



SCHWEIZERISCHE FACHVEREINIGUNG GEBÄUDEBEGRÜNUNG  
ASSOCIATION SUISSE DES SPECIALISTES DU VERDISSEMENT DES EDIFICES





SCHWEIZERISCHE FACHVEREINIGUNG GEBÄUDEBEGRÜNUNG  
ASSOCIATION SUISSE DES SPECIALISTES DU VERDISSEMENT DES EDIFICES

## Christoph Harlacher, Vizepräsident SFG

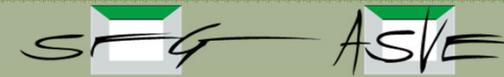




SCHWEIZERISCHE FACHVEREINIGUNG GEBÄUDEBEGRÜNUNG  
ASSOCIATION SUISSE DES SPECIALISTES DU VERDISSEMENT DES EDIFICES

## Christoph Harlacher, Vizepräsident SFG





SCHWEIZERISCHE FACHVEREINIGUNG GEBÄUDEBEGRÜNUNG  
ASSOCIATION SUISSE DES SPECIALISTES DU VERDISSEMENT DES EDIFICES

## Urbanisierung und Klimawandel als Aufgabe sehen!



Die Ballungszentren unserer Städte stehen vor grossen Herausforderungen durch den Klimawandel: zunehmende **Überhitzung, Starkregenereignisse** mit **Überflutungen**.

Der Trend zur Urbanisierung, kombiniert mit dem menschlichen **Grundbedürfnis** nach einem **grünen, lebendigen** Umfeld erfordern **neue, intelligente** Lösungsansätze.

