

Mall-Fachtagung Zürich

20. November 2024

Regenwasser und Abwasser - Musterprojekte **Systeme für die Regenwasserbewirtschaftung**

Mall AG
BSc Bauing. P. Iyadurai
Bassersdorf

Mall GmbH

Hersteller von Anlagen für die Bereiche:

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



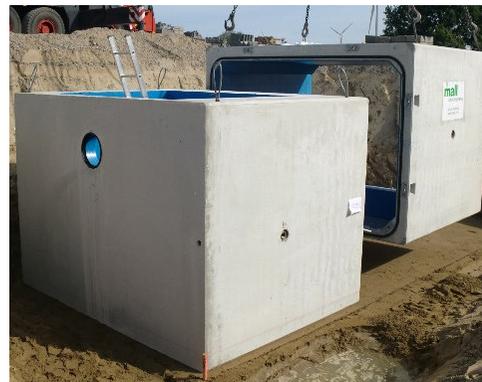
Unternehmensdaten

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



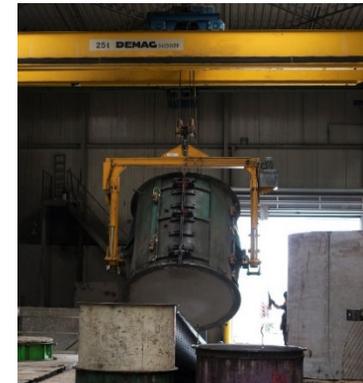
Mall-Anlagen

- 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 EN 858 und DIN 1999 / ABKW-Abscheider
- Fettabscheider EN 1825 DIN 4040
- Kreislaufwasserbehandlung
- Rückhaltung, Trennung und Lagerung wassergefährdender Flüssigkeiten



Kläranlagen von 4 – 200 EW

- Vollbiologische SBR-Kleinkläranlagen
- Abwassersammelgruben



Pumpen- und Anlagentechnik

- Hebeanlagen nach DIN EN 12050, DIN 1986-100 und ATV-DVWK-A 134
- Stahlbetonschachtbauwerke
- PE-HD-Auskleidung / komplette PE-HD-Schachtbauwerke
- Rückstausicherung
- Armaturenschächte
- Sonderschaltanlagen



Dienstleistungen – Neuanlagen

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

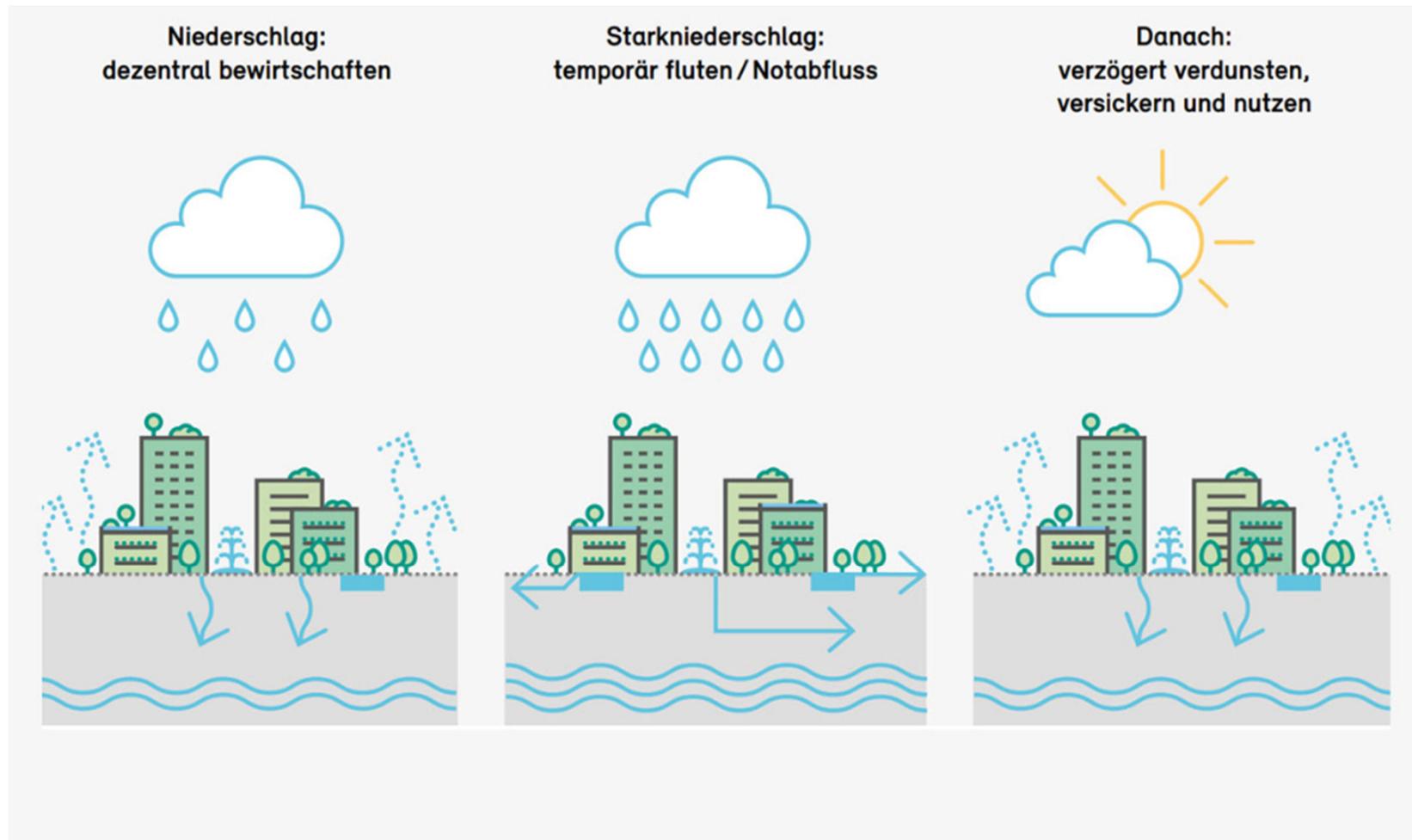


Service und Sanierung – Anlagen im Bestand

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

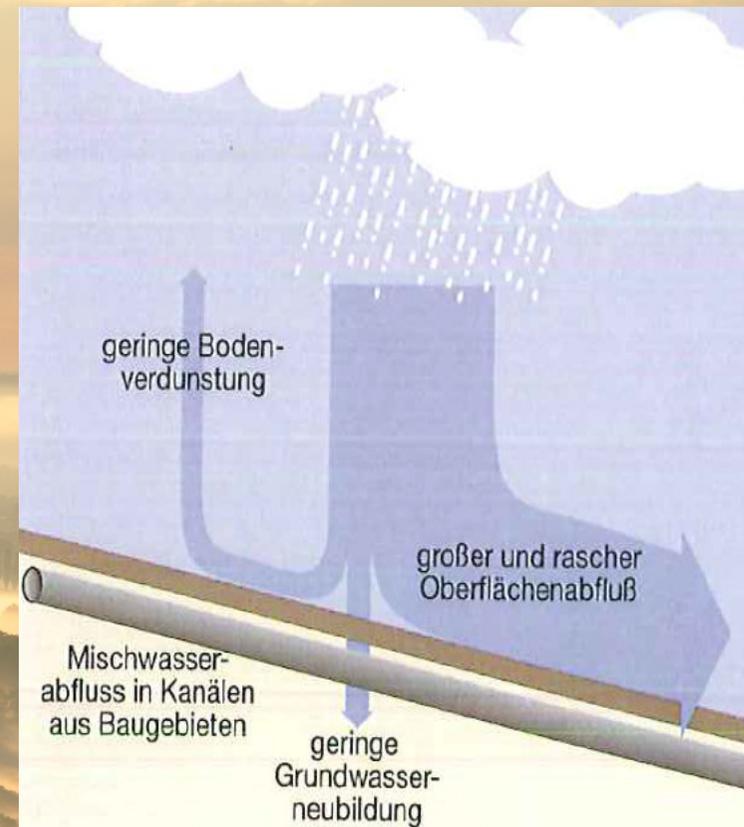


Regenwasser und Abwasser im Klimawandel

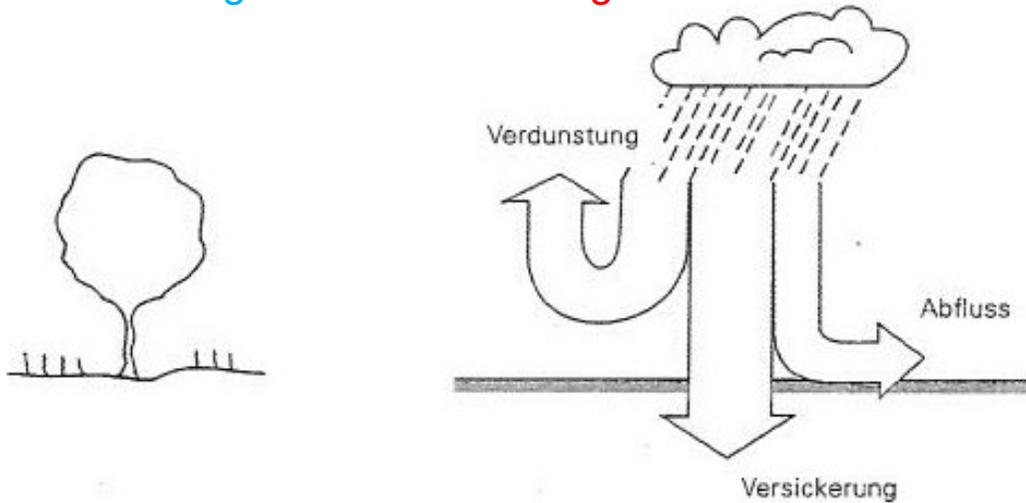


[Quelle: BAFU Bundesamt für Umwelt Bern: Städte von Morgen: Die Schwammstadt als Antwort (2022)]

