

FÜLLING Beratende Geologen GmbH · Birker Weg 5 · 42899 Remscheid

COLONIA KIDS GmbH & Co. KG
Parkstraße 10
50968 Köln

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: 29.06.2022

Projekt-Nr.: V22043

Gutachter: Fischer

Projekt-

bearbeiter: Schacke

vorab per E-Mail: Israel@coloniakids.de

Betr.: **BV COLONIA KIDS,**
Am Hemmelrather Hof, 51377 Leverkusen

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

Hydrogeologisches Gutachten

Verteiler: Colonia Kids GmbH & Co. KG, Köln, 5-fach

Geschäftsführung:

Staatl. gepr. Betriebswirtin Patrycja Düring

Kauffrau Beate Tolik

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



1. Veranlassung/Allgemeines

Auftraggeber: COLONIA KIDS GmbH & Co. KG
Parkstraße 10
50968 Köln

Auftragsdatum: 07.06.2022

Untersuchtes Grundstück: Am Hemmelrather Hof
Leverkusen

Grundstücksbezeichnung: Gemarkung Wiesdorf
Flur 30
Flurstück 319

Eigentümer: COLONIA KIDS GmbH & Co. KG

Datum der Geländeuntersuchung: 13.05.2022

Auf dem Grundstück soll eine neue Kindertagesstätte errichtet werden. Die Füllung Beratende Geologen GmbH wurde beauftragt, zu prüfen, ob das auf den Dächern anfallende Niederschlagswasser auf dem Grundstück versickert werden kann.

Für diese Untersuchung standen zur Verfügung:

- 1 Rammkernsondierung bis 5,0 m Tiefe
- 1 Versickerungsversuch gem. USBR C_s
- Geol. Karte v. Preußen etc., 1 : 25.000, Bl. Burscheid, Berlin 1934
- KOSTRA DWD 2010R, Leverkusen, Spalte 10, Zeile 54

2. Bodenaufbau

Das Baugelände liegt östlich des Stadtzentrums von Leverkusen, im Ortsteil Schlebusch, auf einer leicht nach Nordosten geneigten Verebnungsfläche der Terrassenablagerungen der Dhünn bzw. des Rheins. Das Gelände wurde im westlichen Bereich als Sportplatz genutzt. Der Sportplatz ist mit einer dünnen Aschelage befestigt. Im östlichen Bereich des Grundstücks befindet sich ein Erdwall, der stark mit Büschen und Bäumen bewachsen ist.

In der für den Versickerungsversuch abgeteufte Sondierung wurde folgender Bodenaufbau festgestellt:

- 0,65 m: **Oberboden** (angeschüttet) aus Schluff, humos, feinsandig, kiesig und schwach bis stark tonig
- 0,9 m **Mutterboden** aus feinsandigem, schwach tonigem, humosem Schluff, grau
- 2,0 m: **Hochflutlehm** aus schwach feinsandigem, schwach tonigem bis tonigem Schluff, hellbraun, feinporig, mäßig belüftet, gering wasserdurchlässig
- 3,3 m: **verlehnte Schotter der Dhünn bzw. des Rheins** aus sandigem, schwach schluffigem Kies, dunkelbraun, Mittelporen, belüftet, mäßig wasserdurchlässig
- 4,0 m: **verlehnte Schotter der Dhünn bzw. des Rheins** aus schwach kiesigem Sand, hellbraun, Mittelporen, belüftet, mäßig wasserdurchlässig
- 5,0 m (Endtiefe) und tiefer: **verlehnte Schotter der Dhünn bzw. des Rheins** aus sandigem, teilweise schluffigem Kies, braun, Mittelporen, belüftet, mäßig wasserdurchlässig

In den weiteren für die Baugrunduntersuchung durchgeführten Sondierungen konnte die Unterkante der verlehnten Schotter bis in 6,0 m Tiefe unter Gelände nicht erbohrt werden.

