



# Vollzugshilfe

---

## Planung und Bemessung von Retentionsanlagen für Regenwasser – Aktualisierung 2025

---

### 1. Zweck und Anwendungsbereich

Diese Vollzugshilfe soll die Anforderungen an die Rückhaltung von nicht verschmutztem Wasser zusammenfassen, die in der Bundesgesetzgebung sowie in den geltenden Fachnormen festgelegt sind.

Im Vergleich zur vorherigen Version aus dem Jahr 2020 wird sie im Jahr 2025 anhand der neuen Referenzregenintensitäten im Kanton Wallis aktualisiert.

Dieses Dokument richtet sich an:

- Die Bauherren: Privatpersonen, Unternehmen, öffentliche Einrichtungen.
- Fachleute aus den Bereichen Bauwesen und Umwelt: Architekten, Ingenieure, Stadtplaner, Landschaftsplaner.
- Die Lokalbehörden: Gemeinden, technische Dienste.

Sie zeigt eine Methode, die auf die meisten Kleinflächen im Siedlungsgebiet, wo Retentionsanlagen zu bemessen sind, anwendbar ist.

### 2. Rechtsgrundlagen

#### 2.1 Gesetzgebung – Normen – Richtlinien

- Gewässerschutzgesetz (GSchG, 24.01.1991)
- Gewässerschutzverordnung (GSchV, 28.10.1998)
- Kantonales Gewässerschutzgesetz (kGSchG, 16.05.2016)
- Schweizer Norm SN 592 000: Planung und Erstellung von Anlagen für die Liegenschaftsentwässerung
- Schweizer Norm SN 640 350: Oberflächenentwässerung von Strassen, Regenintensitäten.
- Richtlinie Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter. Verband Schweizer Abwasser und Gewässerschutzfachleute (VSA) 2019

#### 2.2 Prinzipien der Entwässerung

Die gesetzlichen Grundlagen (GSchG und GSchV) schreiben vor, dass nicht verschmutztes Abwasser (Niederschlagwasser) nach Möglichkeit versickern zu lassen ist. Erlauben die örtlichen Verhältnisse dies nicht, so können die kantonalen Behörden die Einleitung in ein oberirdisches Gewässer (See, Fluss, Kanal, Kanalisation etc.) bewilligen, sofern Rückhaltmassnahmen getroffen werden, damit das Wasser bei grossem Anfall gleichmässig abfliessen kann (Brechen der Hochwasserspitzen). Die VSA-Richtlinie von 2019 über die Bewirtschaftung von Siedlungswasser bei Regenfällen ermöglicht es, die Notwendigkeit einer solchen Rückhaltung zu erfassen, wenn der allgemeine Entwässerungsplan (GEP) und die kommunalen Behörden keine Hinweise geben.

### 3. Projektregen

#### 3.1 Jährlichkeit des Regens

In der Regel geht man bei der Berechnung des Projektregens (Bezugsgrundlage für die Berechnung der zu bewältigenden Wassermengen) auf ländlichem und besiedeltem Gebiet von einer Jährlichkeit  $T = 5$  Jahre aus.

Es kann jedoch eine niedrigere oder höhere Wiederkehrzeit gewählt werden, je nach den zu schützenden Objekten und/oder den Richtlinien des kommunalen GEP. Diese Wahl obliegt dem Antragsteller. Dieses Dokument bietet die Möglichkeit, eine Wiederkehrzeit von **T=1, 2, 5 oder 10 Jahren** zu wählen.

