

Mall-Fachtagung Zürich

26. März 2025

Stadtklima der Zukunft - Starkregen und Trockenheit **Systeme für die Regenwasserbewirtschaftung**

Mall Umweltsysteme AG
P. Iyadurai

Mall Umweltsysteme AG

Hersteller von Anlagen für die Bereiche:

- Regenwasserbewirtschaftung
- Abscheider
- Pumpen- und Anlagentechnik
- Neue Energien
- Kläranlagen



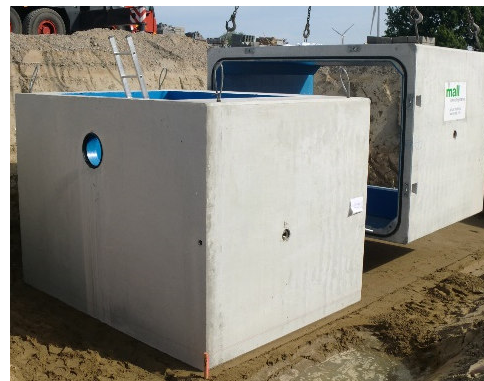
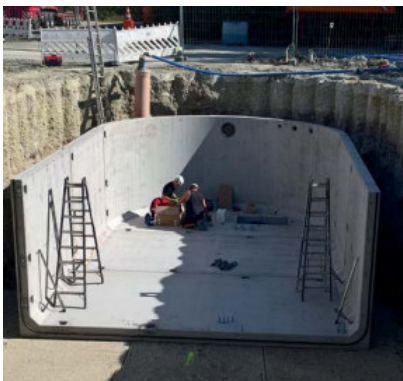
Unternehmensdaten

- über 500 Mitarbeiter
- über 110 Mio. € Umsatz
- 6 Produktionsstätten in Deutschland, 2 Produktionsstätten in Österreich
- Schwerpunkt DACH-Region



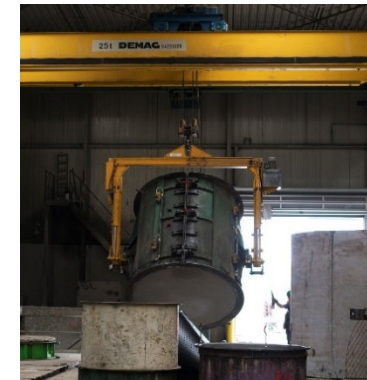
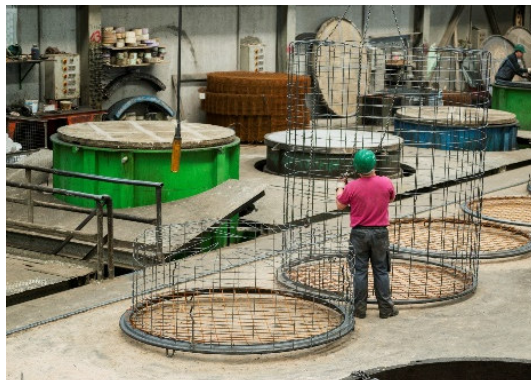
Mall-Anlagen

- Grundlage sind Stahlbetonfertigteile
- Ausstattung aus Beton, Kunststoff und Edelstahl
- Vorteile: Hohe Festigkeit und vielfältige Anpassbarkeit



Produktion

- Fertigung von Standardteilen und nach Konfiguration
- Verschiedene Grundgeometrien
- Ausstattung wird, wenn möglich, vormontiert



Regenwasserbewirtschaftung

- Nutzen
- Versickern
- Gedrosselt ableiten
- Rückhalten
- Behandeln
- Verdunsten



Abscheider / Waschwasseraufbereitung

- Leichtflüssigkeitsabscheider / ABKW-Abscheider
- Fettabscheider
- Kreislaufwasserbehandlung
- Rückhaltung, Trennung und Lagerung wassergefährdender Flüssigkeiten



Kläranlagen von 4 – 200 EW

- Vollbiologische SBR-Kleinkläranlagen
- Abwassersammelgruben



Pumpen- und Anlagentechnik

- Hebeanlagen
- Stahlbetonschachtbauwerke
- PE-HD-Auskleidung / komplette PE-HD-Schachtbauwerke
- Rückstausicherung
- Armaturenschächte
- Sonderschaltanlagen



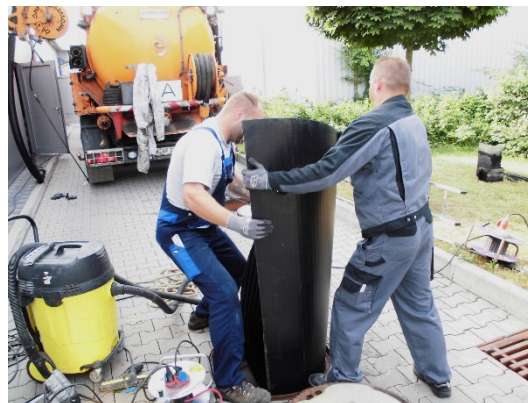
Dienstleistungen – Neuanlagen

- Beratung
- Projektunterstützung
- Lieferung / Einbau
- Montage / Inbetriebnahme
- Fachtagungen und Schulungen

