

REGENWASSER-MANAGEMENT

Datum / Verfasser: 08.08.22 / mb

(Regenintensitäten nach SN 640 350, 2001)

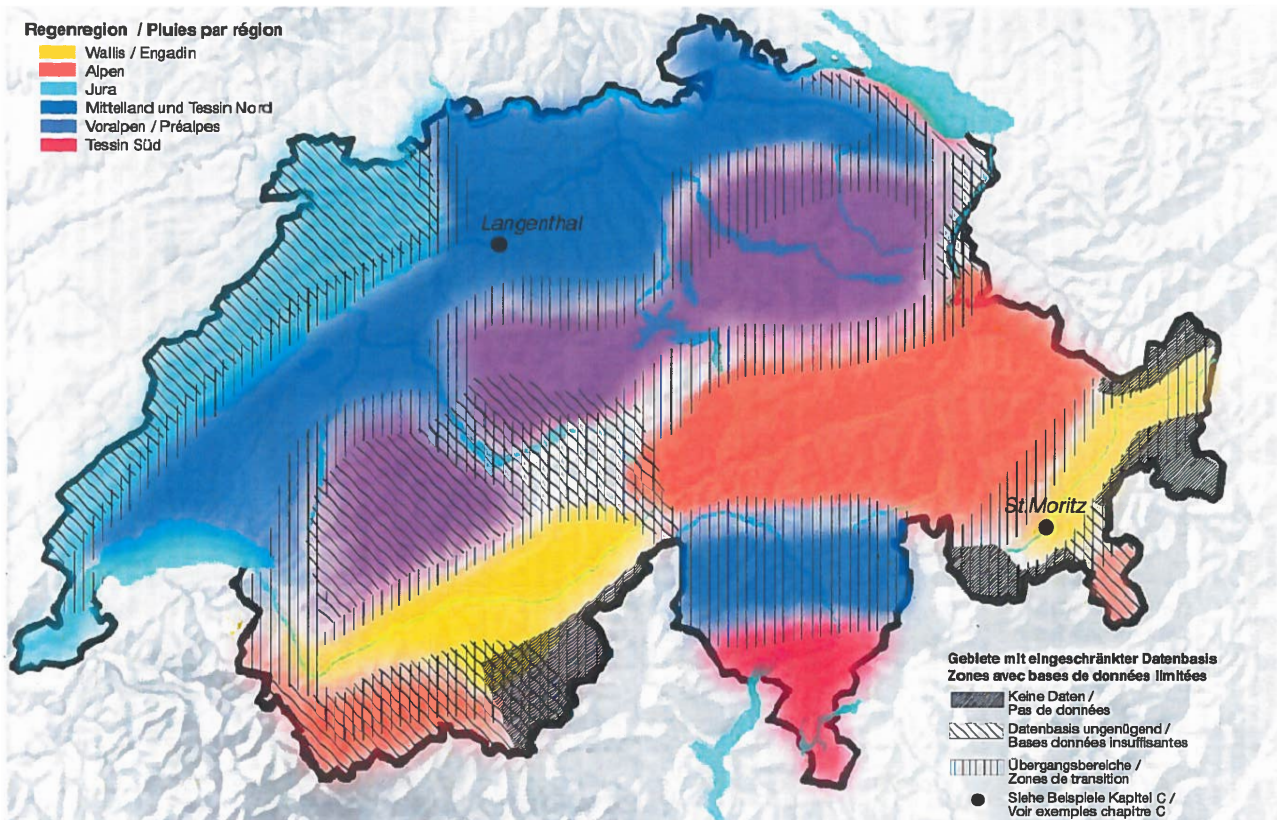
Objekt:	Marktgasse - Rigistrasse		
Gemeinde:	6341 Baar ZG	Parz.:	147/148/149/150
Regenregion:	Mittelland	Koeffizient a_T : 39.02	
Wiederkehrperiode T:	5	Koeffizient b_T : 0.241	
Sicherheitsfaktor:	1.00		

Koeffizienten a_T und b_T für jede Regenregion und verschiedene Wiederkehrperioden (T):

T	Engadin/Wallis		Alpen		Jura		Mittelland		Voralpen		Tessin Süd	
	a_T	b_T	a_T	b_T	a_T	b_T	a_T	b_T	a_T	b_T	a_T	b_T
1	12.38	0.248	17.80	0.263	21.49	0.193	23.61	0.219	28.60	0.224	41.91	0.268
2	14.02	0.204	21.11	0.236	25.92	0.191	30.23	0.231	37.02	0.241	49.54	0.267
5	16.42	0.173	25.61	0.215	31.66	0.187	39.02	0.241	48.33	0.257	59.47	0.264
10	18.31	0.158	29.10	0.206	36.07	0.186	45.66	0.247	56.76	0.264	66.81	0.261
20	20.21	0.148	32.55	0.198	40.48	0.185	52.29	0.251	67.21	0.284	74.40	0.261

Hinweis Regenregionen

Die angegebenen Regenintensitäten geben das generelle Niederschlagsverhalten in der Schweiz, aufgeteilt in Regionen (Regenregionen) wieder. Lokale Auswertungen, die an verschiedenen Orten existieren, können für die Herleitung der massgebenden Regenintensitäten verwendet werden, falls sie ausreichend abgestützt sind (genügend lange Messreihen mehrerer Messstationen). In einzelnen Gebieten der Schweiz, die in unten stehender Abbildung speziell gekennzeichnet sind, ist die Zuverlässigkeit der Norm eingeschränkt. Es handelt sich um Übergangsbereiche zwischen einzelnen Regionen und Gebiete mit geringer Dichte des Messnetzes oder fehlenden Daten.



REGENWASSER-MANAGEMENT | KONZEPTBESCHREIB

(Regenintensitäten nach SN 640 350, 2001)

Objekt: Marktgasse - Rigistrasse

Gemeinde: 6341 Baar ZG

Parz.: 147/148/149/150

Beschrieb Entwässerungskonzept

Das Entwässerungskonzept geht davon aus, dass eine Versickerung des Regenwassers im Projektperimeter nicht möglich ist (Ausdehnung der Einstellhalle). Das Regenwasser wird auf Hausdächern und Einstellhallendächern flächig retendiert und teils verdunstet bevor es gedrosselt abgeleitet wird. Teilfläche werden direkt entwässert (Trottoirbereiche, Zufahrt ESH).

Das Konzept sieht vor, dass die Flachdächer als Einstaudächer (z.B. Retentionsdach System ‚Bauder‘) ausgebildet werden. Der Abfluss erfolgt über Drosselabläufe und ist somit unabhängig von der Dachnutzung (Photovoltaikanlagen oder begrüntes Dach). Für die Berechnung des benötigten Retentionsvolumens auf den Flachdächern wird der Abflussbeiwert 0.8 für Kiesdächer verwendet. Die Einstauhöhe für die Dachretention beträgt ca 1 cm. Auch das Dach über der Einstellhalle wird wo nötig als Retentionsdach ausgebildet (Sickerkiesschicht, Staustufen, Abfluss über Drainagen mit Drossel). Mit einer sehr geringen Einstauhöhe in einer Sickerkiesschicht von ca 5 cm Einbaustärke (theoretisch berechnete Einstauhöhe ca. 1 cm, Porenvolumen Sickerkies 30 %) kann der Abfluss stark reduziert werden.

