

Versickerungsgutachten zur Einleitung von Niederschlagswasser in den Untergrund

BV: Kita Sommerberg, Rösrath

Auftraggeber:

AWO Arbeiterwohlfahrt
Bezirksverband Mittelrhein e.V.
Rhonestraße 2a
50765 Köln

über:

Stadtplanung – Architektur – Immissionsschutz
Dipl.-Ing. Christian Deichmüller
Schubertstraße 11a
56179 Vallendar

Projektleiter:

Hans Joachim Beck
Dr. sc. ind. (CH) Diplom-Geologe

Projektbearbeiter:

Tobias Kartmann
M. Sc. Geophysik

Dirk Kirchmann
Dipl.-Geologe

Projektnummer:

210443
Tk/Ki 210955

Bericht fertiggestellt am:

20.09.2021

Inhalt:

1	Veranlassung	3
2	Verwendete Unterlagen	3
3	Standortbeschreibung	3
3.1	Geologie und Hydrogeologie	4
4	Projektbeschreibung	5
5	Durchlässigkeit des Untergrundes	6
6	Dach- und Fahrflächenentwässerung	7
7	Dimensionierung der Versickerungsanlage	7
8	Filterung des Oberflächenwassers der befahrbaren Flächen	8
9	Allgemeine Empfehlungen/bauliche Hinweise	8

1 Veranlassung

Die AWO Arbeiterwohlfahrt mit Sitz in der Rhonestraße 2a in 50765 Köln, beabsichtigt den Neubau einer zweigeschossigen Kindertagesstätte ohne Unterkellerung in der Straße „Am Sommerberg“ in 51503 Rösrath. Für die Entwässerung der Dach- und Fahrflächen ist eine Versickerungsanlage in Form einer Festkörperrigole geplant. Unser Büro wurde mit der Berechnung der benötigten Rigolendimension zur Klärung der Realisierbarkeit dieses Vorhabens beauftragt.

Der zu erarbeitende Bericht soll eine Planungshilfe im Vorfeld weiterer Überlegungen darstellen.

2 Verwendete Unterlagen

[1] Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:100.000, Blatt C 5106 Köln, Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen

[2] Vorentwurfsplanungen, Sassendorf & Pischke GbR, 22.11.2019

3 Standortbeschreibung

Die untersuchungsgegenständliche Fläche liegt in Rösrath und wird mit der Bezeichnung „Am Sommerberg“ geführt und liegt östlich der Hausnummer 86. Das Projektareal wird im Nordosten durch die Straße „Am Sommerberg“ gesäumt. Ansonsten wird das Untersuchungsgebiet umlaufend durch benachbarte Grundstücke begrenzt. Das Grundstück umfasst eine Fläche von ca. 3.200 m².

Im Liegenschaftskataster wird das Grundstück hauptsächlich unter der Gemarkung Volberg, Flur 1, Flurstücke 2960, 2956, 2958 und 2961 geführt.

Einen Eindruck über die Lage des Untersuchungsgebietes vermittelt der Übersichtsplan im Maßstab 1:25.000 in Anlage 1 sowie das Luftbild im Maßstab 1:1.000 in Anlage 2.

3.1 Geologie und Hydrogeologie

Das Projektareal befindet sich im zentralen Bereich des rechtsrheinischen Schiefergebirges im Bergischen Land. Die anstehenden unterdevonischen Sedimente der Oberen Siegener Schichten (Siegenium) aus sandig-schluffigen Tonsteinen und der überlagernden Bensberger Schichten (unteres Emsium) aus Schluffstein, Tonstein und Sandstein entstanden im Rheinischen Trog der variszischen Geosynklinale im Deltabereich großer Flüsse vor etwa 392 – 412 Millionen Jahren. Die unterdevonischen Sedimente erreichen im Projektgebiet Mächtigkeiten von 5000-6000 Metern. Durch gebirgsbildende Vorgänge sind die paläozoischen Gesteine in Form von großen und kleinen Falten wellenförmig zusammengeschoben worden.

Aus der geologischen Karte geht hervor, dass diese unterdevonischen Festgesteine im Untersuchungsgebiet von äolischen Sedimenten in Form von gelbem Fein- bis Mittelsand des Quartärs überlagert werden. Zuvor durchgeföhrte Aufschlüsse belegen eine Mächtigkeit der Ablagerungen von bis zu 8,00 m am Standort.

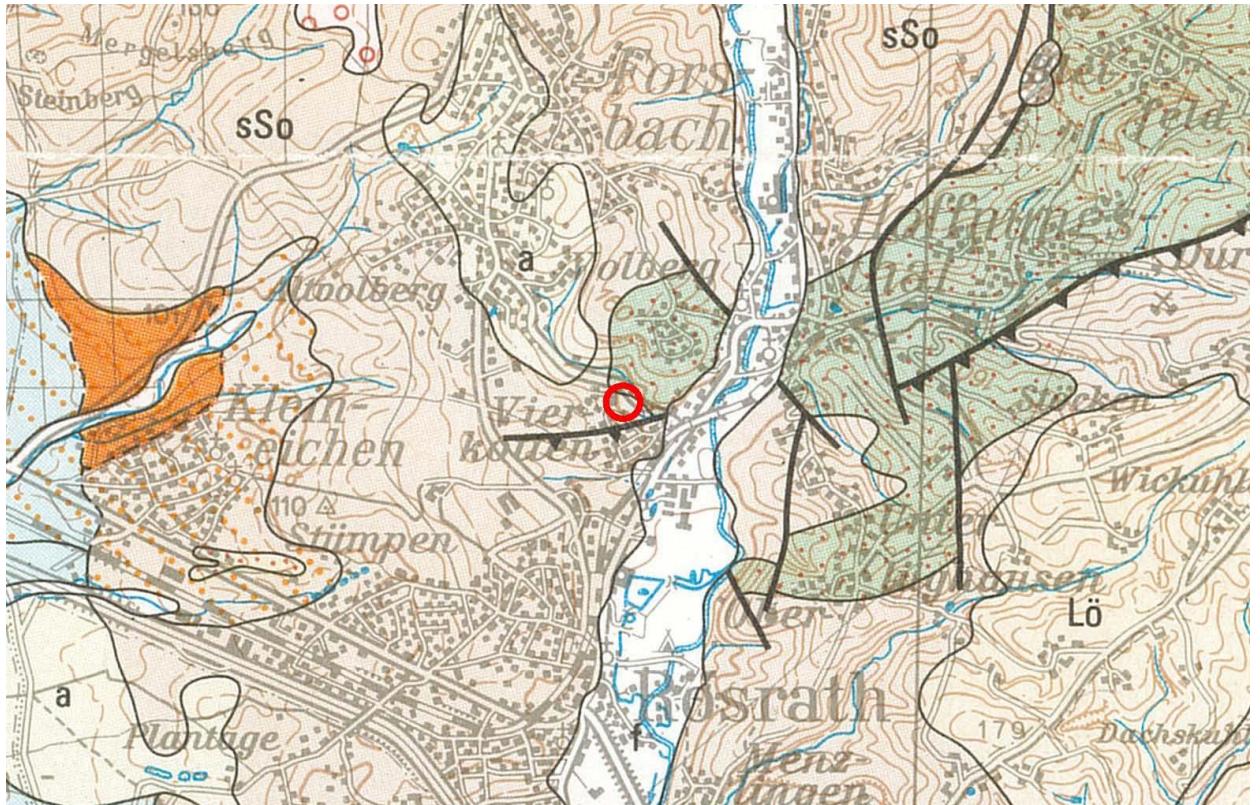


Abbildung 3.1.1: Auszug aus der geologischen Karte des Landesamtes NRW

4 Projektbeschreibung

Die Entwässerung der Dachflächen des geplanten Bauvorhabens geschieht aufgrund der lokalen, morphologischen Gegebenheiten über eine Versickerungsanlage in Form einer Festkörperrigole, die im nördlichen Teil des Projektareals unterhalb der Fahrflächen verbaut werden soll.