# Extensives-Gründach



SCHWEIZERISCHE FACHVEREINIGUNG GEBÄUDEBEGRÜNUNG  
ASSOCIATION SUISSE DES SPECIALISTES DU VERDISSEMENT DES EDIFICES



# Biodiversitäts-Module



SCHWEIZERISCHE FACHVEREINIGUNG GEBÄUDEBEGRÜNUNG  
ASSOCIATION SUISSE DES SPECIALISTES DU VERDISSEMENT DES EDIFICES



Einbringung von Totholz



Nisthilfen



Temporäre  
Wasserflächen



Erweiterte  
Pflanzenauswahl

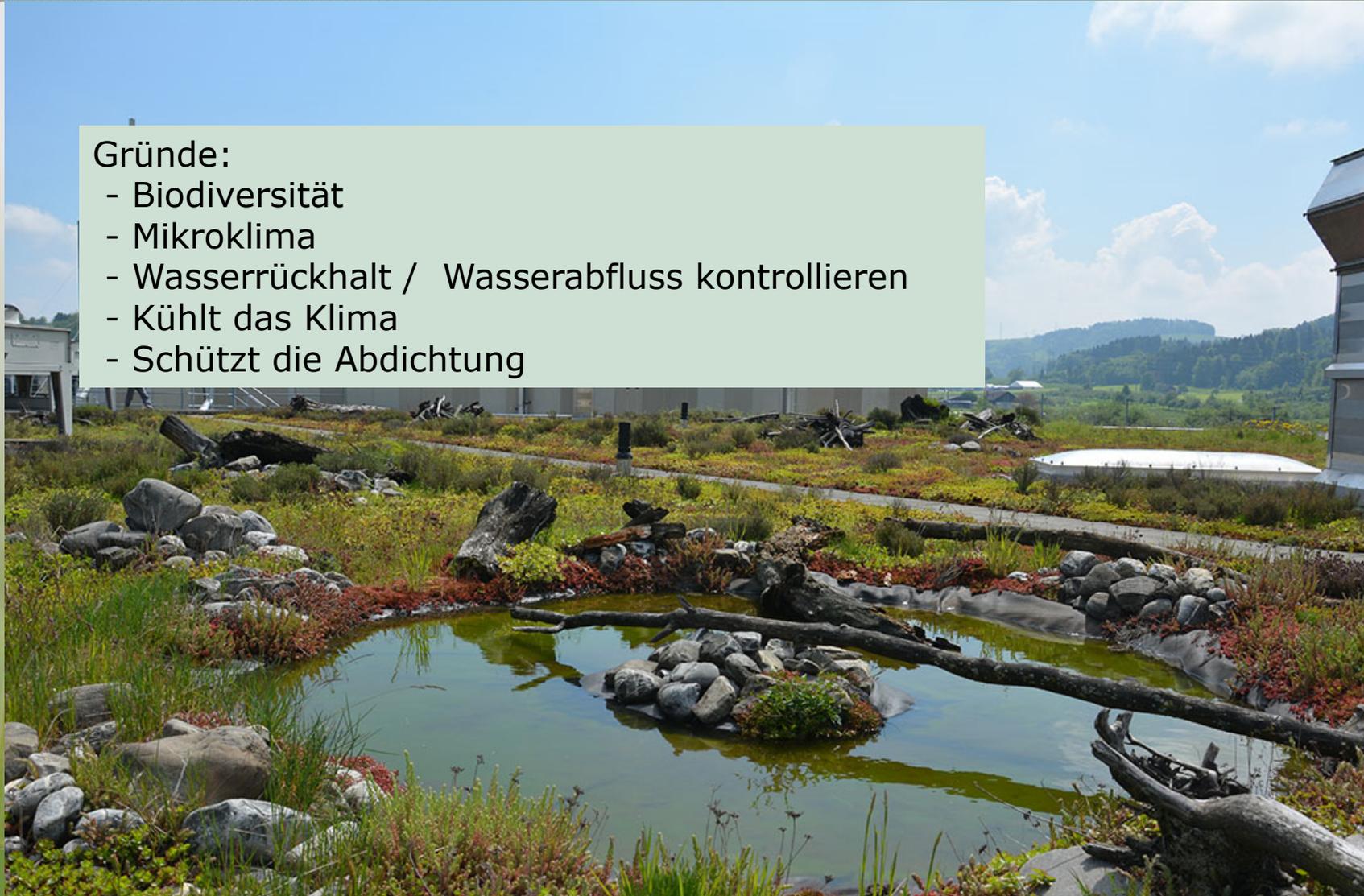


# Extensives-Gründach



## Gründe:

- Biodiversität
- Mikroklima
- Wasserrückhalt / Wasserabfluss kontrollieren
- Kühlt das Klima
- Schützt die Abdichtung





SCHWEIZERISCHE FACHVEREINIGUNG GEBÄUDEBEGRÜNUNG  
ASSOCIATION SUISSE DES SPECIALISTES DU VERDISSEMENT DES EDIFICES

**sia**  
SIA (SUISSE) - Suisse

Association Suisse  
des Spécialistes  
**SN**  
364 312

- Substratqualität
- Schichtstärken
- Mehrschichtaufbau
- Ökologische Ausgleichsmöglichkeiten
- Saatgutklassen
- Pflege/Unterhalt Begrünung

312

Referenznummer  
DE 360700001

Beitrag: 0,00 €

01.01.2014

Abrechnung  
Einnahmen aus dem  
Verkauf von Mitgliedschaften  
01.01.2014

01.01.2014

01.01.2014



SCHWEIZERISCHE FACHVEREINIGUNG GEBÄUDEBEGRÜNUNG  
ASSOCIATION SUISSE DES SPECIALISTES DU VERDISSEMENT DES EDIFICES





SCHWEIZERISCHE FACHVEREINIGUNG GEBÄUDEBEGRÜNUNG  
ASSOCIATION SUISSE DES SPECIALISTES DU VERDISSEMENT DES EDIFICES





SCHWEIZERISCHE FACHVEREINIGUNG GEBÄUDEBEGRÜNUNG  
ASSOCIATION SUISSE DES SPECIALISTES DU VERDISSEMENT DES EDIFICES





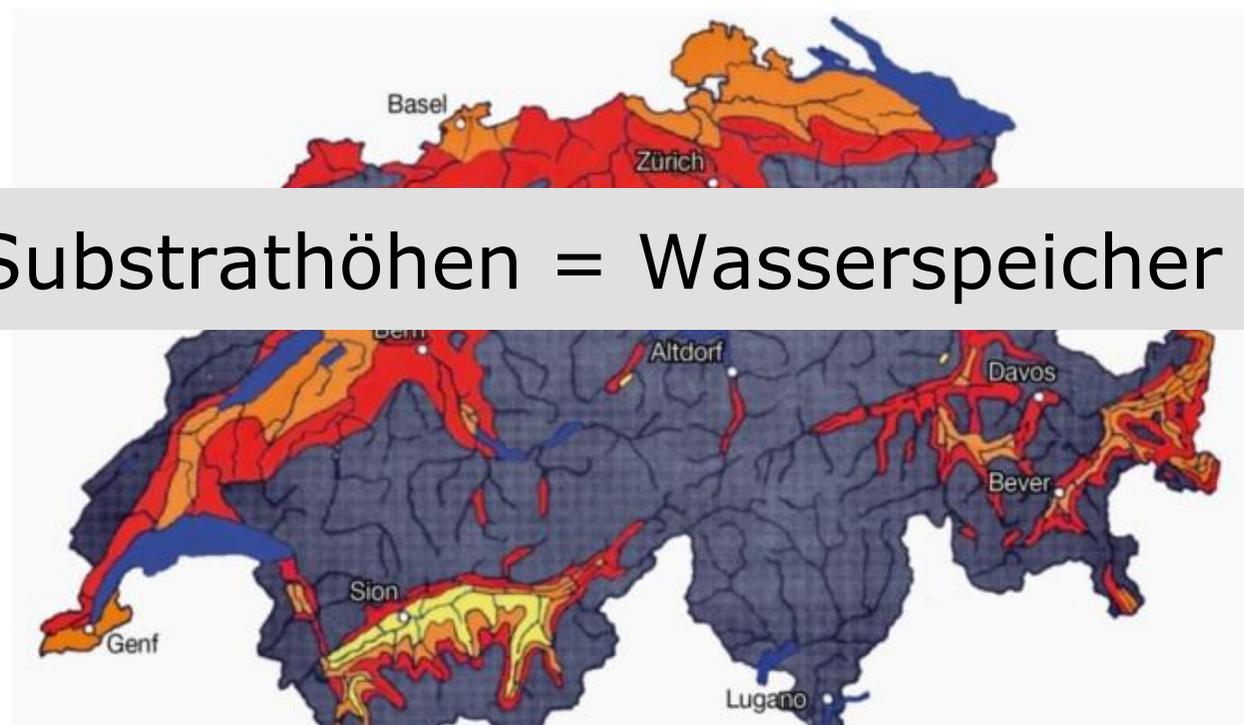
## SIA 312 Revision 2020

### Schwerpunkte

- Wasser...Verdunstungsleistung
- Wasser...Wetterereignis
- EnergieGrün

312

Zone	Niederschlags- Menge	Substrat- Höhe	Zone	Niederschlags- menge	Substrat- höhe
	< 800 mm	11 cm		1000 – 1200 mm	9 cm
	800 – 1000 mm	10 cm		> 1200 mm	8 cm