Retentionsdach System ‚Bauder‘

Dieses System kann auch ohne Vegetationsschicht als Kiesdach oder unter Photovoltaikanlagen angewendet werden.

- 5 Vegetation**
Bauder säfertige Kräuter-Sedum-Samenmischung
- 4 Vegetationstragschicht**
Bauder Retentionssubstrat mit geringem Organikanteil als durchwurzelbarer Raum für die Pflanzen
- 3 Filter- / Wasserspeicher- und Drainschicht**
Druckstabile, niedrige Drain- und Wasserspeicherschicht. Das integrierte Filtervlies verhindert das Einschlämmen von Feinteilen in die Drainschicht.
- 2 Retentionsschicht**
Hohlraumelement zur Retention, abgestimmt auf darüberliegende Vegetation, geringes Gewicht und hohes Wasserspeichervolumen
- 1 Schutzschicht**
Hochwertiger Schutz der Dachabdichtung vor mechanischer Beschädigung



Einleitmengen

Das vorliegende Grobkonzept geht von folgenden Einleitmengen in eine Meteorwasserleitung aus:

Abfluss Einstaudächer D1-D5 (Flachdächer)	6.00 lt/s
Abfluss ab Einstaudach auf Einstellhalle Hof, Bereich B	4.00 lt/s
Grüner Hof Bereich C (Entwässerung über die Schulter)	0.00 lt/s
direkte Einleitung in Entwässerung Trottoir Bereich A und Zufahrt ESH Bereich D	6.53 lt/s

Total **16.53 lt/s**

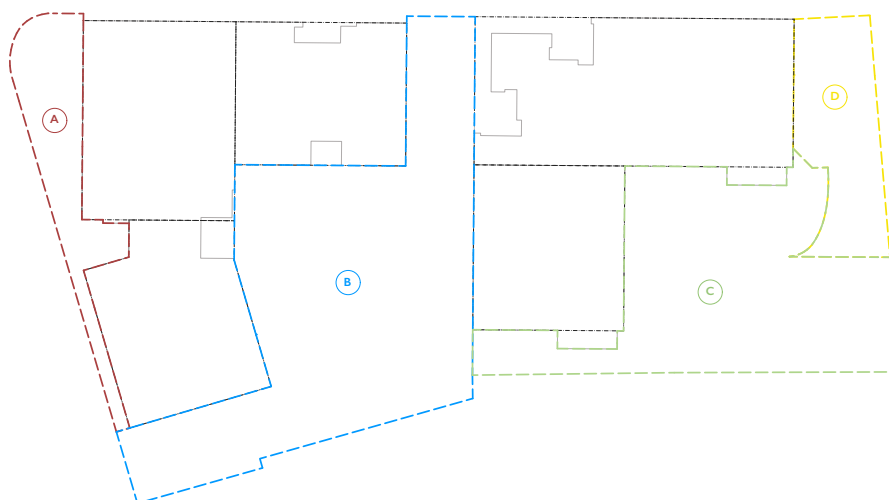
Übersichtsschema

Flachdächer D1-D5



Übersichtsschema

Bereiche A-D



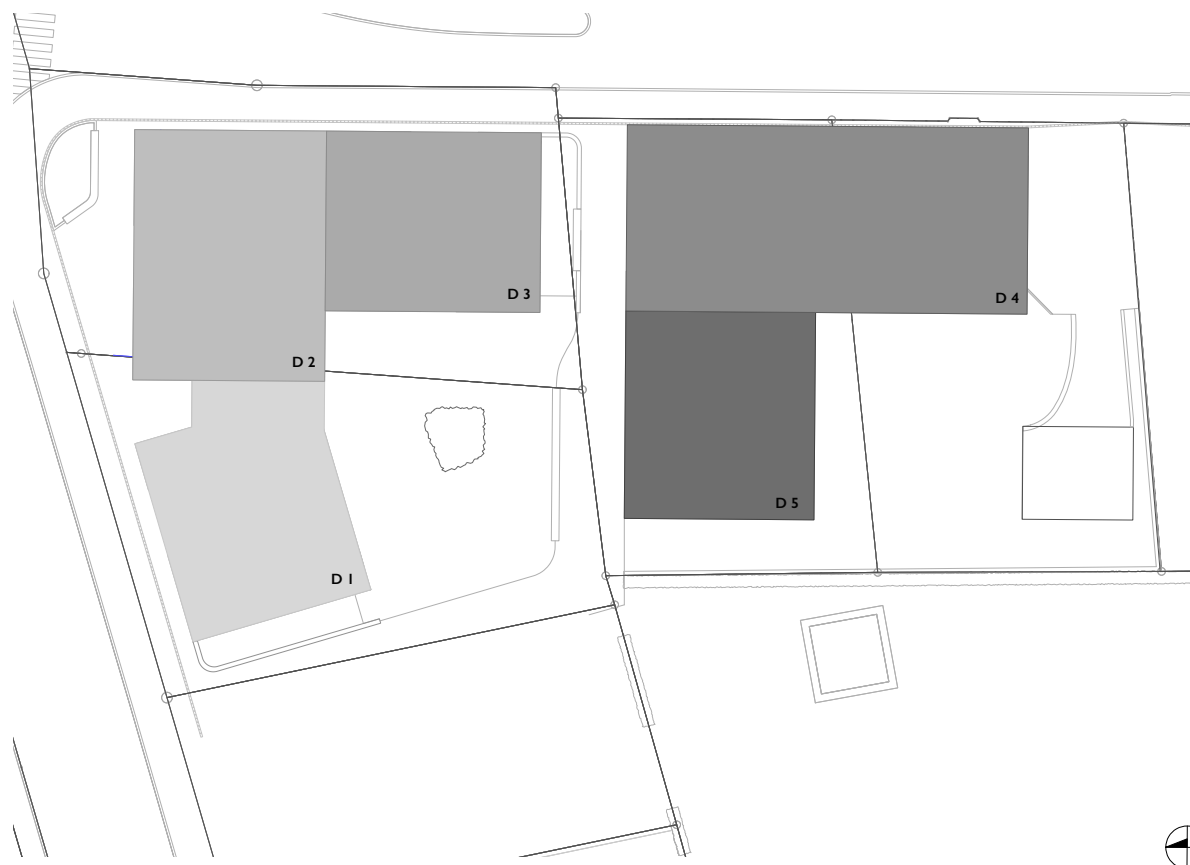
REGENWASSER-MANAGEMENT | KONZEPTBESCHRIEB
 (Regenintensitäten nach SN 640 350, 2001)






Objekt: Marktgasse - Rigistrasse

Gemeinde: 6341 Baar ZG

Parz.: 147/148/149/150

Fächennachweis



	Dachfläche 1	181.45 M ²
	Dachfläche 2	207.11 M ²
	Dachfläche 3	166.42 M ²
	Dachfläche 4	322.26 M ²
	Dachfläche 5	169.64 M ²
Total		1'046.88 M²

