

Ingenieurbüro Dirk und Michael Stelter, Carl F. Peters-Straße 29, 53721 Siegburg

Bauer-Holz GmbH
Herrn Bauer
Zeithstraße 210

53721 Siegburg

- Abwasserbeseitigung
- Abwasserreinigung
- Hydraulik
- Hydrologie
- Naturnaher Gewässerbau
- Strassenbau
- Brückenbau

Carl F. Peters-Straße 29
53721 Siegburg
Telefon (0 22 41) 30 90 - 0
Telefax (0 22 41) 30 90 - 25
e-Mail: info@stelter-ib.de

Unser Zeichen

Datum

D. Stelter

07.11.2023

Geplante Betriebserweiterung Bauer-Holz GmbH in Siegburg - Oberflächenentwässerung

Sehr geehrte Herr Bauer,

abstimmungsgemäß haben wir für die Oberflächenentwässerung der geplanten Erweiterung der Bauer-Holz GmbH in Siegburg auf der Grundlage des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 31/1 des Stadtplaners H+B Stadtplanung PartG mbH, Stand November 2023, ein Konzept für die Oberflächenentwässerung erstellt.

Das Konzept sieht vor, dass das Oberflächenwasser der Erweiterung auf dem Grundstück versickert wird. Diese Versickerungskonzept ist dem beigefügten Lageplan zum Entnehmen. Bei dem Konzept haben wir die im Oktober 2023 von Büro Umwelt & Baugrund Consult durchgeführten Baugrunduntersuchungen (Versickerungsversuche, hier V2) zu Grunde gelegt. Eine Versickerung des gesamten Niederschlagwassers auf dem Grundstück ist nach unserem Konzept realisierbar.

Das Konzept sieht vor, dass die Verkehrs- und Grünflächen über ein Mulden-Rigolen-System auf der Grünfläche im Südosten des Grundstückes versickert werden. Hier liegen man außerhalb der belasteten Auffüllung. Der Grundwasserhorizont liegt nach Angaben von dem Büro Umwelt & Baugrund Consult mindestens 15 m unterhalb der derzeitigen Geländeoberkante, so dass der notwendige Abstand der Versickerungsanlage zum Grundwasser sicher eingehalten wird. Die Mulden-Rigole haben wir aufgrund der Gefällesituation in zwei Teile höhenmäßig abgestuft vorgesehen. Durch die Mulde wird die Reinigung des verschmutzten Oberflächenwassers der Verkehrswege über die belebte Bodenzone gewährleistet. Diese Art der Entwässerung mit Reinigung des Oberflächenwassers über die belebte Bodenzone ist die sichere Variante, hat jedoch zur Folge, dass eine größere Fläche benötigt wird und nicht die kompletten Flächen über diese Mulden-Rigole versickert werden können. Bei dem Konzept handelt es sich daher um eine „Worst-Case-Betrachtung“. Bei der späteren genauen Höhenplanung der Außenanlagen sind die Verkehrsflächen so zu gestalten, dass das Oberflächenwasser auch in die Mulde abgeleitet werden kann.

Alternativ wäre hier eine reine, unterirdische Rigolen-Versickerung mit Boxen denkbar. Hier müsste aber eine Reinigung (z. B. Sedimentation) vorgeschaltet werden und die Genehmigungsfähigkeit wäre im Rahmen der weiteren Planungsphasen mit den zuständigen Behörden abzustimmen.

Das gering bzw. unverschmutzte Oberflächenwasser der neuen Dachflächen wird bei dem Konzept über eine separate, unterirdische Rigole versickert, welche unter der neuen Halle westlich der Grünfläche mit überfahrbaren Boxen angeordnet ist. Auch hier liegt man außerhalb der belasteten Auffüllungen. Für das Dachwasser ist eine Reinigung nicht zwingend notwendig, wir würden aber vor der Einleitung einen Absetzschacht o. ä. empfehlen, um Laub usw. von der Rigole fernzuhalten. Statisch ist bei dem Bau der Halle die unterhalb liegende Versickerungsanlage zu berücksichtigen. Hier wäre ein Abtrag der Lasten von der Halle über eine Bodenplatte zu Streifenfundamenten denkbar.

Die Entwässerung des unteren Teiles der geplanten, tiefer liegenden Rampe zum Bestandgelände im Westen kann entweder über eine Pumpe zu der Mulden-Rigole oder auch über das Bestandgelände sichergestellt werden, wenn hier noch Reserven vorhanden sind.

Die Versickerungsanlagen sind alle bis in den versickerungsfähigen Baugrund zu führen.

Die Vorbemessung der Versickerungsanlagen sind als Anlage beigefügt, ebenso die Versickerungsversuche von Umwelt & Baugrund Consult vom Oktober 2023.

Bei unserem Versickerungskonzept haben wir die ungünstigsten Annahmen getroffen, so dass wir auf der sicheren Seite sind. Über die Rigolen-Boxen könnte man ggf. auch den notwendigen Überflutungsnachweis führen. Das kann allerdings erst bei der späteren Detailplanung überprüft werden, ob eine Rückhaltung über die Rigolen tatsächlich möglich ist.

Die genaue Ausbildung der Versickerungsanlagen hat im Zuge der weiteren Planungen zu erfolgen. Ggf. kann man bei der Detailplanung nach Abstimmung mit den zuständigen Behörden noch Optimierungen an den im Konzept vorgeschlagenen Versickerungsanlagen vornehmen.