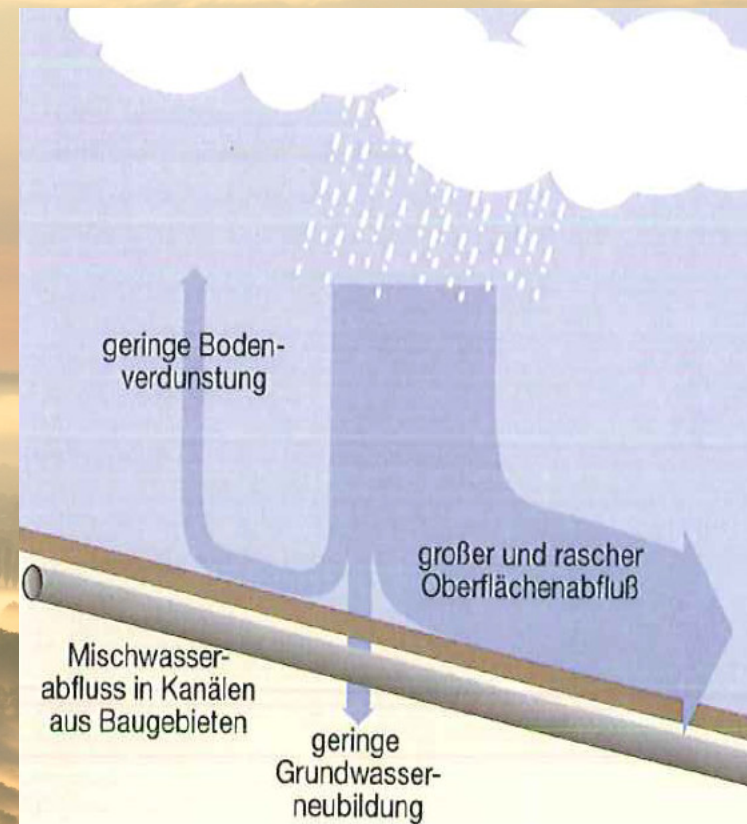


Service und Sanierung – Anlagen im Bestand

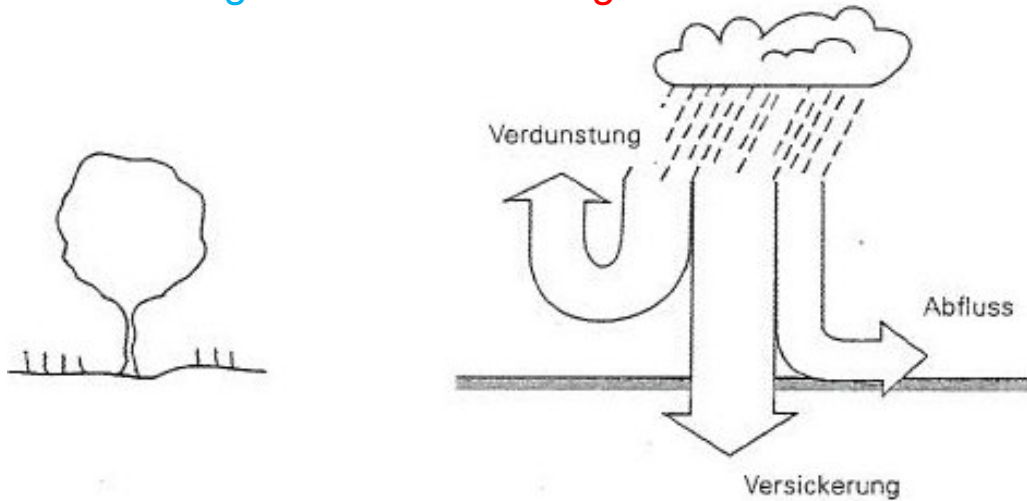
- Eigenkontrollen / Wartungen
- Generalinspektionen
- Dichtheitsprüfungen
- Ersatzteilverkauf
- Einweisungen und Abnahmen
- Sanierungen
- ...und vieles mehr



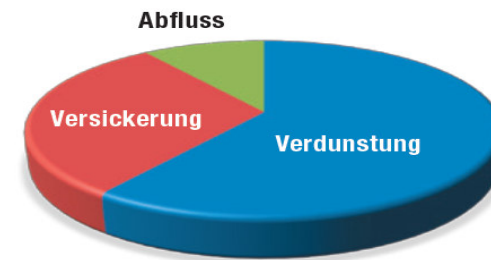
Folgen der Versiegelung



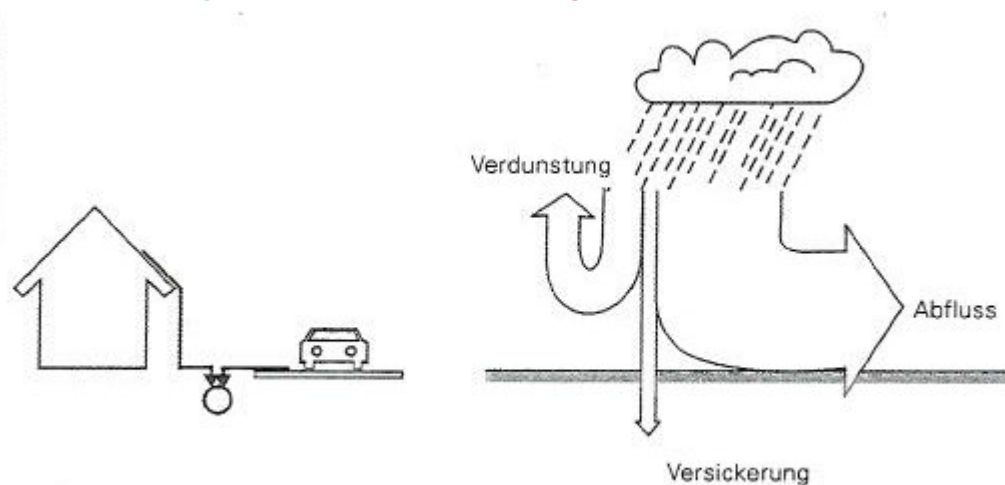
Verdunstung 60% Versickerung 25 % Abfluss 15 %