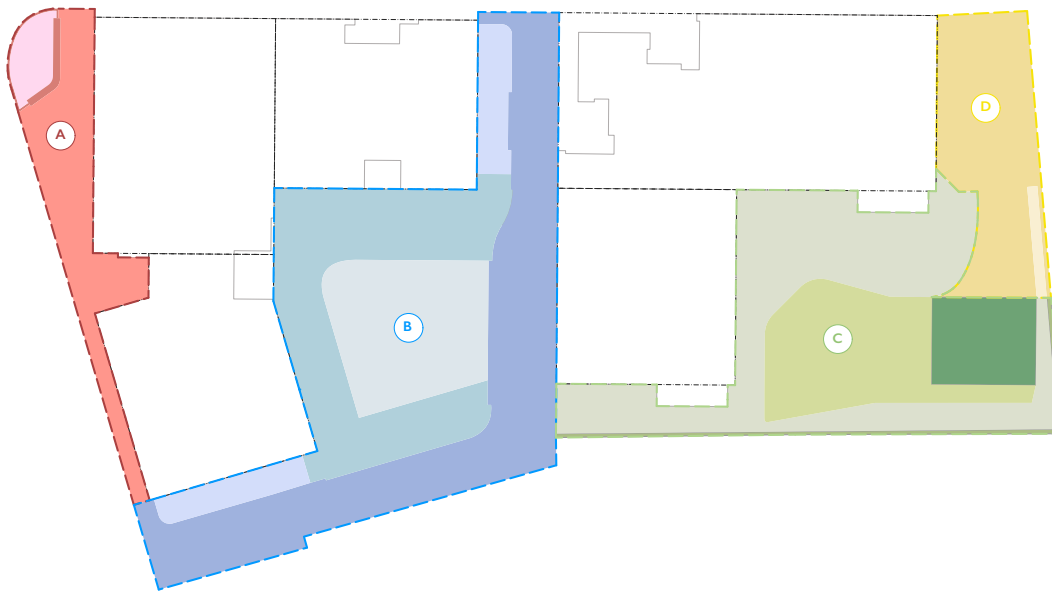
REGENWASSER-MANAGEMENT | KONZEPTBESCHREIB
 (Regenintensitäten nach SN 640 350, 2001)
















Objekt: Marktgasse - Rigistrasse

Gemeinde: 6341 Baar ZG

Parz.: 147/148/149/150

Fächennachweis



	Bereich A	113.78 M²		Bereich C	366.45 M²
	Mauern und Randabschlüsse	5.03 M ²		Mauern	11.74 M ²
	Belag geschlossene Fugen	93.57 M ²		Kiesfläche	103.34 M ²
	Grünfläche	15.18 M ²		Grünfläche	206.90 M ²
	Bereich B	545.87 M²		Flachdach begrünt	44.47 M ²
	Belag geschlossene Fugen	229.08 M ²		Bereich D	122.75 M²
	Belag offene Fugen	168.13 M ²		Hartbelag/Mauern	117.26 M ²
	Kiesfläche	103.38 M ²		Grünfläche	5.49 M ²
	Grünfläche	45.28 M ²			

BERECHNUNG RETENTIONSOLUMEN | PROJEKTDATEN

Einstaudächer D I-D3

Anlagentyp: Einstaudach z.B. System Bauder kombiniert mit Photovoltaikanlage

Regenregion:	Mittelland	Koeffizient a_T:	39.02
Wiederkehrperiode T:	5	Koeffizient b_T:	0.241
Sicherheitsfaktor:	1.00	Regenspende r:	0.033 l/s*m ²

Art der entwässerten Flächen	berechnete Fläche [A]	Abflussbeiwert Ψ	reduzierte Fläche [A _{red}]	Regenabfluss $Q_R = A_{red} * r$	Regenabfluss [Q _R]
Schrägdach, Flachdach		m ² 1.0	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Flachdach bekiest	555.0	m ² 0.8	444.0	m ² 14.65 l/s	100 %
Flachdach begrünt, Aufbau >50 cm		m ² 0.1	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Flachdach begrünt, Aufbau >25-50 cm		m ² 0.2	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Flachdach begrünt, Aufbau >10-25 cm		m ² 0.4	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Flachdach begrünt, Aufbau ≤ 10 cm		m ² 0.7	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Hartbelag		m ² 1.0	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Natursteinpflasterung dichte Fugen		m ² 0.8	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Natursteinpflasterung offene Fugen		m ² 0.6	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Betonplatten- und Verbundsteinbeläge		m ² 0.8	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Kiesbelag/Chaussierung		m ² 0.6	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Sickerfähiger Belag		m ² 0.6	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Schotterrasen		m ² 0.3	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Sickerstein		m ² 0.2	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Rasennester		m ² 0.2	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Zufluss **) aus...			0.0	m ² l/s	0 %
Zufluss **) aus...			0.0	m ² l/s	0 %
Zufluss **) aus...			0.0	m ² l/s	0 %
Zufluss **) aus...			0.0	m ² l/s	0 %
**) Intensität (i) durchschnittlich 1.-60. Minute				0.0164 l/s	
TOTAL A_{red}			444.0 m²	14.65 l/s	100 %

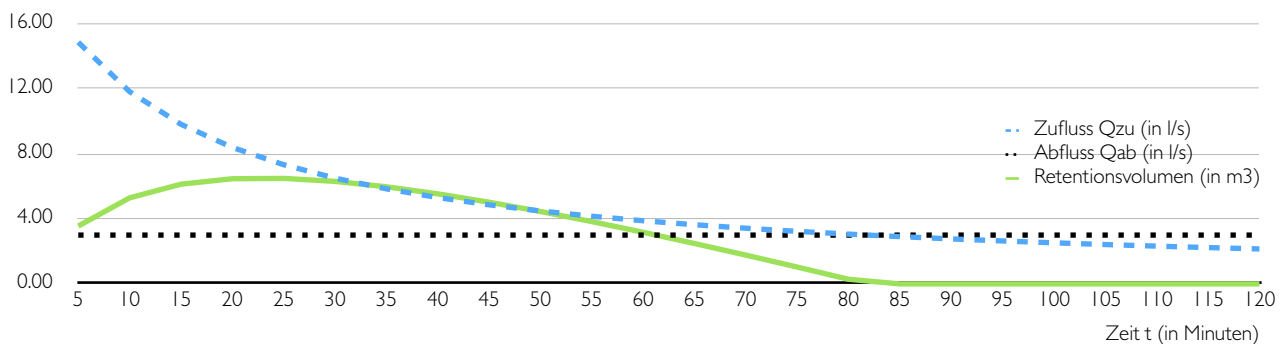
Gedrosselter Abfluss:	
Abfluss in...	Drosselablauf 3.00 l/s
Abfluss in...	l/s
TOTAL Abfluss (Q _{ab}); konstant 3.00 l/s	
Max. erforderliches Retentionsvolumen (V_{R,max}) ohne Sicherheitsfaktor 6.5 m³	
Sicherheitsfaktor	1.00
Max. erforderliches Retentionsvolumen (V _{R,max}) mit Sicherheitsfaktor 6.5 m ³	
Effektives Retentionsvolumen (geplant) 7.00 m³	
Dachfläche	500.00 m²
Mittlere Einstauhöhe Dachretention bei einem maximalen Ereignis innerhalb Wiederkehrperiode T 1.40 cm	

BERECHNUNG RETENTIONSOLUMEN | BERECHNUNG

Einstaudächer D1-D3

Regenregion:	Mittelland	Koeffizient a_T:	39.02
Wiederkehrperiode T:	5	Koeffizient b_T:	0.241
Sicherheitsfaktor:	1.00	Regenspende r:	0.033 l/s*m ²