3. Grundwasser

Am Tag der Geländeuntersuchungen (13.05.2022) wurde in der Rammkernsondierung So 5 ein Wasserstand gemessen. Die restlichen Rammkernsondierungen sowie die leichte Rammsondierung LRS 1 waren zugefallen, bevor Wasserstände gemessen werden konnten. Der in der Sondierung So 5 gemessene Grundwasserstand lag bei 4,70 m unter Ansatzpunkt. Bezogen auf Normalhöhennull entspricht dies einem Grundwasserstand von + 48,08 m NHN (So 5). Außerdem wurden in der Sondierung So 2 ab ca. 4,5 m unter Gelände Vernässungen festgestellt. Bezogen auf Normalhöhennull liegen die Vernässungen bei ca. + 48,93 m NHN (So 2).

Der Grundwasserspiegel wird in diesem Bereich von den Niederschlagsereignissen und der Wasserführung der Dhünn bzw. des Rheins beeinflusst. Er unterliegt jahreszeitlichen und längerfristigen Schwankungen. Nach langanhaltenden Niederschlägen und/oder nach Schneeschmelze steigen die Pegel von Dhünn und Rhein an. Das Grundwasser folgt diesen Wasserständen mit zeitlicher Verzögerung, bleibt jedoch dahinter zurück.

Gemäß den Unterlagen des Portals „NRW Umweltdaten vor Ort“ und der Fachanwendung ELWAS-IMS des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW) befinden sich in der Nähe des Grundstücks keine verwertbaren Grundwassermessstellen.

Um den erforderlichen Abstand zum Grundwasser einzuhalten, darf die Sohle der Versickerungsanlage nicht tiefer als 3,5 m unter Gelände liegen.

Die Versickerungsanlage liegt außerhalb von Wasserschutzgebieten.

4. Versickerungsanlage

Zur Überprüfung der Durchlässigkeit des Bodens wurde in der Rammkernsondierung So 5 ein Versickerungsversuch nach USBR (C_s) durchgeführt. Für die Bodenschicht

von 2,70 m bis 3,2 m konnte eine **Durchlässigkeit von $k_f = \text{ca. } 1,0 \times 10^{-5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$** ermittelt werden (s. Anl. 2), mit dem auch gerechnet werden kann.

Zur Berechnung der Sickeranlage werden folgende Werte eingesetzt:

- Angesetzte versickerungswirksame Schicht: von 2,0 – 3,5 m (gerechnet ab der derzeitigen Geländehöhe)
- Befestigte Fläche A_E : **719 m²** (s. Anl. 3)
- Resultierender mittlerer Beiwert Ψ_m : **0,9** (s. Anl. 3)
- Abflusswirksame Fläche A_U : **647 m²** (s. Anl. 3)
- Maßgebende Regenspende $r_{D(n)}$: **ca. 31,5 l/s x ha** bei 180 Min. Dauer und einer fünfjährigen Überschreitung ($r_{180(0,2)}$), Regenreihe Leverkusen (S10 Z54)

Daraus ergibt sich eine erforderliche Rigolenlänge L von 21 m.

Der Sickergraben (Rigole) muss folgende Abmessungen haben:

- **Tiefe T = 3,5 m** (gerechnet von der jetzigen Geländeoberfläche)
- **Höhe $h_R = 1,5 \text{ m}$**
- **Breite $b_R = 2,0 \text{ m}$**
- **Länge $l_R = 21 \text{ m}$**

Es ergibt sich:

- **Versickerungswirksame Fläche ($A_{S,Rigole}$): 57,8 m²**
- **Vorhandenes Speichervolumen V_R : 22,7 m³**

Der Sickergraben außerhalb des Betonschachts muss von der Sohle bis 1,9 m unter das jetzige Gelände (H/h) mit Feinkies, Körnung 8/16 oder 8/32, doppelt gewaschen, darüber ein Vlies und darüber Sand, lehmiger Sand, steiniger Lehm, Felsbruch, Mutterboden, Oberflächenbefestigung o. Ä. verfüllt werden (s. Anl. 5)

Der tiefste Wasserzulauf in den Sickergraben darf nicht tiefer als $t = 2,0 \text{ m}$ 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.

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 Entwässerungsrohr münden (s. Anl. 5).

Für die Fläche wurde das Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA M-153 durchgeführt. Danach ist eine Behandlung für das abzuleitenden Niederschlagswasser nicht erforderlich (s. Anl. 6).