Folgen der Versiegelung



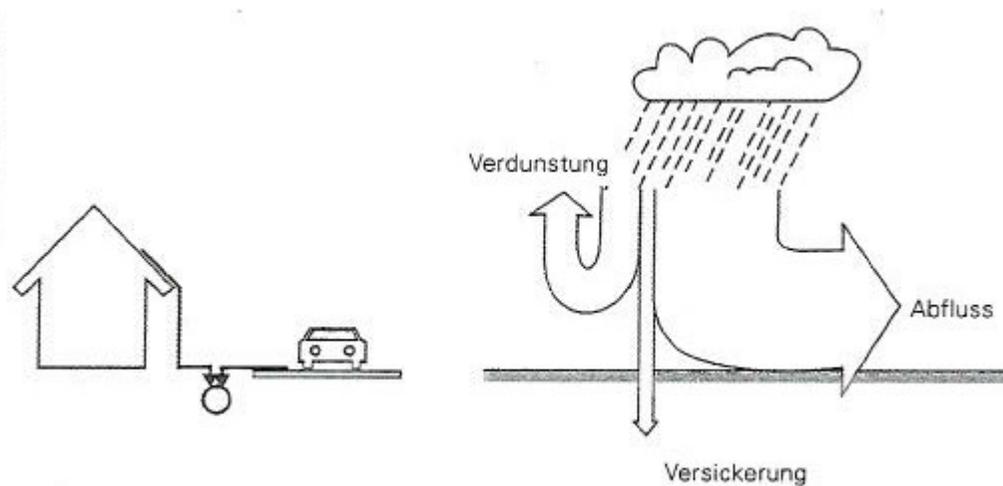
Verdunstung 60% Versickerung 25 % Abfluss 15 %



Aufteilung des Regenwassers bei unbebauten Flächen

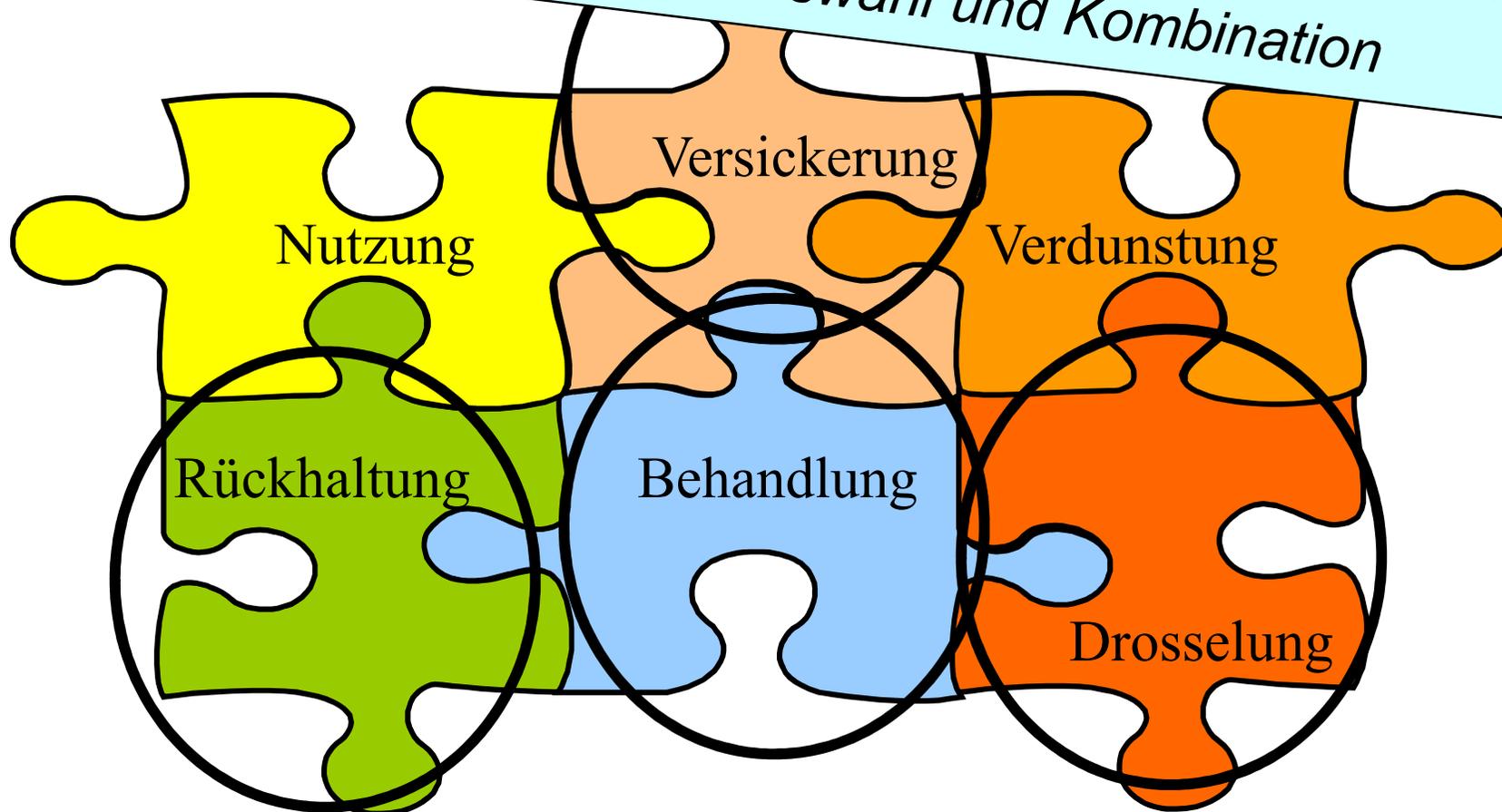


Verdunstung 30% Versickerung 10 % Abfluss 60 %



Metho

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



Regenwassernutzung

**Wussten Sie, dass wir 142 Liter
pro Tag und pro Person in der
Schweiz verbrauchen?**

- 28.9 % WC-Spülung
- 25.3 % Duschen, Baden
- 15.5 % Küchenspültisch
- 12.0 % Waschautomat
- 11.3 % Lavabo Bad
- 2.1 % Geschirrspüler
- 4.9 % Aussenbereich