$i = a_T / (t + b_T)$ mm/h x 2.78			$Q_{zu} = i * A_{red}$		$Q_{zu} - Q_{ab}$	$V_R = Q_{stau} * t$	
Regen Dauer	Regen Intensität	Regen Intensität	Fläche	Zufluss	Abfluss	Stau	Retention
[t]	[i]	[i]	[A _{red}]	[Q _{zu}]	[Q _{ab}]	[Q _{stau}]	[V _R]
in Min. (t)	in mm/h	in l/s*ha	in ha	in l/s	in l/s	in l/s	in m ³
5	120.31	334.46	0.0444	14.85	3.00	11.85	3.55
10	95.72	266.09	0.0444	11.81	3.00	8.81	5.29
15	79.47	220.93	0.0444	9.81	3.00	6.81	6.13
20	67.94	188.87	0.0444	8.39	3.00	5.39	6.46
25	59.33	164.94	0.0444	7.32	3.00	4.32	6.49
30	52.66	146.39	0.0444	6.50	3.00	3.50	6.30
35	47.34	131.59	0.0444	5.84	3.00	2.84	5.97
40	42.99	119.51	0.0444	5.31	3.00	2.31	5.54
45	39.37	109.46	0.0444	4.86	3.00	1.86	5.02
50	36.32	100.97	0.0444	4.48	3.00	1.48	4.45
55	33.71	93.70	0.0444	4.16	3.00	1.16	3.83
60	31.44	87.41	0.0444	3.88	3.00	0.88	3.17
65	29.46	81.91	0.0444	3.64	3.00	0.64	2.48
70	27.72	77.06	0.0444	3.42	3.00	0.42	1.77
75	26.17	72.75	0.0444	3.23	3.00	0.23	1.04
80	24.79	68.90	0.0444	3.06	3.00	0.06	0.28
85	23.54	65.44	0.0444	2.91	3.00	0.00	0.00
90	22.41	62.31	0.0444	2.77	3.00	0.00	0.00
95	21.39	59.46	0.0444	2.64	3.00	0.00	0.00
100	20.45	56.86	0.0444	2.52	3.00	0.00	0.00
105	19.60	54.48	0.0444	2.42	3.00	0.00	0.00
110	18.81	52.29	0.0444	2.32	3.00	0.00	0.00
115	18.08	50.27	0.0444	2.23	3.00	0.00	0.00
120	17.41	48.40	0.0444	2.15	3.00	0.00	0.00



BERECHNUNG RETENTIONSOLUMEN | PROJEKTDATEN

Einstaudächer D4-D5

Anlagentyp: Einstaudach z.B. System Bauder kombiniert mit Photovoltaikanlage

Regenregion:	Mittelland	Koeffizient a_T:	39.02
Wiederkehrperiode T:	5	Koeffizient b_T:	0.241
Sicherheitsfaktor:	1.00	Regenspende r:	0.033 l/s*m ²

Art der entwässerten Flächen	berechnete Fläche [A]	Abflussbeiwert Ψ	reduzierte Fläche [A _{red}]	Regenabfluss $Q_R = A_{red} * r$	Regenabfluss [Q _R]
Schrägdach, Flachdach		m ² 1.0	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Flachdach bekiest	492.0	m ² 0.8	393.6	m ² 12.99 l/s	100 %
Flachdach begrünt, Aufbau >50 cm		m ² 0.1	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Flachdach begrünt, Aufbau >25-50 cm		m ² 0.2	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Flachdach begrünt, Aufbau >10-25 cm		m ² 0.4	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Flachdach begrünt, Aufbau ≤ 10 cm		m ² 0.7	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Hartbelag		m ² 1.0	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Natursteinpflasterung dichte Fugen		m ² 0.8	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Natursteinpflasterung offene Fugen		m ² 0.6	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Betonplatten- und Verbundsteinbeläge		m ² 0.8	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Kiesbelag/Chaussierung		m ² 0.6	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Sickerfähiger Belag		m ² 0.6	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Schotterrasen		m ² 0.3	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Sickerstein		m ² 0.2	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Rasennester		m ² 0.2	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Zufluss **) aus...			0.0	m ² l/s	0 %
Zufluss **) aus...			0.0	m ² l/s	0 %
Zufluss **) aus...			0.0	m ² l/s	0 %
Zufluss **) aus...			0.0	m ² l/s	0 %
**) Intensität (i) durchschnittlich 1.-60. Minute				0.0164 l/s	
TOTAL A_{red}			393.6 m²	12.99 l/s	100 %

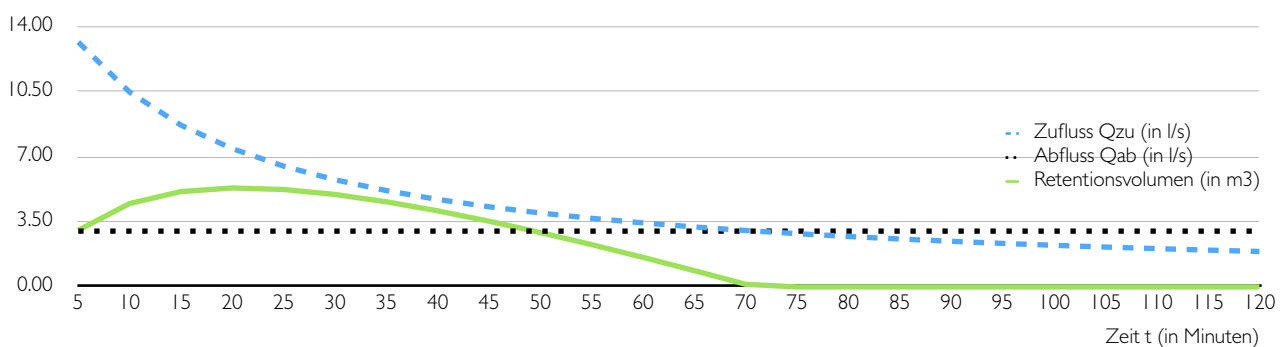
Gedrosselter Abfluss:	
Abfluss in...	Drosselablauf 3.00 l/s
Abfluss in...	l/s
TOTAL Abfluss (Q _{ab}); konstant 3.00 l/s	
Max. erforderliches Retentionsvolumen (V_{R,max}) ohne Sicherheitsfaktor 5.3 m³	
Sicherheitsfaktor	1.00
Max. erforderliches Retentionsvolumen (V _{R,max}) mit Sicherheitsfaktor 5.3 m ³	
Effektives Retentionsvolumen (geplant) 6.00 m³	
Dachfläche	450.00 m²
Mittlere Einstauhöhe Dachretention bei einem maximalen Ereignis innerhalb Wiederkehrperiode T 1.33 cm	

BERECHNUNG RETENTIONSOLUMEN | BERECHNUNG

Einstaudächer D4-D5

Regenregion:	Mittelland	Koeffizient a_T:	39.02
Wiederkehrperiode T:	5	Koeffizient b_T:	0.241
Sicherheitsfaktor:	1.00	Regenspende r:	0.033 l/s*m ²