#### 3.2 Intensität des Regens

##### 3.2.1 Methoden zur Ermittlung der Regenintensität

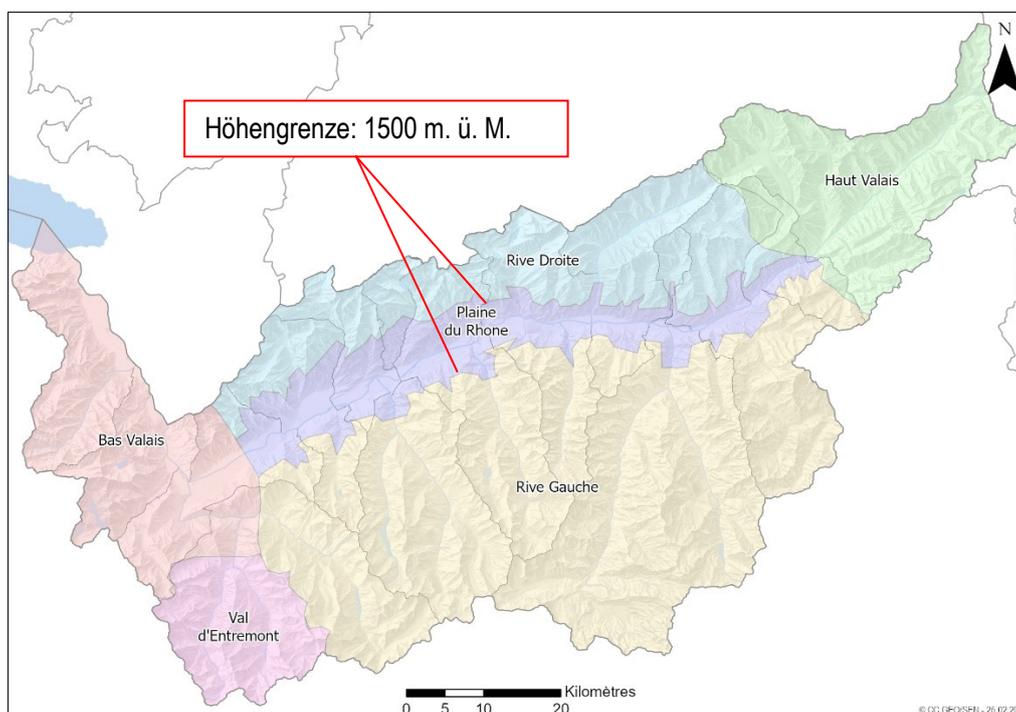
Die Intensität des Projektregens wird anhand von IDF-Kurven (Identitäts-Dauer-Frequenz) ermittelt, die aus den jüngsten örtlichen Regendaten abgeleitet werden.

Fehlt es an verwendbaren IDF-Kurven, so nimmt man die Talbot-Formel (SN 640 350) zu Hilfe.

$$i_{(d,T)} = \frac{aT}{d + bT}$$

wobei:	$i_{(d,T)}$	[mm/h]	=	Regenintensität bei einer Dauer $d$ und einer Jährlichkeit $T$
	$d$	[h]	=	Dauer des Regens
	$aT$	[-]	=	von der Region und der Jährlichkeit des Regens abhängiger Koeffizient (Tabelle 1)
	$bT$	[-]	=	von der Region und der Jährlichkeit des Regens abhängiger Koeffizient (Tabelle 1)

In einer 2024 im Auftrag der DUW (Dienststelle für Umwelt) durchgeführten Studie aktualisierte CREALP (Forschungszentrum für die alpine Umwelt) die Koeffizienten der Talbot-Formel für das Wallis. Dabei stützte es sich auf die Daten repräsentativer Wetterstationen über einen Zeitraum von 34 bis 42 Jahren, je nach Station. Das Kantonsgebiet ist darin in 6 Regionen unterteilt, wobei für jeden Sektor die entsprechenden Berechnungsparameter  $aT$  und  $bT$  angegeben sind.