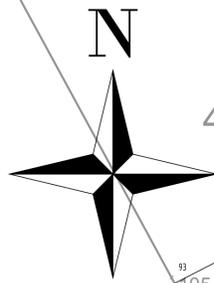
Bei Rückfragen wenden Sie sich bitte an Herrn Dirk Stelter.

Mit freundlichen Grüßen

INGENIEURBÜRO STELTER



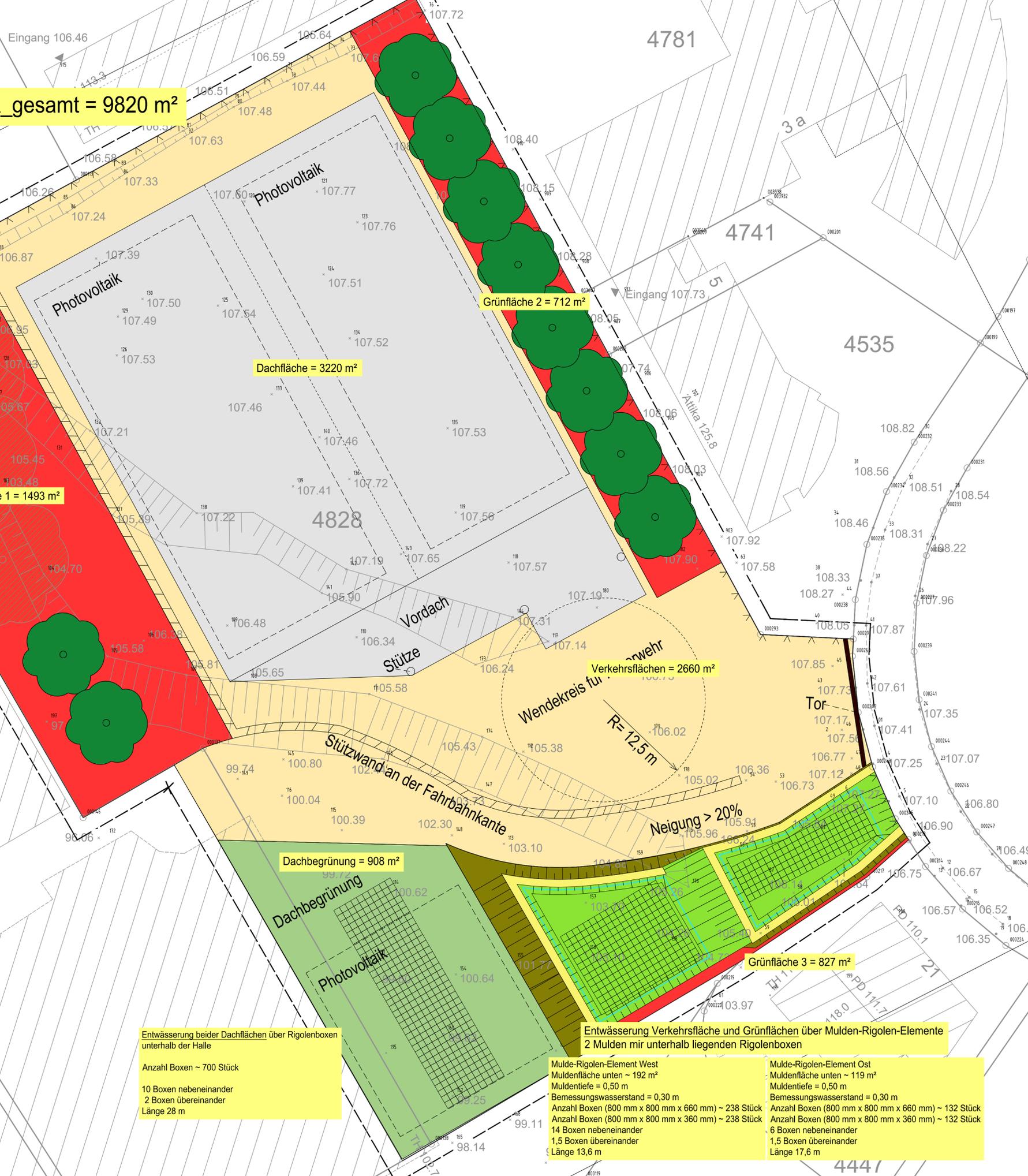
Anlagen



4047

A_gesamt = 9820 m²

4781



Grünfläche 1 = 1493 m²

Dachfläche = 3220 m²

Grünfläche 2 = 712 m²

Verkehrsflächen = 2660 m²

Dachbegrünung = 908 m²

Grünfläche 3 = 827 m²

Entwässerung beider Dachflächen über Rigolenboxen unterhalb der Halle
Anzahl Boxen ~ 700 Stück
10 Boxen nebeneinander
2 Boxen übereinander
Länge 28 m

Entwässerung Verkehrsfläche und Grünflächen über Mulden-Rigolen-Elemente
2 Mulden mit unterhalb liegenden Rigolenboxen