$i = a_T / (t + b_T)$ mm/h x 2.78			$Q_{zu} = i * A_{red}$		$Q_{zu} - Q_{ab}$	$V_R = Q_{stau} * t$	
Regen Dauer	Regen Intensität	Regen Intensität	Fläche	Zufluss	Abfluss	Stau	Retention
[t]	[i]	[i]	[A _{red}]	[Q _{zu}]	[Q _{ab}]	[Q _{stau}]	[V _R]
in Min. (t)	in mm/h	in l/s*ha	in ha	in l/s	in l/s	in l/s	in m ³
5	120.31	334.46	0.0394	13.16	3.00	10.16	3.05
10	95.72	266.09	0.0394	10.47	3.00	7.47	4.48
15	79.47	220.93	0.0394	8.70	3.00	5.70	5.13
20	67.94	188.87	0.0394	7.43	3.00	4.43	5.32
25	59.33	164.94	0.0394	6.49	3.00	3.49	5.24
30	52.66	146.39	0.0394	5.76	3.00	2.76	4.97
35	47.34	131.59	0.0394	5.18	3.00	2.18	4.58
40	42.99	119.51	0.0394	4.70	3.00	1.70	4.09
45	39.37	109.46	0.0394	4.31	3.00	1.31	3.53
50	36.32	100.97	0.0394	3.97	3.00	0.97	2.92
55	33.71	93.70	0.0394	3.69	3.00	0.69	2.27
60	31.44	87.41	0.0394	3.44	3.00	0.44	1.59
65	29.46	81.91	0.0394	3.22	3.00	0.22	0.87
70	27.72	77.06	0.0394	3.03	3.00	0.03	0.14
75	26.17	72.75	0.0394	2.86	3.00	0.00	0.00
80	24.79	68.90	0.0394	2.71	3.00	0.00	0.00
85	23.54	65.44	0.0394	2.58	3.00	0.00	0.00
90	22.41	62.31	0.0394	2.45	3.00	0.00	0.00
95	21.39	59.46	0.0394	2.34	3.00	0.00	0.00
100	20.45	56.86	0.0394	2.24	3.00	0.00	0.00
105	19.60	54.48	0.0394	2.14	3.00	0.00	0.00
110	18.81	52.29	0.0394	2.06	3.00	0.00	0.00
115	18.08	50.27	0.0394	1.98	3.00	0.00	0.00
120	17.41	48.40	0.0394	1.91	3.00	0.00	0.00



BERECHNUNG RETENTIONSOLUMEN | PROJEKTDATEN

Bereich A Marktgasse

Anlagentyp: direkte Einleitung in Entwässerung

Regenregion:	Mittelland	Koeffizient a_T:	39.02
Wiederkehrperiode T:	5	Koeffizient b_T:	0.241
Sicherheitsfaktor:	1.00	Regenspende r:	0.033 l/s*m ²

Art der entwässerten Flächen	berechnete Fläche [A]	Abflussbeiwert Ψ	reduzierte Fläche [A _{red}]	Regenabfluss $Q_R = A_{red} * r$	Regenabfluss [Q _R]
Schrägdach, Flachdach		m ² 1.0	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Flachdach bekiest		m ² 0.8	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Flachdach begrünt, Aufbau >50 cm		m ² 0.1	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Flachdach begrünt, Aufbau >25-50 cm		m ² 0.2	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Flachdach begrünt, Aufbau >10-25 cm		m ² 0.4	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Flachdach begrünt, Aufbau ≤10 cm		m ² 0.7	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Hartbelag	5.0	m ² 1.0	5.0	m ²	0.17 l/s 6 %
Natursteinpflasterung dichte Fugen	93.5	m ² 0.8	74.8	m ²	2.47 l/s 94 %
Natursteinpflasterung offene Fugen		m ² 0.6	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Betonplatten- und Verbundsteinbeläge		m ² 0.8	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Kiesbelag/Chaussierung		m ² 0.6	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Sickerfähiger Belag		m ² 0.6	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Schotterrasen		m ² 0.3	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Sickerstein		m ² 0.2	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Rasenraster		m ² 0.2	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Zufluss **) aus...			0.0	m ²	l/s 0 %
Zufluss **) aus...			0.0	m ²	l/s 0 %
Zufluss **) aus...			0.0	m ²	l/s 0 %
Zufluss **) aus...			0.0	m ²	l/s 0 %
**) Intensität (i) durchschnittlich 1.-60. Minute				0.0164 l/s	
TOTAL A_{red}			79.8 m²	2.63 l/s	100 %

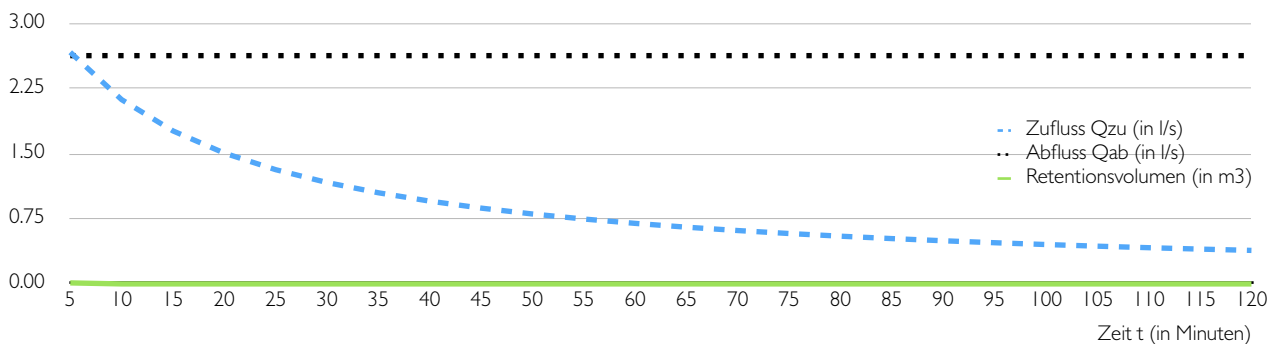
Gedrosselter Abfluss:	
Abfluss in...	Entwässerung Meteorwasser 2.63 l/s
Abfluss in...	l/s
TOTAL Abfluss (Q _{ab}); konstant 2.63 l/s	
Max. erforderliches Retentionsvolumen (V_{R,max}) ohne Sicherheitsfaktor 0.0 m³	
Sicherheitsfaktor	1.00
Max. erforderliches Retentionsvolumen (V _{R,max}) mit Sicherheitsfaktor 0.0 m ³	
Effektives Retentionsvolumen (geplant) 0.00 m³	
Dachfläche	0.00 m ²
Mittlere Einstauhöhe Dachretention bei einem maximalen Ereignis innerhalb Wiederkehrperiode T cm	

BERECHNUNG RETENTIONSOLUMEN | BERECHNUNG

Bereich A Marktgasse

Regenregion:	Mittelland	Koeffizient a_T:	39.02
Wiederkehrperiode T:	5	Koeffizient b_T:	0.241
Sicherheitsfaktor:	1.00	Regenspende r:	0.033 l/s*m ²