**Abbildung 1:** Unterteilung des Walliser Kantonsgebiets zur Berechnung von Projektregen (CREALP, 2024)

Region	T = 1 Jahr		T = 2 Jahre		T = 5 Jahre		T = 10 Jahre	
	$aT$	$bT$	$aT$	$bT$	$aT$	$bT$	$aT$	$bT$
<b>Bas Valais (Unterwallis)</b> (Mittelwert der Koeffizienten der Messstationen Pully-Aigle-Moleson)	10.37	0.30	24.37	0.31	34.10	0.33	40.52	0.35
<b>Val d'Entremont</b> (Mittelwert der Koeffizienten der Messstation Grand Saint-Bernard)	36.55	1.89	26.10	0.45	41.26	0.51	56.74	0.62
<b>Plaine du Rhône (Rhôneebene bis 1500 m)</b>  (Koeffizienten der Messstationen Sion-Visp-Montana)	11.70	0.85	13.84	0.43	19.04	0.38	23.09	0.36
<b>Rive Droite du Rhône (Rechts der Rhone ab 1500 m)</b> (moyenne des coefficients station Adelboden)	15.75	0.97	28.26	0.28	39.63	0.28	46.89	0.29
<b>Rive Gauche du Rhône (Links der Rhone ab 1500 m)</b> (Mittelwert der Koeffizienten der Messstation Evolène)	14.56	1.00	14.53	0.44	18.50	0.34	21.95	0.32
<b>Haut Valais (Oberwallis)</b> (Mittelwert der Koeffizienten der Messstationen Grimsel Hospiz-Ulrichen)	33.43	2.90	18.76	0.42	25.91	0.38	31.89	0.38

Tabelle 1: Werte der regionalen Koeffizienten  $aT$  und  $bT$  im Wallis für die verschiedenen Wiederkehrzeiten (CREALP, 2024)

### 3.2.2 Sicherheitsfaktor

Gemäss der Norm SN 592 000 ist die Regenintensität mit einem Sicherheitsfaktor ( $F_s$ ) zu multiplizieren:

- $F_s = 1.0$  für Gebäude, in die eindringendes Regenwasser nur geringe Schäden verursachen könnte (Wohngebäude mit Schwellen im Bereich von Türen und Glasfenstern usw.);
- $F_s = 1.5$  für Gebäude, wo eindringendes Wasser zu erheblichen Schäden führen kann (Fabrikations- und Lagerhallen, Labors, Einkaufszentren, etc.);
- $F_s = 2.0$  für Gebäude mit einem aussergewöhnlichen Schutzbedarf (Spitäler, Medizinzentren, Theater, Konzertsäle, Museen oder andere Gebäude zur Aufbewahrung wertvoller Kulturgüter, Rechenzentren, TV-Studios, Fabriken, Lagerhallen der chemischen Industrie, Munitionsfabriken etc.).

### 3.3 Dauer des Regens

Es ist sinnvoll, die Intensität des Projektregens ( $i_D, T$ ) für unterschiedliche Dauern ( $d$ ) zu berechnen:

- kurze Regenschauer ( $5 \text{ mn} \leq d \leq 10 \text{ mn}$ ) dienen der Ermittlung der maximal zu bewältigenden Abflussmengen und folglich der Dimensionierung der Leitungen;
- länger anhaltende Regenschauer ( $10 \text{ mn} < d \leq 40 \text{ mn}$ ) dienen der Ermittlung des für die Retentionsanlagen erforderlichen Nutzvolumens.

Anzumerken ist, dass bei Projektregen von mehr als etwa 2 Stunden die Abflussspitzen relativ flach und im Allgemeinen keine Rückhaltmassnahmen erforderlich sind.

#### 4. Auffangflächen für Regenwasser

Die Abflusskapazität einer Fläche wird mit dem Abflussbeiwert ausgedrückt. Dieser Berechnungsgrösse ist der Quotient aus dem Teil eines Niederschlagsereignisses, der direkt zum Abfluss gelangt (effektiver Niederschlag) und dem Gesamtniederschlag.

Der **Abflussbeiwert** ( $Cr$ ) wird stark von der Beschaffenheit der Oberfläche beeinflusst. Typische Werte findet man in der Norm SN 592'000. Die Werte in den folgenden Tabellen sind Richtwerte, die je nach örtlichen Gegebenheiten variieren können.