Mulde-Rigolen-Element West
Muldenfläche unten ~ 192 m²
Muldentiefe = 0,50 m
Bemessungswasserstand = 0,30 m
Anzahl Boxen (800 mm x 800 mm x 660 mm) ~ 238 Stück
Anzahl Boxen (800 mm x 800 mm x 360 mm) ~ 238 Stück
14 Boxen nebeneinander
1,5 Boxen übereinander
Länge 13,6 m

Mulde-Rigolen-Element Ost
Muldenfläche unten ~ 119 m²
Muldentiefe = 0,50 m
Bemessungswasserstand = 0,30 m
Anzahl Boxen (800 mm x 800 mm x 660 mm) ~ 132 Stück
Anzahl Boxen (800 mm x 800 mm x 360 mm) ~ 132 Stück
6 Boxen nebeneinander
1,5 Boxen übereinander
Länge 17,6 m

LEGENDE B-Plan

- Gebäude Planung
- Befestigte Fläche
- Grünfläche
- extensive Dachbegrünung
- Baum zum Anpflanzen
- Baum zum Erhalt
- Stützmauer
- Zaun
- Tor
- Stützen

LEGENDE IB-Steller

- Auftrag Mulden-Rigole
- Böschung und Sohle Mulde
- Böschungskrone Mulde
- Rigolenboxen unter Mulde
1 Box mit je (l x b x h)
(800mm x 800mm x 660 mm)
- Böschung Mulde

Hinweise

Alle Maße und Höhenangaben sind an Ort und Stelle verantwortlich zu überprüfen. Änderungen nach Örtlichkeit vorbehalten. Unstimmigkeiten sind mit der Bauleitung abzuklären!

gesehen:
Siegburg, den
Der Bauherr

| DATUM | GEANDERT | GEPRÜFT | ERLÄUTERUNG |
|--------------|--------------------|--|-------------|
| ÄNDERUNGEN | | | |
| BAUVORHABEN: | | Kanalbau Stadt Siegburg Stadtteil Stallberg VORHABENBEZOGENER BEBAUUNGSPLAN NR. 31/1 | |
| DARSTELLUNG: | | Vorprüfung Versickerung | |
| gemessen: | bearbeitet: Pohl | Maßstab: 1 : 250 | |
| kartiert: | gezeichnet: Pohl | Zeichn.-Nr.: 04.08.19 - 1 | |
| gezeichnet: | geprüft: D.Steller | Blattgröße: 841 x 594 | |
| | | Datum: November 2023 | |

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes

Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

Vorbemessung Versickerung
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 31/1

Auftraggeber:

Mulden-Rigolen-Element:

Nur Verkehrsflächen und Grünflächen an Mulden-Rigolen-Element angeschlossen
Dachflächen direkt an separates Rigolensystem unterhalb Halle mit Gründach

Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + L_M * b_M) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,M} * k_f / 2] * D * 60 * f_{Z,M} = L_M * (b_M + b_{M,Sohle}) * z_M / 2$$

$$\Rightarrow z_M = [(A_u + L_M * b_M) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,M} * k_f / 2] * D * 60 * f_{Z,M} / [L_M * (b_M + b_{M,Sohle})] * 2$$

| | | | |
|---|---------------|--------|---------|
| Einzugsgebietsfläche | A_E | m^2 | 5.692 |
| Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138) | Ψ_m | - | 0,52 |
| undurchlässige Fläche | A_u | m^2 | 2.963 |
| gewählte Muldenbreite, oben | b_M | m | 10 |
| gewählte Muldenbreite, Sohle | $b_{M,Sohle}$ | m | 9 |
| gewählte Muldenlänge | L_M | m | 32 |
| gewählte Versickerungsfläche der Mulde | $A_{S,M}$ | m^2 | 304 |
| Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes | $k_{f,M}$ | m/s | 2,0E-05 |
| Regenhäufigkeit Mulde | n_M | 1/Jahr | 0,2 |
| Zuschlagsfaktor Mulde | $f_{Z,M}$ | - | 1,10 |

Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{S,M} + A_{u,R}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D * 60 * f_{Z,R})] / [(b_R * h_R * s_{RR}) / (D * 60 * f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) * k_f / 2]$$

| | | | |
|---|-----------|--------|---------|
| undurchlässige Fläche direkt an Rigole | $A_{u,R}$ | m^2 | 7425 |
| gewählte Breite der Rigole | b_R | m | 16,0 |
| gewählte Höhe der Rigole | h_R | m | 1,0 |
| Speicherkoefizient des Füllmaterials der Rigole | s_R | - | 0,93 |
| 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} | - | 0,93 |
| mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole | Q_{Dr} | l/s | |
| Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone | k_f | m/s | 1,7E-05 |
| Regenhäufigkeit Rigole | n_R | 1/Jahr | 0,2 |
| Zuschlagsfaktor Rigole | $f_{Z,R}$ | - | 1,20 |

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-0142-1062

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes
Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

Regendaten Muldenberechnung:

| D [min] | $r_{D(n)}$ [l/(s*ha)] |
|---------|-----------------------|
| 5 | 320,0 |
| 10 | 221,7 |
| 15 | 174,4 |
| 20 | 145,0 |
| 30 | 110,6 |
| 45 | 83,3 |
| 60 | 68,1 |
| 90 | 50,9 |
| 120 | 41,4 |
| 180 | 30,7 |
| 240 | 24,9 |
| 360 | 18,5 |
| 540 | 13,7 |
| 720 | 11,1 |
| 1080 | 8,2 |
| 1440 | 6,6 |
| 2880 | 4,0 |
| 4320 | 2,9 |