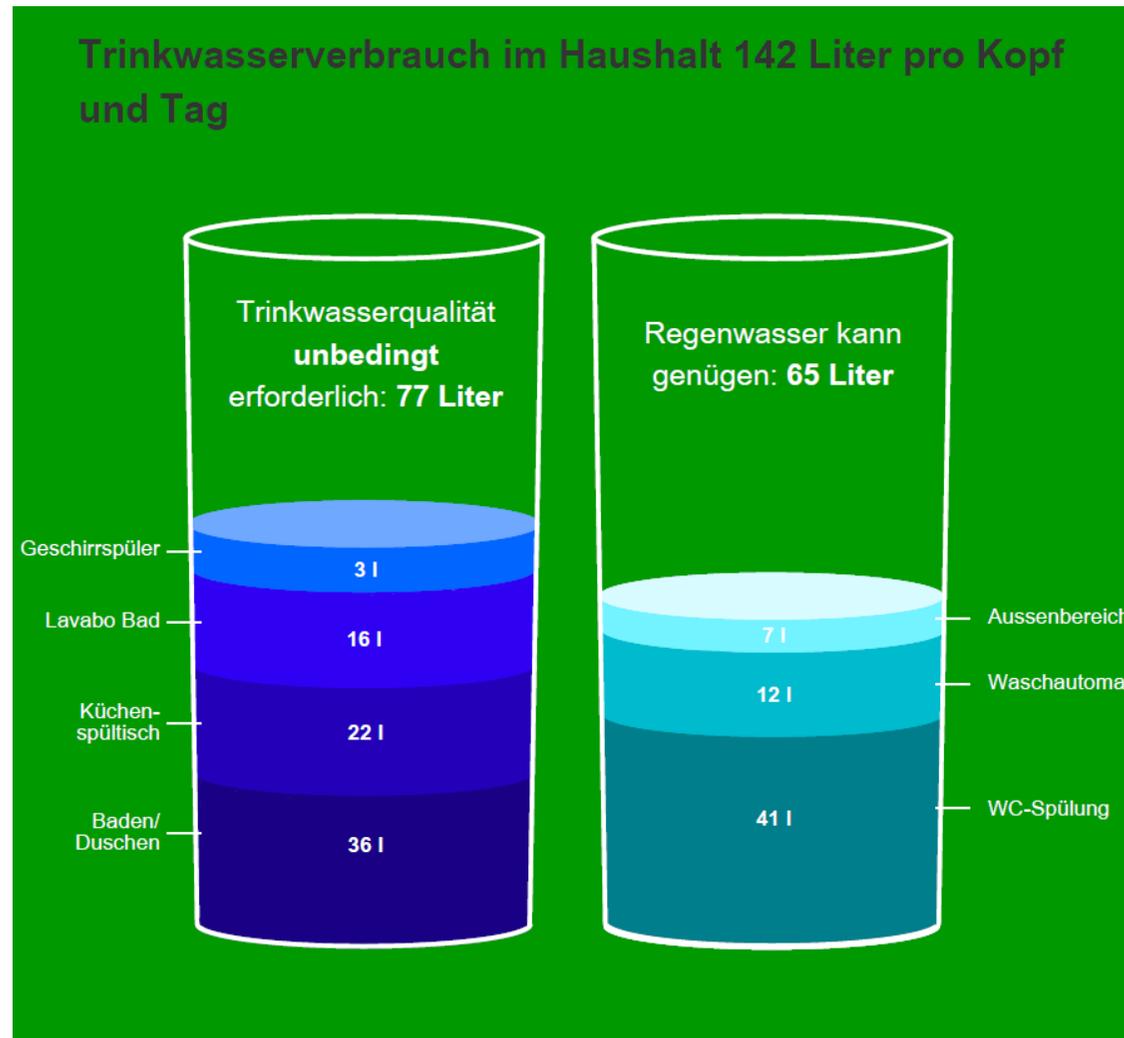
142 Liter

Wasserverbrauch im Haushalt
pro Einwohner und Tag



https://www.svepw.ch/media/8757/wv_nutzung_haushaltsverbrauch_da.jpg?anchor=center&mode=crop&width=1110&height=624&md=13294601185000000

Regenwassernutzung



Regenwassernutzung

Lohnt sich das wirtschaftlich?

l/tag+Person	Anzahl Person	Tage	m3/Person+Jahr	
	65	5	365	119

Annahme CHF 3.50 / m³ Wasser + Abwassergebühr

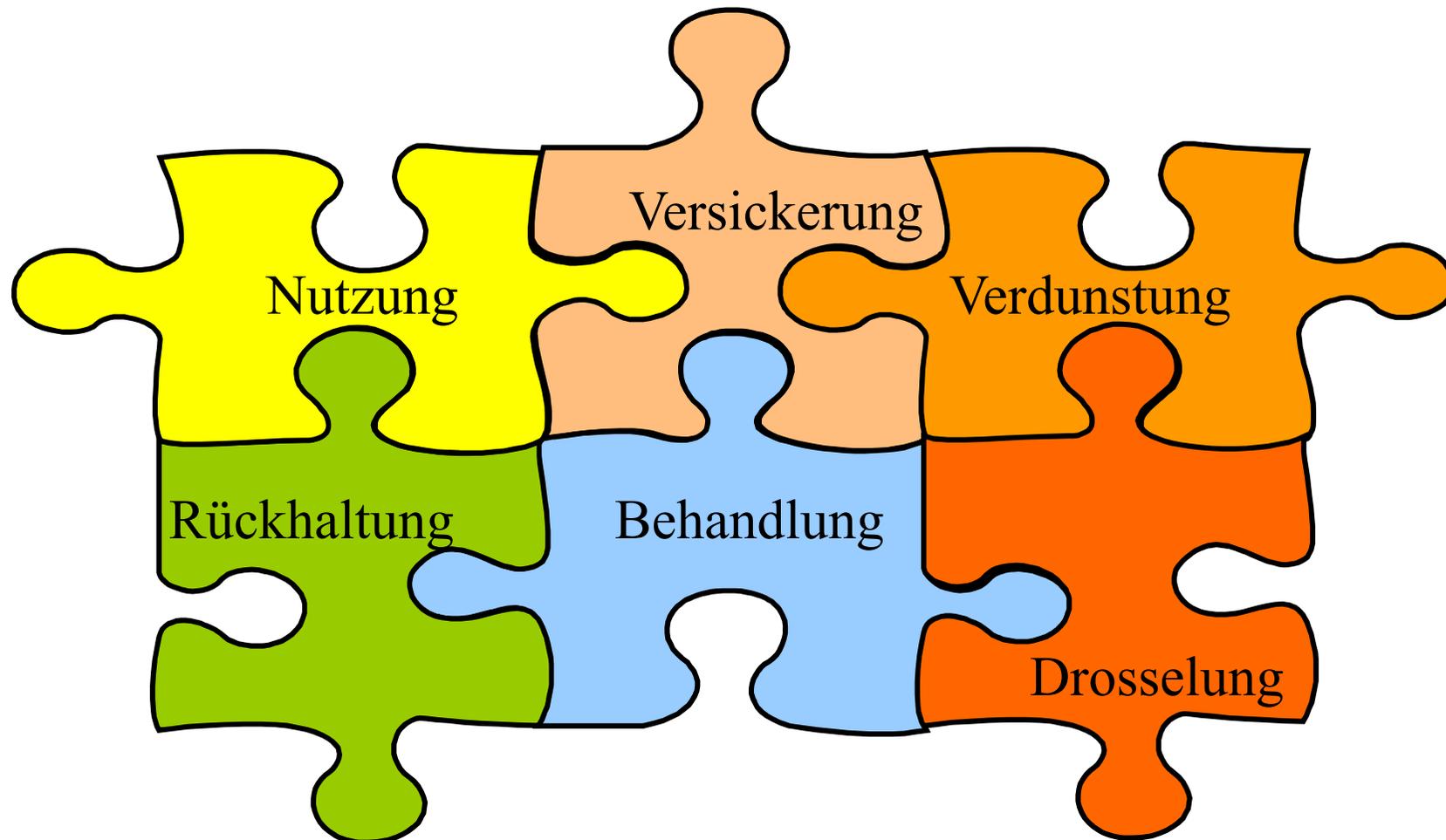
⇒ CHF 416.50 / Jahr

⇒ Eine Zisterne inkl. Pumpen, Leitungen etc. ca. CHF 5'500

Amortisierung wie schnell?

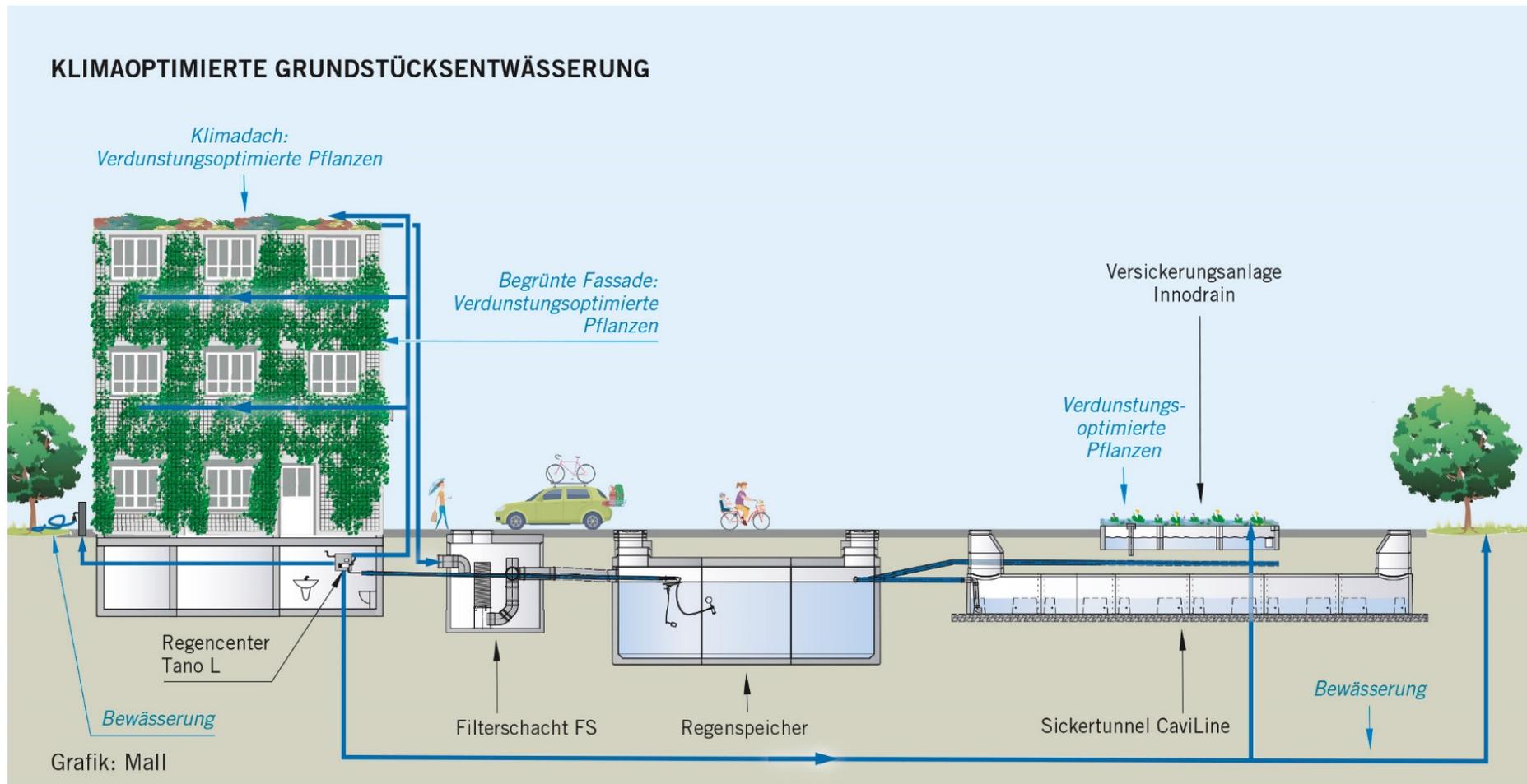
Methoden nachhaltiger Regenwasserbewirtschaftung