Berechnete Flächen	$Cr$
Schräg- und Flachdächer ohne Aufbau (Nacktdach)	1.0
Flachdächer mit Kies (unabhängig von der Aufbaudicke)	0.8
Begrünte Flachdächer*, Aufbaudicke =>	
> 50 cm	0.1
> 25 – 50 cm	0.2
> 15 – 25 cm	0.3
> 10 – 15 cm	0.4
≤ 10 cm	0.7

\* gültig bis 5 ° Dachneigung (CS um 0,1 erhöhen, wenn die Neigung grösser ist)

**Tabelle 2:** Abflussbeiwerte für verschiedene Oberflächen und Bedeckungen (gemäss Norm SN 592 000)

Surface réceptrice (pente ≤ 7.5%)	Cr selon le degré de colmatage (cf. Tableau 4)		
	faible	moyen	élevé
Hartbelag	1.0	1.0	1.0
Kiesbelag	0.4	0.6	0.8
Lockerer Kiesbelag, Schotterrasen	0.2	0.3	0.4
Sickerfähiger Belag	0.2	0.5	0.8
Pflastersteine gebundene Bauweise	1.0	1.0	1.0
Pflastersteine ungebundene Bauweise mit Splitt gefüllten Fugen (Fugenanteil 3 – 6%)	0.6	0.8	0.9
Pflastersteine ungebundene Bauweise mit Splitt gefüllten Fugen und Kammern (Fugenanteil 6 – 12%)	0.2	0.4	0.6
wasserdurchlässige Pflastersteine	0.2	0.4	0.8
Rasengittersteine	0.2	0.4	0.6
Sportflächen mit Drainleitungen			
- Kunststoffflächen, Kunststoffrasen	0.6	0.6	0.6
- Rasenflächen	0.2	0.2	0.2
Rasen-/ Wiesenflächen und Gärten *			
- Rasen-/ Wiesenflächen und Gärten	0.2	0.2	0.2
- Steiles Gelände	0.3	0.3	0.3

\* Müssen nur berücksichtigt werden bei Versickerungsanlagen oder bei Gefälle zum Gebäude mit möglichem Wasser-Anstau am Gebäude

**Tableau 3 :** Spitzenabflussbeiwerte (CS) bei Umgebungsflächen (gemäss Norm SN 592 000)

Bei Steigungen über 7,5% sollte der Koeffizient erhöht und eine detaillierte Studie durchgeführt werden.

Kolmationsgrad	Befestigungsflächen
Geringe Kolmation	Zufahrten mit geringem Verkehrsaufkommen Private Parkplätze Gehwege Private Hofplätze
Mässige Kolmation	Parkplätze mit geringem Verkehrsaufkommen Plätze mit hohem Fussgängerverkehr Strassen und Plätze mit geringem Verkehrsaufkommen Hofplätze mit geringen Verkehrsaufkommen Begegnungszonen
Starke Kolmation	Marktplätze Strassen und Plätze mit hohem Verkehrsaufkommen Strassen und Plätze bei Bahnverkehr Parkplätze mit hohem Verkehrsaufkommen Industrie- und Gewerbeplätze

Tableau 4 : Einteilung der Kolmationsgrade (gemäss Norm SN 592 000)

## 5. Zu bewältigende Regenwasservolumen und -abflussmengen

### 5.1 Abflussspitzen

Zur Bemessung der Retentionsanlagen müssen die nach Niederschlagsdauer und -intensität variierenden Hochwasservolumen und -abflussmengen korrekt ermittelt werden.

Die Abflussmengen und -ganglinien können mit unterschiedlichen, mehr oder weniger aufwändigen Methoden ermittelt werden; die Wahl liegt hier beim mit der Bemessung beauftragten Fachmann. Die hier vorgeschlagene rationelle Methode ist nur eine der Möglichkeiten. Einfach in der Anwendung, führt sie in den meisten Fällen zu befriedigenden, sachgerechten Ergebnissen. Ihre Berechnungsformel lautet wie folgt:

$$Q_{(d)} = A \cdot Cr \cdot i_{(d,T)} \cdot 2.78$$

wobei:

$$A_{red} = A \cdot Cr$$

$Q_{(d)}$	[l/s]	=	Abflussspitze (oder Auffangmenge) für eine Regendauer $d$
$A$	[ha]	=	Auffangfläche für Regenwasser
$Cr$	[-]	=	Abflussbeiwert
$A_{red}$	[m <sup>2</sup> ]	=	Reduzierte Auffangfläche (effektiv für die Abflussberechnung verwendete Fläche)
$i_{(d,T)}$	[mm/h]	=	Regenintensität bei einer Dauer $d$ und einer Jährlichkeit $T$