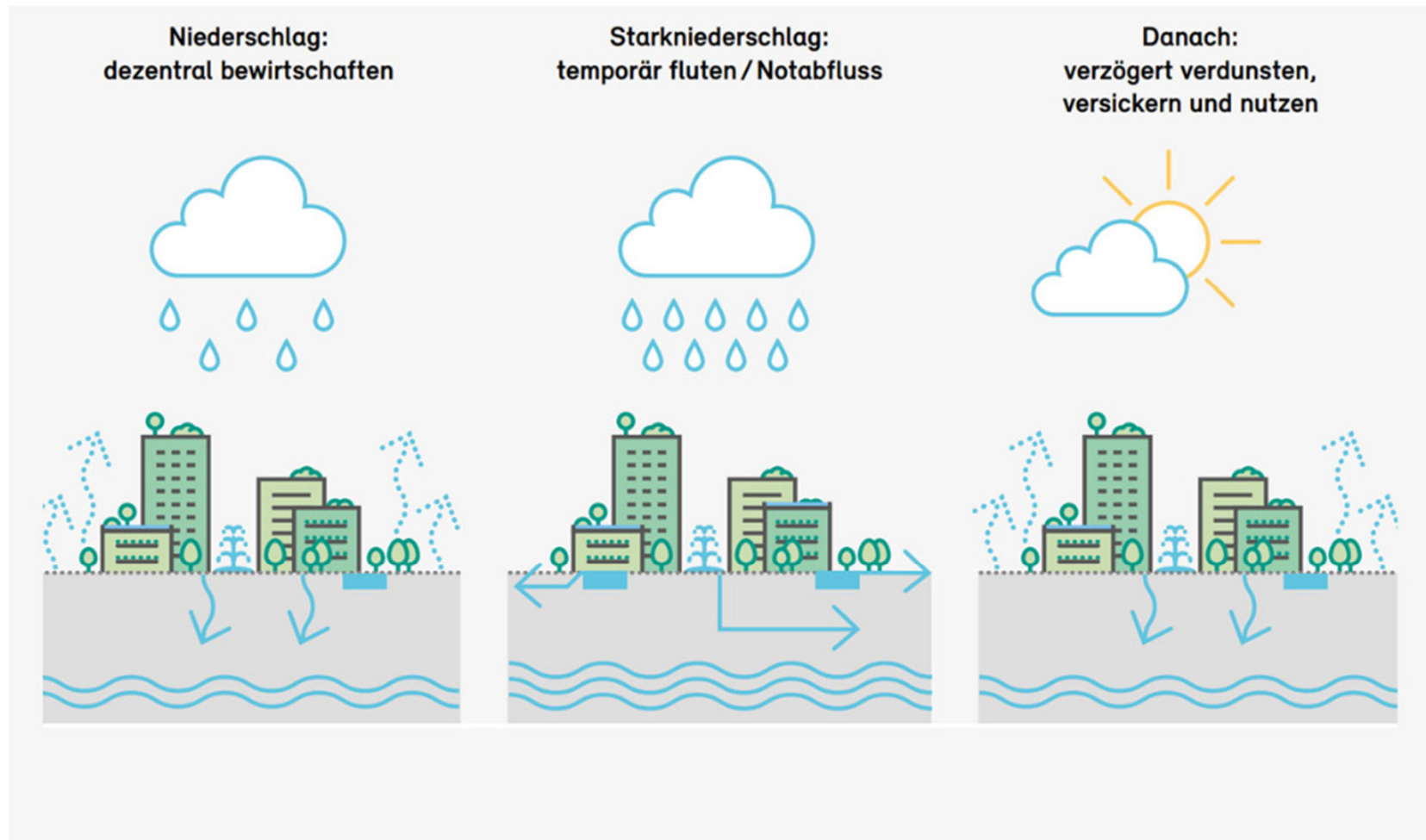
Aufteilung des Regenwassers
bei unbebauten Flächen



Verdunstung 30% Versickerung 10 % Abfluss 60 %



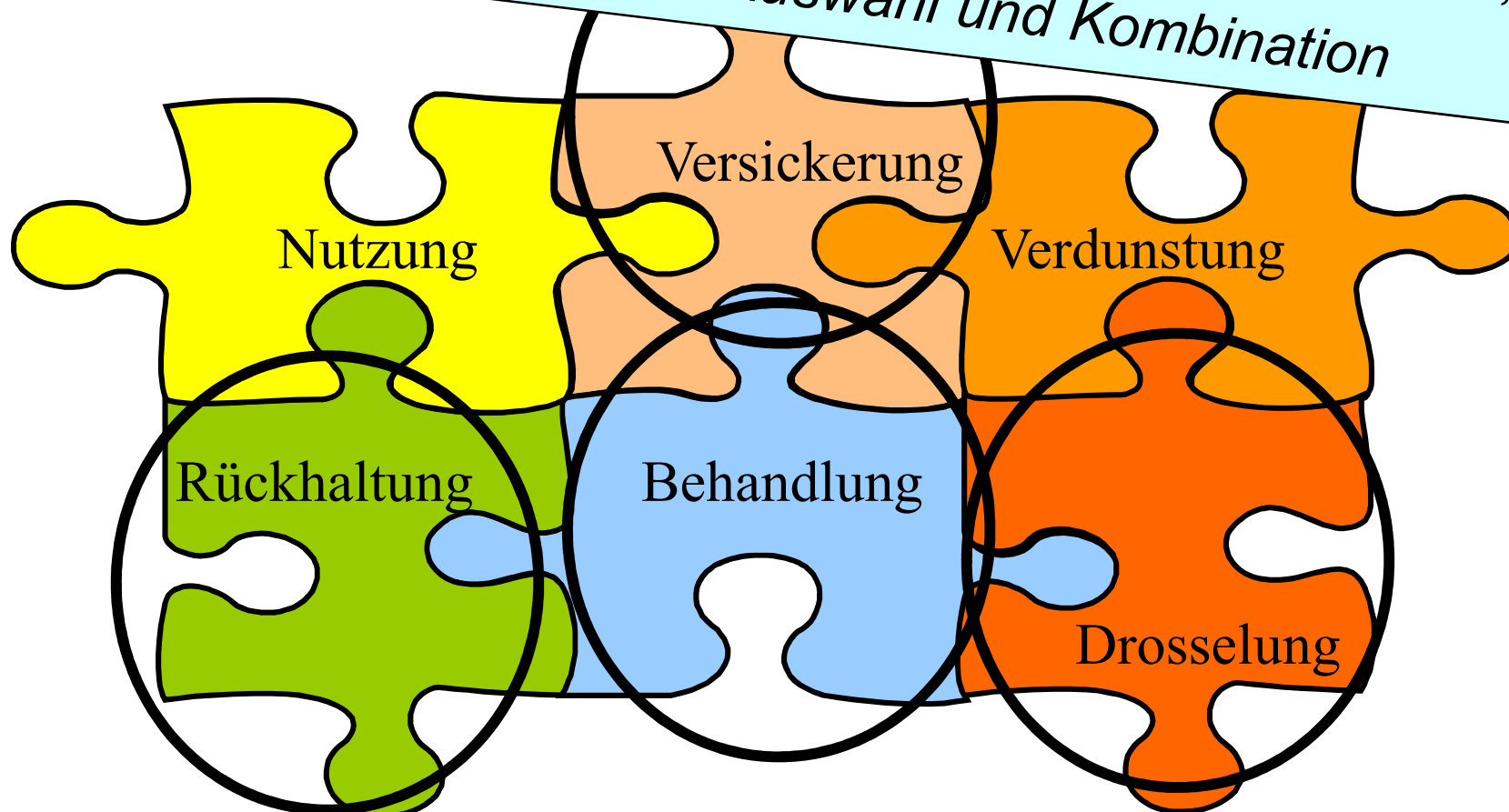
Regenwasser und Abwasser im Klimawandel



[Quelle: BAFU Bundesamt für Umwelt Bern: Städte von Morgen: Die Schwammstadt als Antwort (2022)]