Musterprojekt Vereinsheim Donaueschingen

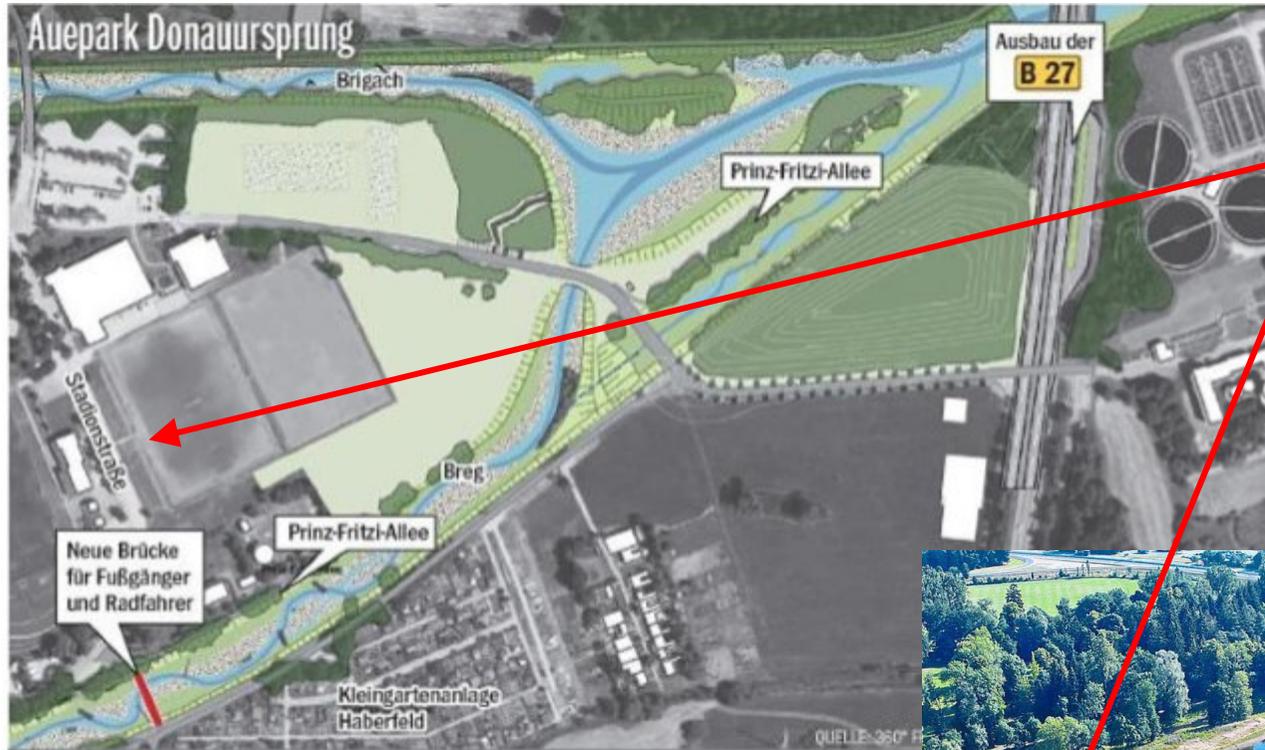


Regenwasserbewirtschaftung

Komponenten mit Fokus Stadtklima, Verdunstung, Speicherung, Bewässerung



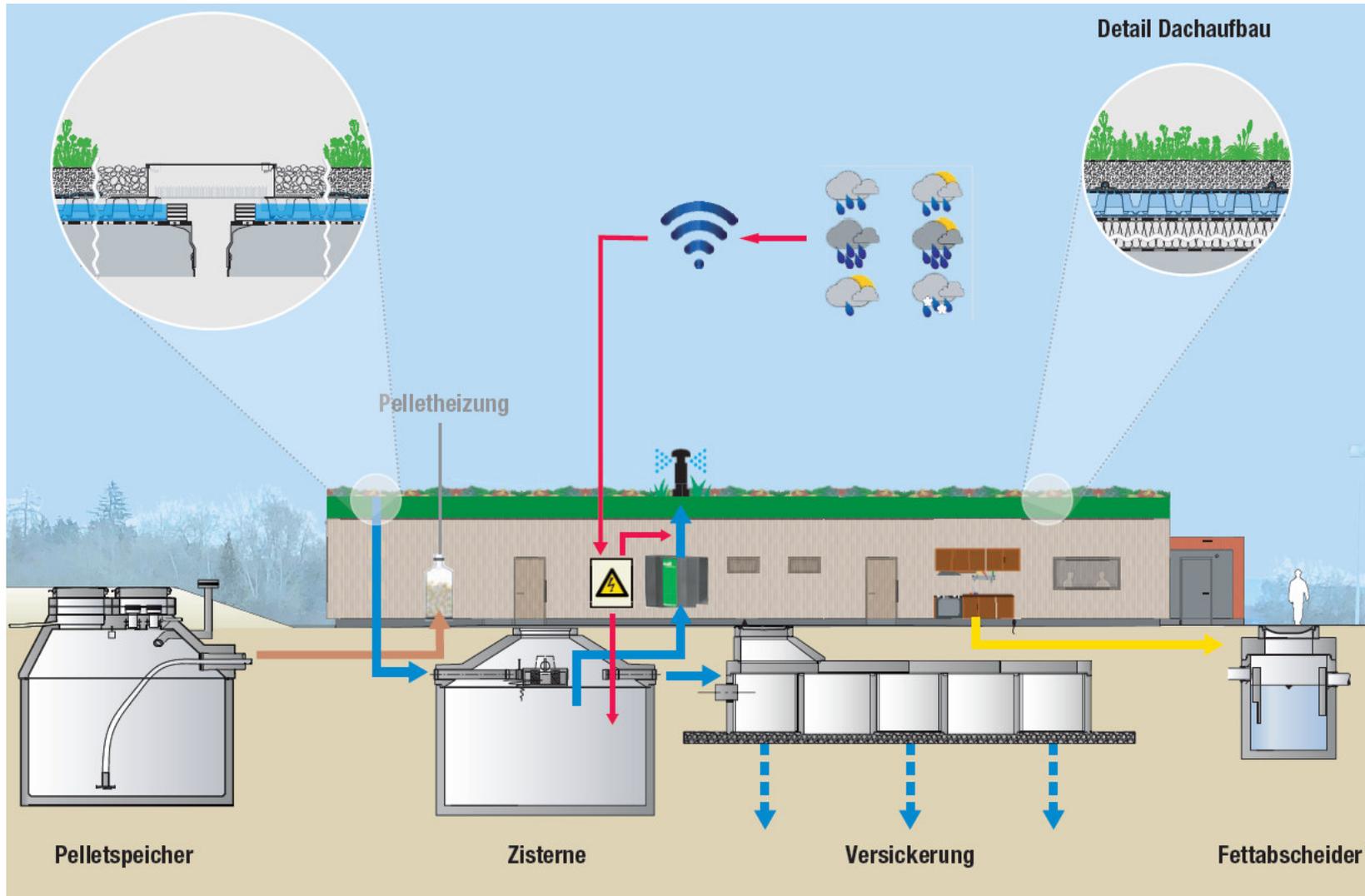
Ausgleichsmassnahme Ausbau B 27: Renaturierung Donauzusammenfluss