Berechnung Muldentiefe:

| z_M [m] |
|-----------|
| 0,12 |
| 0,16 |
| 0,18 |
| 0,20 |
| 0,22 |
| 0,24 |
| 0,26 |
| 0,27 |
| 0,28 |
| 0,28 |
| 0,27 |
| 0,24 |
| 0,18 |
| 0,10 |
| 0,00 |
| 0,00 |
| 0,00 |
| 0,00 |

Regendaten Rigolenberechnung:

| D [min] | $r_{D(n)}$ [l/(s*ha)] |
|---------|-----------------------|
| 5 | 320,0 |
| 10 | 221,7 |
| 15 | 174,4 |
| 20 | 145,0 |
| 30 | 110,6 |
| 45 | 83,3 |
| 60 | 68,1 |
| 90 | 50,9 |
| 120 | 41,4 |
| 180 | 30,7 |
| 240 | 24,9 |
| 360 | 18,5 |
| 540 | 13,7 |
| 720 | 11,1 |
| 1080 | 8,2 |
| 1440 | 6,6 |
| 2880 | 4,0 |
| 4320 | 2,9 |

Berechnung Rigolenlänge:

| L_R [m] |
|-----------|
| 2,11 |
| 5,22 |
| 7,21 |
| 8,61 |
| 10,63 |
| 12,65 |
| 14,18 |
| 16,29 |
| 17,81 |
| 19,70 |
| 20,99 |
| 22,44 |
| 23,22 |
| 23,38 |
| 22,68 |
| 21,58 |
| 18,00 |
| 14,87 |

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes Alternative Bemessung in Anlehnung an DWA-A 138

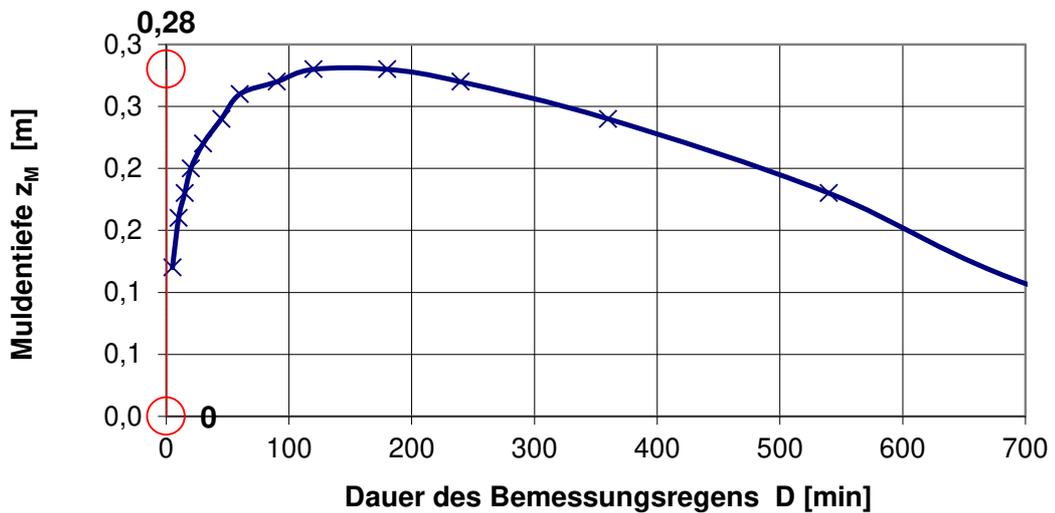
Ergebnisse Muldenbemessung:

| | | | |
|------------------------------|-------------|----------------|------|
| erforderliche Muldentiefe | z_M | m | 0,28 |
| erforderliches Muldenvolumen | V_M | m ³ | 85,1 |
| gewählte Muldentiefe | $z_{M,gew}$ | m | 0,3 |
| gewähltes Muldenvolumen | $V_{M,gew}$ | m ³ | 91,2 |
| Entleerungszeit der Mulde | t_E | h | 8,3 |

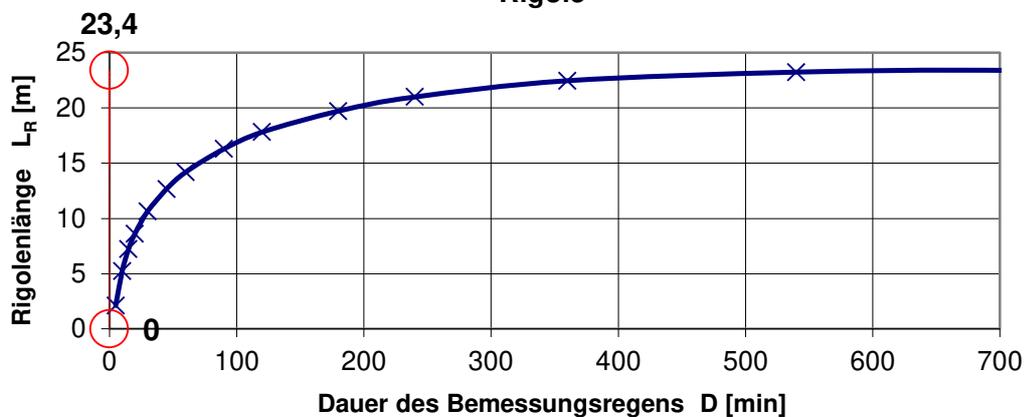
Ergebnisse Rigolenbemessung:

| | | | |
|--|----------------|----------------|-------|
| erforderliche Länge der Rigole | L_R | m | 23,4 |
| erforderliches Rigolen-Speichervolumen | V_R | m ³ | 354,9 |
| gewählte Rigolenlänge | $L_{R,gew}$ | m | 31,2 |
| gewähltes Rigolen-Speichervolumen | $V_{R,gew}$ | m ³ | 473,5 |
| Rigolenaushub | $V_{R,Aushub}$ | m ³ | 509,2 |