Substrathöhen = Wasserspeicher



# SIA312, Abflussbeiwert C



SCHWEIZERISCHE FACHVEREINIGUNG GEBÄUDEBEGRÜNUNG  
ASSOCIATION SUISSE DES SPECIALISTES DU VERDISSEMENT DES EDIFICES

## Substratstärke Flachdach

C

> 50 cm

0.1

25 cm – 50 cm

0.2

10 cm – 25 cm

0.4

< 10 cm

0.7

Abflussbeiwert Kies = 0.8



# Abflussbeiwert



SCHWEIZERISCHE FACHVEREINIGUNG GEBÄUDEBEGRÜNUNG  
ASSOCIATION SUISSE DES SPECIALISTES DU VERDISSEMENT DES EDIFICES

## Abflussbeiwert:

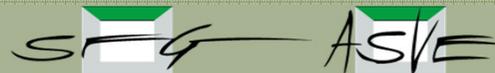
Faktor zur Berechnung des zu erwartenden  
Regenwasserabflusses

z.B.  $C 0.4 = 40\%$  des Niederschlages fließen in  
das Abwassersystem

**Abflussbeiwert C übernimmt die Aufgabe,  
dass die Begrünungsaufbauten Wasser  
verdunsten** und die Kanalisation entlastet wird.

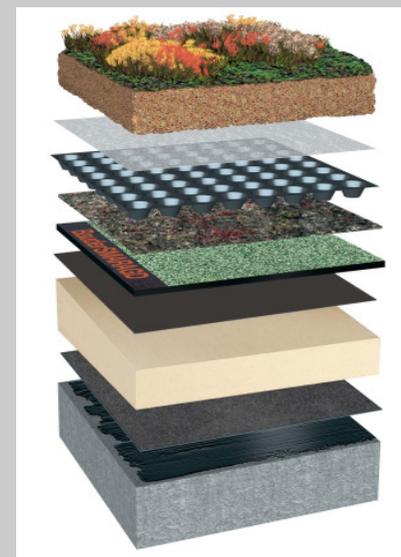


# Wasserretention/Speicher



SCHWEIZERISCHE FACHVEREINIGUNG GEBÄUDEBEGRÜNUNG  
ASSOCIATION SUISSE DES SPECIALISTES DU VERDISSEMENT DES EDIFICES

Retention in L/m <sup>2</sup>		Substratstärke	
		80 mm	120 mm
Wasser- speicher	DSE 20	<b>0,7</b>	<b>0,4</b>
	DSE 60	<b>0,7</b>	<b>0,4</b>



# Wassermanagement auf FLD

- Retention  
Wasserverdunstungsleistung
- Abflussbeiwert  
Wetterereignis

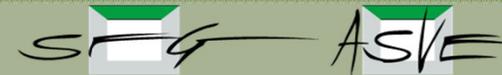


# Wassermanagement auf FLD

- Retention  
Wasserverdunstungsleistung
- **Einlaufbeschränkung**  
Wetterereignis



**ACHTUNG**



SCHWEIZERISCHE FACHVEREINIGUNG GEBÄUDEBEGRÜNUNG  
ASSOCIATION SUISSE DES SPECIALISTES DU VERDISSEMENT DES EDIFICES

**Gemeinde/Kantone fordern entweder:**

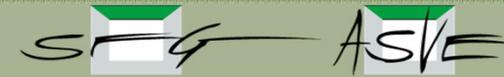
Retentionswert des Dachaufbau über den  
Abflussbeiwert

ODER

**Einlaufbeschränkung,**

**Nur wissen es die meisten (noch) nicht...**

# Einlaufbeschränkung



SCHWEIZERISCHE FACHVEREINIGUNG GEBÄUDEBEGRÜNUNG  
ASSOCIATION SUISSE DES SPECIALISTES DU VERDISSEMENT DES EDIFICES

Um die **Sicherheit** für die **Kanalisation und Versickerungsbecken**, usw Gewährleisten zu können, sprechen wir von der

