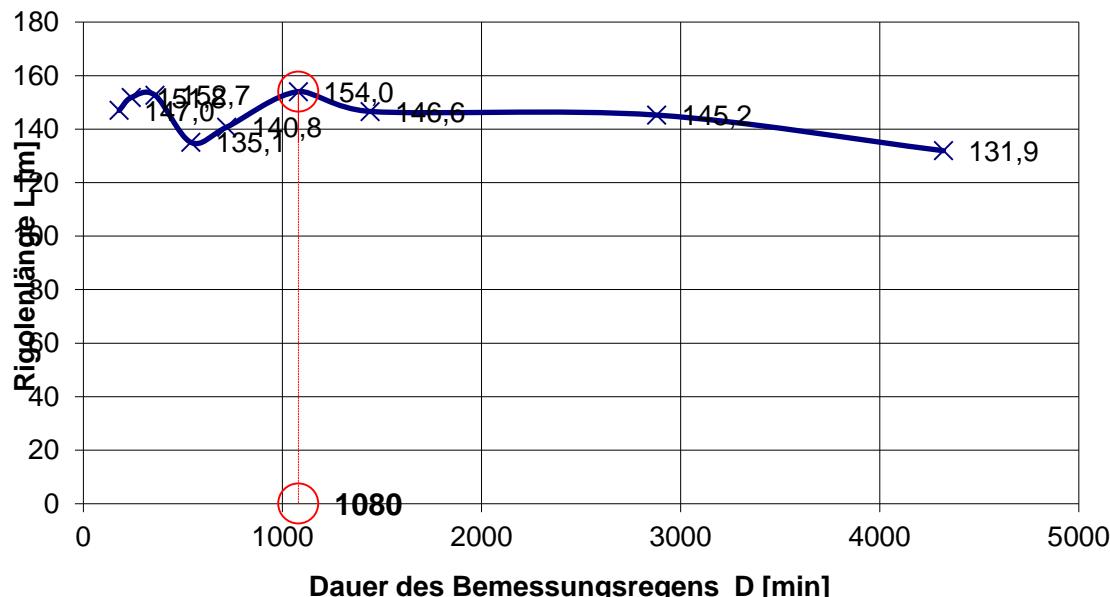
örtliche Regendaten:

D [min]	r _{D(n)} [l/(s*ha)]
180	34,0
240	27,0
360	19,0
540	12,0
720	10,0
1080	8,2
1440	6,5
2880	4,5
4320	3,5

Berechnung:

L [m]
147,0
151,8
152,7
135,1
140,8
154,0
146,6
145,2
131,9

Rigolenversickerung



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

V18050

Anlage 4.2

Bauvorhaben:

Handelsstraße 18, Wermelskirchen
Gemarkung: Dorfhonnschaft, Flur: 9, Flurstück: 377

Rigolenversickerung:

Regenreihe Rheinisch-Bergischer Kreis

Eingabedaten:

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

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	3.900
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	3.900
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-06
Höhe der Rigole	h_R	m	1,5
Breite der Rigole	b_R	m	2
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	s_R	-	0,95
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	
Gesamtspeicherkoefizient	s_{RR}	-	0,95
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	2880
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	$l/(s*ha)$	4,5
erforderliche Rigolenlänge	L	m	85,1
gewählte Rigolenlänge	L_{gew}	m	85,5
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V_R	m^3	243,7
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	m^2	236,6
maßgebender Wasseraustrittsfluss	Q_{zu}	l/s	
vorhandene Wasseraustrittsleistung	$Q_{Austritt}$	l/s	

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

V18050

Anlage 4.2

Bauvorhaben:

 Handelsstraße 18, Wermelskirchen
Gemarkung: Dorfhonnschaft, Flur: 9, Flurstück: 377

Rigolenversickerung:

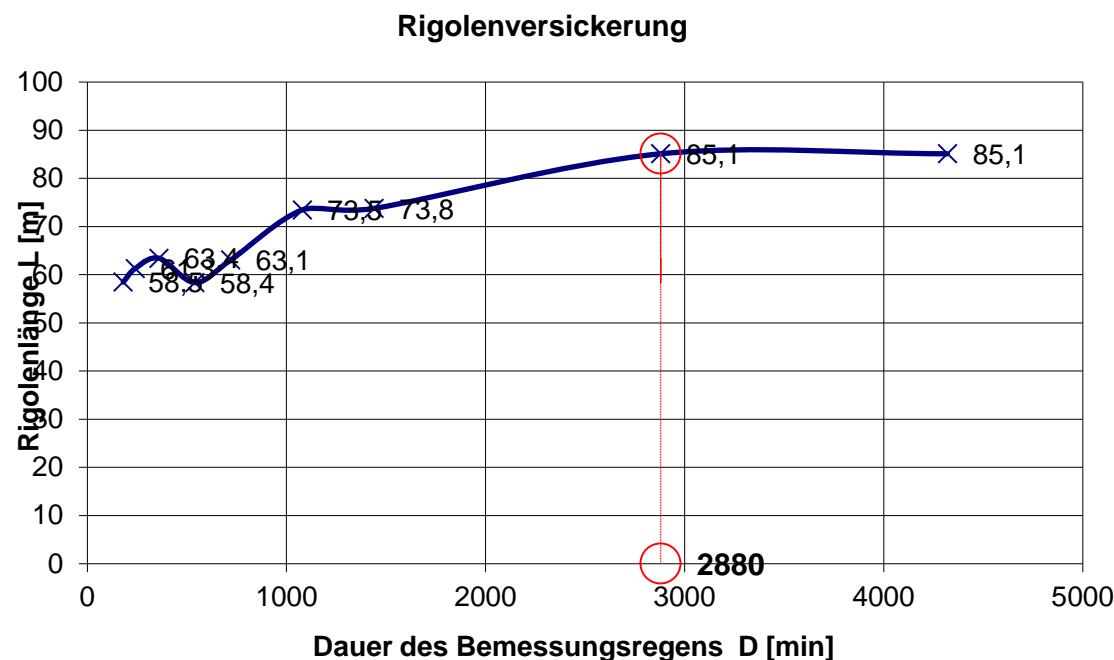
Regenreihe Rheinisch-Bergischer Kreis

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)} [l/(s*ha)]$
180	34,0
240	27,0
360	19,0
540	12,0
720	10,0
1080	8,2
1440	6,5
2880	4,5
4320	3,5

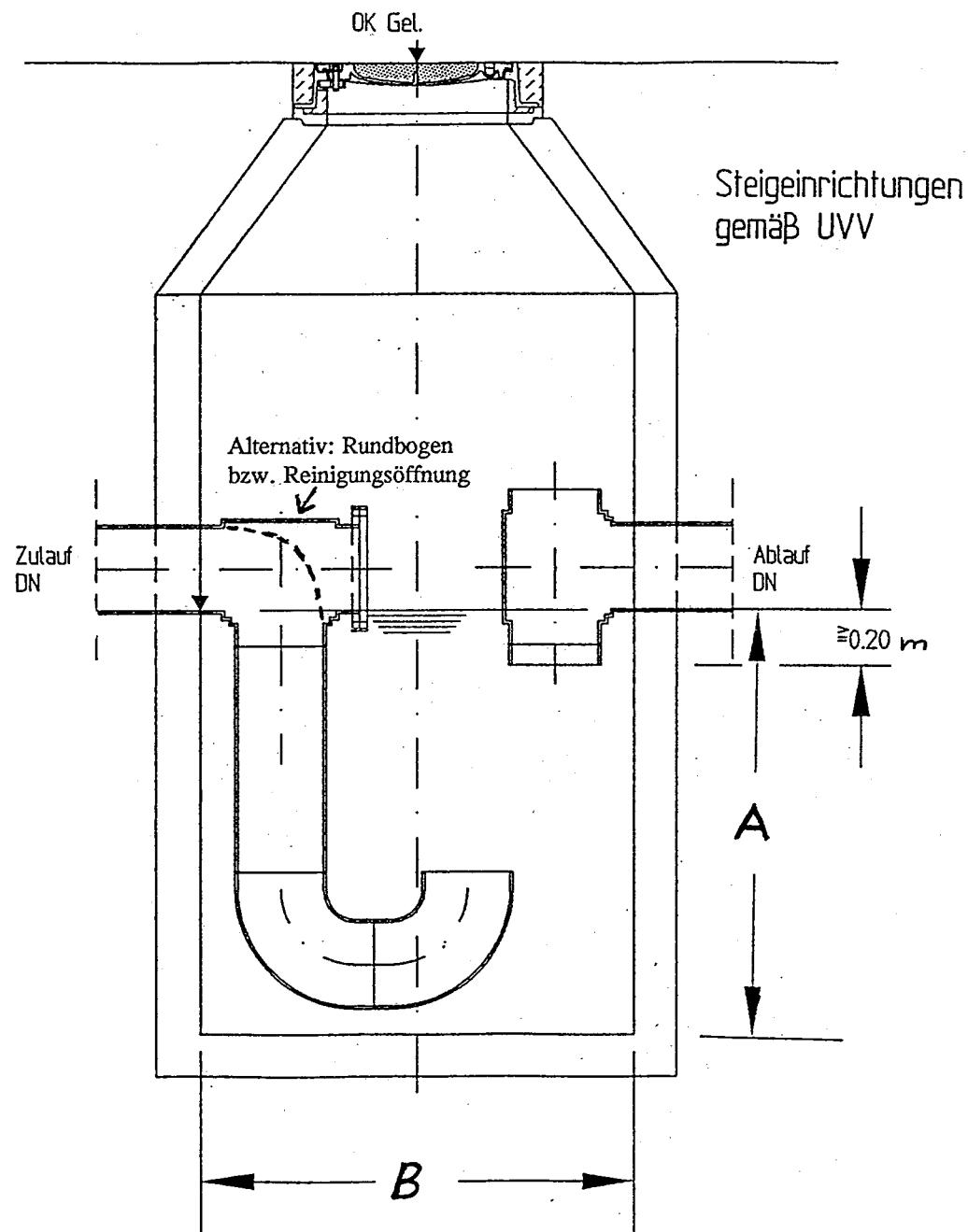
Berechnung:

L [m]
58,5
61,3
63,4
58,4
63,1
73,5
73,8
85,1
85,1



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	1,5	2	2	2,5	3	3,5
B Durchmesser (m)	0,8	0,8	1	1	1,5	1,5	2	2	2	2,5