Mulde



Rigole



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-0142-1062

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Vorbemessung Versickerung
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 31/1

Auftraggeber:

Rigolenversickerung:

Rigolenversickerung für Dachflächen

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 | 4.128 |
| Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138) | Ψ _m | - | 0,93 |
| undurchlässige Fläche | A _u | m ² | 3.856 |
| Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone | k _f | m/s | 1,7E-05 |
| Breite Kunststoffelement | b _K | mm | 800 |
| Höhe Kunststoffelement | h _K | mm | 660 |
| Länge Kunststoffelement | L _K | mm | 800 |
| Speicherkoefizient Kunststoffelement | s _R | - | 0,93 |
| Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander | a _{b_k} | - | 10 |
| Anzahl Kunststoffelemente, übereinander | a _{h_k} | - | 2 |
| Breite der Rigole | b _R | m | 8,0 |
| 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 | 1,0 |

Ergebnisse:

| | | | |
|---|----------------------------|----------------|--------------|
| maßgebende Dauer des Bemessungsregens | D | min | #NAME? |
| maßgebende Regenspende | r _{D(n)} | l/(s*ha) | #NAME? |
| erforderliche, rechnerische Rigolenlänge | L | m | 16,2 |
| erforderliche Länge Rigole Kunststoff | L_{K,ges} | m | 16,8 |
| gewählte Rigolenlänge | L_{gew} | m | 28,00 |
| Anzahl Kunststoffelemente in Längsrichtung | a _{L_K} | - | 35 |
| erforderliche Anzahl Kunststoffelemente | a _K | - | 700 |
| vorhandenes Speichervolumen Rigole | V _R | m ³ | 275,0 |
| versickerungswirksame Fläche | A _{S, Rigole} | m ² | 242,5 |

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-0142-1062

Seite 1

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

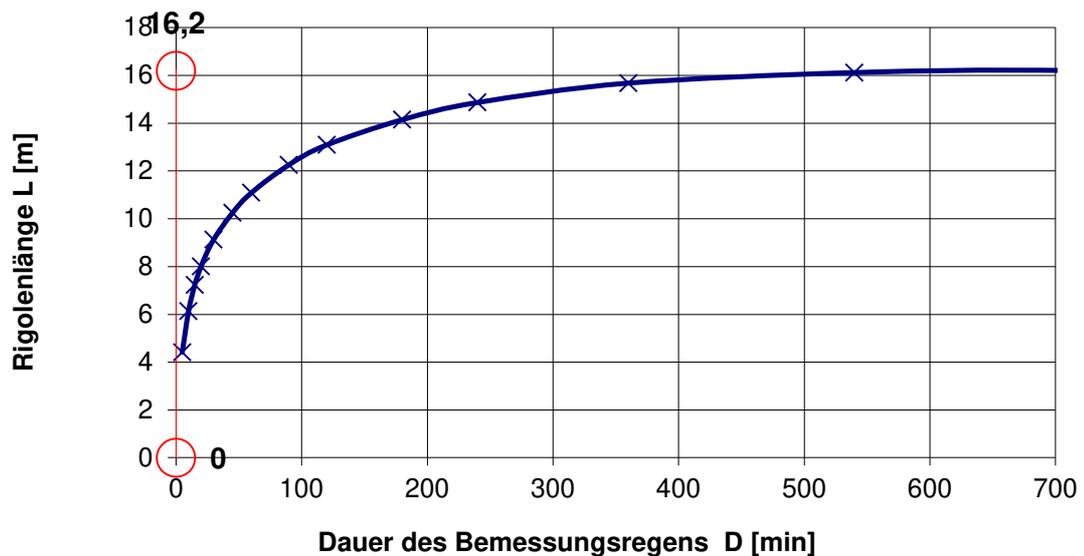
örtliche Regendaten:

| D [min] | $r_{D(n)}$ [l/(s*ha)] |
|---------|-----------------------|
| 5 | 320,0 |
| 10 | 221,7 |
| 15 | 174,4 |
| 20 | 145,0 |
| 30 | 110,6 |
| 45 | 83,3 |
| 60 | 68,1 |
| 90 | 50,9 |
| 120 | 41,4 |
| 180 | 30,7 |
| 240 | 24,9 |
| 360 | 18,5 |
| 540 | 13,7 |
| 720 | 11,1 |
| 1080 | 8,2 |
| 1440 | 6,6 |
| 2880 | 4,0 |
| 4320 | 2,9 |

Berechnung:

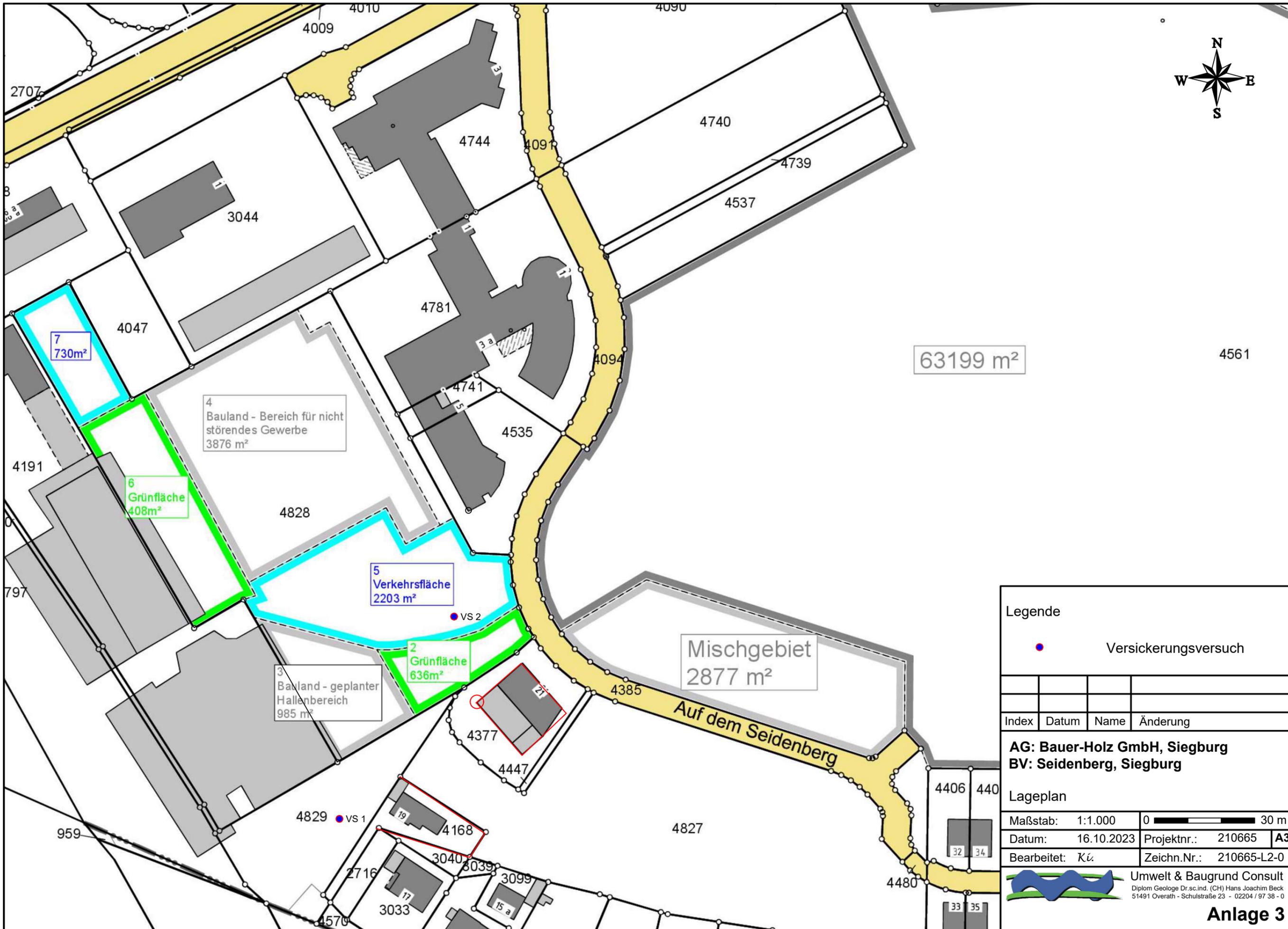
| L [m] |
|-------|
| 4,41 |
| 6,13 |
| 7,23 |
| 8,01 |
| 9,13 |
| 10,25 |
| 11,09 |
| 12,25 |
| 13,09 |
| 14,14 |
| 14,86 |
| 15,68 |
| 16,11 |
| 16,20 |
| 15,75 |
| 15,06 |
| 12,71 |
| 10,60 |

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-0142-1062



4
Bauland - Bereich für nicht
störendes Gewerbe
3876 m²

6
Grünfläche
408m²

5
Verkehrsfläche
2203 m²

2
Grünfläche
636m²

3
Bauland - geplanter
Hallenbereich
985 m²

Mischgebiet
2877 m²

63199 m²

Legende

- Versickerungsversuch

| Index | Datum | Name | Änderung |
|-------|-------|------|----------|
| | | | |