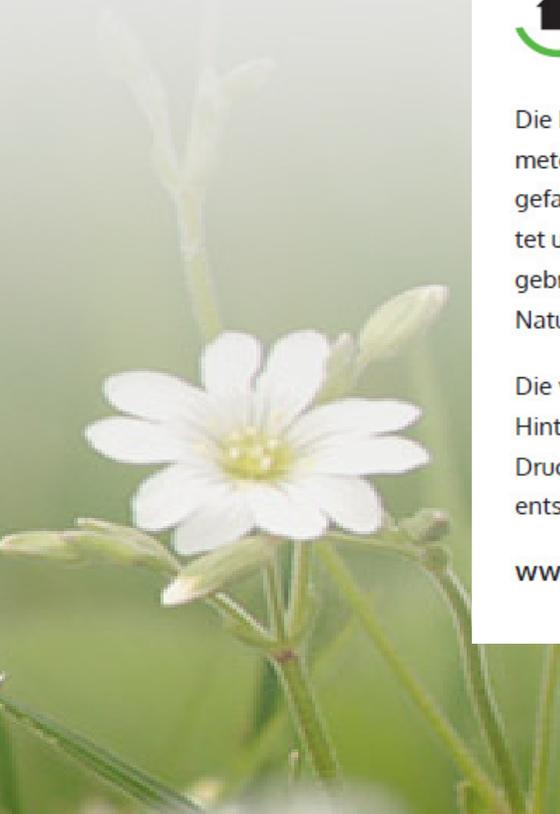
Einlaufbeschränkung in **L/S**



# Einlaufbeschränkung



SCHWEIZERISCHE FACHVEREINIGUNG GEBÄUDEBEGRÜNUNG  
ASSOCIATION SUISSE DES SPECIALISTES DU VERDISSEMENT DES EDIFICES



## SCHUTZ VOR NATURGEFAHREN

Die beiden «Wegleitungen Objektschutz» gegen meteorologische und gegen gravitative Naturgefahren wurden 2015/2016 inhaltlich überarbeitet und auf den aktuellsten Stand der Technik gebracht. Sie sind auf der Plattform «Schutz vor Naturgefahren» online abrufbar:

Die von Ihnen gewünschten Empfehlungen und Hintergrundinformationen können Sie über die Druckfunktion herunterladen. Das vorliegende PDF entspricht der Wegleitung von 2007.

[www.schutz-vor-naturgefahren.ch](http://www.schutz-vor-naturgefahren.ch)



3

4

5

# Einlaufbeschränkung



## Ermittlung der Einwirkungen

### 4 Regen

### Einwirkungen

DE BEGRÜNUNG  
ENT DES EDIFICES

Ort	Regenspende in [l/sm <sup>2</sup> ]				
	5-jährlich	10-jährlich	30-jährlich	50-jährlich	100-jährlich
Zürich-MeteoSchweiz	0.027	0.033	0.042	0.046	0.053
Bern / Zollikofen	0.023	0.027	0.034	0.037	0.041
Basel-Binningen	0.021	0.025	0.030	0.033	0.037
St.Gallen	0.025	0.031	0.040	0.044	0.050
Neuchâtel	0.024	0.030	0.040	0.045	0.053
Pully	0.020	0.023	0.029	0.033	0.037
Locarno-Monti	0.034	0.040	0.051	0.057	0.065

Quelle: Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz 2007  
Diese neu ermittelten Zahlen zeigen deutlich, dass der bisher schweizweit

verwendete Wert der Regenspende von 0.030 l/sm<sup>2</sup> regional stark übertroffen werden kann. Es empfiehlt sich deshalb, der Berechnung obestehende Werte zugrunde zu legen.

## Abflussbeiwert

Der Abflussbeiwert C berücksichtigt die Beschaffenheit der beregneten Fläche, die daraus resultierende Abminderung und die Verzögerung des Abflusses. Da die C-Werte ausschliesslich auf Einzelobjekte angewendet werden, liegen diese Werte höher als die im Generellen Entwässerungsplan angewandten Abflussbeiwerte.  
**Gärten, Wiesen und Kulturland**

**tragen ebenfalls massgeblich zum Regenwasserabfluss bei.** Aus diesem Grund enthält die folgende Tabelle mit Abflussbeiwerten gemäss SN 592'000 zusätzlich Angaben zu **Gärten, Wiesen, Kulturland und Wald.**  
**Je nach Gefährdungsbild (vgl. vorne) sind auch angrenzende Grundstücksflächen in die Berechnungen einzubeziehen!**



1

2

3

4

# Einlaufbeschränkung



## Anhang C: Regen

### 7 Anhang

### Regenintensität

Regenspenden 1  
 Örtliche extreme Regenspenden r (in Liter pro Sekunde und Quadratmeter) für Jährlichkeiten von 5, 10, 30, 50 und 100 Jahren (Meteo Schweiz 2007).