Bei mehreren Auffangflächen mit unterschiedlichen Abflussbeiwerten lautet die Formel:

$$Q_{(d)} = A_{red} \cdot i_{(d,T)} \cdot 2.78$$

wobei:

$$A_{red} = \sum_i A_i \cdot Cr_i$$

$A_i$	[m <sup>2</sup> ]	=	Auffangfläche ( $i$ steht für die Anzahl der berücksichtigten Flächen)
$Cr_i$	[-]	=	Abflussbeiwert der Fläche $A_i$

## 5.2 Zulässige Einleitungsmengen

Manche Gemeinden legen, beispielsweise in ihrem GEP, für Retentionsanlagen auf ihrem Territorium eine spezifische Einleitungsmenge (zulässige Einleitungsmenge pro Hektare) fest. Die angenommenen Werte liegen üblicherweise Werte zwischen 20 und 40 l/s-ha. Wurde keine zulässige Menge festgelegt, so kann die spezifische Einleitungsmenge ( $Q_{rsp}$ ) basierend auf den folgenden Prinzipien ermittelt werden:

- Die spezifische Einleitungsmenge muss dem theoretischen Abfluss der Grundstücksfläche im Naturzustand, also dem eines unbebauten Geländes, entsprechen. Zur Berechnung verwendet man oft einen Abflussbeiwert "im Naturzustand" von  $0.1 \leq C_{nat} \leq 0.2$  (manchmal sind höhere Werte anzunehmen, wenn es spezifische Abflussmengen um die 40 l/s-ha zu erreichen gilt). Der Wert kann auch auf der Grundlage von Tabelle 4 ermittelt werden.
- Als Projektregen ist ein Ereignis mit einer Jährlichkeit  $T = 5$  Jahre und einer Dauer  $d = 15$  mn anzunehmen (sofern die Gemeindebehörden nichts anderes bestimmt haben).
- Aus technischen Gründen (Verstopfungsgefahr bei den Schiebern) ist die Einleitungsmenge nicht auf unter 1 l/s pro Anlage festzulegen.

Die Berechnung sieht dann folgendermassen aus:

$$Q_{rsp} = C_{nat} \cdot i_{(d,T)} \cdot 2.78$$

wobei:  $Q_{rsp}$  [l/s-ha] = angenommene Einleitungsmenge (Einleitungsmenge für eine Auffangfläche von 1 ha)  
 $C_{nat}$  [-] = mittlerer Abflussbeiwert der (unbebauten) Fläche im Naturzustand  
 $i_{(d,T)}$  [mm/h] = Regenintensität mit einer Dauer  $d$  und einer Jährlichkeit  $T$

Ausgehend von der spezifischen Einleitungsmenge ( $Q_{rsp}$ ), ermittelt man die zulässige Einleitungsmenge ( $Q_{el}$ ) nach der folgenden Formel:

$$Q_{rej} = Q_{rsp} \cdot A$$

wobei:  $Q_{rej}$  [l/s] = zulässige Einleitungsmenge in Abhängigkeit der Grösse der Regenauffangfläche  
 $Q_{rsp}$  [l/s-ha] = spezifische Einleitungsmenge (Einleitungsmenge für eine Auffangfläche von 1 ha)  
 $A$  [ha] = Auffangfläche für Regenwasser insgesamt