AG: Bauer-Holz GmbH, Siegburg
BV: Seidenberg, Siegburg

Lageplan

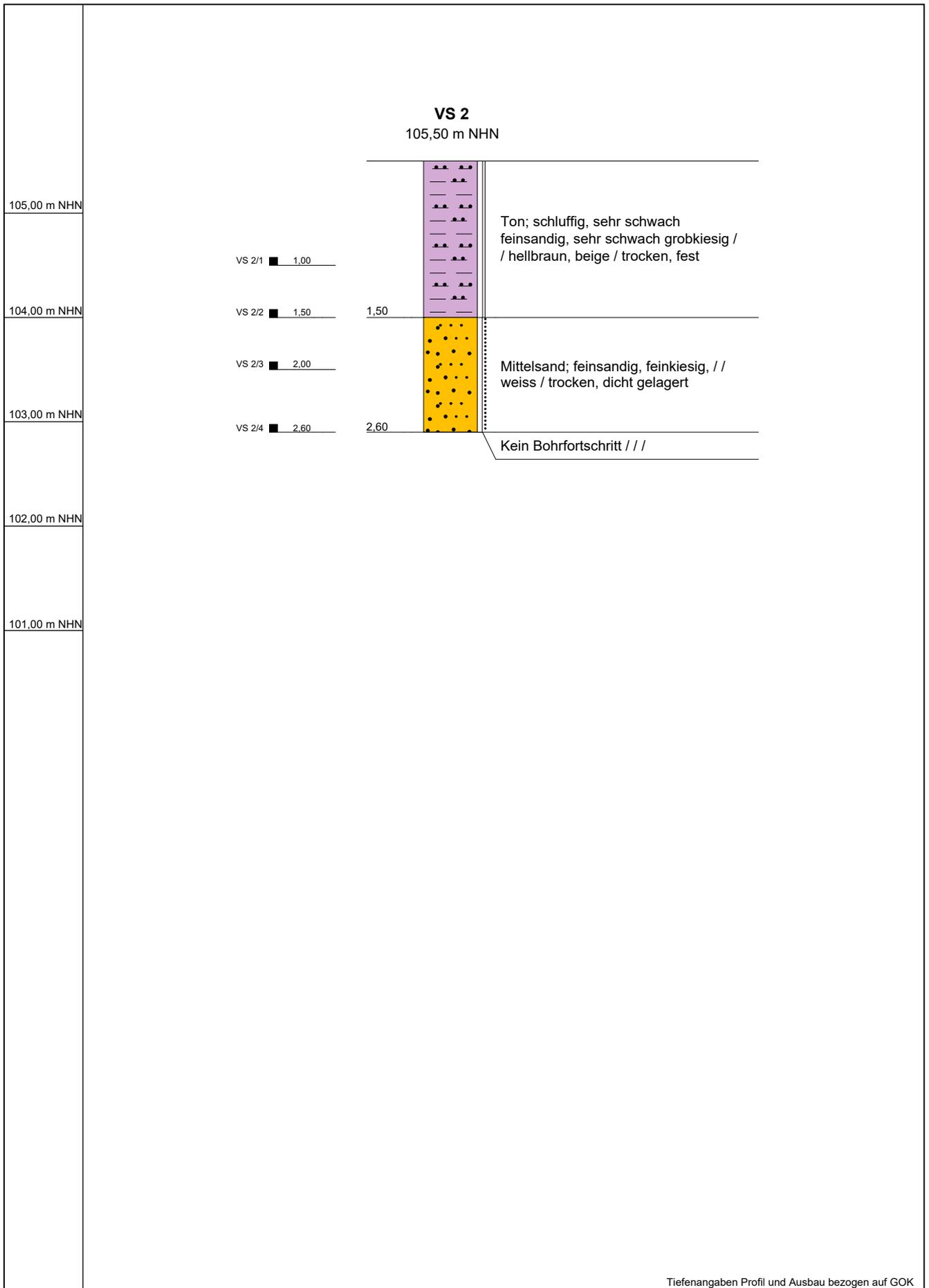
Maßstab: 1:1.000

Datum: 16.10.2023 Projektnr.: 210665 **A3**

Bearbeitet: KÜ. Zeichn.Nr.: 210665-L2-0

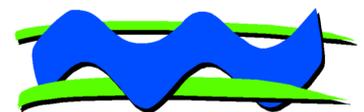
Umwelt & Baugrund Consult
 Diplom Geologe Dr.sc.ind. (CH) Hans Joachim Beck
 51491 Overath - Schulstraße 23 - 02204 / 97 38 - 0

Anlage 3



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

| | | |
|----------------|-----------------------------|-------------------|
| Name d. Bhrng. | VS 2 | RW: 32375018,46 |
| Ort | Siegburg, Seidenberg | HW: 5629522,87 |
| Projektnr. | 210665 Siegburg, Seidenberg | Höhe NHN: 105,5 |
| Bearbeiter | Dr. Beck | Datum: 16.10.2023 |
| Bohrfirma | Umwelt & Baugrund Consult | Maßstab : 1:50 |