Ort	Regenspende r [l/sm <sup>2</sup> ]				
	5-jährlich	10-jährlich	30-jährlich	50-jährlich	100-jährlich
Adelboden	0.022	0.026	0.033	0.036	0.042
Aigle	0.016	0.020	0.025	0.028	0.032
Altdorf	0.016	0.019	0.024	0.026	0.029
Basel-Binningen	0.021	0.025	0.030	0.033	0.037
Bern / Zollikofen	0.023	0.027	0.034	0.037	0.041
Buchs-Aarau	0.024	0.029	0.038	0.042	0.047
Changins	0.019	0.023	0.030	0.033	0.038
Chur	0.016	0.019	0.024	0.027	0.030
Disentis	0.016	0.019	0.025	0.028	0.033
Engelberg	0.017	0.019	0.021	0.022	0.024
Fahy-Boncourt	0.020	0.024	0.030	0.033	0.037
La Fretaz	0.024	0.030	0.039	0.043	0.049
Glarus	0.026	0.032	0.042	0.047	0.055
Güttingen	0.018	0.021	0.026	0.028	0.032
Genève-Cointrin	0.018	0.022	0.028	0.031	0.036
Hinterrhein	0.016	0.019	0.024	0.026	0.029
Interlaken	0.019	0.022	0.027	0.030	0.033
La Chaux-de-Fonds	0.029	0.035	0.046	0.052	0.060
Locarno-Monti	0.034	0.040	0.051	0.057	0.065
Lugano	0.033	0.039	0.049	0.055	0.063
Luzern	0.022	0.025	0.030	0.032	0.035
Magadino / Cadenazzo	0.031	0.043	0.047	0.052	0.059
Montana	0.010	0.012	0.015	0.016	0.018
Neuchâtel	0.024	0.030	0.040	0.045	0.053
Payeme	0.024	0.030	0.040	0.045	0.053
Piätus	0.023	0.028	0.036	0.041	0.047
Piotta	0.018	0.022	0.028	0.031	0.035
Pully	0.020	0.023	0.029	0.033	0.037
Reckenholz	0.022	0.028	0.037	0.042	0.050
Rünenberg	0.021	0.025	0.032	0.035	0.040
San Bernardino	0.020	0.023	0.028	0.030	0.033
Scul	0.013	0.016	0.020	0.022	0.026
Schaffhausen	0.023	0.029	0.039	0.045	0.053
Sion	0.013	0.016	0.022	0.025	0.029
St. Gallen	0.025	0.031	0.040	0.044	0.050
Tänikon	0.025	0.029	0.035	0.037	0.041
Ulrichen	0.012	0.015	0.019	0.021	0.024
Vaduz	0.017	0.021	0.027	0.030	0.035



# Einlaufbeschränkung



SCHWEIZERISCHE FACHVEREINIGUNG GEBÄUDEBEGRÜNUNG  
ASSOCIATION SUISSE DES SPECIALISTES DU VERDISSEMENT DES EDIFICES

Beispiel: Buchs –Aarau 100-jährlich

$0.047\text{L/s/m}^2 \times 60\text{S} = \mathbf{2.82\text{L/min}}$

$2.82\text{L/min/m}^2 \times 10\text{min} = \mathbf{28.2\text{L/m}^2}$

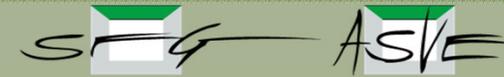
$28.2\text{L/m}^2$  ergibt  **$2.82\text{cm Höhe/m}^2$**

**Flachdach mit einer Fläche von  $800\text{m}^2$  Tot.22'256L in 10min**

Buchs-Aarau	0.024	0.029	0.038	0.042	0.047
Changins	0.019	0.023	0.030	0.033	0.038
Chur	0.016	0.019	0.024	0.027	0.030
Disentis	0.016	0.019	0.025	0.028	0.033
Engelberg	0.017	0.019	0.021	0.022	0.024
Fahy-Boncourt	0.020	0.024	0.030	0.033	0.037
La Fretaz	0.024	0.030	0.039	0.043	0.049
Glarus	0.026	0.032	0.042	0.047	0.055
Güttingen	0.018	0.021	0.026	0.028	0.032
Genève-Cointrin	0.018	0.022	0.028	0.031	0.036
Hinterrhein	0.016	0.019	0.024	0.026	0.029
Interlaken	0.019	0.022	0.027	0.030	0.033
Les Chaux-de-Fonds	0.022	0.025	0.032	0.035	0.039