Metho

Die Herausforderung für den Planer ist nicht nur die Bemessung einzelner, geeigneter Maßnahmen, sondern deren Auswahl und Kombination



SN 592 000 Normänderungen Juli 2024 - Berechnung

7.6.1 Berechnung

Der Schlammsammler lässt sich mit der nachfolgenden Näherungsformel von Stokes berechnen. Es werden diese Grundlagen und Annahmen verwendet:

- Abwassertemperatur von 15°C
- Runder Partikel mit einem spezifischen Gewicht von 26,5 kN/m³
- Korndurchmesser beim SS von 0,15 mm und beim SSE von 0,1 mm
- Sinkgeschwindigkeit der absetzbaren Partikel beim SS von 60 m/h und beim SSE von 18 m/h
- Turbulenzfaktor von 1,2

$$A = \frac{Q \cdot t}{h}$$

A = Abscheideoberfläche [m²]

Q = Zufluss [m³/s]

t = Aufenthaltszeit [s]

h = Höhe Abscheideraum [m]

Anforderung	Geforderte Wirkungsgrade			
	hydraulisch	GUS	Metalle (Kupfer, Zink)	Pestizide (Mecoprop, Diuron)
Standard	≥ 90%	≥ 80%	≥ 70%	≥ 70%
Erhöht	≥ 90%	≥ 90%	≥ 90%	≥ 90%
Erleichtert*	≥ 90%	≥ 70%	–	–

Für die Bemessung des Schlammsammlers ist eine minimale Schlammraumtiefe von 0,5m zu berücksichtigen. Die minimalen Aufenthaltszeiten im Abscheideraum betragen:

- 30 Sekunden bei Schlammsammlern (SS).
- 120 Sekunden bei Schlammsammlern mit erhöhten Anforderungen (SSE).

SN 592 000 Normänderungen Juli 2024 – Dimensionierung SS

7.6.2 Bemessung des Schlammssammlers (SS)

In Abhängigkeit des Zuflusses ergeben sich mit den unter Ziffer 7.6.1 aufgeführten Grundlagen und Annahmen sowie einer minimalen Schlammraumtiefe von 0,5 m die nachstehenden Abmessungen des Schlammssammlers.

Tabelle 23 Schlammssammler (SS)

Zufluss [l/s]	Abscheideoberfläche [m ²]	Nutztiefe [m]	Nennweite DN
4,7	0,28	1,0	600
6,4	0,38	1,0	700
8,4	0,50	1,0	800
13,1	0,79	1,0	1000
20,5	1,23	1,0	1250
29,5	1,77	1,0	1500
52,4	3,14	1,0	2000
81,8	4,91	1,0	2500
117,8	7,07	1,0	3000

SN 592 000 Normänderungen Juli 2024 . Berechnung

7.6.3 Bemessung des Schlammssammlers für erhöhte Anforderungen (SSE)

In Abhängigkeit des Zuflusses ergeben sich mit den unter Ziffer 7.6.1 aufgeführten Grundlagen und Annahmen sowie einer minimalen Schlammraumtiefe von 0,5 m die nachstehenden Abmessungen des Schlammssammlers.

Tabelle 24 Schlammssammler für erhöhte Anforderungen (SSE)

Zufluss [l/s]	Abscheideoberfläche [m ²]	Nutztiefe [m]	Nennweite DN
1,4	0,28	1,1	600
1,9	0,38	1,1	700
2,5	0,50	1,1	800
3,9	0,79	1,1	1000
6,1	1,23	1,1	1250
8,8	1,77	1,1	1500
15,7	3,14	1,1	2000
24,5	4,91	1,1	2500
35,3	7,07	1,1	3000

Das Schluckvermögen des Einlaufrotes hat mindestens dem massgebenden Niederschlagswasserabfluss (Q_R) zu entsprechen.

SN 592 000 Normänderungen Juli 2024

Tabelle 4 Einsatzbereiche der Vorbehandlungs-, Vorreinigungs- und Abscheideanlagen

1 Dachflächen mit überwiegend inerten Materialien Priorität/Zulässigkeit/Notwendigkeit gemäss Gewässerschutzgesetz, VSA-Richtlinie «Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter» und BAFU-Wegleitung «Grundwasserschutz»				
1.1 Oberirdische Versickerung über Bodenpassage	→		→	oberirdische Versickerung
1.2 Unterirdische Versickerungsanlage	→		→ wenn notwendig Retention	unterirdische Versickerungsanlage
1.3 Einleitung in ein oberirdisches Gewässer	→		→ wenn notwendig Retention	oberirdisches Gewässer
1.4 Einleitung ins Mischsystem, wenn Priorität 1 – 3 nicht möglich oder nicht verhältnismässig ist.	→		→	ARA
2 Grosse Dachflächen mit NICHT inerten Materialien Priorität/Zulässigkeit/Notwendigkeit gemäss Gewässerschutzgesetz, VSA-Richtlinie «Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter» und BAFU-Wegleitung «Grundwasserschutz»				
2.1 Oberirdische Versickerungsanlage über Bodenpassage	→		→ 	→ oberirdische Versickerungsanlage (Mulde)
2.2 Unterirdische Versickerungsanlage	→		→ wenn notwendig 	→ wenn notwendig Retention unterirdische Versickerungsanlage
2.3 Einleitung in ein oberirdisches Gewässer	→		→ wenn notwendig 	→ wenn notwendig Retention oberirdisches Gewässer
2.4 Einleitung ins Mischsystem, wenn Priorität 1 – 3 nicht möglich oder nicht verhältnismässig ist.	→		→	ARA

nichts

nichts

nichts

nichts

SN 592 000 Normänderungen Juli 2024

3 Terrassen, Balkone, Loggien, begehbare Dachflächen				
Priorität/Zulässigkeit/Notwendigkeit gemäss Gewässerschutzgesetz, VSA-Richtlinie «Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter» und BAFU-Wegleitung «Grundwasserschutz»				
3.1	Oberirdische Versickerung über Bodenpassage	→		→ oberirdische Versickerung
3.2	Unterirdische Versickerungsanlage	→	 →  → wenn notwendig Retention	→ unterirdische Versickerungsanlage
3.3	Einleitung in ein oberirdisches Gewässer	→	 → wenn notwendig  → wenn notwendig Retention	→ oberirdisches Gewässer
3.4	Einleitung ins Mischsystem, wenn Priorität 1 – 3 nicht möglich oder nicht verhältnismässig ist.	→		→ ARA