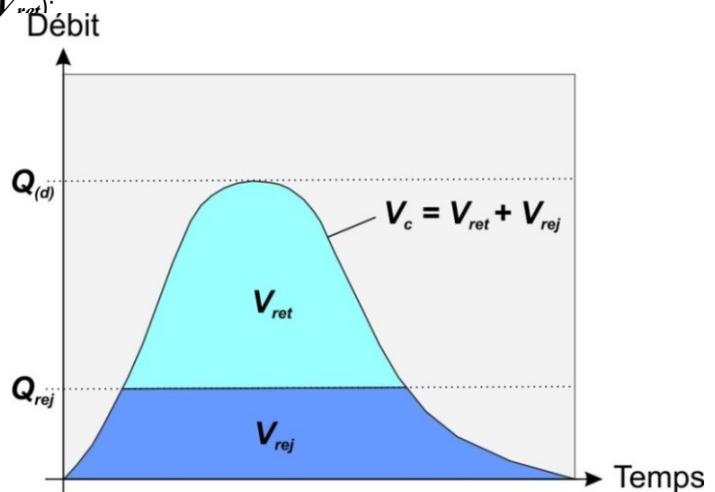
### 5.3 Retentionsvolumen

Die Bemessung der Retentionsanlage basiert auf der kritischen Regenmenge, d. h. dem Regen, dessen spezifische Intensität ( $i_c$ ) und Dauer ( $d_c$ ) zum kritischen Retentionsvolumen (maximalen Retentionsvolumen  $V_{max}$ ) führen. Um diesen Wert zu ermitteln, analysiert man Regenereignisse von unterschiedlicher Dauer ( $d$ ) und berechnet für jeden Fall das dabei verursachte Retentionsvolumen ( $V_{ret}$ ).

$$V_{ret} = V_c - V_{rej}$$

$$V_c = Q_{(d)} \cdot d \cdot 0.06$$

$$V_{rej} = Q_{rej} \cdot d \cdot 0.06$$



wobei:	$V_{ret}$	[m <sup>3</sup> ]	=	Retentionsvolumen bei berücksichtigter Regendauer $d$
	$V_c$	[m <sup>3</sup> ]	=	Gesamtes Hochwasservolumen bei berücksichtigter Regendauer $d$
	$V_{ret}$	[m <sup>3</sup> ]	=	Einleitungsvolumen bei berücksichtigter Regendauer $d$
	$Q_{(d)}$	[l/s]	=	Abflussspitze bei einer Regendauer $d$
	$Q_{rej}$	[l/s]	=	zulässige Einleitungsmenge in Abhängigkeit der Grösse der Auffangfläche
	$d$	[mn]	=	Regendauer

Für kleine Flächen entspricht das kritische Retentionsvolumen ( $V_{max}$ ) in der Regel einem Regenereignis von 15 bis 30 mn.

Zur Orientierung liefern die nachfolgenden Grafiken eine Schätzung für die Retentionsvolumen ( $V_{ret}$ ), denen in den einzelnen Regionen, bei einer Auffangfläche bis zu 1 ha, Rechnung zu tragen ist. Für die Flächen gilt als Annahme:

- ein Abflussbeiwert  $Cr = 1.0$  (was voraussetzt, dass:  $A = A_{red}$ );
- eine spezifische Einleitungsmenge ( $Q_{rsp}$ ) zwischen 20 und 40 l/s·ha.

## 6. Retentionsanlagen

### 6.1 Arten der Anlagen und baulichen Massnahmen

Die Retention von Regenwasser kann auf verschiedene Arten erfolgen (Anlagenbeispiele s. Anhang):

- Oberirdische Anlagen:
  - Dachretention;
  - im offenen Graben (Retentionsbecken)
  - Biotop (Teich);
- Unterirdische Anlagen:
  - Becken, Tank, Zisterne;
  - Verteilmodule;

Bei Auswahl und Einbau der Retentionsanlage ist insbesondere darauf zu achten, dass es in der Einrichtung nicht zu Rückstaus oder Überläufen (Rückflüssen, Überschwemmungen) kommen kann. Gegebenenfalls sind geeignete Massnahmen zu treffen, um die Gefahr von Wasserschäden zu verringern (Einbau einer Rückstauklappe, eines Bypasses, Vergrösserung des Retentionsvolumens etc.).