Neubau
Vereinsheim
SSC Donaueschingen

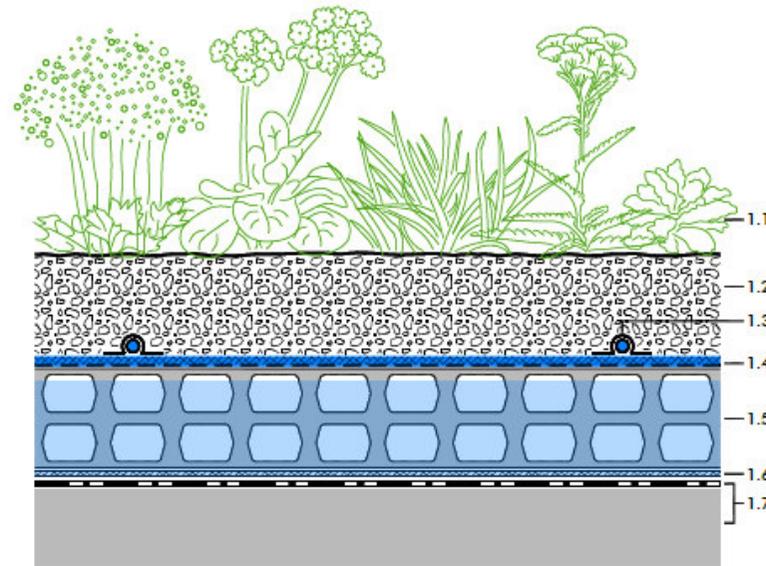


Neubau Vereinsheim SSC Donaueschingen:
Komponenten RW-Bewirtschaftung, Gewässer- und Klimaschutz



Neubau Vereinsheim SSC Donaueschingen: „Klima-Gründach“

Fleece einseitig
wasserdurchlässig
(von oben nach unten)



Schichtenaufbau	
Aufbauvorschlag	
1.1	Pflanzengemeinschaft "Klima-Gründach"
1.2	Systemerde "Steinrosenflur", 80 mm
1.3	Tropfschlauch 500-L2, befestigt mittels Klettsystem
1.4	Aquafleece AF 300
1.5	Retentions-Spacer RSX 100
1.6	Systemfilter PV
1.7	Dachaufbau mit wurzelfester Abdichtung
Hinweis:	
Die dargestellte Detaillösung bezieht sich insbesondere auf den ZinCo-Systemaufbau. Die Dachkonstruktion selbst sowie sonstige Konstruktion sind schematisch dargestellt und müssen entsprechend der einschlägige Normen und Richtlinien geplant und ausgeführt werden.	
Projekt:	
-	

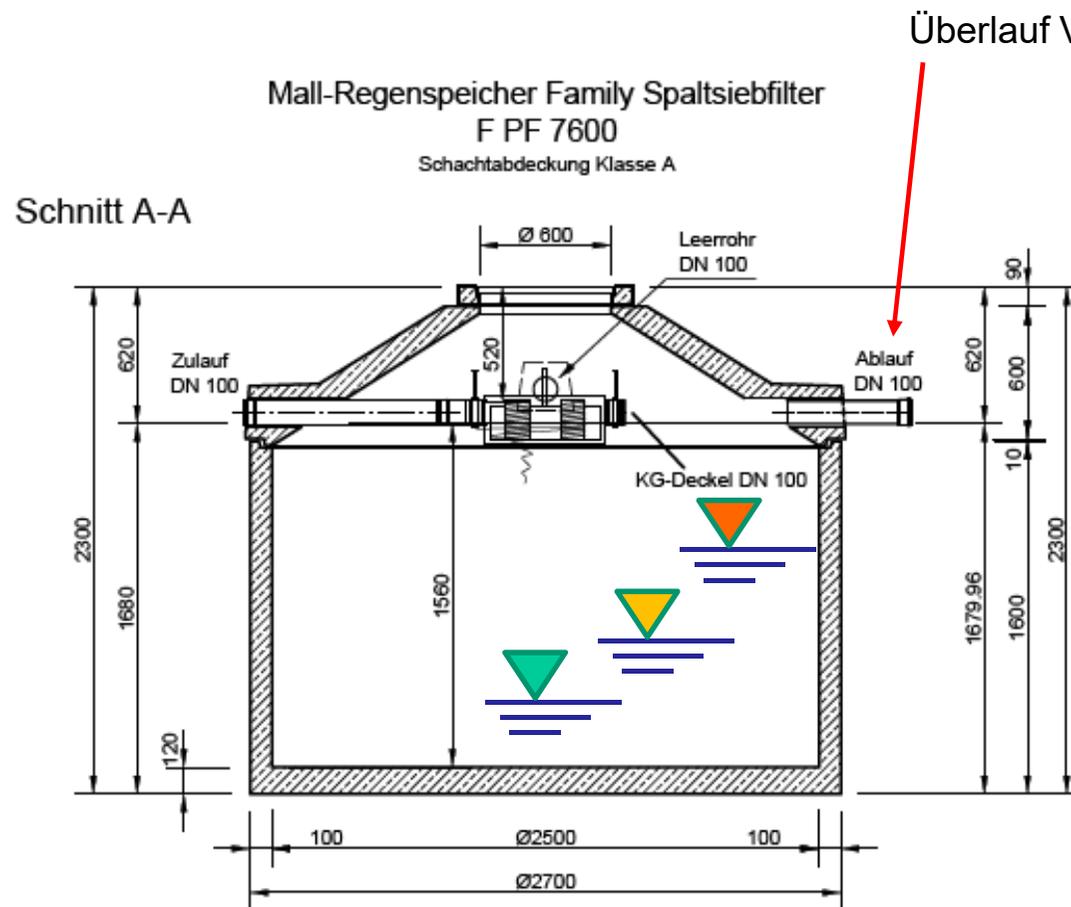
Wasserspeicher bei 270 m²
und 80 mm Einstau
ca. 21 m³



Neubau Vereinsheim SSC Donaueschingen:
Komponenten RW-Bewirtschaftung, Gewässer- und Klimaschutz



Neubau Vereinsheim SSC Donaueschingen:
Komponente Verdunstung bzw. Bewässerung



Stauvolumen Dach: 21,0 m³
Stauvolumen Zisterne: 7,6 m³
Gesamtvolumen: 28,6 m³

Einschaltpegel 80 cm ü. Sohle:
Zisterne aus Dachvol. befüllt

Ausschaltpegel 110 cm ü. Sohle:
Befüllung gestoppt

Minimalpegel 60 cm ü. Sohle:
Bewässerung gestoppt

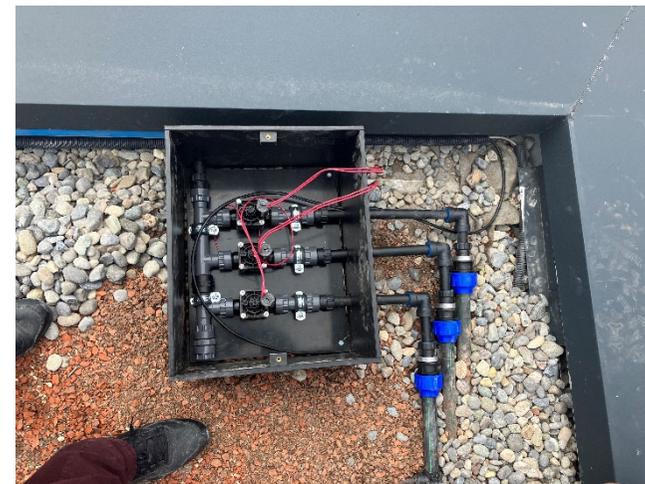
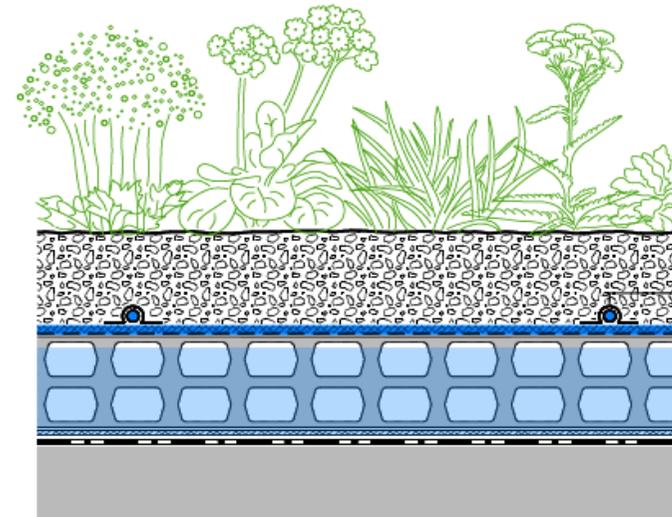
Neubau Vereinsheim SSC Donaueschingen:
Komponente Versickerung



Neubau Vereinsheim SSC Donaueschingen:
Komponenten RW-Bewirtschaftung, Gewässer- und Klimaschutz

Bewässerungsbedarf ca. 1 Liter / (m²*d) = 1mm/d
max. 5 l/(m²*d) = 5 mm/d

Einstau 80 mm, d.h. ohne Zisternenvolumen Speicher für
ca. 3 bis 12 Wochen



Neubau Vereinsheim SSC Donaueschingen:
Komponenten RW-Bewirtschaftung, Gewässer- und Klimaschutz



Steuerung mit
WLAN-Anschluss
(Wetterprognose)

Hauswassermodul
mit Saugpumpe für
WC und
Dachbewässerung



Druckminderung

Druckluftanschluss
für Entleerung
(Winterstatus)