$i = a_T / (t + b_T)$ mm/h x 2.78		$Q_{zu} = i * A_{red}$		$Q_{zu} - Q_{ab}$	$V_R = Q_{stau} * t$		
Regen Dauer	Regen Intensität	Regen Intensität	Fläche	Zufluss	Abfluss	Stau	Retention
[t]	[i]	[i]	[A _{red}]	[Q _{zu}]	[Q _{ab}]	[Q _{stau}]	[V _R]
in Min. (t)	in mm/h	in l/s*ha	in ha	in l/s	in l/s	in l/s	in m ³
5	120.31	334.46	0.0080	2.67	2.63	0.04	0.01
10	95.72	266.09	0.0080	2.12	2.63	0.00	0.00
15	79.47	220.93	0.0080	1.76	2.63	0.00	0.00
20	67.94	188.87	0.0080	1.51	2.63	0.00	0.00
25	59.33	164.94	0.0080	1.32	2.63	0.00	0.00
30	52.66	146.39	0.0080	1.17	2.63	0.00	0.00
35	47.34	131.59	0.0080	1.05	2.63	0.00	0.00
40	42.99	119.51	0.0080	0.95	2.63	0.00	0.00
45	39.37	109.46	0.0080	0.87	2.63	0.00	0.00
50	36.32	100.97	0.0080	0.81	2.63	0.00	0.00
55	33.71	93.70	0.0080	0.75	2.63	0.00	0.00
60	31.44	87.41	0.0080	0.70	2.63	0.00	0.00
65	29.46	81.91	0.0080	0.65	2.63	0.00	0.00
70	27.72	77.06	0.0080	0.61	2.63	0.00	0.00
75	26.17	72.75	0.0080	0.58	2.63	0.00	0.00
80	24.79	68.90	0.0080	0.55	2.63	0.00	0.00
85	23.54	65.44	0.0080	0.52	2.63	0.00	0.00
90	22.41	62.31	0.0080	0.50	2.63	0.00	0.00
95	21.39	59.46	0.0080	0.47	2.63	0.00	0.00
100	20.45	56.86	0.0080	0.45	2.63	0.00	0.00
105	19.60	54.48	0.0080	0.43	2.63	0.00	0.00
110	18.81	52.29	0.0080	0.42	2.63	0.00	0.00
115	18.08	50.27	0.0080	0.40	2.63	0.00	0.00
120	17.41	48.40	0.0080	0.39	2.63	0.00	0.00



BERECHNUNG RETENTIONSOLUMEN | PROJEKTDATEN

Bereich B Hof

Anlagentyp: Einstaudach auf Einstellhalle, Wanne/Kiesschüttung

Regenregion:	Mittelland	Koeffizient a_T:	39.02
Wiederkehrperiode T:	5	Koeffizient b_T:	0.241
Sicherheitsfaktor:	1.00	Regenspende r:	0.033 l/s*m ²

Art der entwässerten Flächen	berechnete Fläche [A]	Abflussbeiwert Ψ	reduzierte Fläche [A _{red}]	Regenabfluss $Q_R = A_{red} * r$	Regenabfluss [Q _R]
Schrägdach, Flachdach		m ² 1.0	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Flachdach bekiest		m ² 0.8	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Flachdach begrünt, Aufbau >50 cm	45.5	m ² 0.1	4.6	m ²	0.15 l/s 1 %
Flachdach begrünt, Aufbau >25-50 cm		m ² 0.2	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Flachdach begrünt, Aufbau >10-25 cm		m ² 0.4	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Flachdach begrünt, Aufbau ≤ 10 cm		m ² 0.7	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Hartbelag		m ² 1.0	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Natursteinpflasterung dichte Fugen	229.0	m ² 0.8	183.2	m ²	6.05 l/s 52 %
Natursteinpflasterung offene Fugen	168.0	m ² 0.6	100.8	m ²	3.33 l/s 29 %
Betonplatten- und Verbundsteinbeläge		m ² 0.8	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Kiesbelag/Chaussierung	103.5	m ² 0.6	62.1	m ²	2.05 l/s 18 %
Sickerfähiger Belag		m ² 0.6	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Schotterrasen		m ² 0.3	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Sickerstein		m ² 0.2	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Rasenraster		m ² 0.2	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Zufluss **) aus...			0.0	m ²	l/s 0 %
Zufluss **) aus...			0.0	m ²	l/s 0 %
Zufluss **) aus...			0.0	m ²	l/s 0 %
Zufluss **) aus...			0.0	m ²	l/s 0 %
**) Intensität (i) durchschnittlich 1.-60. Minute					0.0164 l/s
TOTAL A_{red}			350.7 m²	11.57 l/s	100 %

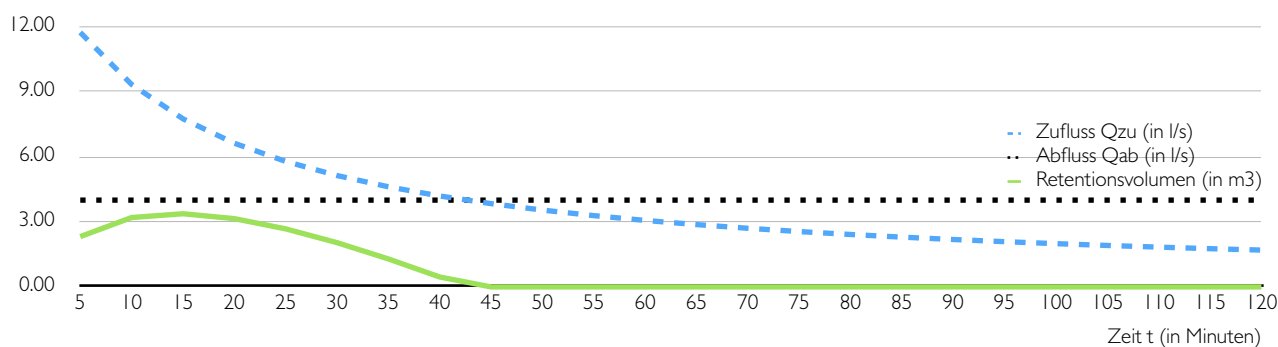
Gedrosselter Abfluss:	
Abfluss in...	Drosselablauf 4.00 l/s
Abfluss in...	l/s
TOTAL Abfluss (Q _{ab}); konstant 4.00 l/s	
Max. erforderliches Retentionsvolumen (V_{R,max}) ohne Sicherheitsfaktor 3.4 m³	
Sicherheitsfaktor	1.00
Max. erforderliches Retentionsvolumen (V _{R,max}) mit Sicherheitsfaktor 3.4 m ³	
Effektives Retentionsvolumen (geplant) 4.00 m³	
Dachfläche	400.00 m²
Mittlere Einstauhöhe Dachretention bei einem maximalen Ereignis innerhalb Wiederkehrperiode T 1.00 cm	

BERECHNUNG RETENTIONSOLUMEN | BERECHNUNG

Bereich B Hof

Regenregion:	Mittelland	Koeffizient a_T:	39.02
Wiederkehrperiode T:	5	Koeffizient b_T:	0.241
Sicherheitsfaktor:	1.00	Regenspende r:	0.033 l/s*m ²