Das gesammelte Regenwasser muss durch eine Absetz-Einrichtung geführt werden, wenn es keine Filterschicht (Humusschicht) durchläuft. Die Anlage hat zu gewährleisten, dass allfällige schwere Teile (Schlamm, Sand, Kies etc.) oder schwimmende (Öl, Holz, Blätter, Papier etc.) zurückgehalten werden.

### 6.2 Abflussregulierung

Retentionsanlagen sind mit einem Abflussregler auszustatten. Dieser begrenzt die Rückgabemenge des Regenwassers am Auslauf der Anlage. Der Regler ist so zu bemessen, dass die maximal zulässige Einleitungsmenge ( $Q_{rej}$ ) ihn passieren kann.

Bei der Wahl des Reglers ist auf die Verstopfungsgefahr durch schwere oder schwimmende Teile zu achten. Für Rückgabemengen zwischen 1 und 60 l/s wird eine Wirbeldrossel (mit Vortex-Effekt) empfohlen, weil diese für einen konstanten Abfluss sorgt, ohne dass dafür Leitungen mit sehr kleinem Durchmesser verwendet werden müssen.

Die Abflussregulierung muss leicht zugänglich sein, weil sie regelmässig kontrolliert und gewartet werden muss.

### 6.3 Überlaufvorrichtung

Die Retentionsanlage muss mit einer Überlaufvorrichtung ausgestattet sein, die so zu bemessen ist, dass sie das 1 bis 1.5-fache des maximalen Zulaufs der Anlage fassen kann.

Die Entsorgung des Wassers aus dem Überlauf hängt von den örtlichen Gegebenheiten ab. Die Einleitung kann zum Beispiel erfolgen in:

- eine Zone, in der sich das Wasser verteilen kann, ohne Schaden anzurichten;
- einen kommunalen Sammelkanal (spezifische Bewilligung erforderlich);
- ein Gewässer (spezifische Bewilligung erforderlich).

Anzumerken ist, dass es sich in bestimmten Situationen als notwendig erweisen kann, eine Anlage zur Nutzung des Überlaufwassers einzurichten.

## 7. Berechnungsbeispiel

Ermittlung des Nutzvolumens einer Retentionsanlage bei folgender Ausgangslage:

- Ort: Sitten
- Art der Baute: Wohnhaus;
- Gesamte Grundstückfläche: 1800 m<sup>2</sup>, also 0.18 ha;
- Auffangfläche (= Gesamtfläche 1800 m<sup>2</sup>, also 0.18 ha):
  - Ziegeldach: 800 m<sup>2</sup>;
  - geteerte Verkehrswege: 600 m<sup>2</sup>;
  - Parkplätze mit Rasengitter: 400 m<sup>2</sup>;
- Zur Berechnung der Einleitungsmenge zu verwendender Abwasserbeiwert (Naturzustand):  $Cr_{nat} = 0.2$ .

Die örtlichen Gegebenheiten lassen die Einrichtung einer Retentionsanlage zu, da im Falle einer Überlastung/eines Überlaufens der Anlage keine erheblichen Schäden entstehen würden.

### 7.1 Regenintensität (Norm SN 640 350)

Talbot-Formel: 
$$i_{(d,T)} = \frac{aT}{d + bT} \quad \text{mm/h}$$

wobei  $aT = 19.04$  (Region "Rhoneebene", bei einer Jährlichkeit  $T = 5$  Jahre)

$$bT = 0.38$$

Regendauer $d$ [mn]	Regendauer $d$ [h]	Regenintensität [mm/h] $i_{(d,T)} = aT/(d + bT)$
5	0.083	41
10	0.167	35
15	0.250	30
20	0.333	27
30	0.500	22
40	0.667	18

Da im Falle eines Überlaufens der Retentionsanlage nicht mit erheblichen Schäden (Norm SN 592 000) zu rechnen ist, wird für den Projektregen der Sicherheitsfaktor  $Fs = 1$  festgelegt.

### 7.2 Einzugsgebiet

Ermittlung der reduzierten Auffangfläche ( $A_{red}$ ), das ist die effektiv für die Abflussberechnung verwendete Fläche.