Wasseruhr

Filter

„Master“-Ventil

Trinkwassernach-
speisung nur WC

Neubau Vereinsheim SSC Donaueschingen:
Komponenten RW-Bewirtschaftung, Gewässer- und Klimaschutz

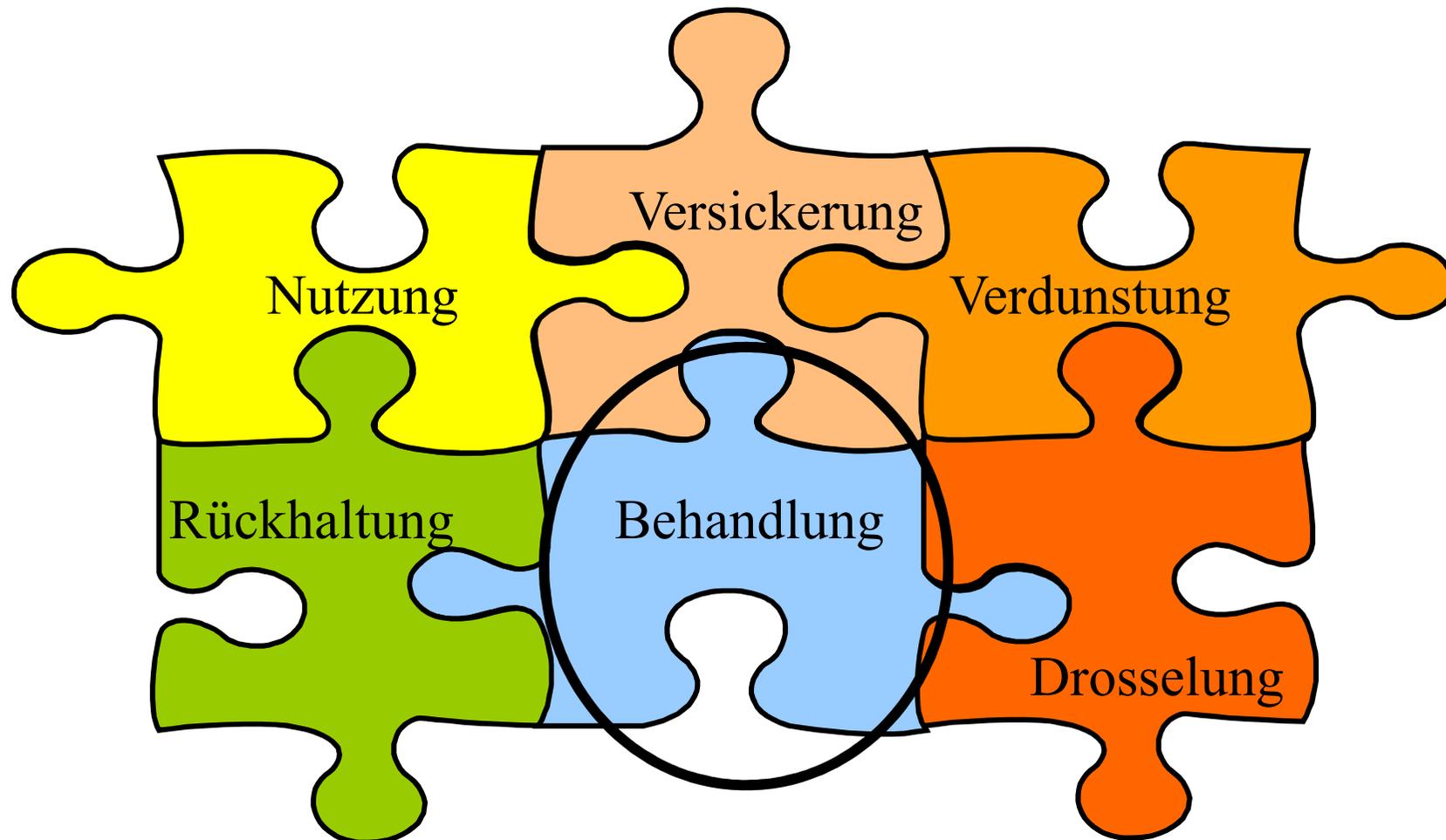


April 2023

August 2023



Methoden nachhaltiger Regenwasserbewirtschaftung



Niederschlagswasserbehandlung Schweiz: Komponente Behandlung

Verband Schweizer
Abwasser- und
Gewässerschutz
fachleute
Association suisse
des professionnels
de la protection
des eaux
Associazione svizzera
dei professionisti
della protezione
delle acque
Swiss Water
Association



ABWASSERBEWIRTSCHAFTUNG BEI REGENWETTER

MERKBLATT NIEDERSCHLAGSWASSER FÜR GEÜBTE ANWENDER
Tabellen und Abbildungen aus dem Basismodul und dem Modul Dimensionierung und Gestaltung, Teil A



[Quelle: VSA-Merkblatt Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter (2019)]

Niederschlagswasserbehandlung Schweiz: Komponente Behandlung

Klassierung	Summe der Punkte	Belastungsklasse
Die Anzahl der Belastungspunkte bei Strassen wird wie folgt in Belastungsklassen umgesetzt:	< 5 Punkte	gering
	5–14 Punkte	mittel
	> 14 Punkte	hoch
Belastung von Niederschlagsabwasser von Strassenflächen		
Setzt sich wie folgt zusammen	Grundbelastung + \sum (BP-Kriterien)	Belastungspunkte [BP]
1. Grundbelastung	Belastungspunkte [BP]	Bemerkungen
Verkehrsfrequenz	Grundbelastung = DTV/1000	für Planungshorizont DTV (= durchschnittlicher täglicher Verkehr)
2. Kriterien	Belastungspunkte [BP]	Bemerkungen
Anteil Schwerverkehr	1 für Anteil 4–8% 2 für Anteil > 8%	für Planungshorizont
Steigung	1, falls Steigung > 8%	für Planungshorizont
Strassenabschnitt innerorts	1	
Strassenreinigung	Abzug der Anzahl maschineller Reinigungen pro Monat	

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

* Diese Anforderungsstufe ist nur für reines Strassenabwasser und nur in bestimmten Fällen zulässig (siehe Tabelle B13). Aus diesem Grund werden nur die Anforderungen gemäss SN 640361 übernommen.

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

„Hallenversuch“



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

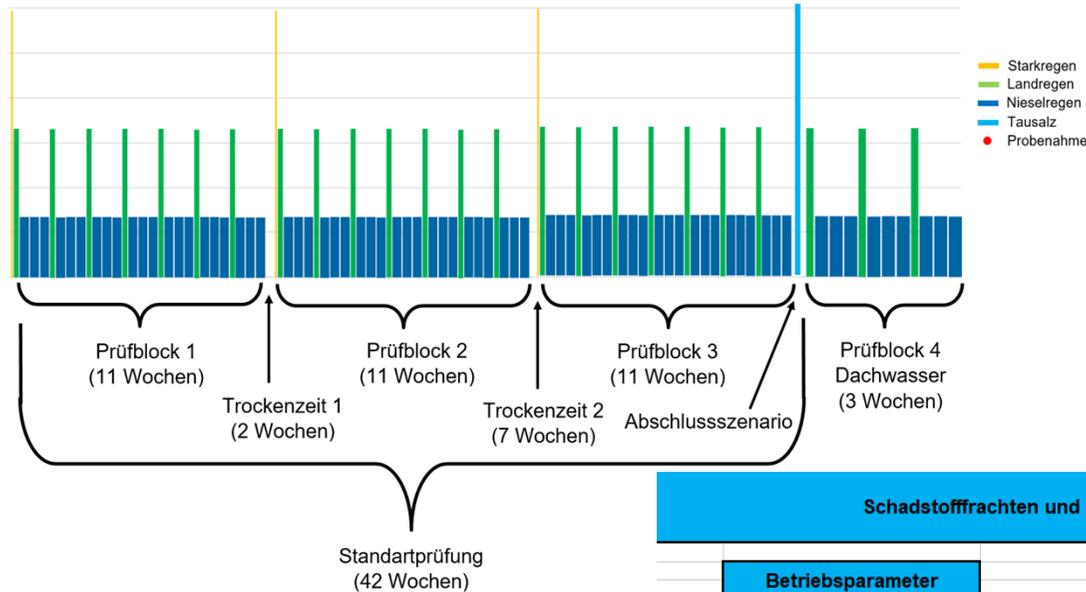
VSA-Merkblatt „... Simulierter Feldtest....“ (2021-2023)

Teil 2: „Hallenversuch“

Herkunftsfläche	Einsatzbereich der Anlage
1	Dächer und Fassaden mit erhöhtem Metallanteil (beschichtet, unbeschichtet)
2	Dächer und Fassaden mit pestizidhaltigen Materialien
3	Plätze und Strassen (Umschlag-, Lager-, Park- Sportplätze)
4	Gemischtes Siedlungseinzugsgebiet (Dächer, Fassaden, Plätze, Strassen)
5	Eisenbahnanlagen

Regenstatistik		Starkregen	Landregen	Kleinregen
Regenintensität	mm/h	40	20	5
Dauer	Min	20	60	120
Regenhöhe pro Ereignis	mm	13.3	20	10
Abflussmenge	l/(s*ha)	111	56	14
Standard-Prüfung		Starkregen	Landregen	Kleinregen
Anzahl Ereignisse	-	3	15	45
Prüfregenspende total	l/m ²	40	320	450
Dachwasser-Prüfung		Starkregen	Landregen	Kleinregen
Anzahl Ereignisse	-	-	3	9
Prüfregenspende total	l/m ²	-	60	90

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



Schadstofffrachten und Regenereignisse

Betriebsparameter		
Anschlussfläche	m ²	500
Kupferkonzentration	mg/l	0.10
Zinkkonzentration	mg/l	0.10
Diuronkonzentration	mg/l	0.10
Mecopropkonzentration	mg/l	0.10
GUS-Konzentration [mg/l]	mg/l	50.00

Hinweis: Gelb hinterlegte Felder sind zur Eingabe von Parametern gedacht.