$i = a_T / (t + b_T)$ mm/h x 2.78		$Q_{zu} = i * A_{red}$		$Q_{zu} - Q_{ab}$	$V_R = Q_{stau} * t$		
Regen Dauer	Regen Intensität	Regen Intensität	Fläche	Zufluss	Abfluss	Stau	Retention
[t]	[i]	[i]	[A _{red}]	[Q _{zu}]	[Q _{ab}]	[Q _{stau}]	[V _R]
in Min. (t)	in mm/h	in l/s*ha	in ha	in l/s	in l/s	in l/s	in m ³
5	120.31	334.46	0.0351	11.73	4.00	7.73	2.32
10	95.72	266.09	0.0351	9.33	4.00	5.33	3.20
15	79.47	220.93	0.0351	7.75	4.00	3.75	3.37
20	67.94	188.87	0.0351	6.62	4.00	2.62	3.15
25	59.33	164.94	0.0351	5.78	4.00	1.78	2.68
30	52.66	146.39	0.0351	5.13	4.00	1.13	2.04
35	47.34	131.59	0.0351	4.61	4.00	0.61	1.29
40	42.99	119.51	0.0351	4.19	4.00	0.19	0.46
45	39.37	109.46	0.0351	3.84	4.00	0.00	0.00
50	36.32	100.97	0.0351	3.54	4.00	0.00	0.00
55	33.71	93.70	0.0351	3.29	4.00	0.00	0.00
60	31.44	87.41	0.0351	3.07	4.00	0.00	0.00
65	29.46	81.91	0.0351	2.87	4.00	0.00	0.00
70	27.72	77.06	0.0351	2.70	4.00	0.00	0.00
75	26.17	72.75	0.0351	2.55	4.00	0.00	0.00
80	24.79	68.90	0.0351	2.42	4.00	0.00	0.00
85	23.54	65.44	0.0351	2.29	4.00	0.00	0.00
90	22.41	62.31	0.0351	2.18	4.00	0.00	0.00
95	21.39	59.46	0.0351	2.08	4.00	0.00	0.00
100	20.45	56.86	0.0351	1.99	4.00	0.00	0.00
105	19.60	54.48	0.0351	1.91	4.00	0.00	0.00
110	18.81	52.29	0.0351	1.83	4.00	0.00	0.00
115	18.08	50.27	0.0351	1.76	4.00	0.00	0.00
120	17.41	48.40	0.0351	1.70	4.00	0.00	0.00



BERECHNUNG RETENTIONSOLUMEN | PROJEKTDATEN

Bereich C grüner Hof

Anlagentyp: Entwässerung über die Schulter

Regenregion:	Mittelland	Koeffizient a_T:	39.02
Wiederkehrperiode T:	5	Koeffizient b_T:	0.241
Sicherheitsfaktor:	1.00	Regenspende r:	0.033 l/s*m ²

Art der entwässerten Flächen	berechnete Fläche	Abflussbeiwert	reduzierte Fläche	Regenabfluss	Regenabfluss
	[A]	Ψ	[A _{red}]	$Q_R = A_{red} * r$	[Q _R]
Schrägdach, Flachdach		m ² 1.0	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Flachdach bekiest		m ² 0.8	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Flachdach begrünt, Aufbau >50 cm		m ² 0.1	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Flachdach begrünt, Aufbau >25-50 cm	207.0	m ² 0.2	41.4	m ² 1.37 l/s	31 %
Flachdach begrünt, Aufbau >10-25 cm	44.5	m ² 0.4	17.8	m ² 0.59 l/s	13 %
Flachdach begrünt, Aufbau ≤ 10 cm		m ² 0.7	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Hartbelag	12.0	m ² 1.0	12.0	m ² 0.40 l/s	9 %
Natursteinpflasterung dichte Fugen		m ² 0.8	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Natursteinpflasterung offene Fugen		m ² 0.6	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Betonplatten- und Verbundsteinbeläge		m ² 0.8	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Kiesbelag/Chaussierung	103.5	m ² 0.6	62.1	m ² 2.05 l/s	47 %
Sickerfähiger Belag		m ² 0.6	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Schotterrasen		m ² 0.3	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Sickerstein		m ² 0.2	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Rasennester		m ² 0.2	0.0	m ² 0.00 l/s	0 %
Zufluss **) aus...			0.0	m ² l/s	0 %
Zufluss **) aus...			0.0	m ² l/s	0 %
Zufluss **) aus...			0.0	m ² l/s	0 %
Zufluss **) aus...			0.0	m ² l/s	0 %
**) Intensität (i) durchschnittlich 1.-60. Minute				0.0164 l/s	
TOTAL A_{red}			133.3 m²	4.40 l/s	100 %

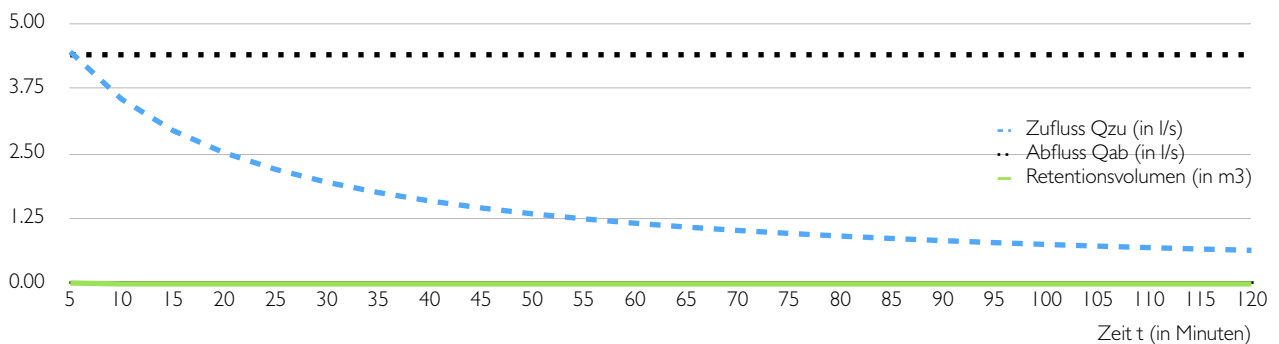
Gedrosselter Abfluss:	
Abfluss in...	über Schulter 4.40 l/s
Abfluss in...	l/s
TOTAL Abfluss (Q _{ab}); konstant 4.40 l/s	
Max. erforderliches Retentionsvolumen (V_{R,max}) ohne Sicherheitsfaktor 0.0 m³	
Sicherheitsfaktor	1.00
Max. erforderliches Retentionsvolumen (V _{R,max}) mit Sicherheitsfaktor 0.0 m ³	
Effektives Retentionsvolumen (geplant) 0.00 m³	
Dachfläche	0.00 m ²
Mittlere Einstauhöhe Dachretention bei einem maximalen Ereignis innerhalb Wiederkehrperiode T cm	

BERECHNUNG RETENTIONSOLUMEN | BERECHNUNG

Bereich C grüner Hof

Regenregion:	Mittelland	Koeffizient a_T:	39.02
Wiederkehrperiode T:	5	Koeffizient b_T:	0.241
Sicherheitsfaktor:	1.00	Regenspende r:	0.033 l/s*m ²