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.

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 mindestens 6 m eingehalten werden, damit kein Sickerwasser in die Keller gelangt.

Von Grundstücksgrenzen ist ein Abstand von mindestens 2 m einzuhalten.

Um ein Austreten von Wasser zu vermeiden, ist von Böschungen mit einem Böschungswinkel $>45^\circ$ ein Abstand vom 1,5-Fachen der Höhendifferenz zwischen Bö-

schungsfuß 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.

Wird die Sickeranlage 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.

Von Bäumen ist ein Abstand von wenigstens dem halben Kronendurchmesser einzuhalten. Die Flächen oberhalb des Grabens dürfen nicht mit tiefwurzelnden Pflanzen bepflanzt werden.

6. Betriebliche Maßnahmen

Die Zuleitungen, der Kontrollschacht und die Rohrstranganfänge der Sickeranlage sind halbjährlich zu kontrollieren. Schlamm- oder Laubablagerungen müssen beseitigt werden, um die Funktionsfähigkeit der Anlage dauerhaft zu erhalten. Bei der Reini-

gung dürfen keine wassergefährdenden Stoffe (z. B. Reinigungsmittel) verwendet werden.

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

7. Altablagerungen/Altlasten

Im Bereich der geplanten Sickeranlage wurde nur bis 0,65 m Tiefe eine Anschüttung aus umgelagertem Boden gefunden, der mit Bauschuttresten vermischt ist. Da diese oberhalb der Bodenzone liegt in der versickert wird, ist sie für diese Untersuchung nicht relevant.

FÜLLING Beratende Geologen GmbH
Büro für Umweltgeologie

Anlage 1.1: Übersichtslageplan

Anlage 1.2: Lageplan

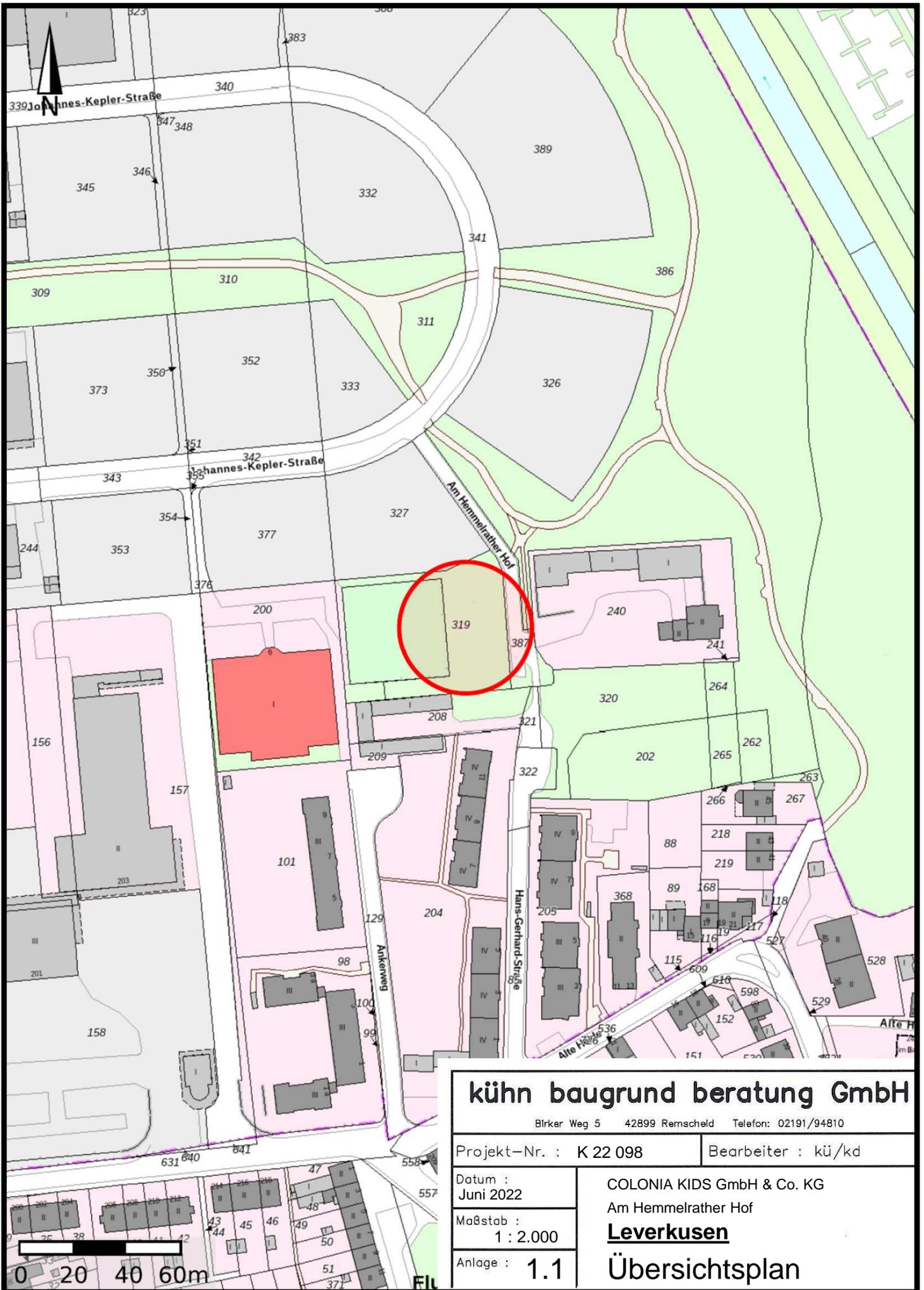
Anlage 2: Auswertung des Versickerungsversuchs