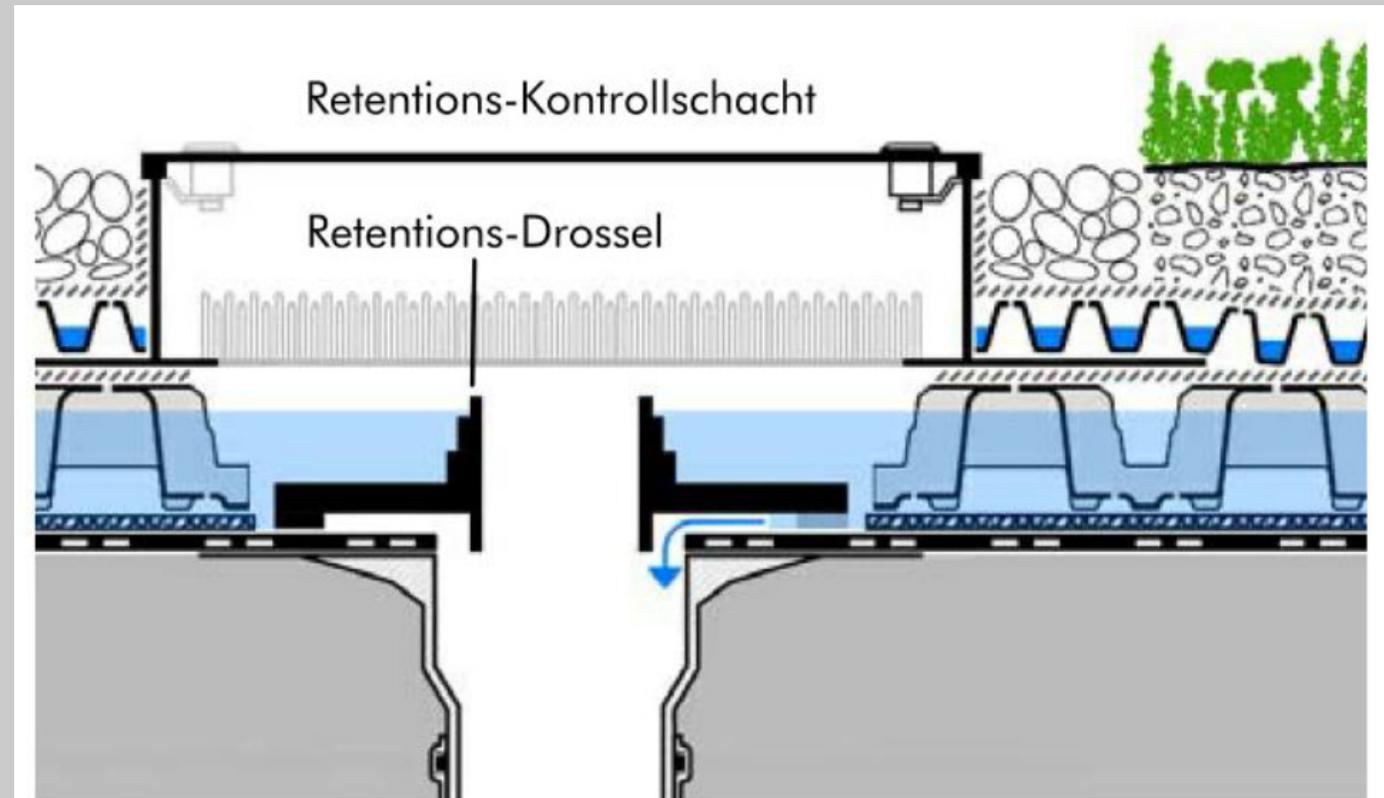


# Einlaufbeschränkung



SCHWEIZERISCHE FACHVEREINIGUNG GEBÄUDEBEGRÜNUNG  
ASSOCIATION SUISSE DES SPECIALISTES DU VERDISSEMENT DES EDIFICES

## Einlauf in L/S

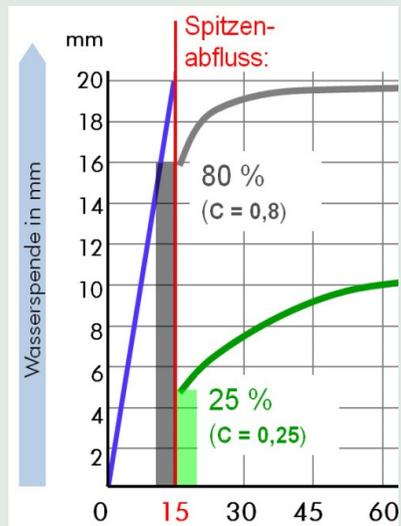


# „Retentions-Gründach“

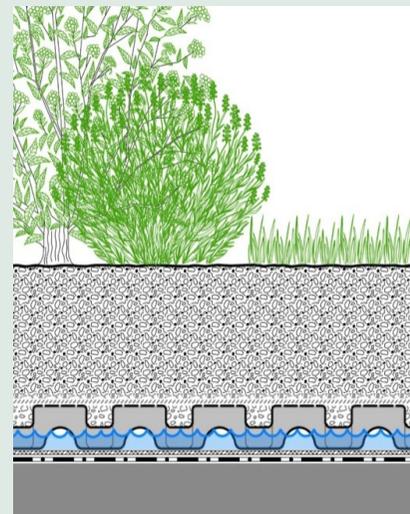


SCHWEIZERISCHE FACHVEREINIGUNG GEBÄUDEBEGRÜNUNG  
ASSOCIATION SUISSE DES SPECIALISTES DU VERDISSEMENT DES EDIFICES

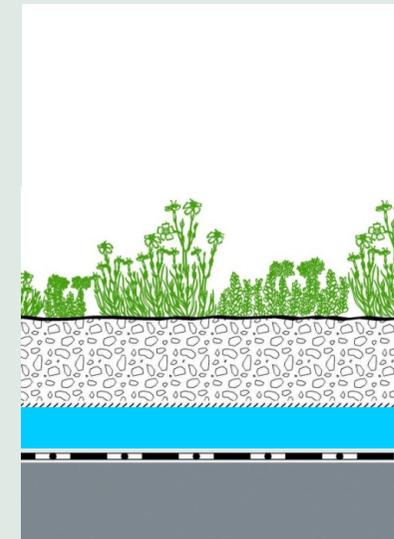
1. Die Retentions-  
Wirkung „jeder“  
Dachbegrünung



2. Wasseranstau in  
einem Dach-  
begrünungs-  
Systemaufbau



3. Retentions-Raum  
unterhalb einer  
Dachbegrünung



## Aus der Praxis:

### Neubau Naturparkkäserei Berner Oberland

Dachfläche ca. 6000m<sup>2</sup>

Forderung der Baubehörde, Versickerungsanlage auf dem Gelände  
**108m<sup>3</sup> Retentionsvolumen**