$i = a_T / (t + b_T)$ mm/h x 2.78		$Q_{zu} = i * A_{red}$		$Q_{zu} - Q_{ab}$	$V_R = Q_{stau} * t$		
Regen Dauer	Regen Intensität	Regen Intensität	Fläche	Zufluss	Abfluss	Stau	Retention
[t]	[i]	[i]	[A _{red}]	[Q _{zu}]	[Q _{ab}]	[Q _{stau}]	[V _R]
in Min. (t)	in mm/h	in l/s*ha	in ha	in l/s	in l/s	in l/s	in m ³
5	120.31	334.46	0.0133	4.46	4.40	0.06	0.02
10	95.72	266.09	0.0133	3.55	4.40	0.00	0.00
15	79.47	220.93	0.0133	2.94	4.40	0.00	0.00
20	67.94	188.87	0.0133	2.52	4.40	0.00	0.00
25	59.33	164.94	0.0133	2.20	4.40	0.00	0.00
30	52.66	146.39	0.0133	1.95	4.40	0.00	0.00
35	47.34	131.59	0.0133	1.75	4.40	0.00	0.00
40	42.99	119.51	0.0133	1.59	4.40	0.00	0.00
45	39.37	109.46	0.0133	1.46	4.40	0.00	0.00
50	36.32	100.97	0.0133	1.35	4.40	0.00	0.00
55	33.71	93.70	0.0133	1.25	4.40	0.00	0.00
60	31.44	87.41	0.0133	1.17	4.40	0.00	0.00
65	29.46	81.91	0.0133	1.09	4.40	0.00	0.00
70	27.72	77.06	0.0133	1.03	4.40	0.00	0.00
75	26.17	72.75	0.0133	0.97	4.40	0.00	0.00
80	24.79	68.90	0.0133	0.92	4.40	0.00	0.00
85	23.54	65.44	0.0133	0.87	4.40	0.00	0.00
90	22.41	62.31	0.0133	0.83	4.40	0.00	0.00
95	21.39	59.46	0.0133	0.79	4.40	0.00	0.00
100	20.45	56.86	0.0133	0.76	4.40	0.00	0.00
105	19.60	54.48	0.0133	0.73	4.40	0.00	0.00
110	18.81	52.29	0.0133	0.70	4.40	0.00	0.00
115	18.08	50.27	0.0133	0.67	4.40	0.00	0.00
120	17.41	48.40	0.0133	0.65	4.40	0.00	0.00



BERECHNUNG RETENTIONSOLUMEN | PROJEKTDATEN

Bereich D ESH Zufahrt

Anlagentyp: direkte Einleitung in Entwässerung

Regenregion:	Mittelland	Koeffizient a_T:	39.02
Wiederkehrperiode T:	5	Koeffizient b_T:	0.241
Sicherheitsfaktor:	1.00	Regenspende r:	0.033 l/s*m ²

Art der entwässerten Flächen	berechnete Fläche [A]	Abflussbeiwert Ψ	reduzierte Fläche [A _{red}]	Regenabfluss $Q_R = A_{red} * r$	Regenabfluss [Q _R]
Schrägdach, Flachdach		m ² 1.0	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Flachdach bekiest		m ² 0.8	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Flachdach begrünt, Aufbau >50 cm		m ² 0.1	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Flachdach begrünt, Aufbau >25-50 cm	5.5	m ² 0.2	1.1	m ²	0.04 l/s 1 %
Flachdach begrünt, Aufbau >10-25 cm		m ² 0.4	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Flachdach begrünt, Aufbau ≤ 10 cm		m ² 0.7	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Hartbelag	117.0	m ² 1.0	117.0	m ²	3.86 l/s 99 %
Natursteinpflasterung dichte Fugen		m ² 0.8	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Natursteinpflasterung offene Fugen		m ² 0.6	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Betonplatten- und Verbundsteinbeläge		m ² 0.8	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Kiesbelag/Chaussierung		m ² 0.6	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Sickerfähiger Belag		m ² 0.6	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Schotterrasen		m ² 0.3	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Sickerstein		m ² 0.2	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Rasentraster		m ² 0.2	0.0	m ²	0.00 l/s 0 %
Zufluss **) aus...			0.0	m ²	l/s 0 %
Zufluss **) aus...			0.0	m ²	l/s 0 %
Zufluss **) aus...			0.0	m ²	l/s 0 %
Zufluss **) aus...			0.0	m ²	l/s 0 %
**) Intensität (i) durchschnittlich 1.-60. Minute					0.0164 l/s
TOTAL A_{red}			118.1 m²	3.90 l/s	100 %

Gedrosselter Abfluss:	
Abfluss in...	Entwässerung Meteorwasser 3.90 l/s
Abfluss in...	l/s
TOTAL Abfluss (Q _{ab}); konstant 3.90 l/s	
Max. erforderliches Retentionsvolumen (V_{R,max}) ohne Sicherheitsfaktor 0.0 m³	
Sicherheitsfaktor 1.00	
Max. erforderliches Retentionsvolumen (V _{R,max}) mit Sicherheitsfaktor 0.0 m ³	
Effektives Retentionsvolumen (geplant) 0.00 m³	
Dachfläche 0.00 m ²	
Mittlere Einstauhöhe Dachretention bei einem maximalen Ereignis innerhalb Wiederkehrperiode T cm	

BERECHNUNG RETENTIONSOLUMEN | BERECHNUNG

Bereich D ESH Zufahrt

Regenregion:	Mittelland	Koeffizient a_T:	39.02
Wiederkehrperiode T:	5	Koeffizient b_T:	0.241
Sicherheitsfaktor:	1.00	Regenspende r:	0.033 l/s*m ²

$i = a_T / (t + b_T)$ mm/h x 2.78		$Q_{zu} = i * A_{red}$		$Q_{zu} - Q_{ab}$	$V_R = Q_{stau} * t$		
Regen Dauer	Regen Intensität	Regen Intensität	Fläche	Zufluss	Abfluss	Stau	Retention
[t]	[i]	[i]	[A _{red}]	[Q _{zu}]	[Q _{ab}]	[Q _{stau}]	[V _R]
in Min. (t)	in mm/h	in l/s*ha	in ha	in l/s	in l/s	in l/s	in m ³
5	120.31	334.46	0.0118	3.95	3.90	0.05	0.01
10	95.72	266.09	0.0118	3.14	3.90	0.00	0.00
15	79.47	220.93	0.0118	2.61	3.90	0.00	0.00
20	67.94	188.87	0.0118	2.23	3.90	0.00	0.00
25	59.33	164.94	0.0118	1.95	3.90	0.00	0.00
30	52.66	146.39	0.0118	1.73	3.90	0.00	0.00
35	47.34	131.59	0.0118	1.55	3.90	0.00	0.00
40	42.99	119.51	0.0118	1.41	3.90	0.00	0.00
45	39.37	109.46	0.0118	1.29	3.90	0.00	0.00
50	36.32	100.97	0.0118	1.19	3.90	0.00	0.00
55	33.71	93.70	0.0118	1.11	3.90	0.00	0.00
60	31.44	87.41	0.0118	1.03	3.90	0.00	0.00
65	29.46	81.91	0.0118	0.97	3.90	0.00	0.00
70	27.72	77.06	0.0118	0.91	3.90	0.00	0.00
75	26.17	72.75	0.0118	0.86	3.90	0.00	0.00
80	24.79	68.90	0.0118	0.81	3.90	0.00	0.00
85	23.54	65.44	0.0118	0.77	3.90	0.00	0.00
90	22.41	62.31	0.0118	0.74	3.90	0.00	0.00
95	21.39	59.46	0.0118	0.70	3.90	0.00	0.00
100	20.45	56.86	0.0118	0.67	3.90	0.00	0.00
105	19.60	54.48	0.0118	0.64	3.90	0.00	0.00
110	18.81	52.29	0.0118	0.62	3.90	0.00	0.00
115	18.08	50.27	0.0118	0.59	3.90	0.00	0.00
120	17.41	48.40	0.0118	0.57	3.90	0.00	0.00