5 Durchlässigkeit des Untergrundes

Zur Ermittlung des Bodenaufbaus sowie des Durchlässigkeitsbeiwertes k_f des anstehenden Bodens wurden am 13.09.2021 zwei Rammkernbohrungen mit einem effektiven Bohrdurchmesser von 60 mm zur Ausführung der Versickerungsversuche VS 1 und VS 2 niedergebracht. Die Bohransatzpunkte wurden lage- und höhenmäßig eingemessen, die Bohrprofile mit zugehörigen Schichtenverzeichnissen sind in Anlage 4 einzusehen

Der Durchlässigkeitsbeiwert k_f des Untergrundes wurde mit einem Bohrloch-Permeameter bestimmt. Die Versickerungsversuche wurden in den Bohrlöchern mit einem Durchmesser von 60 mm im Tiefenbereich von ca. 1,80 m im Bereich der äolischen Sedimente ausgeführt. Die Auswertung erfolgte nach KLUTE, A.: *Methods of soil analysis, Part 1, Physical and mineralogical methods*. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, 1986. Die Auswertung ist in Anlage 5 beigefügt und in Tabelle 5.1 zusammengefasst.

Tabelle 5.1: Zusammenfassung der Ergebnisse der Versickerungsversuche

Versuch	Tiefe [m]	Boden	k_f -Wert [m/s]
VS 1	1,85	Flugsand	$5,2 \cdot 10^{-5}$
VS 2	1,87	Flugsand	$1,5 \cdot 10^{-4}$

Gemäß DWA-Regelwerk Arbeitsblatt DWA-A 138 *Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser* sind durch Feldmethoden ermittelte Durchlässigkeitsbeiwerte mit einem Korrekturfaktor von 2,0 anzupassen. Damit ergibt sich gemittelt ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 2,2 \times 10^{-4} \text{ m/s}$.

6 Dach- und Fahrflächenentwässerung

Aufgrund des Bodenaufbaus und der für eine Versickerungsanlage zur Verfügung stehenden Fläche wird die Versickerung des anfallenden Dach- und Fahrflächenwassers über ein Rigolensystem aus Sickerblöcken ausgeführt werden. Die Rigole ist im nördlichen Teil des Projektareals unterhalb der Fahrflächen geplant.

Tabelle 6.1: Zusammenstellung der zu entwässernden Flächen

Flächentyp	Art	Fläche [m ²]	Abflussbeiwert Ψ_m	Abflusswirksame Fläche
Gebäudeüberdachung	Flachdach	534	1,0	534,0
Park- und Fahrflächen	Verbundstein	748	0,25	187,0
unbefahrene, befestigte Flächen	Pflaster	80	0,5	40,0

Die gesamte abflusswirksame Fläche unter Einberechnung der entsprechenden Abflussbeiwerte beläuft sich auf **ca. 761 m²**. Eine Übersicht der Zusammensetzung der abflusswirksamen Flächen samt einem Vorschlag für die Rigolenposition ist in Anlage 3 einzusehen.

7 Dimensionierung der Versickerungsanlage

Die Bemessung der Anlage wurde computergestützt mit dem Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.2 unter Verwendung der Regenreihe nach KOSTRA für ein 5-jähriges Regenereignis von 45 Minuten Dauer (Anlage 6) durchgeführt. Die Berechnung ist in Anlage 7 beigefügt.

Die Berechnung wurde mit den nachfolgenden Kennwerten ausgeführt:

Einzugsgebietsfläche: $A_E = 761 \text{ m}^2$

Abflussbeiwert: $\psi_m = 1,0$

Durchlässigkeitsbeiwert: $k_f = 2,2 \cdot 10^{-4} \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Regenhäufigkeit: $n = 0,2 \frac{1}{\text{Jahr}}$

Grunddaten für die Berechnung der Festkörperrigole:

Höhe: 1,33 m

Breite: 3,20 m

Speicherkoefizient: $S_R = 0,8$

Die Berechnung ergibt für eine Breite der Rigole von 3,20 m und einer Höhe von 1,33 m die erforderliche Länge von 5,2 m. Aufgrund der modularen Bauweise der Rigole wird eine Länge von 5,6 m gewählt. Die Dimensionen ergeben sich aus der vorhandenen Planskizze in Anlage 8.

8 Filterung des Oberflächenwassers der befahrbaren Flächen

Der Bewertung gemäß Merkblatt DWA-M 153 folgend (vgl. Anlage 9), wird eine Filterung des Oberflächenwassers der Fahrflächen am Projektstandort nicht benötigt. Die Rigole wird demnach ohne entsprechendes Filtersystem geplant.

9 Allgemeine Empfehlungen/bauliche Hinweise

Beim Bau bzw. beim Betrieb der Versickerungsanlage sind folgende Hinweise zu beachten:

- Die Ausbildung der Versickerungsrigole ist nach Arbeitsblatt DWA-A 138 auszuführen.
- Die Versickerungsrigole ist, wenn möglich unterhalb des Oberbodenhorizontes bis auf eine Tiefe von ca. 2,5 m (UK Rigole) unter GOK zu führen.
- Der Einbau eines Revisionsschachts am Einlauf in das Versickerungsbauwerk mit

einem Sedimentfang vor dem Versickerungsbauwerk wird empfohlen. Dieser ist druckwasserdicht herzustellen.

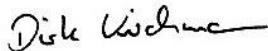
- Zur Sicherung einer dauerhaften Funktionsfähigkeit der Versickerungsanlage ist für die Unterhaltungsmaßnahmen eine ausreichende Zugänglichkeit vorzusehen. Der Schmutzfang ist regelmäßig zu warten und zu reinigen.
- Die Erdarbeiten dürfen nur bei trockenem Wetter ausgeführt werden, damit das Zuschlämmen der Poren/Lufträume verhindert wird.