Regenereignisse				
Bezeichnung		Variante 1	Variante 2	Variante 3
		Starkregen	Landregen	Nieselregen
Regenintensität	mm/h	40	20	5
Zeitdauer	Minuten	20	60	120
Anzahl Durchführungen	-	3	24	57
Regenintensität	l/(s*ha)	111	56	14
Niederschlagsmenge pro Ereignis	mm	13.3	20.0	10.0
Beschickung pro Variante	l	6'667	10'000	5'000
Volumenstrom	l/s	5.6	2.8	0.7
Totale Niederschlagsmenge pro Variar	mm/a	40	480	570
Totale Niederschlagszeit pro Variante	h	1	24	114
Fracht an Kupfer	g	2	24	29
Fracht an Zink	g	2	24	29
Fracht an Diuron	g	2	24	29
Fracht an MCCP-P	g	2	24	29
Fracht an GUS	kg	1	12	14

Auswertung				Vergleich
				DBit
Totale Niederschlagsmenge	mm/a	1'090	-	
Totale Niederschlagszeit	h	139	12.1	
Totale Beschickungsmenge	l	545'000	10'800	
Anzahl Regenereignisse	-	84	3	
Totale Fracht an Kupfer	g	55	7.80	
Totale Fracht an Zink	g	55	67.50	
Totale Fracht an Diuron	g	55	-	
Totale Fracht an MCCP-P	g	55	-	
Totale Fracht an GUS	kg	27	25	

[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-, Umschlagplätze etc.) - Gemischtes Siedlungseinzugsgebiet - Bahnanlagen	ViaSorp	Mall GmbH	Erhöht	Erhöht	Erhöht	
	VSA's Leistungsprüfung: Auswertung Prüfblock 3 Hersteller: Mall Anlagen Typ: Schacht Anschlussfläche: 600 m² Prüfer: Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik 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	Standard
	Erhöht	Erhöht	Standard			
	Erhöht	Erhöht	Standard			
	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

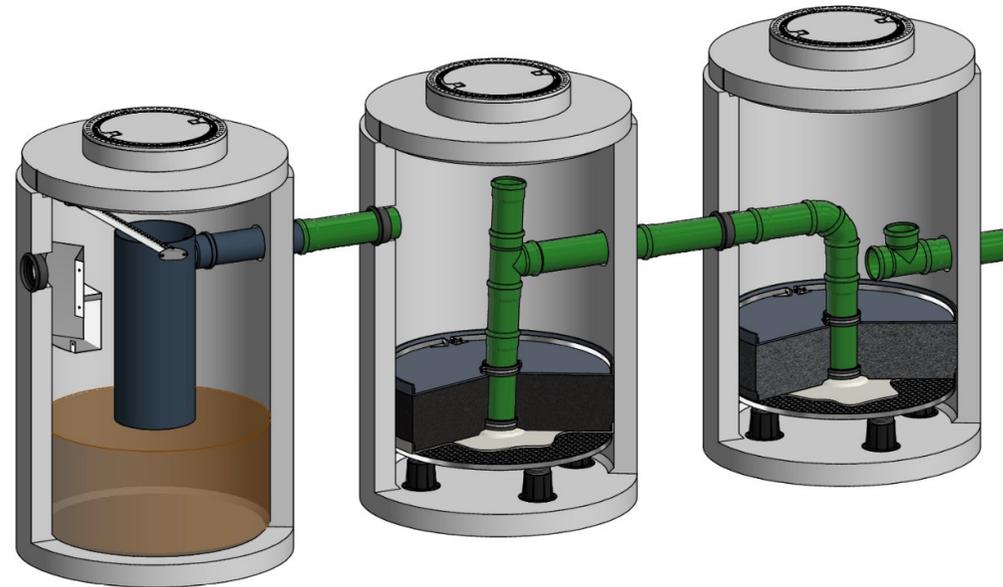
Wirkungsgrade

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

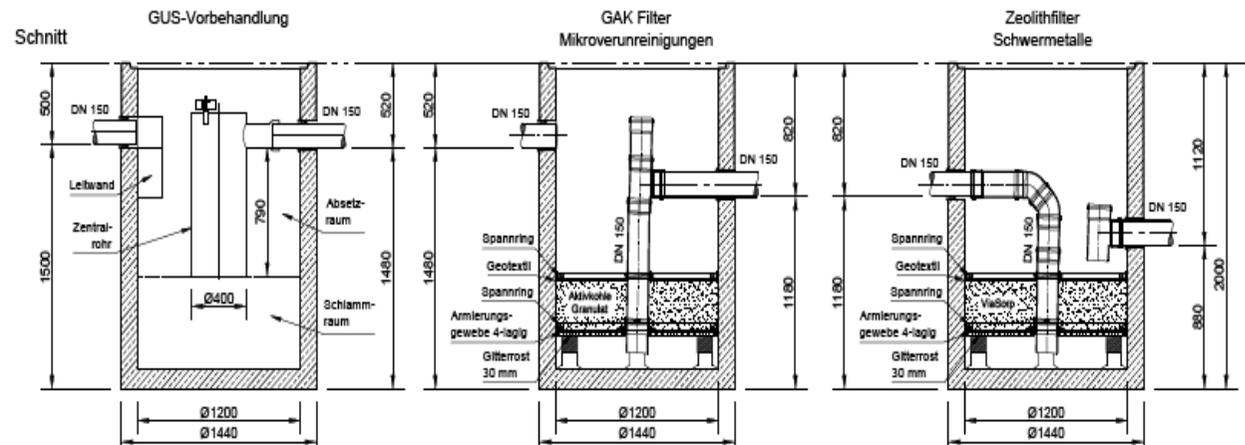
Gewichtung	Schwermetalle	Pestizide	GUS
Starkregen 5%			
Landregen 24%	97.3	99.1	98.0
Kleinregen 71%	Erhöht	Erhöht	Erhöht