**UMWELT & BAUGRUND
CONSULT**

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

Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

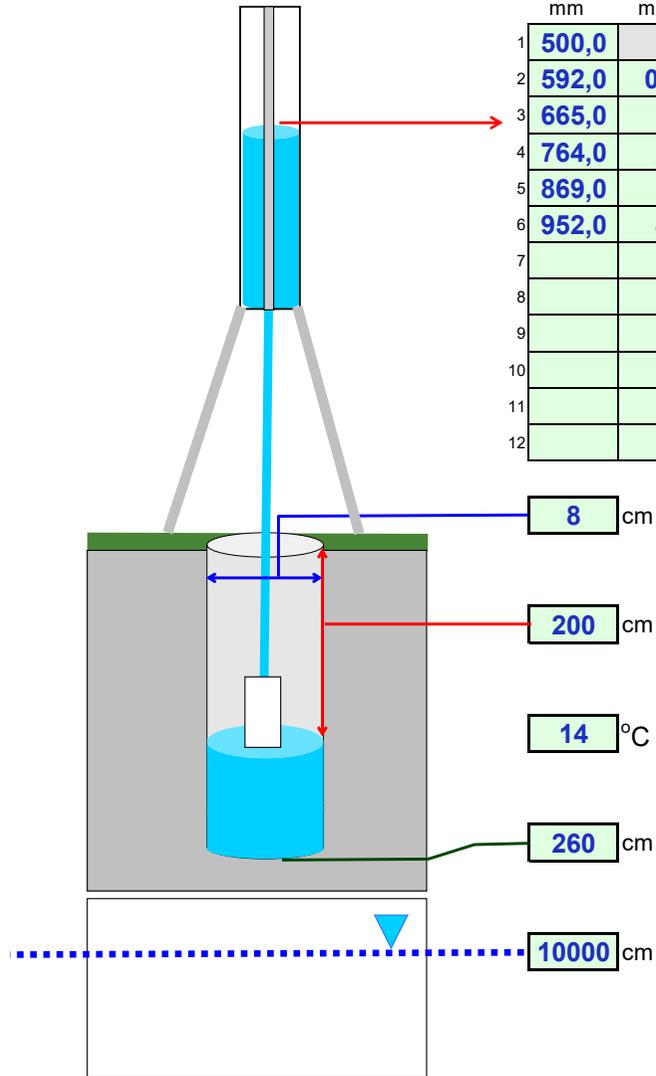
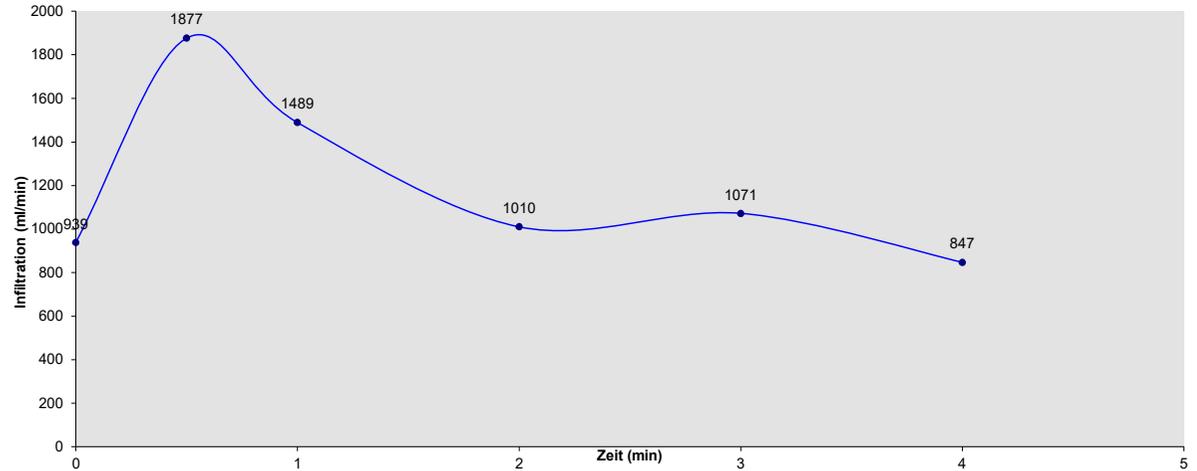
Projekt: 210665 Seidenberg

Test: VS 2

Datum: 16.10.2023

Bearbeiter: SH

| | mm | min | Q/min |
|----|-------|-----|-------|
| 1 | 500,0 | 0 | 0 |
| 2 | 592,0 | 0,5 | 1877 |
| 3 | 665,0 | 1 | 1489 |
| 4 | 764,0 | 2 | 1010 |
| 5 | 869,0 | 3 | 1071 |
| 6 | 952,0 | 4 | 847 |
| 7 | | | --- |
| 8 | | | --- |
| 9 | | | --- |
| 10 | | | --- |
| 11 | | | --- |
| 12 | | | --- |



- 8** cm Durchmesser Bohrloch
- 200** cm Tiefe Bohrloch bis Wasserstand (h₀)
Wasserstand im Bohrloch ≥ 10 cm
- 14** °C Wassertemperatur
- 260** cm Tiefe Bohrloch (H)
- 10000** cm Grundwasserstand (GW) /
wasserundurchlässige Bodenschicht

Randbedingungen / Zwischenwerte:

- Infiltrationsrate "Q" 14,11 ml/sec Durchm.(mm): 114
- 846,8 ml/min
- Radius-Bohrloch "r" 4 cm
- Wert "h₀" 200 cm
- Wert "h" = H-h₀ 60 cm
- Wert "S" = GW-H 9740 cm
- Viskosität "V" 1,2 $\frac{\text{Wasserviskosität im Bohrloch}}{\text{Wasserviskosität bei 20°C (=1,0)}}$

wenn $S \geq 2h$ dann $k = Q V^* \frac{\ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - 1}{2\pi * h^2}$ [m/s] WAHR 1,74E-5

wenn $S < 2h$ dann $k = Q V^* \frac{3 * \left(\ln \frac{h}{r}\right)}{\pi * h * (3h + 2S)}$ [m/s] FALSCH 3,60E-7

k_{f(20)}-Wert:
1,7 * 10⁻⁵ m/s
1,51 m/Tag