

FÜLLING Beratende Geologen GmbH · Birker Weg 5 · 42899 Remscheid

Stadt Remscheid
Der Oberbürgermeister
Fachdienst Bauen, Vermessung und Kataster
Ludwigstraße 14
42853 Remscheid

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: **16.02.2017**

Projekt-Nr.: **V16128**

Gutachter: **Eichler**

Projektleiter: **Eichler**

Bearbeiter: **Borchers / me**

vorab per E-Mail: sabine.struwe-rosenbaum@remscheid.de

Betr.: **Bebauungsplan Nr. 282, 1. Änderung,**
Hackenberg, Remscheid

Hier : Bodenuntersuchung
zur Möglichkeit der **Versickerung von Niederschlagswasser**

GUTACHTEN

Verteiler: Stadt Remscheid, 5-fach

Geschäftsführer:

Dipl.-Geol. R.-Jörg Eichler
Dipl.-Geol. Thomas Jahnke
Kauffrau Cornelia Jondausch-Rasche

Prokuristen:

Dipl.-Geol. Lars Blümchen
Dipl.-Geol. Peter Giesen
Dipl.-Ing. Karin Pasch

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: Stadt Remscheid
Der Oberbürgermeister
Fachdienst Bauen, Vermessung und
Kataster
Ludwigstraße 14
42849 Remscheid

Auftragsdatum: 31.01.2017

Untersuchtes Grundstück: Hackenberg
Remscheid

Grundstücksbezeichnung: Gemarkung Fünfzehnhöfe
Flur 1
Flurstück 531

Eigentümer: Stadt Remscheid

Datum der Geländeuntersuchung: 07.02.2017

Die Stadt Remscheid beabsichtigt, den Bebauungsplan Nr. 282 dahingehend zu ändern, dass das o. g. Flurstück in Zukunft als allgemeines Wohngebiet genutzt werden kann. Die Füllung Beratende Geologen GmbH wurde beauftragt, zu prüfen, ob im nördlichen Grundstücksbereich das Niederschlagswasser versickert werden kann.

Für diese Untersuchung standen zur Verfügung:

- 2 Rammkernsondierungen bis 2,7 m Tiefe

Ein tieferes Sondieren war wegen der Steine bzw. des Fels nicht möglich und auch nicht erforderlich, da die tieferen Schichten ausreichend genau bekannt sind.

- 1 Versickerungsversuch (open-end-test)
- 1 Versickerungsversuch (USBR cs)
- Geol. Karte v. NW, 1 : 25.000, Bl. Wuppertal-Barmen, Krefeld 1979

2. Bodenaufbau

Das für die Versickerung vorgesehene Gelände liegt an einem schwach nach Nordwesten geneigten Mittelhang und ist durch Anschüttung eingeebnet.

Die Sondierungen weisen folgendes etwa gleiches Bodenprofil auf:

- 0,6 m: Anschüttung aus Schluff, steinig, feinsandig, tonig, umgelagerter natürlicher Boden ohne Fremdbestandteile, braun, durchwurzelt, Feinporen, mäßig belüftet, gering wasserdurchlässig
- 0,8 m : Schluff, steinig, tonig, feinsandig, humos (ehemaliger Mutterboden, natürlich gelagert), dunkelbraun, durchwurzelt, Fein- bis Mittelporen, mäßig belüftet, gering wasserdurchlässig
- 2,1 - 2,2 m: Schluff, steinig, tonig, feinsandig (steiniger Lehm, natürlich gelagert), braun, gelb, Feinporen, gering belüftet, gering wasserdurchlässig bis wasserstauend, klopfass ab ca. 1,5 m
- 2,5 - 2,7 m (Endtiefe) und tiefer: Obere gelockerte und verwitterte Gebirgszone aus geklüfteten Tonsteinen, deren Zwischenräume bzw. Trennfugen zum größten Teil mit Lehm (Ton, sandig, stellenweise schluffig) gefüllt sind, gering wasserdurchlässig

Diese Zone geht darunter in das wenig gelockerte bis frische Gebirge (Remscheider Schichten – Unterdevon = Blaugraue Tonschiefer mit einzelnen Grauwackensandsteinbänken), gering wasserdurchlässig, über.

3. Grundwasser

Grundwasser wurde in den Sondierungen bis in ca. 2,7 m Tiefe unter Gelände nicht angetroffen.

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

Im steinigen Lehm kommt es nach starken Regenfällen und Schneeschmelzen zu einem örtlich und zeitlich begrenzten Sickerwasserstau (Haftwasser) bzw. Ausbildung eines kleinen Stauwasserhorizonts (s. die Klopfnässe).