SN 592 000 Normänderungen Juli 2024

4 Zufahrten, Wege, Plätze, Parkplätze und befahrbare Dächer, Umschlagplätze, Arbeitsflächen und Lagerplätze ohne wassergefährdende Stoffe Priorität/Zulässigkeit/Notwendigkeit gemäss Gewässerschutzgesetz, VSA-Richtlinie «Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter» und BAFU-Wegleitung «Grundwasserschutz»				
4.1a Mit wasserdurchlässiger Oberfläche Oberirdische Versickerung über Bodenpassage	→ wasserdurchlässige Oberfläche	→ 	→ oberirdische Versickerung	
4.1b Über die Schulter Oberirdische Versickerung über Bodenpassage	→ über die Schulter	→ 	→ oberirdische Versickerung	
4.1c Oberirdische Versickerungsanlage über Bodenpassage	→ 	→ 	→ oberirdische Versickerungsanlage (Mulde)	
4.2 Unterirdische Versickerungsanlage	→ 	→ 	→ wenn notwendig Retention	→ unterirdische Versickerungsanlage
4.3a Einleitung in ein oberirdisches Gewässer	→ 	→	→ wenn notwendig Retention	→ oberirdisches Gewässer
4.3b Erster Schmutzstoss in den Schmutzwasserkanal und Überlauf in ein oberirdisches Gewässer (z. B. bei grossen Gewerbearealen)	→ 	→ 	→ Retention	→ Teilstrom ARA, anderer Teil in oberirdisches Gewässer
4.4 Einleitung ins Mischsystem, wenn Priorität 1 – 3 nicht möglich oder nicht verhältnismässig ist.	→ 			→ ARA

nichts

SS

SN 592 000 Normänderungen Juli 2024

7 Verpflegungsstätten, Grossküchen, Restaurants, Hotels, Industriebetriebe

aus der Lebensmittelbranche

– Gefälle der Leitungen mind. 2%

Entwässerung gem. VSA-Merkblatt «Fettabscheider»

Die Wahl und Bemessung der Vorbehandlungsanlage werden unter Ziffer 6.8 bestimmt.

Die freie Aufstellung des Fettabscheiders ist vorteilhaft.

7.1 Küchenablauf bei weniger als 150 warmen Mahlzeiten pro Tag	→ Platz für SF/FA → ES → ARA	300
7.2a Küchenablauf bei mehr als 150 warmen Mahlzeiten pro Tag	→ SF → FA → ES → ARA	300
7.2b Separater Anschluss für übriges Schmutzwasser	→	
7.3 Nassmüllpressen und Küchenabfallzerkleinerer	→ SB →	Sammelstelle für biogene Abfälle
7.4 Abwasser aus der Kartoffelverarbeitung	→ Stärkeabscheider → ES → ARA	

SN 592 000 Normänderungen Juli 2024 . Berechnung

7.6.3 Bemessung des Schlammssammlers für erhöhte Anforderungen (SSE)

In Abhängigkeit des Zuflusses ergeben sich Annahmen sowie einer minimalen Schlammssammlers.

Korngrösse SSE 0.1 mm – SS 0.15 mm
Sinkgeschwindigkeit SSE 18 m/h – SS 60 m/h
Aufenthaltszeit SSE 120 Sek. – SS 30 Sek.

Tabelle 24 Schlammssammler für erhöhte Anforderungen (SSE)

Zufluss [l/s]	Abscheideoberfläche [m ²]	Nutztiefe [m]	Nennweite DN
1,4	0,28	1,1	600
1,9	0,38	1,1	700
2,5	0,50	1,1	800
3,9	0,79	1,1	1000
6,1	1,23	1,1	1250
8,8	1,77	1,1	1500
15,7	3,14	1,1	2000
24,5	4,91	1,1	2500
35,3	7,07	1,1	3000

Das Schluckvermögen des Einlaufrotes hat mindestens dem massgebenden Niederschlagswasserabfluss (Q_R) zu entsprechen.

ViaSed

ViaSed für SSE

Video:

<https://www.mall.info/produkte/regenwasserbewirtschaftung/regenwasserbehandlung/viased-sedimentationsanlage/>

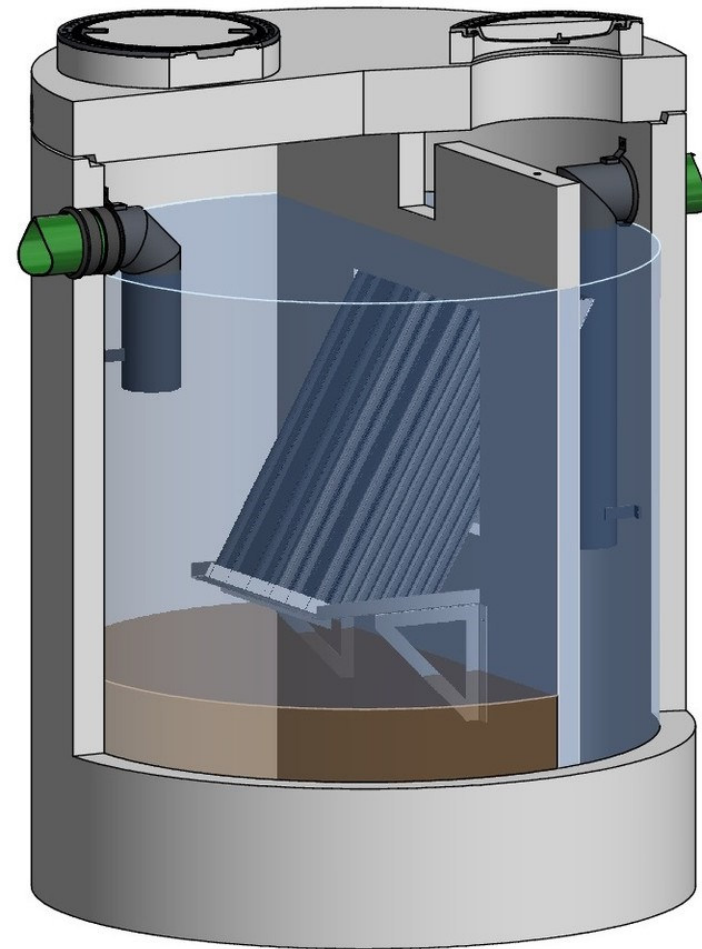


ViaTub - Lamellenklärer

ViaTub - Lamellenklärer

Video:

<https://www.mall.ch/unternehmen/mall-tv/regenwasserbewirtschaftung/>

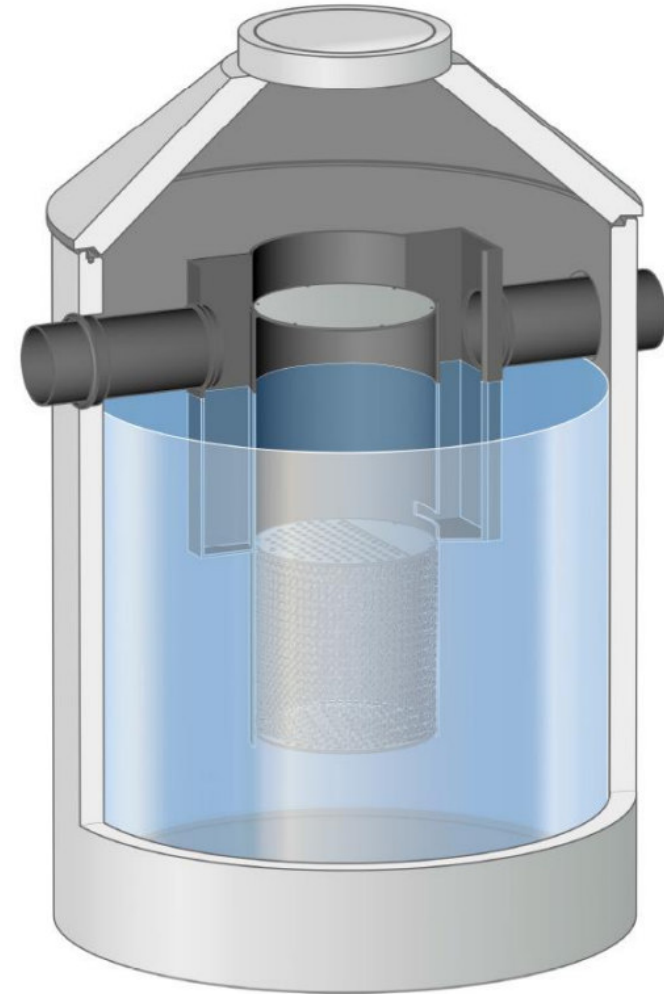


ViaDrop

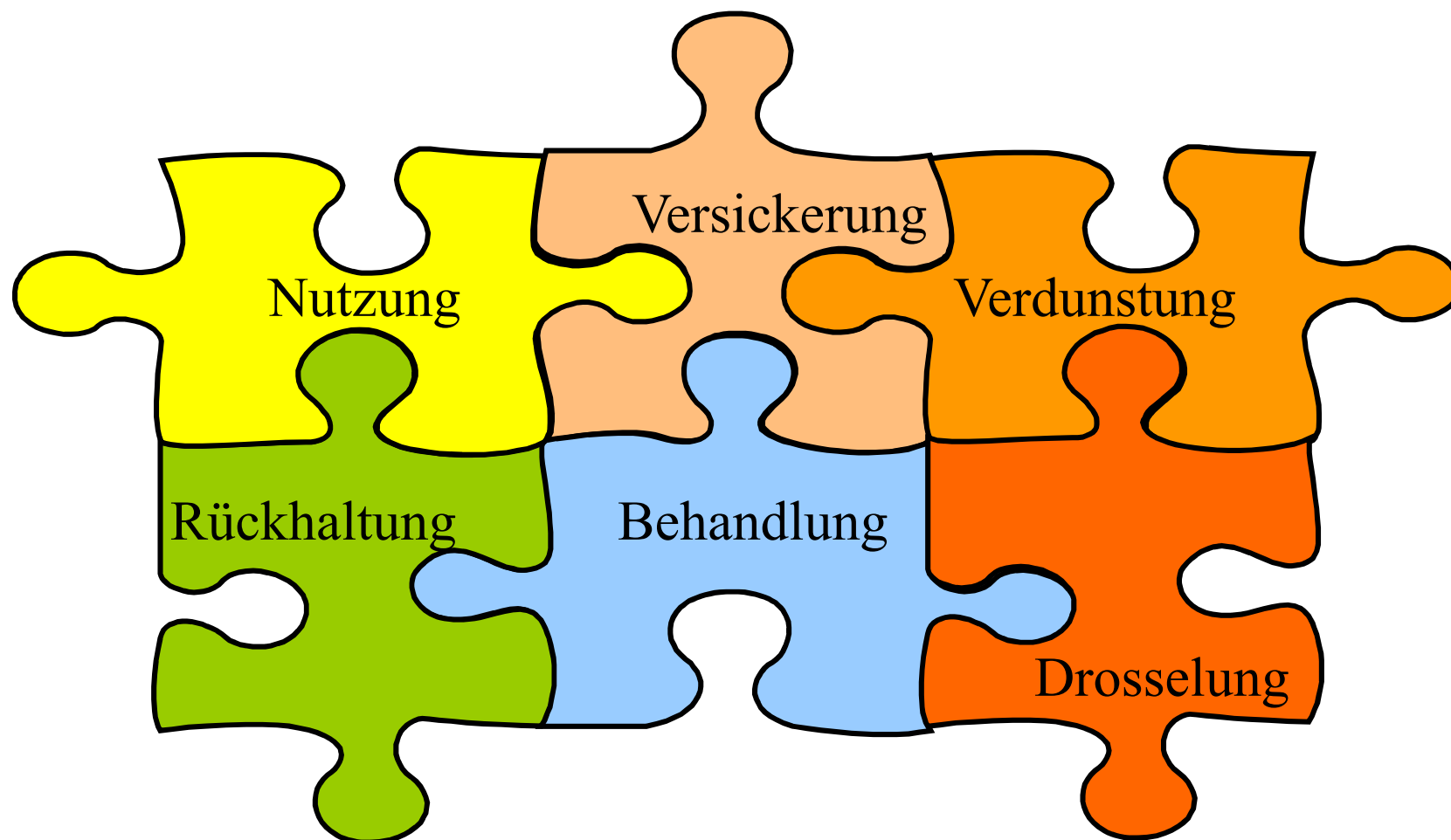
ViaDrop

Video:

<https://www.mall.ch/fr/produits/exploitation-des-eaux-pluviales/>



Methoden nachhaltiger Regenwasserbewirtschaftung

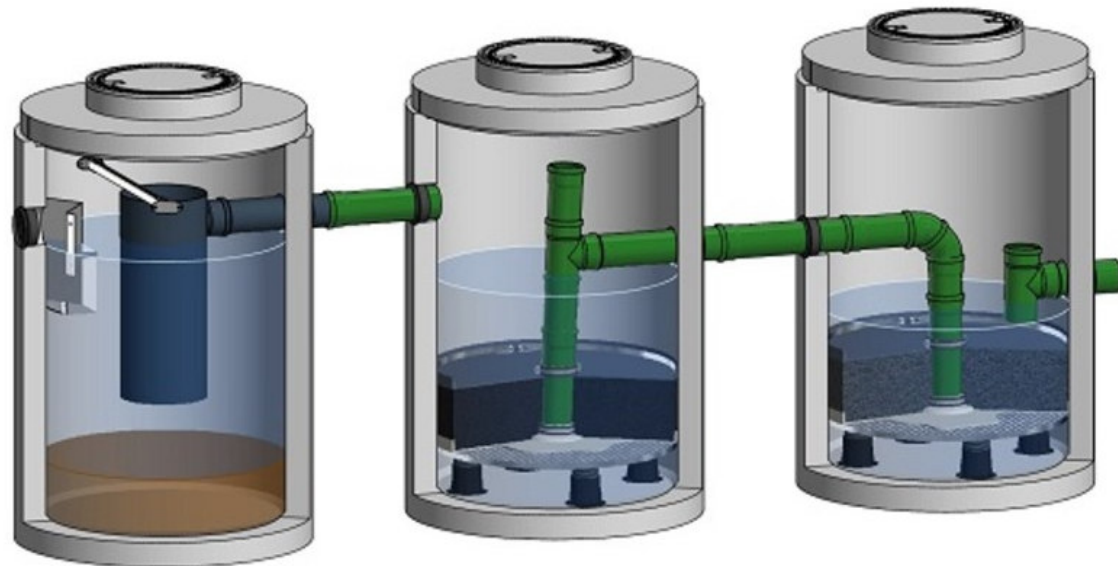


ViaToc

ViaToc – SSE + TF

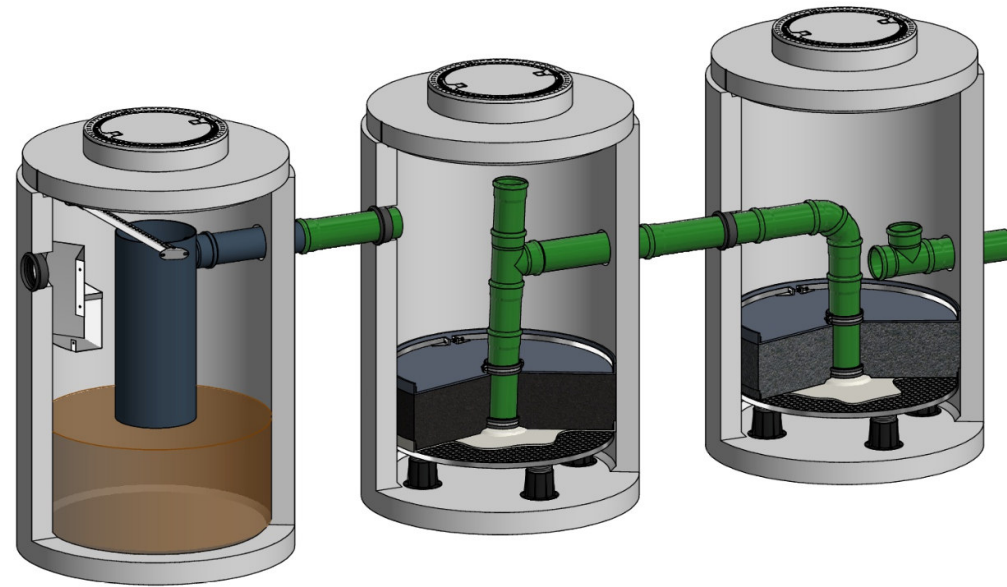
Video:

<https://www.mall.ch/unternehmen/mall-tv/regenwasserbewirtschaftung/>

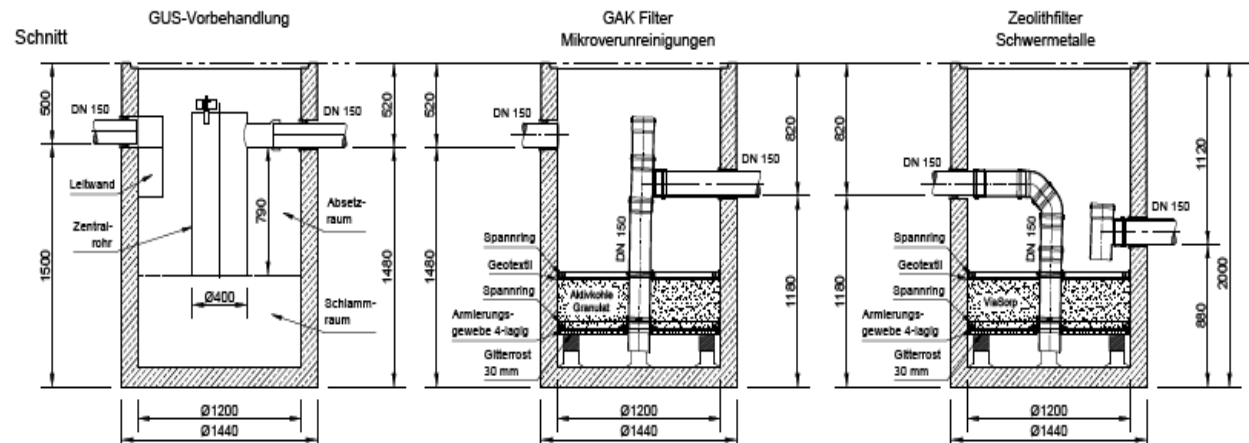


VSA-Merkblatt „... Simulierter Feldtest...“ (2021-2023)