## Aus der Praxis:

### Neubau Naturparkkäserei Berner Oberland

Dachfläche ca. 6000m<sup>2</sup>

Variante Retentionsgründach

Mögliches Retentionsvolumen bei einer Flächennutzung von 5500m<sup>2</sup>

**200m<sup>3</sup>** mit Anstau 3cm und einem kontrolliertem Abfluss durch Drossel

**310m<sup>3</sup>** mit Anstau 5cm und einem kontrolliertem Abfluss durch Drossel

Retention durch die Begrünung ( 20%) Leistung gerechnet bei 8cm Schichtstärke



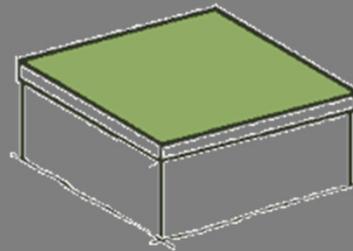


SCHWEIZERISCHE FACHVEREINIGUNG GEBÄUDEBEGRÜNUNG  
ASSOCIATION SUISSE DES SPECIALISTES DU VERDISSEMENT DES EDIFICES



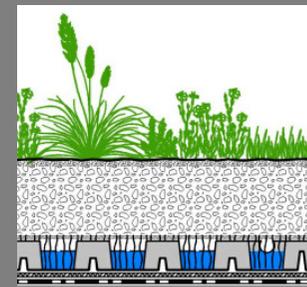
# Verdunstungsleistungen

100 m<sup>2</sup> extensive  
Dachbegrünung



20 - 50 l/Tag

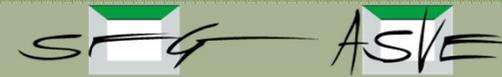
100 m<sup>2</sup> extensiv  
Evap Dachbegrünung



300 - 500 l/Tag



# Extensiv EcoVap-Gründach



## 1.1 Pflanzenebene 'Steinrosenflur'

Beispiel: Buchs -Aarau 100-jährlich

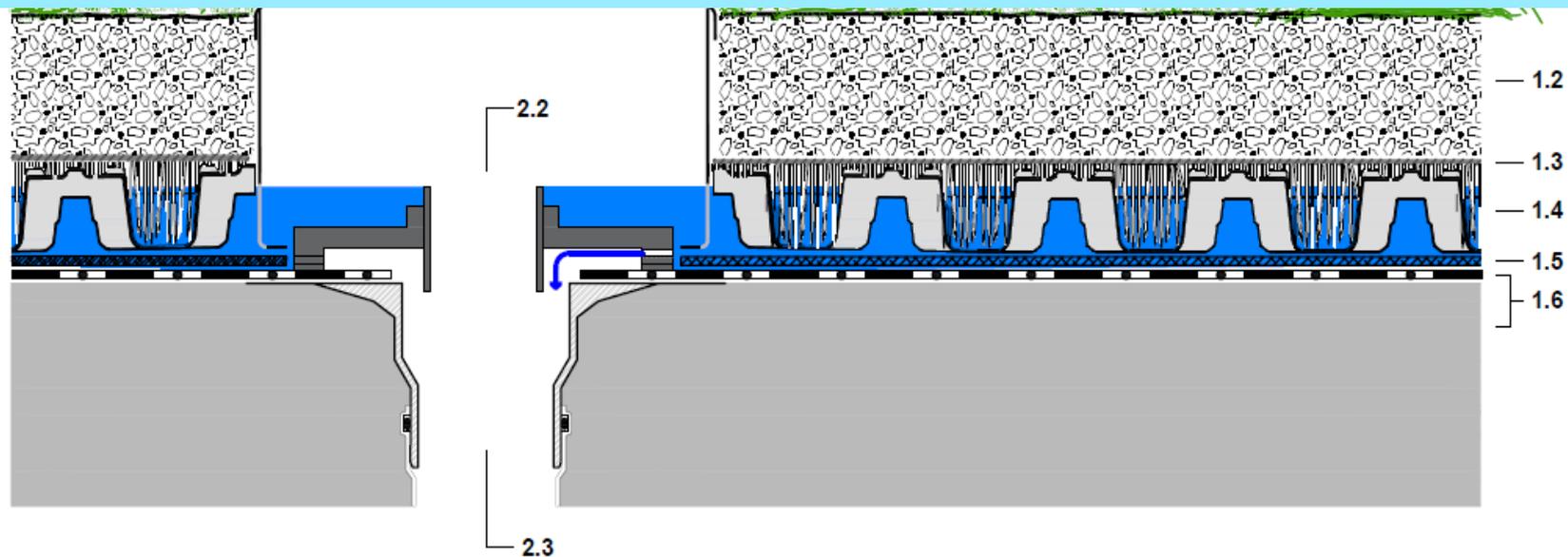
$$0.047\text{L/s/m}^2 \times 60\text{S} = 2.82\text{L/min/m}^2$$