4. Versickerungsanlage

Zur Überprüfung, ob eine Versickerung in Rigolen möglich ist, wurde ein Versuch nach USBR (cs) in der Sondierung So 1 von 1 - 2,7 m Tiefe durchgeführt. Hier wurde ein **Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = \text{ca. } 4 \times 10^{-7} \text{ m/s}$** ermittelt (s. Anl. 2.1).

Da in der vorhandenen Anschüttung keine Fremdbestandteile vorhanden waren, wäre diese theoretisch für eine Muldenversickerung geeignet. Daher wurde eine weitere Sondierung bis ca. 0,6 m abgeteuft und in das offene Bohrloch wurde Wasser eingegeben. Die Auswertung erfolgte in Anlehnung an einen open-end-test. Der ermittelte **Durchlässigkeitsbeiwert k_f** liegt bei **ca. $2,8 \times 10^{-6} \text{ m/s}$** (s. Anl. 2.2).

Der im USBR-Versuch ermittelte k_f -Wert für eine Rigole liegt deutlich unter der nach dem DWA-Arbeitsblatt A 138 festgesetzten k_f -Wert -Untergrenze von 1×10^{-6} m/s. Aufgrund der nur geringen Wasserdurchlässigkeit ist eine dauerhafte und schadensfreie Versickerung von Niederschlagswasser in Sickergräben (= Rigolen) nicht möglich.

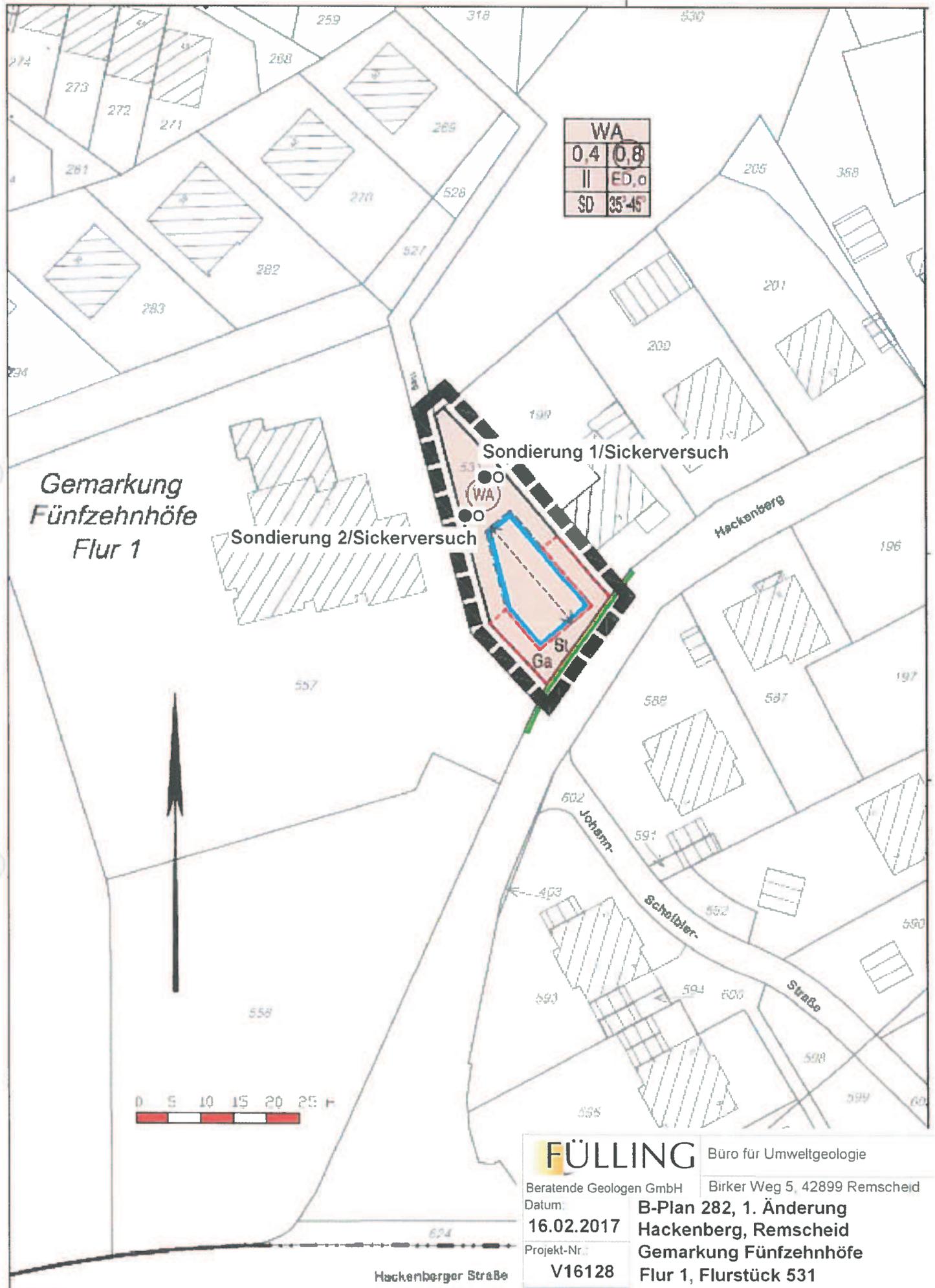
Der im offenen Bohrloch ermittelte k_f -Wert für eine Mulde liegt unter der nach dem DWA-Arbeitsblatt A 138 festgesetzten k_f -Wert-Untergrenze von 5×10^{-6} m/s. Aufgrund der nur geringen Wasserdurchlässigkeit ist eine dauerhafte und schadensfreie Versickerung von Niederschlagswasser auch in Mulden nicht möglich, da sich aufgrund der langen Einstauzeiten anaerobe Verhältnisse in der Mulde ausbilden können, die die Versickerungseigenschaften des Bodens zusätzlich ungünstig beeinflussen.