Hallenversuch“



Mall - Adsorber ViaToc 600



VSA-Merkblatt „... Simulierter Feldtest....“ (2021-2023)

„Hallenversuch“



[Quelle: Ostschweizer Fachhochschule – UMTEC, Zwischenbericht - Präsentationsunterlagen (2022)]

VSA-Merkblatt „... Simulierter Feldtest...“ (2021-2023): Teil 2: „Hallenversuch“

Herkunft des Niederschlagswassers	Model / Produkt	Hersteller	GUS	Schwermetalle	Mikroverunreinigungen
- Plätze und Strassen (Park-, Lager-, Umschlagsplätze etc.) - Gemischtes Siedlungseinzugsgebiet - Bahnanlagen	ViaSorp	Mall GmbH	Erhöht	Erhöht	Erhöht
	VSAds Leistungsprüfung: Auswertung Prüfblock 3		Erhöht	Erhöht	Standard
	Hersteller: Mall Anlagen Typ: Schacht Anschlussfläche: 600 m²		Erhöht	Erhöht	Standard
	Prüfer: Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik		Erhöht	Erhöht	Standard
	Bemerkung: Diese Auswertung dient als Information zum Zwischenstand der durch das BAFU finanzierte VSA-Leistungsprüfung von Adsorberanlagen. Die Resultate sind vertraulich und dürfen nicht für kommerzielle Zwecke verwendet werden.		Erhöht	Erhöht	Erhöht
			Erhöht	Standard	Standard

Beschickungen

Bezeichnung	Anzahl	Durchfluss [l/s]	Dauer [min]	Konzentration gelöste Stoffe [mg/l]	Konzentration GUS [mg/l]
Starkregen	1	6.7	20	0.2	150
Landregen	5	3.3	60	0.2	150
Kleinregen	15	0.8	120	0.2	150

Betriebsparameter

Hier wird der Durchschnittswert zu den jeweiligen Beschickungsarten vor und nach der Adsorberanlage angegeben.

Bezeichnung	pH-Wert		Leitfähigkeit [µS/cm]		Temperatur [°C]	
	vor	nach	vor	nach	vor	nach
Starkregen	7.2	6.8	520	510	8.9	10.1
Landregen	7.1	7.2	550	525	9.6	9.4
Kleinregen	7.2	7.9	530	460	9.2	10.0

Wirkungsgrade

Die Wirkungsgrade sind proportional zur Anzahl der jeweiligen Ereignisse, respektive der Fracht gewichtet.

Gewichtung	Schwermetalle	Pestizide	GUS
Starkregen 5%			
Landregen 24%	97.3	99.1	98.0
Kleinregen 71%	Erhöht	Erhöht	Erhöht

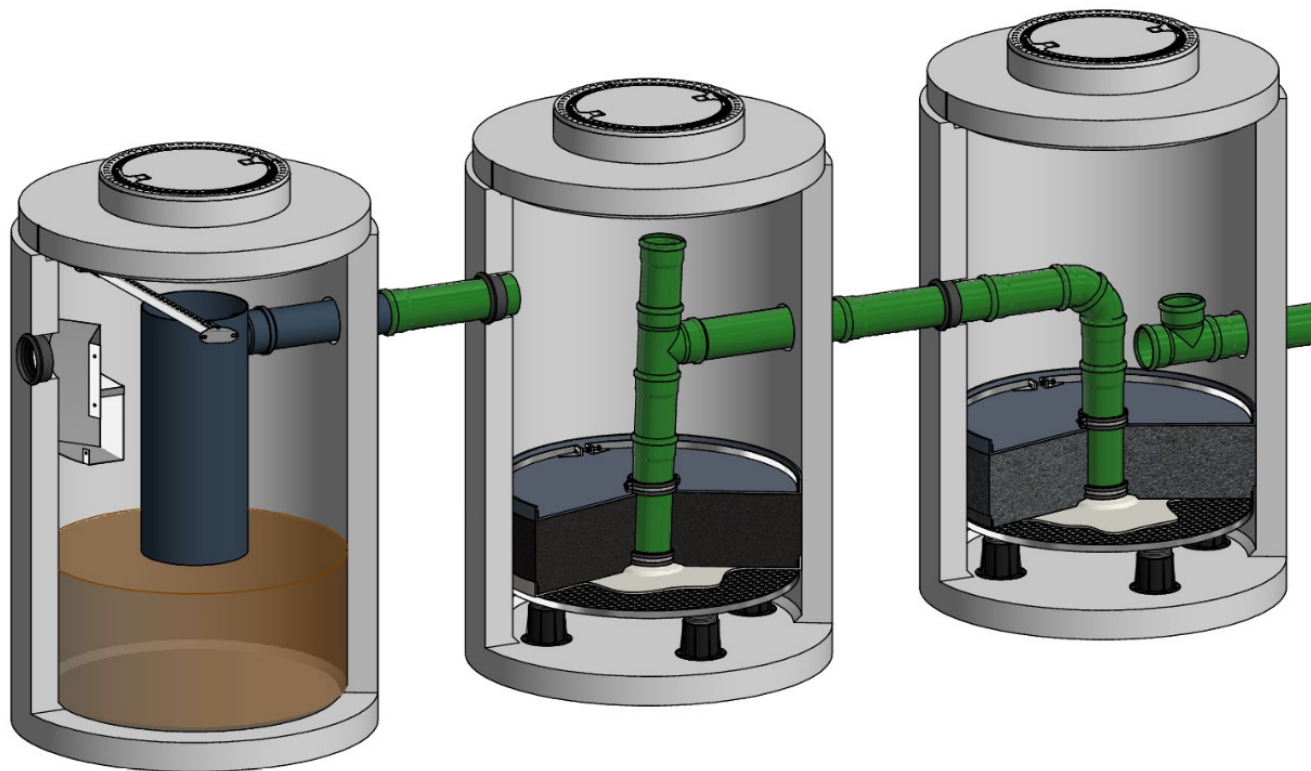
https://vsa.ch/wp-content/uploads/2024/11/MALL_V1.pdf

Beachte ! Funktionierende Filter sammeln Schmutz → Wartung !!!!!



Via-Toc – Zugelassen von der VSA

Wartung?



Vorteile? Nachteile?

Methoden nachhaltiger Regenwasserbewirtschaftung