$$2.82\text{L/min/m}^2 \times 10\text{min} = 28.2\text{L/m}^2$$

**= 5.7Tage für die Verdunstung auf dem Dach**

28.2L/m<sup>2</sup> ergibt 2.82cm Höhe/m<sup>2</sup>

Flachdach mit einer Fläche von 800m<sup>2</sup> **Tot.22'256L** in 10min



# EnergieGründach



SCHWEIZERISCHE FACHVEREINIGUNG GEBÄUDEBEGRÜNUNG  
ASSOCIATION SUISSE DES SPECIALISTES DU VERDISSEMENT DES EDIFICES



Christoph Harlacher  
ZinCo AG Schweiz

# EnergieGründach



SCHWEIZERISCHE FACHVEREINIGUNG GEBÄUDEBEGRÜNUNG  
ASSOCIATION SUISSE DES SPECIALISTES DU VERDISSEMENT DES EDIFICES

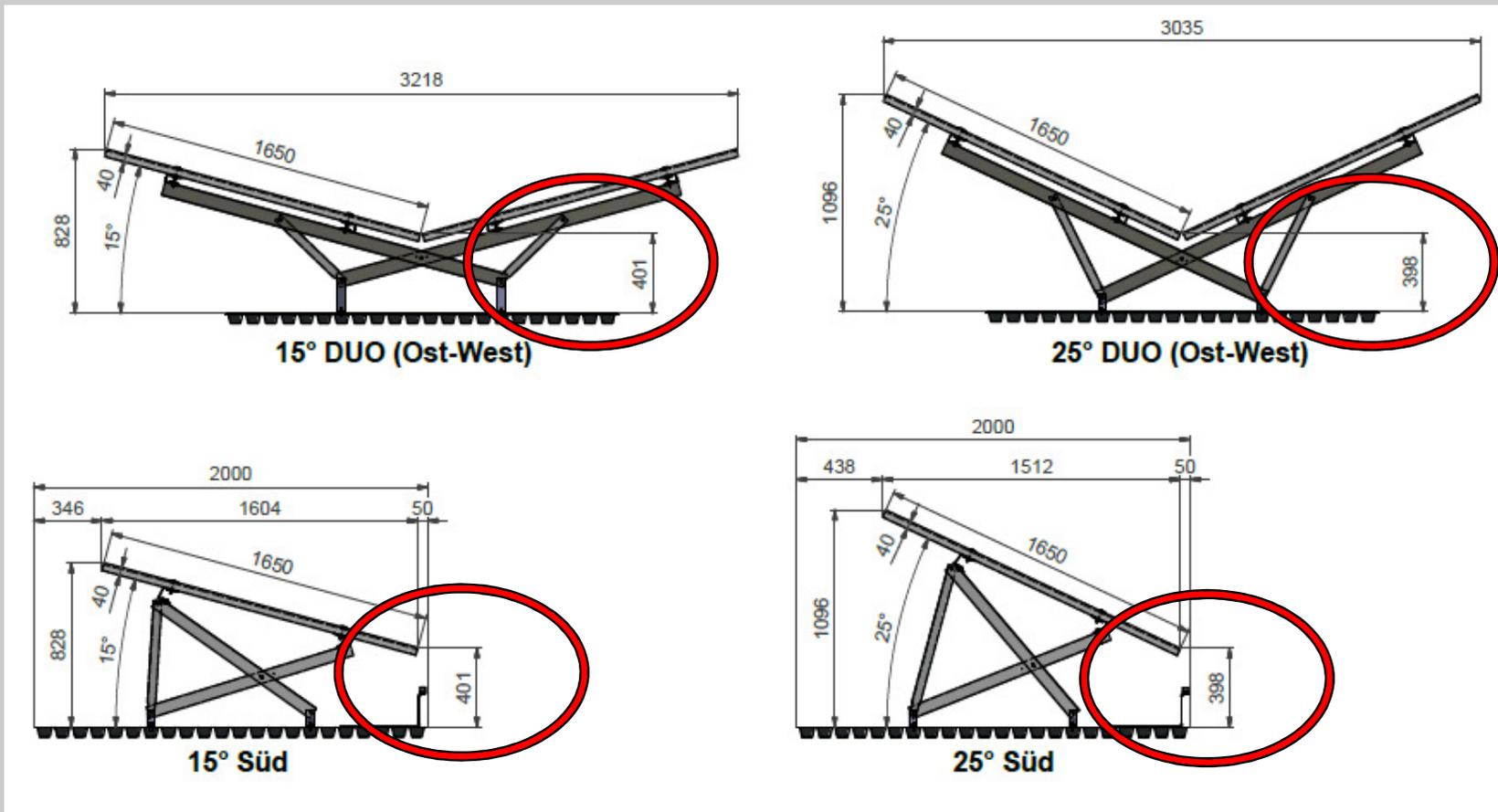


# EnergieGründach



SCHWEIZERISCHE FACHVEREINIGUNG GEBÄUDEBEGRÜNUNG  
ASSOCIATION SUISSE DES SPECIALISTES DU VERDISSEMENT DES EDIFICES







SCHWEIZERISCHE FACHVEREINIGUNG GEBÄUDEBEGRÜNUNG  
ASSOCIATION SUISSE DES SPECIALISTES DU VERDISSEMENT DES EDIFICES





SCHWEIZERISCHE FACHVEREINIGUNG GEBÄUDEBEGRÜNUNG  
ASSOCIATION SUISSE DES SPECIALISTES DU VERDISSEMENT DES EDIFICES

## Forschung und Entwicklung





SCHWEIZERISCHE FACHVEREINIGUNG GEBÄUDEBEGRÜNUNG  
ASSOCIATION SUISSE DES SPECIALISTES DU VERDISSEMENT DES EDIFICES





SCHWEIZERISCHE FACHVEREINIGUNG GEBÄUDEBEGRÜNUNG  
ASSOCIATION SUISSE DES SPECIALISTES DU VERDISSEMENT DES EDIFICES



Architektur, Dachkonstruktionen

Schnittstelle Sanitärplaner, Abwasserspezialist

Mit/Umdenken Solateur

Praxis, Umsetzung und Controlling





SCHWEIZERISCHE FACHVEREINIGUNG GEBÄUDEBEGRÜNUNG  
ASSOCIATION SUISSE DES SPECIALISTES DU VERDISSEMENT DES EDIFICES