Das anfallende Niederschlagswasser muss in die Kanalisation abgeleitet werden.


FÜLLING Beratende Geologen GmbH
Büro für Umweltgeologie

Anlage 1: Lageplan

Anlagen 2.1 und 2.2: Auswertung der Sickerversuche



WA	
0,4	0,8
II	ED, d
SD	35-45

Gemarkung
Fünfzehnhöfe
Flur 1

Sondierung 2/Sickerversuch

Sondierung 1/Sickerversuch



FÜLLING		Büro für Umweltgeologie
Beratende Geologen GmbH		Birker Weg 5, 42899 Remscheid
Datum:	16.02.2017	B-Plan 282, 1. Änderung
Projekt-Nr.:	V16128	Hackenber, Remscheid
Anlage:	1	Gemarkung Fünfzehnhöfe
		Flur 1, Flurstück 531
		Niederschlagswasserversickerung
		Lageplan

Anlage 2.1

V16128

Bauvorhaben Stadt Remscheid

Auftrag: V16128

Anschrift: Hackenberg
Remscheid

Gemarkung: Fünfzehnhöhe
Flur: 1
Flurstück: 531

Höhe:
Lage: s. Lageplan
Methode: USBR (CS)

Ergebnis:

Versuch 1: kf = 4,33E-07 m/s
Tiefe: 1 - 2,7 m
Bodenart: U,fs,x,t, ZV Tst

Anlage 2.1 , Blatt 2

V16128

Versuch 1:

Bodenaufbau:

-0,6 m	A(U,x,fs,t')
-0,8 m	ehem. Mu
-2,2 m	U,fs,x,t
-2,7 m	Zv Tst

Versuchsaufbau:

Bohrlochtiefe:	270 cm (unter GOF)
Bohrlochdurchmesser:	3,6 cm
Abdichtung:	100 cm (unter GOF)
Wasserstand:	50 cm (über GOF)

Auswertung Versuch 1:

H=	320 cm	r=	1,8 cm
V=	552 ccm	t=	450 Sek.
A=	170 cm	Cs ca.	80
Q=	1,2266667 ccm/s	Tu >	600 cm

nach Formel:

$$k_{f,u} = 2Q / ((C_s + 4) \times r \times (T_u + H - A))$$

$$k_{f,u} = 2,16E-07$$

überschlägig nach DWA A138

$$k_f = 2 \times k_{f,u} \Rightarrow 4,33E-07 \text{ m/s}$$

Anlage 2.2

V16128

Bauvorhaben Stadt Remscheid

Auftrag: V16128

Anschrift: Hackenberg
Remscheid

Gemarkung: Fünfzehnhöhe
Flur: 1
Flurstück: 531

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

Ergebnis:

Versuch 1: kf = 2,89E-06 m/s
Tiefe: 0,7 m
Bodenart: A(U,x,fs,t')

Anlage 2.2 , Blatt 2

V16128

Versuch 1:

Bodenaufbau:

-0,6 m A(U,x,fs,t')

Versuchsaufbau:

Bohrlochtiefe: 60 cm (unter GOF)
Bohrlochdurchmesser: 6 cm
Abdichtung: 60 cm (unter GOF)
Wasserstand: 10 cm (über GOF)

Auswertung Versuch 1:

H= 70 cm r= 3 cm
V= 300 ccm t= 1800 Sek.
Q= 0,1666667 ccm/s

nach Formel:

$k_{f,u} = Q / (5,5 \times r \times H)$
 $k_{f,u} = 1,44E-06$
überschlägig nach ATV A138
 $k_f = 2 \times k_{f,u} \Rightarrow 2,89E-06 \text{ m/s}$