UMWELT & BAUGRUND CONSULT



Hans Joachim Beck

Dr. sc. ind. (CH) Diplom-Geologe



Dirk Kirchmann

Diplom-Geologe

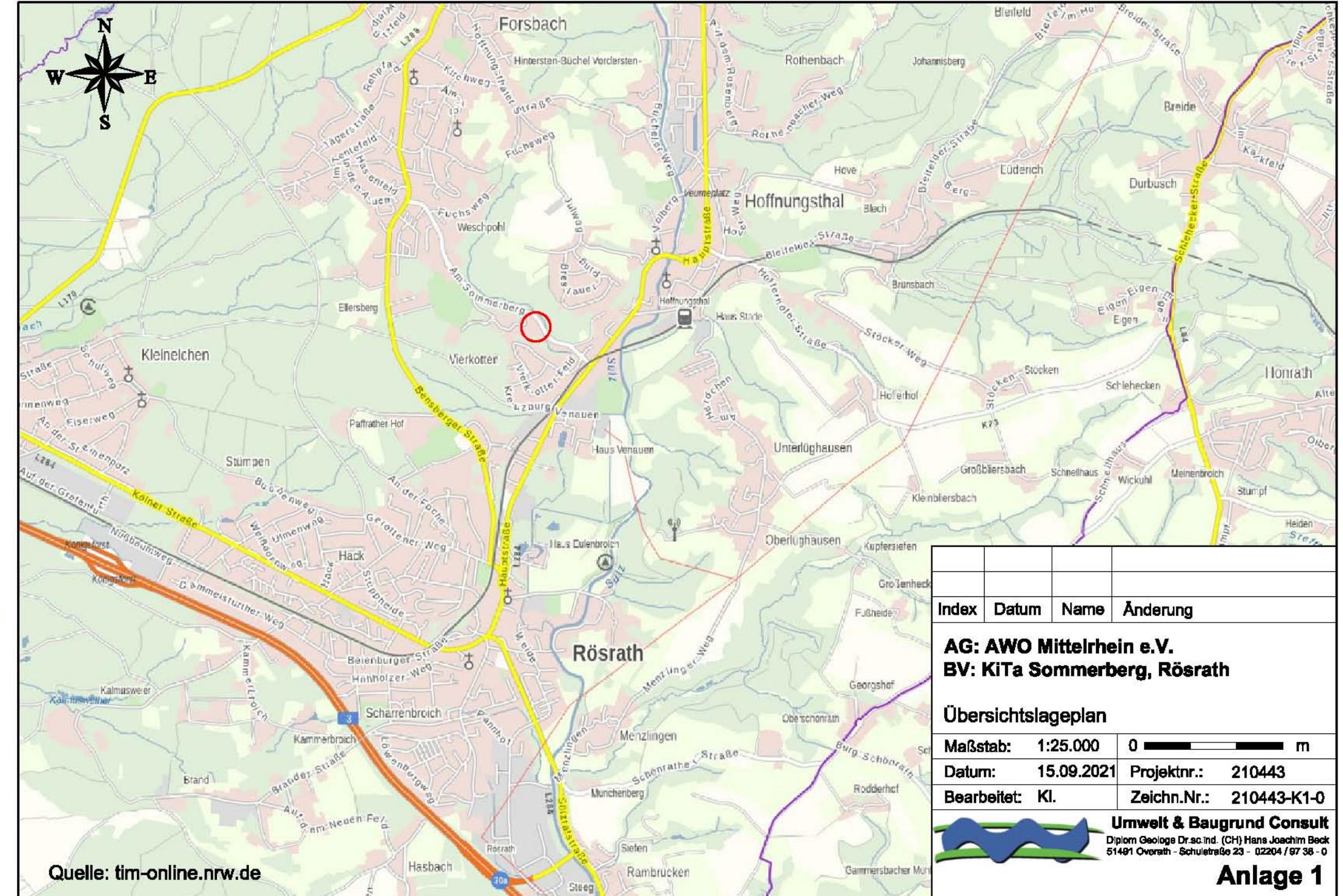


Tobias Kartmann

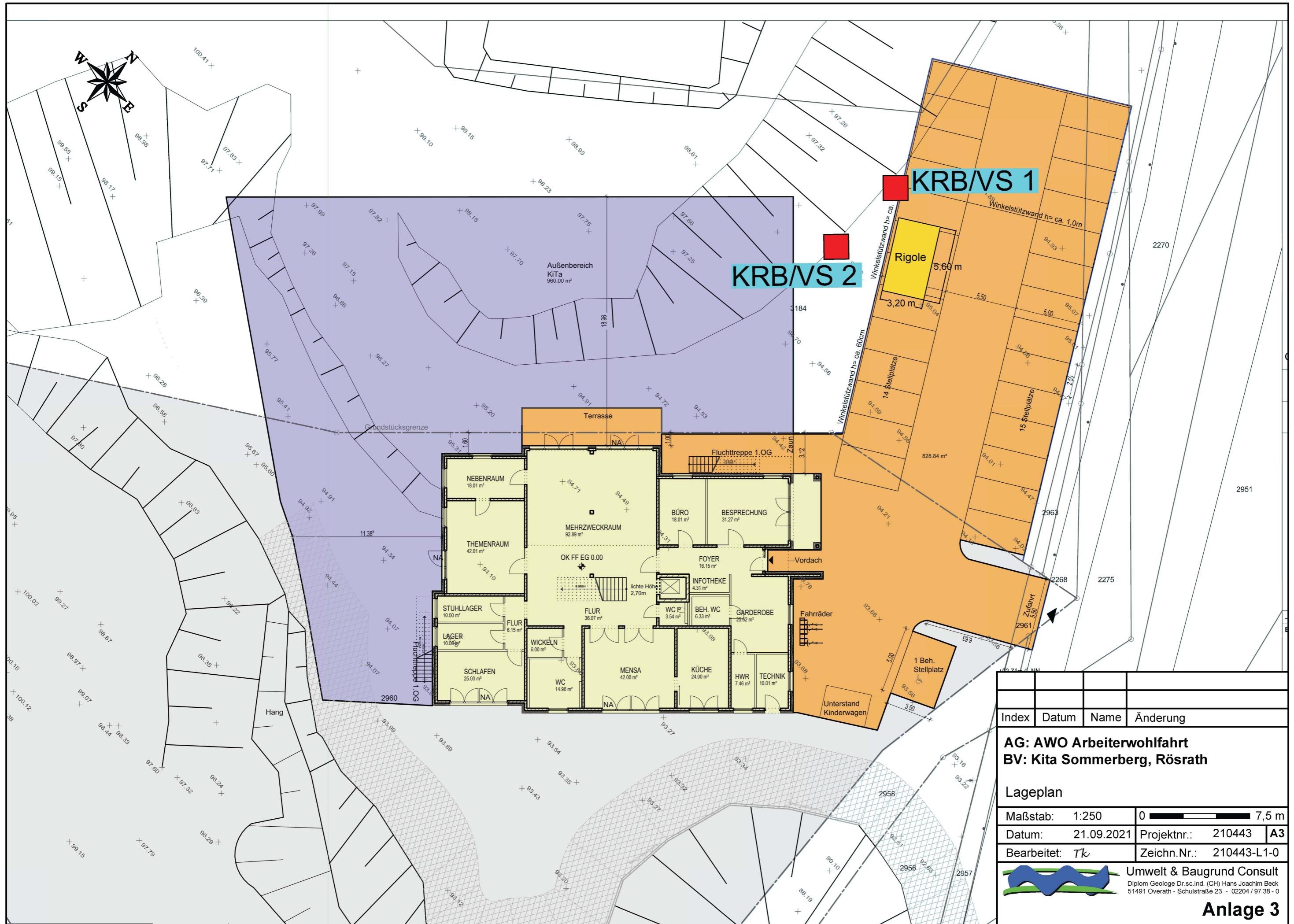
M. Sc. Geophysik

Anlagen:

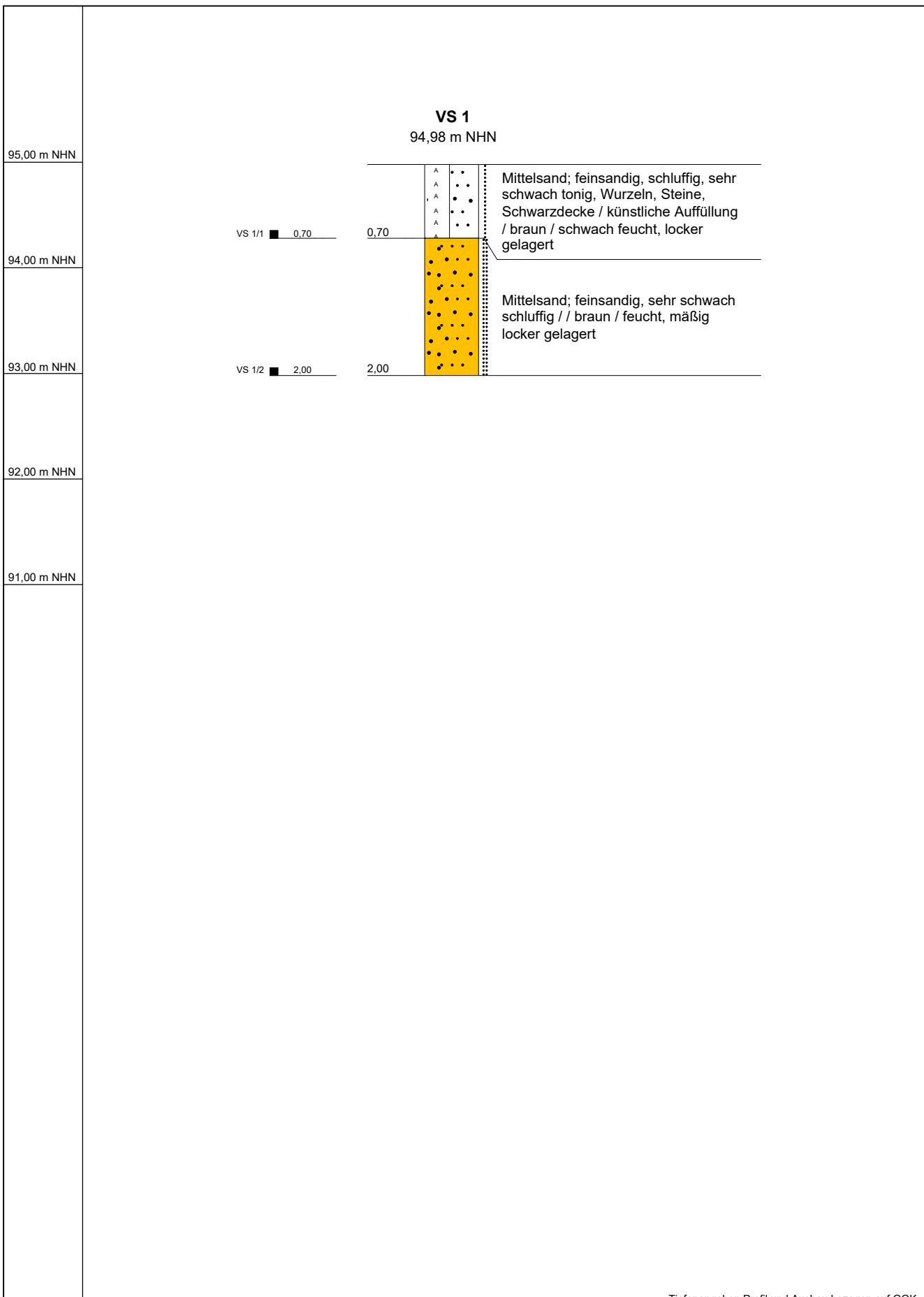
- Anlage 1: Übersichtslageplan, Maßstab 1:25.000
- Anlage 2: Luftbild, Maßstab 1:1.000
- Anlage 3: Lageplan mit abflusswirksamen Flächen und Rigolenposition
- Anlage 4: Bohrprofile
- Anlage 5: Ergebnis Versickerungsversuch VS 1 und VS 2
- Anlage 6: Regenreihe nach KOSTRA-DWD 2010R für ein 5-jähriges Regenereignis
- Anlage 7: Berechnung einer Versickerungsrigole nach Arbeitsblatt DWA-A 138
- Anlage 8: Schematische Darstellung der Rigole
- Anlage 9: Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153