Anlage 3: Ermittlung der abflusswirksamen Fläche A_u

Anlage 4: Berechnung einer Rigole nach DWA A 138

Anlage 5: Prinzipskizze Rigole für Niederschlagswasser

Anlage 6: Bewertung gem. DWA Merkblatt M-153



kühn baugrund beratung GmbH

Birker Weg 5 42899 Remscheid Telefon: 02191/94810

Projekt-Nr. : K 22 098

Bearbeiter : kü/kd

Datum :
Juni 2022

COLONIA KIDS GmbH & Co. KG

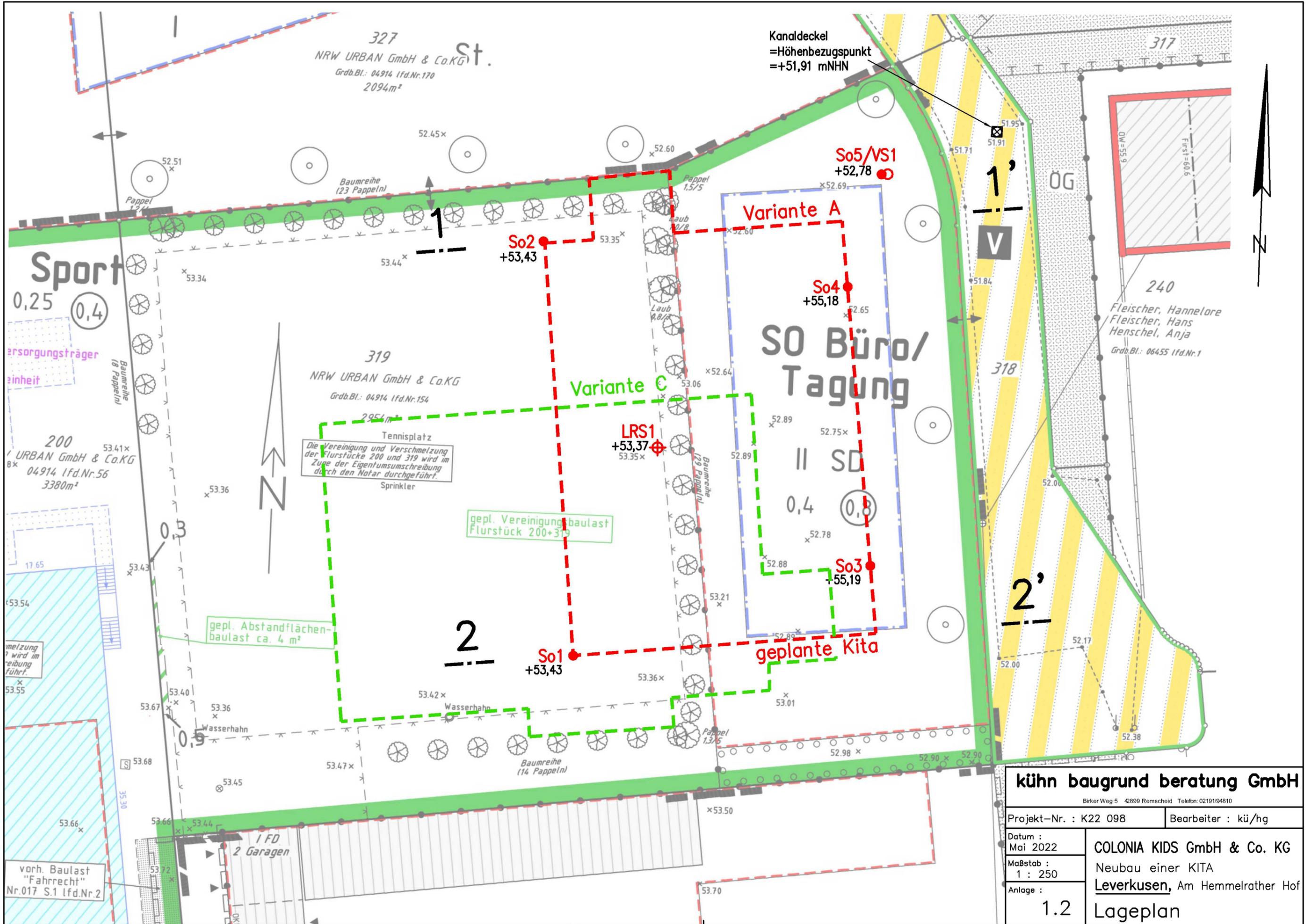
Am Hemmelrather Hof

Maßstab :
1 : 2.000

Leverkusen

Anlage : 1.1

Übersichtsplan



kühn baugrund beratung GmbH	
Birkner Weg 5 42899 Romscheid Telefon: 02191/94810	
Projekt-Nr. : K22 098	Bearbeiter : kü/hg
Datum : Mai 2022	COLONIA KIDS GmbH & Co. KG Neubau einer KITA Leverkusen, Am Hemmelrather Hof
Maßstab : 1 : 250	
Anlage : 1.2	Lageplan

Anlage 2

V22043

BV Colonia Kids

Auftrag: V22043

Anschrift: Am Hemmelrather Hof
Leverkusen

Gemarkung: Wiesdorf
Flur: 30
Flurstück: 319

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

Ergebnis:

Versuch 1: kf = 1,01E-05 m/s
Tiefe: 2,7 - 3,2 m
Bodenart: U, s

Anlage 2 , Blatt 2

V22043

Versuch 1:

Bodenaufbau:

0,65 m	A
0,9 m	Mu
2 m	U, fs', t' - t
3,3 m	G, S, x', u'
4 m	S / S, g'
5 m	G, s, u'

Versuchsaufbau:

Bohrlochtiefe:	320 cm (unter GOF)
Bohrlochdurchmesser:	8 cm
Abdichtung:	250 cm (unter GOF)
Wasserstand:	20 cm (über GOF)

Auswertung Versuch 1:

H=	320 cm	r=	4 cm
V=	1000 ccm	t=	40 Sek.
A=	50 cm	Cs ca.	28
Q=	25 ccm/s	Tu >	500 cm

nach Formel:

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

$$k_{f,u} = 5,07E-06$$

überschlägig nach DWA A138

$$k_f = 2 \times k_{f,u} \Rightarrow 1,01E-05 \text{ m/s}$$

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			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9	719	0,90	647
	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			
	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]	719
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	647
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,90

Bemerkungen:

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

BV Colonia Kids
Am Hemmelrather Hof
51377 Leverkusen

Auftraggeber:

Colonia Kids GmbH & Co. KG
Parkstraße 10
50968 Köln

Rigolenversickerung:

Kostra DWD 2010R (Leverkusen) Spalte 10, Zeile 54

Eingabedaten:

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

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	719
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	647
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
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	-	1
Gesamtspeicherkoefizient	s_{RR}	-	0,36
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
Wasseraustrittsfläche des Dränagerohres	$A_{Austritt}$	cm ² /m	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20
anrechenbares Schachtvolumen	V_{Sch}	m ³	0,0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	$\Gamma_{D(n)}$	l/(s*ha)	31,5
erforderliche Rigolenlänge	L	m	21,0
gewählte Rigolenlänge	L_{gew}	m	21,0
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V_R	m ³	22,7
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	m ²	57,8
maßgebender Wasserzufluss	Q_{zu}	l/s	
vorhandene Wasseraustrittsleistung	$Q_{Austritt}$	l/s	0,0

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

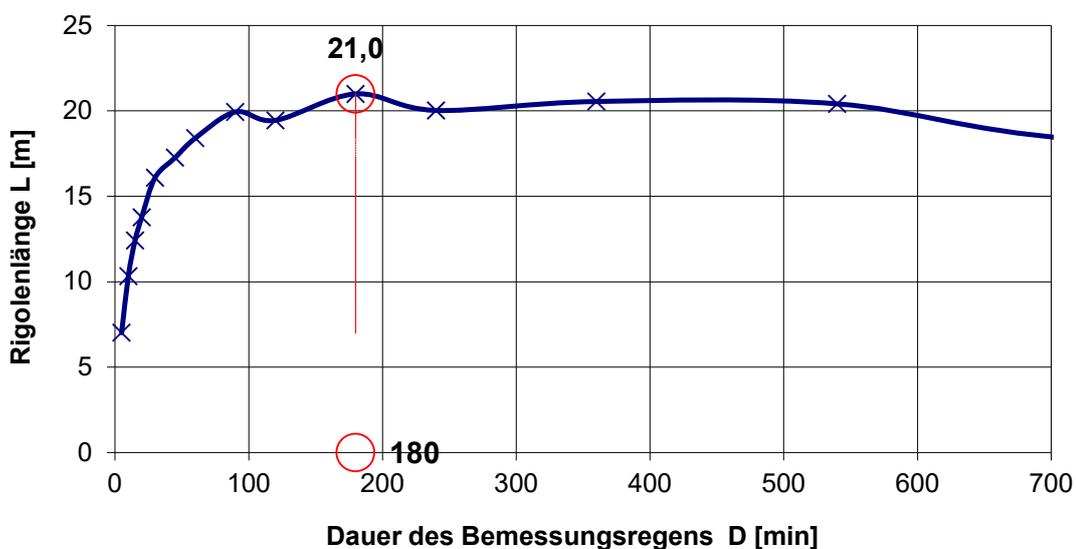
örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	326,7
10	241,7
15	194,4
20	162,5
30	127,8
45	92,6
60	75,0
90	55,6
120	41,7
180	31,5
240	23,6
360	17,6
540	13,1
720	9,8
1080	7,3
1440	5,5
2880	3,8
4320	2,5

Berechnung:

L [m]
7,01
10,33
12,41
13,77
16,10
17,26
18,40
19,94
19,45
21,00
20,03
20,55
20,41
18,34
17,09
14,73
12,97
9,39