Oberflächenbeschaffenheit	Auffangfläche $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Abflussbeiwert $Cr_i$ [-]	reduz. Auffangfläche (m <sup>2</sup> ) $[A_i \cdot Cr_i]$
Ziegeldach	800	1.0	800
Teer	600	1.0	600
Rasengitter	400	0.2	80
=> reduz Auffangfläche	$A_{red} = \sum_i A_i \cdot Cr_i$ [m <sup>2</sup> ]		<b>1'480</b>

Die reduzierte Auffangfläche beträgt somit insgesamt:  $A_{red} = (800 + 600 + 80) = 1480$  m<sup>2</sup>, also **0.148 ha**. Ausserdem beträgt der mittlere Abflussbeiwert für die gesamte Auffangfläche:  $Cr_{moy} = (A_{red} / A) = 0.82$ .

### 7.3 Abflussspitzen

Ermittlung der aufzufangenden Regenwassermengen:  $Q_{(d)} = A_{red} \cdot i_{(d,T)} \cdot 2.78$  [l/s]

Regendauer $d$ [mn]	Regenintensität $i_{(d,T)}$ [mm/h]	Auffangfläche $A_{red}$ [ha]	Abflussspitze [l/s] $Q_{(d)} = A_{red} \cdot i_{(d,T)} \cdot 2.78$
5	41	0.148	16.9
10	35	0.148	14.3
15	30	0.148	12.4
20	27	0.148	11.0
30	22	0.148	8.9
40	18	0.148	7.5

### 7.4 Zulässige Einleitungsmenge

Berechnung der spezifischen Einleitungsmenge:  $Q_{rsp} = Cr_{nat} \cdot i_{(d,T)} \cdot 2.78$  [l/s·ha]

Regendauer $d$ [mn]	Regenintensität $i_{(d,T)}$ [mm/h]	Abflussbeiwert $Cr_{nat}$ [-]	spezifische Einleitungsmenge [l/s·ha] $Q_{rsp} = Cr_{nat} \cdot i_{(d,T)} \cdot 2.78$
15	30	0.2	16.8

Die spezifische Einleitungsmenge ( $Q_{rsp}$ ) beläuft sich auf 16.8 l/s·ha. Bei einer Auffangfläche von  $A = 0.18$  ha entspricht dies, gemäss der nachfolgenden Formel, einer maximalen Einleitungsmenge  $Q_{rej} \cong 3.0$  l/s:

$$Q_{rej} = Q_{rsp} \cdot A = 16.8 \cdot 0.18 = 3.0 \text{ l/s}$$

### 7.5 Die relevanten Regenwassermengen

Die relevanten Regenwassermengen werden in nachfolgender Tabelle dargestellt. Daraus ergibt sich, dass das maximale Retentionsvolumen ( $V_{max}$ ) bei einem Regenereignis von 40 mn Dauer erreicht wird.

Berechnung des Retentionsvolumens:  $V_{ret} = V_c - V_{rej}$  [m<sup>3</sup>]

Regendauer $d$ [mn]	Abflussspitze $Q_{(d)}$ [l/s]	Auffangvolumen [m <sup>3</sup> ] $V_c = Q_{(d)} \cdot d \cdot 0.06$	Einleitungsmenge $Q_{rej}$ [l/s]	Einleitungsvolumen [m <sup>3</sup> ] $V_{rej} = Q_{rej} \cdot d \cdot 0.06$	Retentionsvolumen [m <sup>3</sup> ] $V_{ret} = V_c - V_{rej}$
5	16.9	5.1	3.0	0.9	4.2
10	14.3	8.6	3.0	1.8	6.8
15	12.4	11.2	3.0	2.7	8.5
20	11.0	13.2	3.0	3.6	9.5
30	8.9	16.0	3.0	5.4	10.6
40	7.5	18.0	3.0	7.3	10.7 ( $V_{max}$ )

Im hier betrachteten Fall beträgt das zu berücksichtigende Retentionsvolumen ( $V_{max}$ ) insgesamt **10.7 m<sup>3</sup>**.