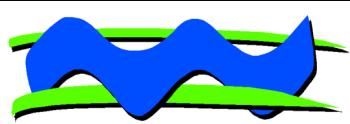




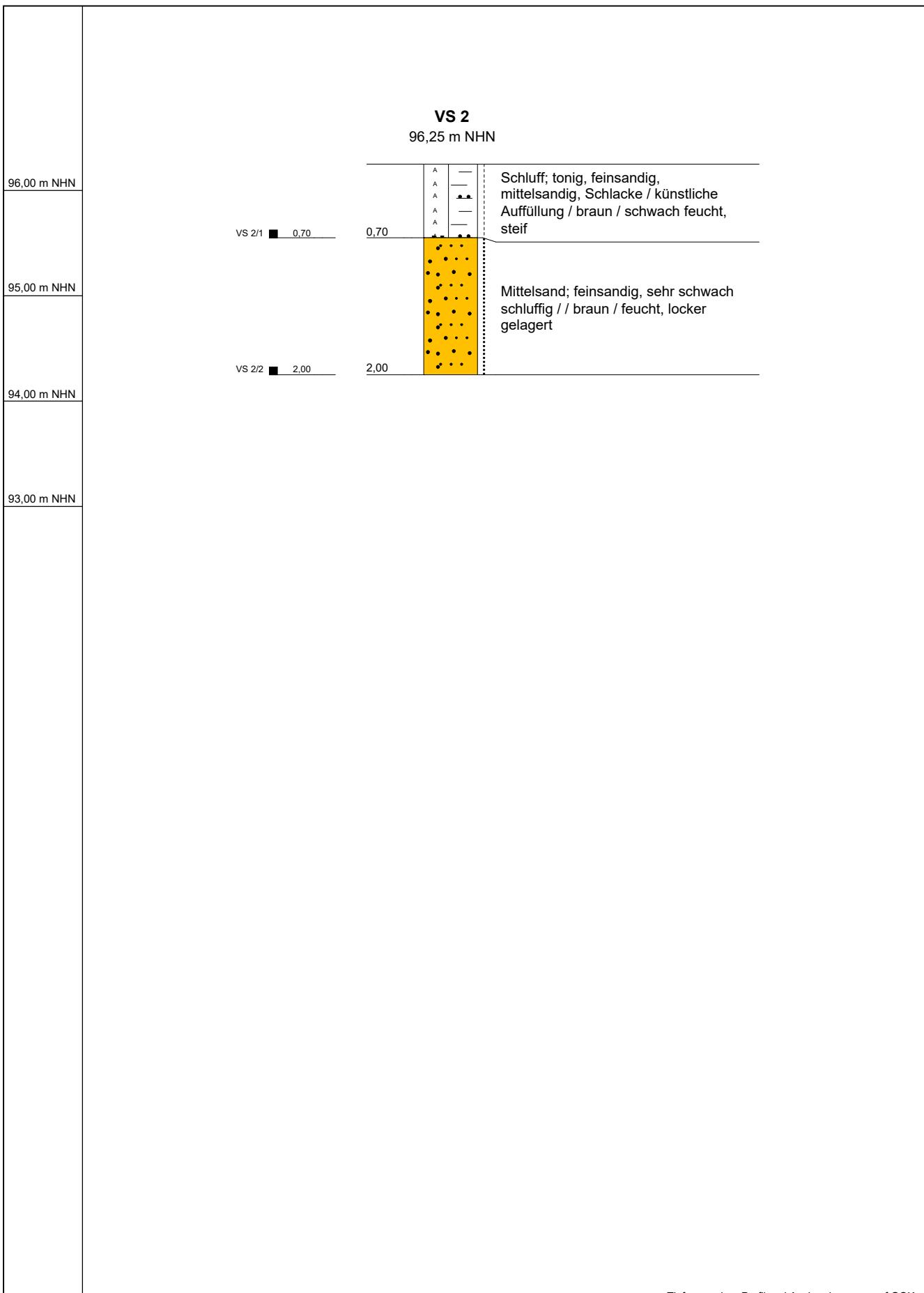
Anlage 4



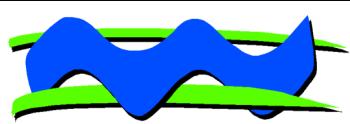
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	VS 1	RW: 32372421,4	 <p>UMWELT & BAUGRUND CONSULT</p>
Ort	KiTa Sommerberg, Rösrath	HW: 5641456,1	
Projektnr.	210443	Höhe NHN: 94,98	
Bearbeiter	Dr. Beck	Datum: 13.09.2021	
Bohrfirma	Umwelt & Baugrund Consult	Maßstab : 1:50	

Diplom-Geologe Dr. sc. ind. (CH) Hans Joachim Beck



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	VS 2	RW: 32372421,34	 UMWELT & BAUGRUND CONSULT <small>Diplom-Geologe Dr. sc. ind. (CH) Hans Joachim Beck</small>
Ort	KiT Sommerberg, Rösrath	HW: 5641449,85	
Projektnr.	210443	Höhe NHN: 96,25	
Bearbeiter	Dr. Beck	Datum: 13.09.2021	
Bohrfirma	Umwelt & Baugrund Consult	Maßstab : 1:50	

Anlage 5

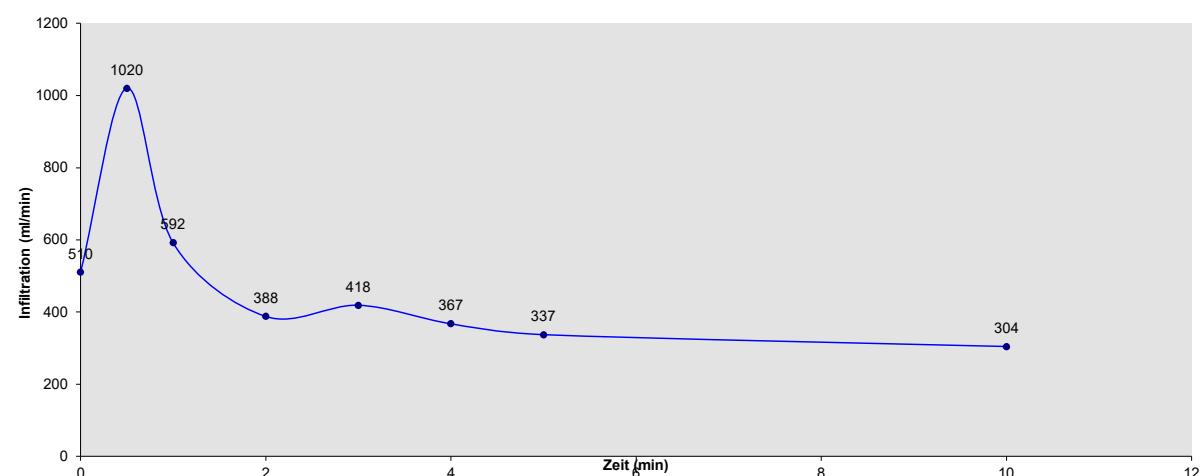
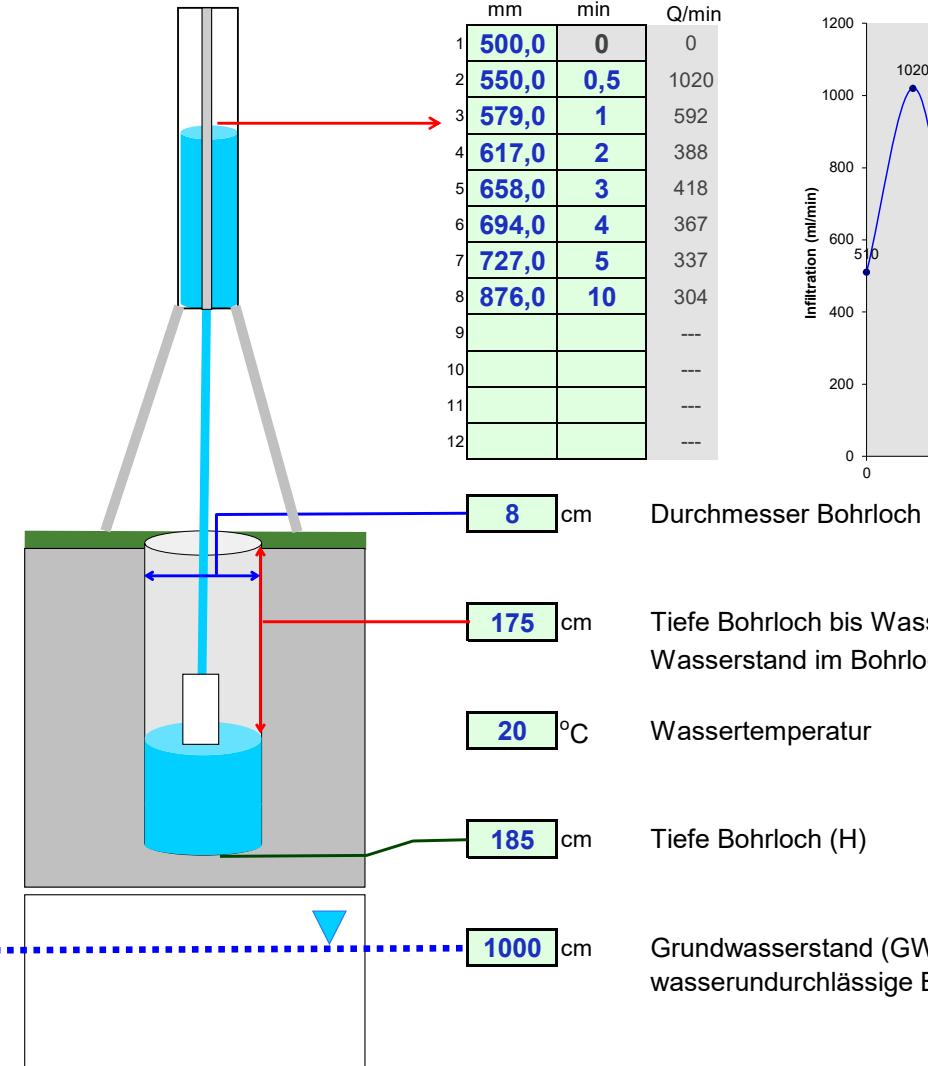
Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

Projekt: 210443 KiTa Sommerberg, F

Test: VS 1

Datum: 13.09.2021

Bearbeiter: SH



Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q" 5,07 ml/sec Durchm.(mm): 114
304,0 ml/min