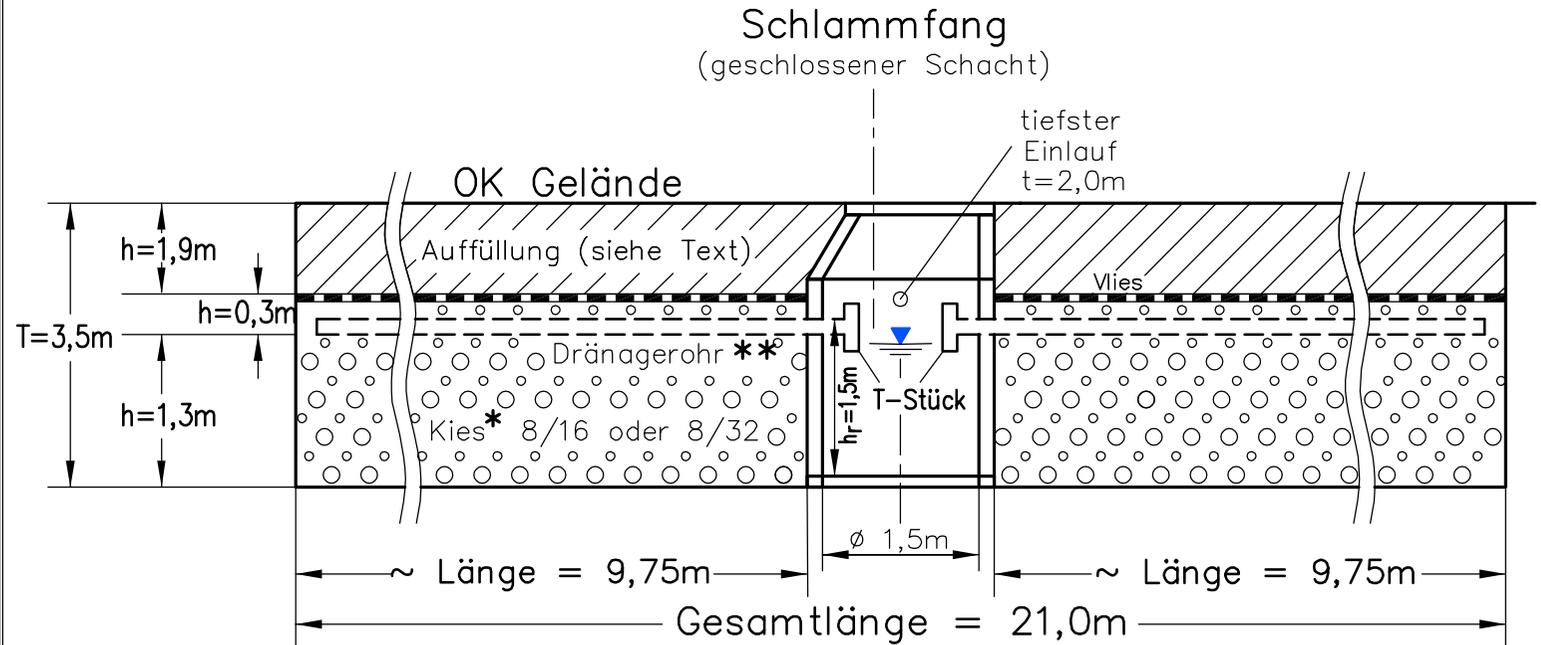
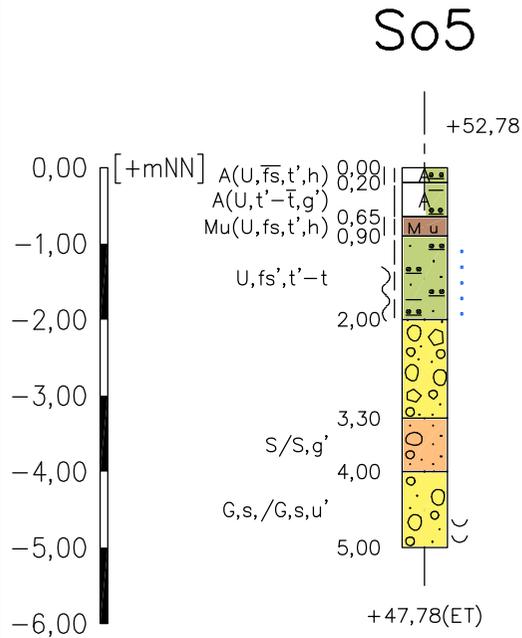
Rigolenversickerung



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

Sickergraben (Rigole) für Niederschlagswasser



Breite des Sickergrabens: 2,0m

* 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, 42899 Remscheid
Projekt-Nr.:	V22 043	Bearbeiter: fi/hg
Datum:	Juni 2022	BV COLONIA KIDS Leverkusen, Am Hemmelrather Hof
Maßstab:	-	
Anlage:	5	Prinzipskizze