Radius-Bohrloch "r" 4 cm

Wert " h_0 " 175 cm

Wert "h" = H-ho 10 cm

Wert "S" = GW-H 815 cm

Viskosität "V" 1,0 $\frac{\text{Wasserviskosität im Bohrloch}}{\text{Wasserviskosität bei } 20^\circ\text{C} (=1,0)}$

$$\text{wenn } S \geq 2h \text{ dann } k = Q V * \frac{\ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r} \right)^2 + 1} \right] - 1}{2\pi * h^2} \text{ [m/s]} \quad \text{WAHR} \quad 5,22E-5$$

$$\text{wenn } S < 2h \text{ dann } k = Q V * \frac{3 * \left(\ln \frac{h}{r} \right)}{\pi * h * (3h + 2S)} \text{ [m/s]} \quad \text{FALSCH} \quad 2,67E-6$$

5,2 * 10⁻⁵ m/s

k_{f(20)}-Wert:

4,51 m/Tag

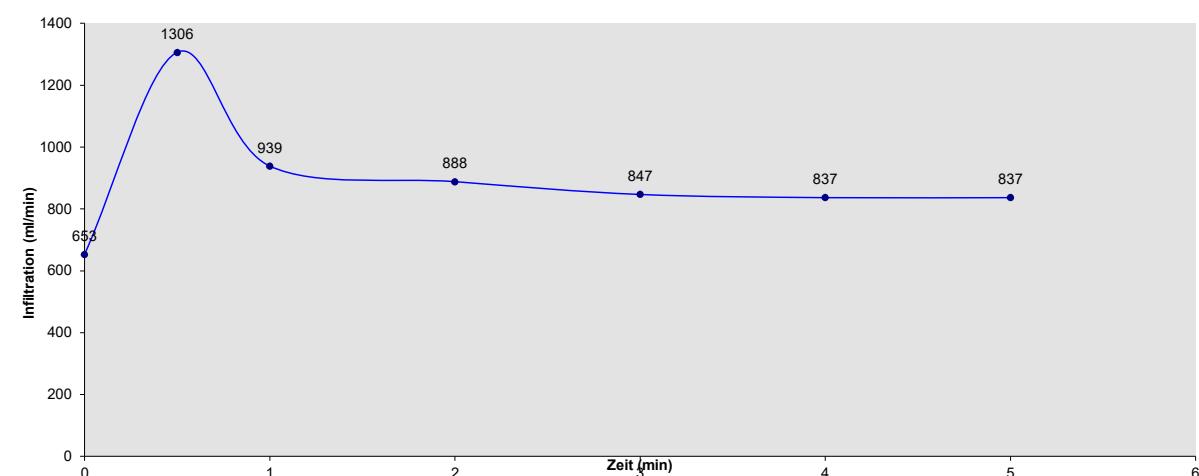
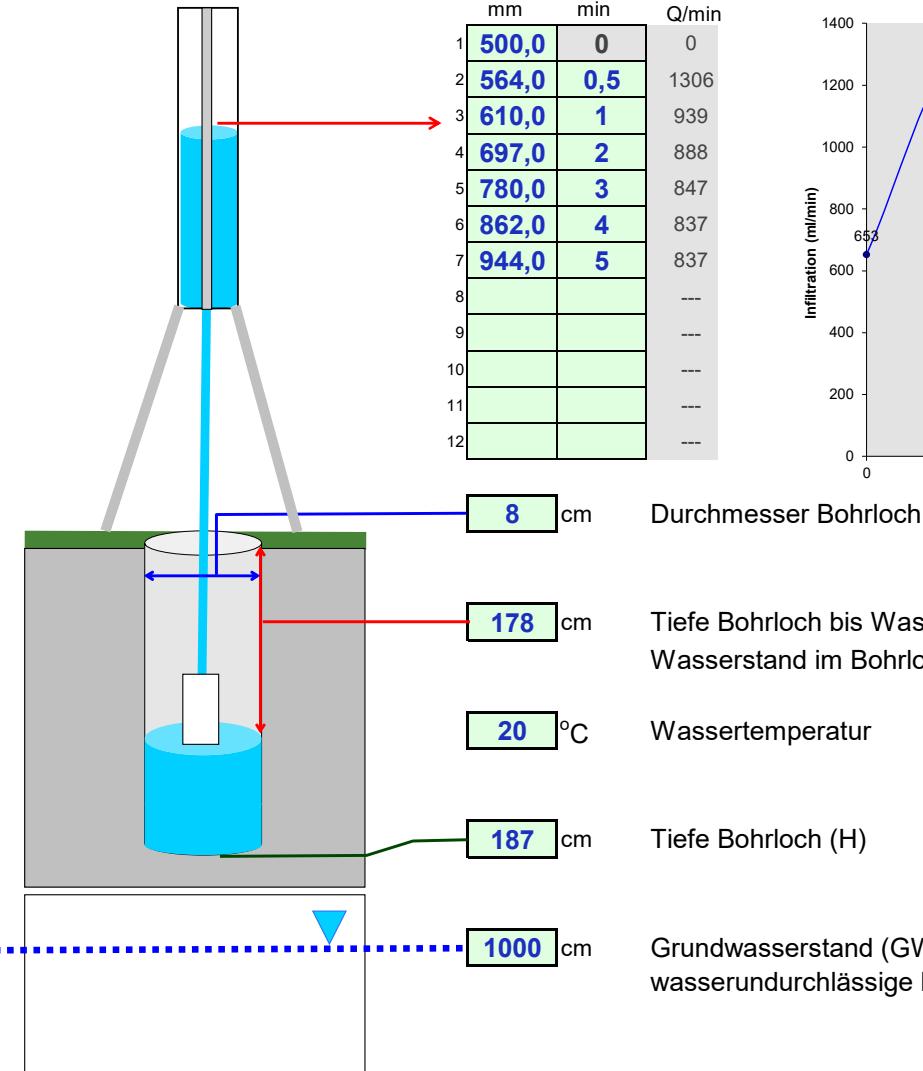
Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

Projekt: 210443 KiTa Sommerberg, F

Test: VS 2

Datum: 13.09.2021

Bearbeiter: SH



Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q" 13,94 ml/sec Durchm.(mm): 114
836,6 ml/min

Radius-Bohrloch "r" 4 cm

Wert "h0" 178 cm

Wert "h" = H-ho 9 cm

Wert "S" = GW-H 813 cm

Viskosität "V" 1,0 $\frac{\text{Wasserviskosität im Bohrloch}}{\text{Wasserviskosität bei } 20^\circ\text{C} (=1,0)}$

$$\text{wenn } S \geq 2h \text{ dann } k = Q V * \frac{\ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r} \right)^2 + 1} \right] - 1}{2\pi * h^2} \text{ [m/s]} \quad \text{WAHR} \quad 1,51E-4$$

$$\text{wenn } S < 2h \text{ dann } k = Q V * \frac{3 * \left(\ln \frac{h}{r} \right)}{\pi * h * (3h + 2S)} \text{ [m/s]} \quad \text{FALSCH} \quad 7,25E-6$$

1,5 * 10⁻⁴ m/s

$k_{f(20)}$ -Wert:

13,02 m/Tag

Anlage 6

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 12, Zeile 56
 Ortsname : 51503 Rösrath
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	5,1	7,3	8,6	10,2	12,4	14,6	15,9	17,5	19,7
10 min	8,2	11,1	12,8	14,9	17,7	20,6	22,2	24,3	27,2
15 min	10,3	13,6	15,6	18,0	21,4	24,7	26,6	29,1	32,4
20 min	11,8	15,5	17,7	20,4	24,1	27,8	30,0	32,7	36,4
30 min	13,7	18,1	20,6	23,8	28,1	32,4	34,9	38,1	42,5
45 min	15,5	20,5	23,4	27,2	32,2	37,2	40,2	43,9	48,9
60 min	16,5	22,1	25,4	29,5	35,2	40,8	44,0	48,2	53,8
90 min	18,4	24,2	27,6	31,9	37,8	43,6	47,0	51,3	57,2
2 h	19,8	25,8	29,4	33,8	39,8	45,8	49,3	53,7	59,7
3 h	22,1	28,3	32,0	36,6	42,8	49,1	52,7	57,4	63,6
4 h	23,9	30,3	34,0	38,8	45,2	51,6	55,4	60,1	66,5
6 h	26,6	33,2	37,2	42,1	48,8	55,4	59,4	64,3	71,0
9 h	29,6	36,5	40,6	45,7	52,7	59,6	63,7	68,8	75,8
12 h	31,9	39,1	43,3	48,5	55,7	62,8	67,0	72,3	79,4
18 h	35,6	43,0	47,4	52,8	60,3	67,7	72,1	77,5	85,0
24 h	38,4	46,0	50,5	56,2	63,8	71,4	75,9	81,6	89,2
48 h	48,1	56,4	61,3	67,5	75,8	84,2	89,1	95,2	103,6
72 h	54,8	63,6	68,7	75,2	84,0	92,7	97,9	104,3	113,1

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	10,30	16,50	38,40	54,80
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	32,40	53,80	89,20	113,10

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für $rN(D;T)$ bzw. $hN(D;T)$ in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 \text{ a} \leq T \leq 5 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10\%$,
- bei $5 \text{ a} < T \leq 50 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15\%$,
- bei $50 \text{ a} < T \leq 100 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20\%$

Berücksichtigung finden.

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 12, Zeile 56
 Ortsname : 51503 Rösrath
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [$\text{I}/(\text{s}\cdot\text{ha})$] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	170,0	243,3	286,7	340,0	413,3	486,7	530,0	583,3	656,7
10 min	136,7	185,0	213,3	248,3	295,0	343,3	370,0	405,0	453,3
15 min	114,4	151,1	173,3	200,0	237,8	274,4	295,6	323,3	360,0
20 min	98,3	129,2	147,5	170,0	200,8	231,7	250,0	272,5	303,3
30 min	76,1	100,6	114,4	132,2	156,1	180,0	193,9	211,7	236,1
45 min	57,4	75,9	86,7	100,7	119,3	137,8	148,9	162,6	181,1
60 min	45,8	61,4	70,6	81,9	97,8	113,3	122,2	133,9	149,4
90 min	34,1	44,8	51,1	59,1	70,0	80,7	87,0	95,0	105,9
2 h	27,5	35,8	40,8	46,9	55,3	63,6	68,5	74,6	82,9
3 h	20,5	26,2	29,6	33,9	39,6	45,5	48,8	53,1	58,9
4 h	16,6	21,0	23,6	26,9	31,4	35,8	38,5	41,7	46,2
6 h	12,3	15,4	17,2	19,5	22,6	25,6	27,5	29,8	32,9
9 h	9,1	11,3	12,5	14,1	16,3	18,4	19,7	21,2	23,4
12 h	7,4	9,1	10,0	11,2	12,9	14,5	15,5	16,7	18,4
18 h	5,5	6,6	7,3	8,1	9,3	10,4	11,1	12,0	13,1
24 h	4,4	5,3	5,8	6,5	7,4	8,3	8,8	9,4	10,3
48 h	2,8	3,3	3,5	3,9	4,4	4,9	5,2	5,5	6,0
72 h	2,1	2,5	2,7	2,9	3,2	3,6	3,8	4,0	4,4

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 rN Niederschlagsspende in [$\text{I}/(\text{s}\cdot\text{ha})$]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	10,30	16,50	38,40	54,80
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	32,40	53,80	89,20	113,10

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 \text{ a} \leq T \leq 5 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 \text{ a} < T \leq 50 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 \text{ a} < T \leq 100 \text{ a}$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

Berechnungsregenspenden für Dach- und Grundstücksflächen nach DIN 1986-100:2016-12

Rasterfeld : Spalte 12, Zeile 56
 Ortsname : 51503 Rösrath
 Bemerkung : Niederschlagsspenden nach DIN 1986-100:2016-12
 Zeitspanne : Januar - Dezember
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Berechnungsregenspenden für Dachflächen

Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung $r_{5,5} = 390,0 \text{ l / (s · ha)}$
 Jahrhundertregen $r_{5,100} = 793,3 \text{ l / (s · ha)}$

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung $r_{5,2} = 266,7 \text{ l / (s · ha)}$
 Überflutungsprüfung $r_{5,30} = 630,0 \text{ l / (s · ha)}$

Maßgebende Regendauer 10 Minuten

Bemessung $r_{10,2} = 196,7 \text{ l / (s · ha)}$
 Überflutungsprüfung $r_{10,30} = 418,3 \text{ l / (s · ha)}$

Maßgebende Regendauer 15 Minuten

Bemessung $r_{15,2} = 158,9 \text{ l / (s · ha)}$
 Überflutungsprüfung $r_{15,30} = 325,6 \text{ l / (s · ha)}$

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Dauerstufe	
		15 min	60 min
1 a	Faktor [-]	1,00	1,00
	hN [mm]	10,50	17,00
100 a	Faktor [-]	1,00	1,00
	hN [mm]	36,00	55,00

Anlage 7

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

KiTa Sommerberg
Dachentwässerung
51503 Rösrath

Auftraggeber:

AWO Arbeiterwohlfahrt, Bezirksverband Mittelrhein e.V.
KiTa Sommerberg
51503 Rösrath

Rigolenversickerung:

Festkörperrigole

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	761
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	761
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,2E-04
Höhe der Rigole	h_R	m	1,33
Breite der Rigole	b_R	m	3,2
Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole	s_R	-	0,8
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	2
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	
Gesamtspeicherkoefizient	s_{RR}	-	0,80
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
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	0,0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	45
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	$l/(s*ha)$	100,7
erforderliche Rigolenlänge	L	m	5,2
gewählte Rigolenlänge	L_{gew}	m	5,6
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V_R	m^3	19,1
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	m^2	23,8
maßgebender Wasserverzufluss	Q_{zu}	l/s	
vorhandene Wasseraustrittsleistung	$Q_{Austritt}$	l/s	

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

KiTa Sommerberg
Dachentwässerung
51503 Rösrath

Auftraggeber:

AWO Arbeiterwohlfahrt, Bezirksverband Mittelrhein e.V.
KiTa Sommerberg
51503 Rösrath

Rigolenversickerung:

Festkörperrigole

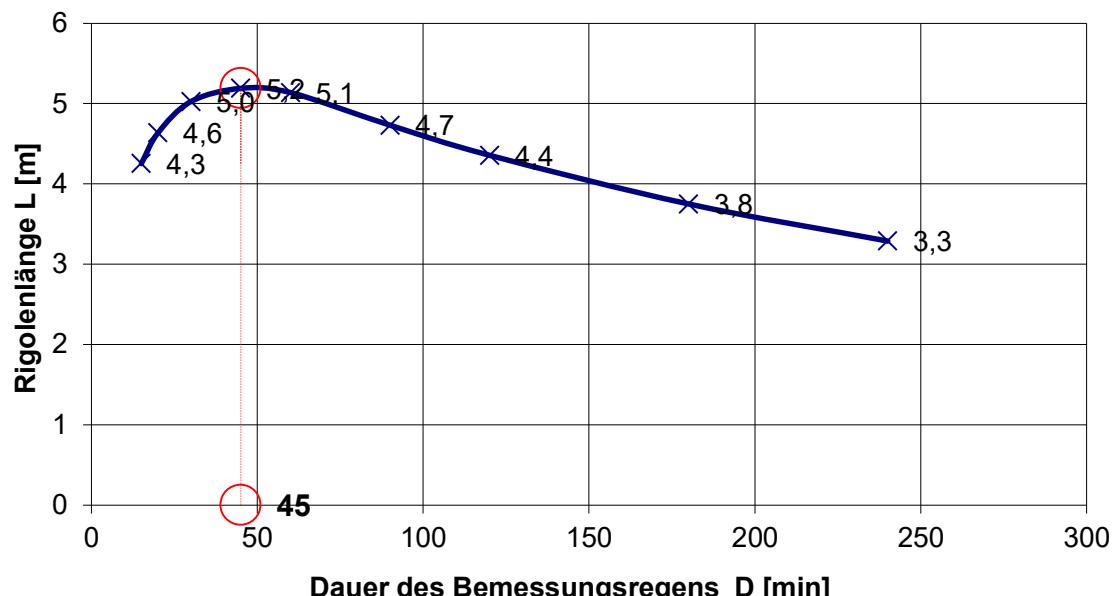
örtliche Regendaten:

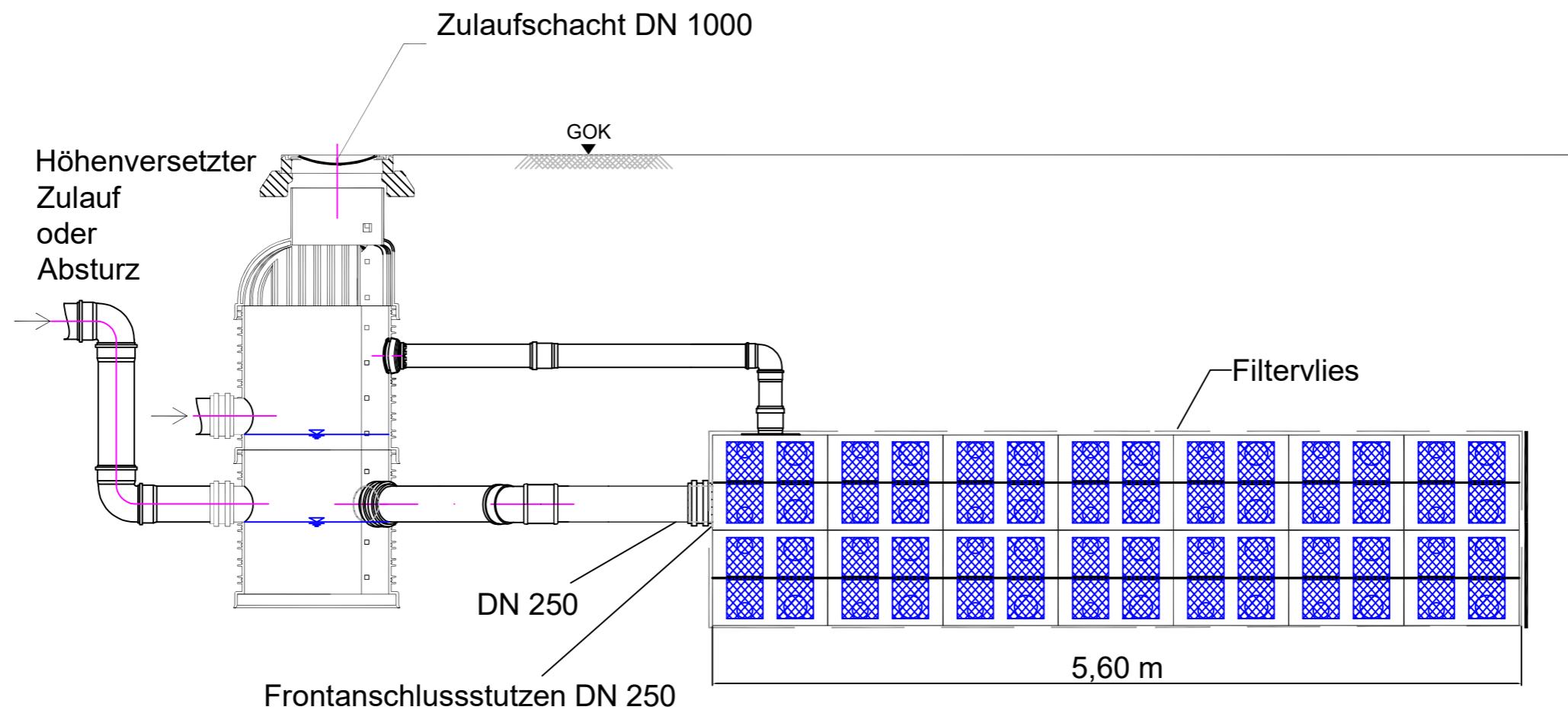
D [min]	$r_{D(n)} [l/(s*ha)]$
15	200,0
20	170,0
30	132,2
45	100,7
60	81,9
90	59,1
120	46,9
180	33,9
240	26,9

Berechnung:

L [m]
4,3
4,6
5,0
5,2
5,1
4,7
4,4
3,8
3,3

Rigolenversickerung



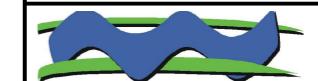


Index	Datum	Name	Änderung

AG: AWO Arbeiterwohlfahrt
BV: Kita Sommerberg, Rösrath

Schematische Darstellung der Rigole

Maßstab:	o.M.	0	
Datum:	20.09.2021	Projektnr.:	210443 A3
Bearbeitet:	Tk	Zeichn.Nr.:	210443-L1-0



Umwelt & Baugrund Consult
Diplom Geologe Dr.sc.ind. (CH) Hans Joachim Beck
51491 Overath - Schulstraße 23 - 02204 / 97 38 - 0

Anlage 8

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Gewässer (Tabellen A.1a und A.1b)	Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser	G <u>12</u>	G = 10

Flächenanteil f_i (Abschnitt 4)		Luft L_i (Tabelle A.2)		Fläche F_i (Tabelle A.3)		Abflussbelastung B_i
$A_{u,i}$	F_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
0,0574	0,76	L 1	1	F 2	8	6,840
0,0187	0,24	L 1	1	F 3	12	3,12
$\sum = 0,0761$	$\sum = 1,0$	Abflussbelastung $B = \sum B_i:$				$B = 9,96$

keine Regenwasserbehandlung erforderlich wenn $B \leq G$

hier zutreffend

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B:$	$D_{\max} = 1,005$
-------------------------------------------------------	--------------------------------------

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen Tabellen A.4a, A.4b und A.4c	Typ	Durchgangswerte D_i
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (Abschnitt 6.2.2):		

Emissionswert $E = B * D:$	
----------------------------	--