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

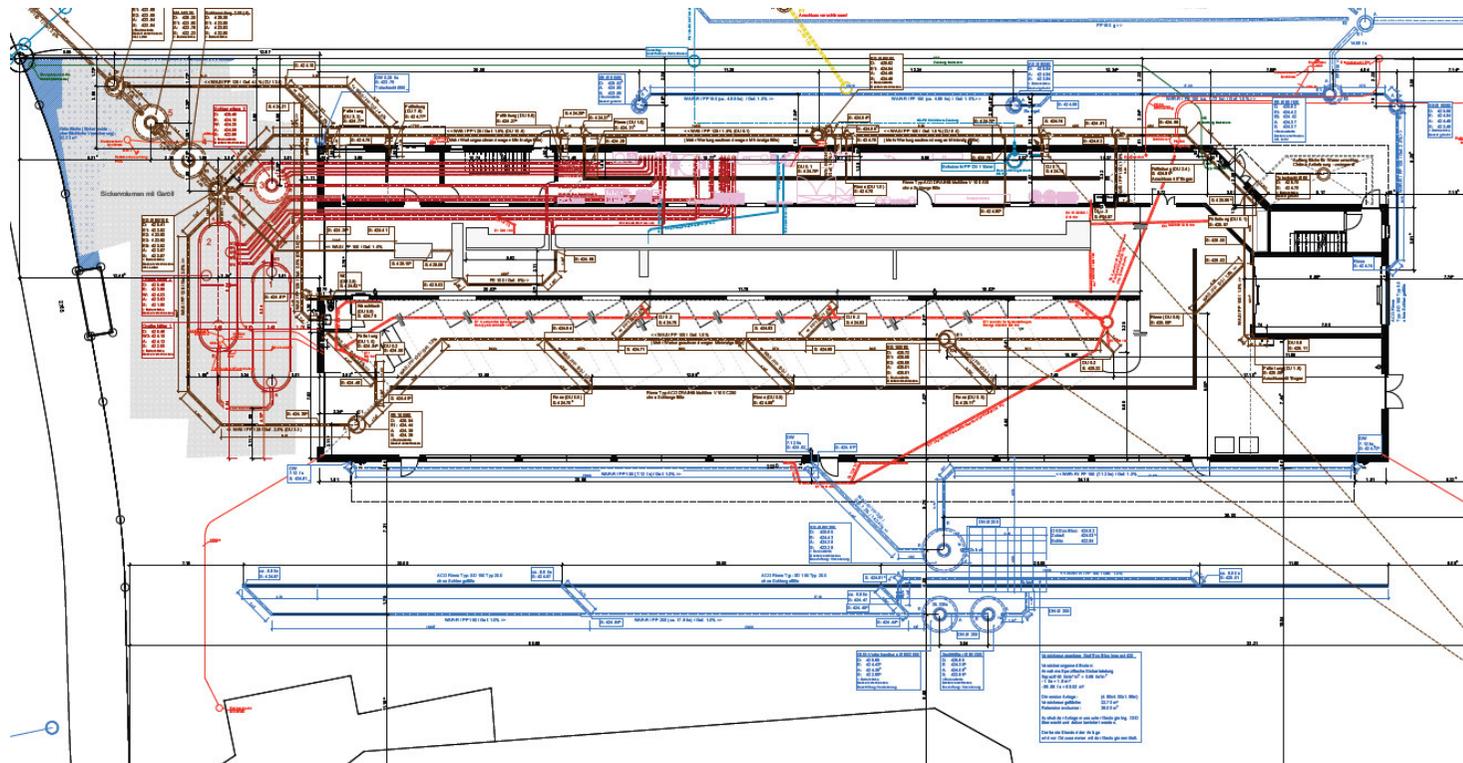
Hallenversuch“



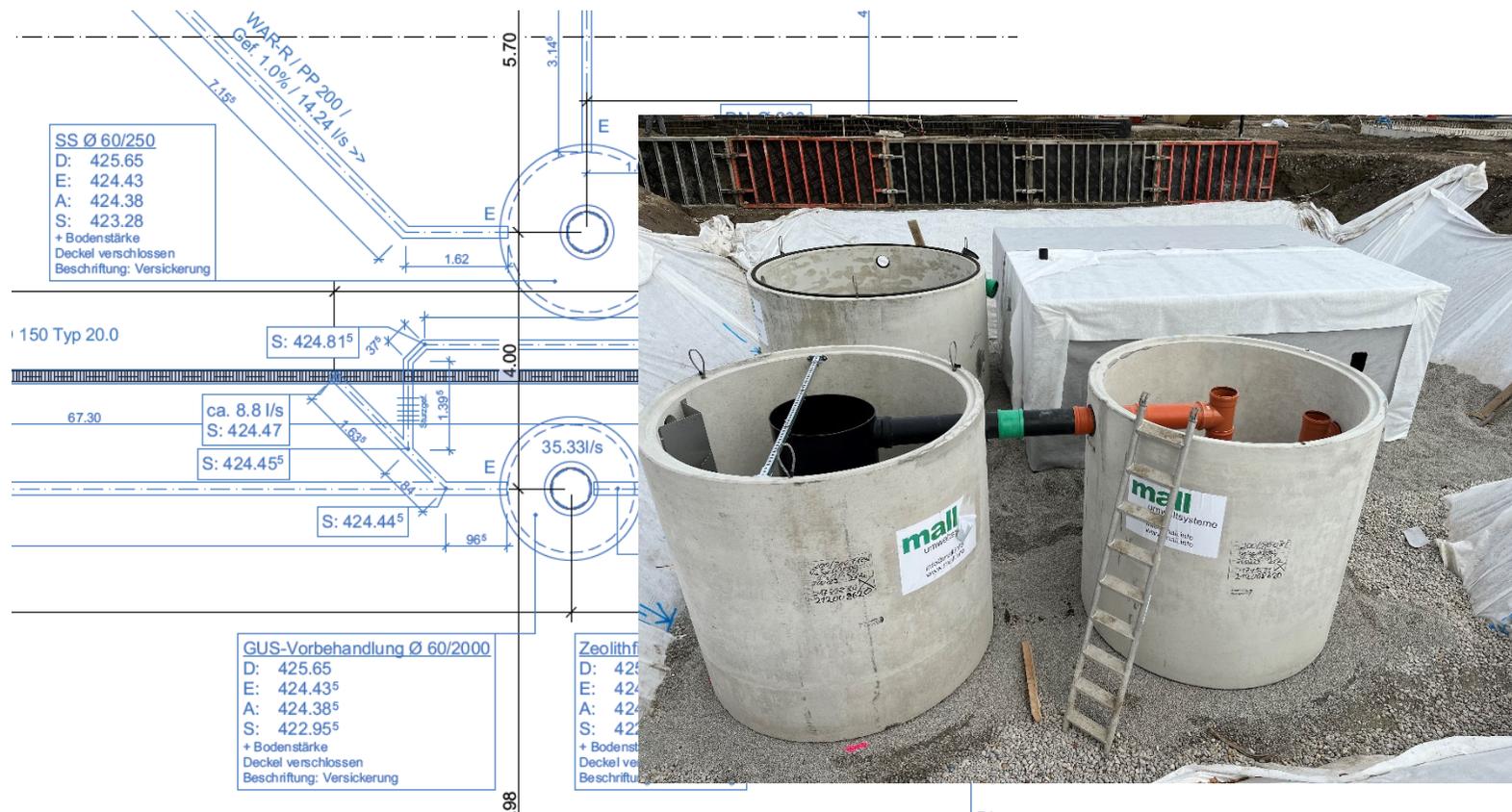
Mall - Adsorber ViaToc 600



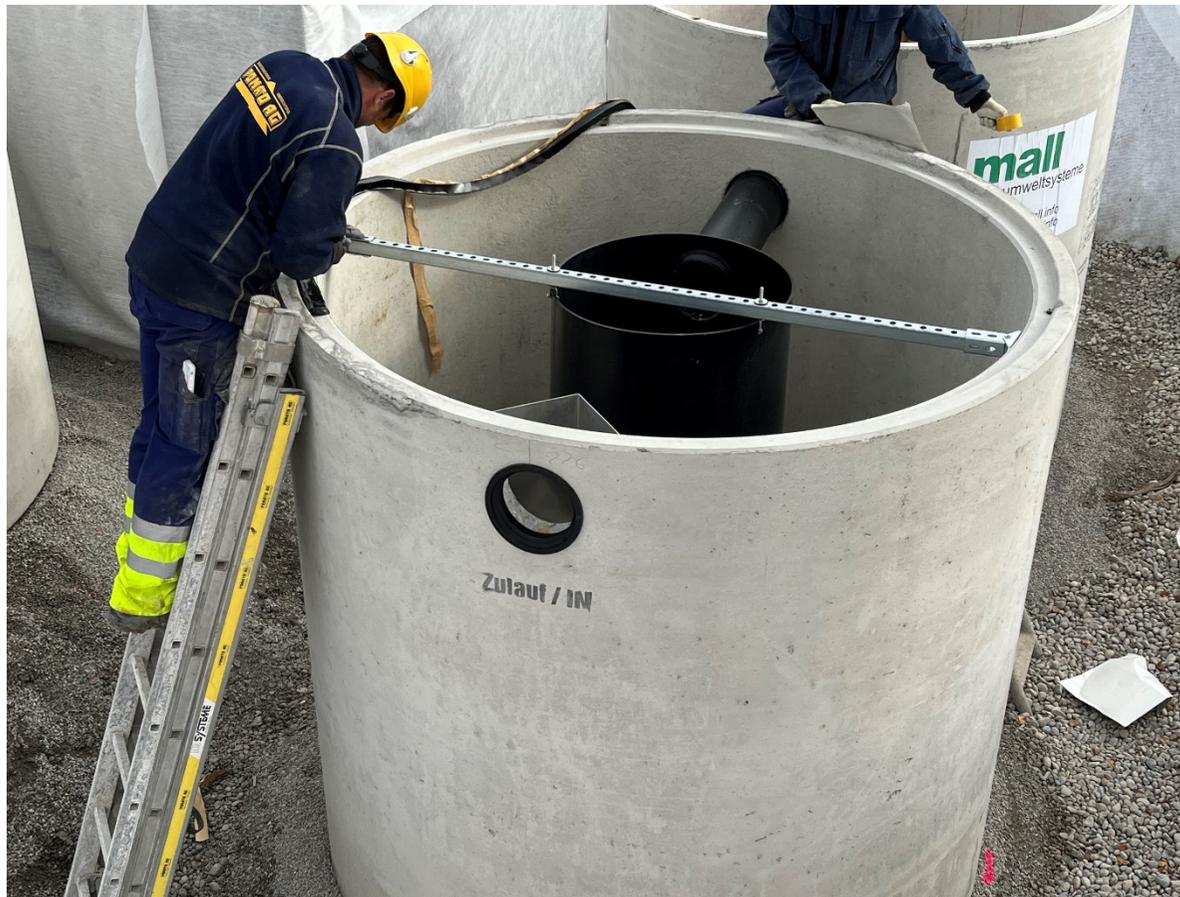
Abgeschlossenes Projekt im November 2024
„Auto Spa“ in Kanton Zürich



Abgeschlossenes Projekt im November 2024
„Auto Spa“ in Kanton Zürich



Abgeschlossenes Projekt im November 2024
„Auto Spa“ in Kanton Zürich

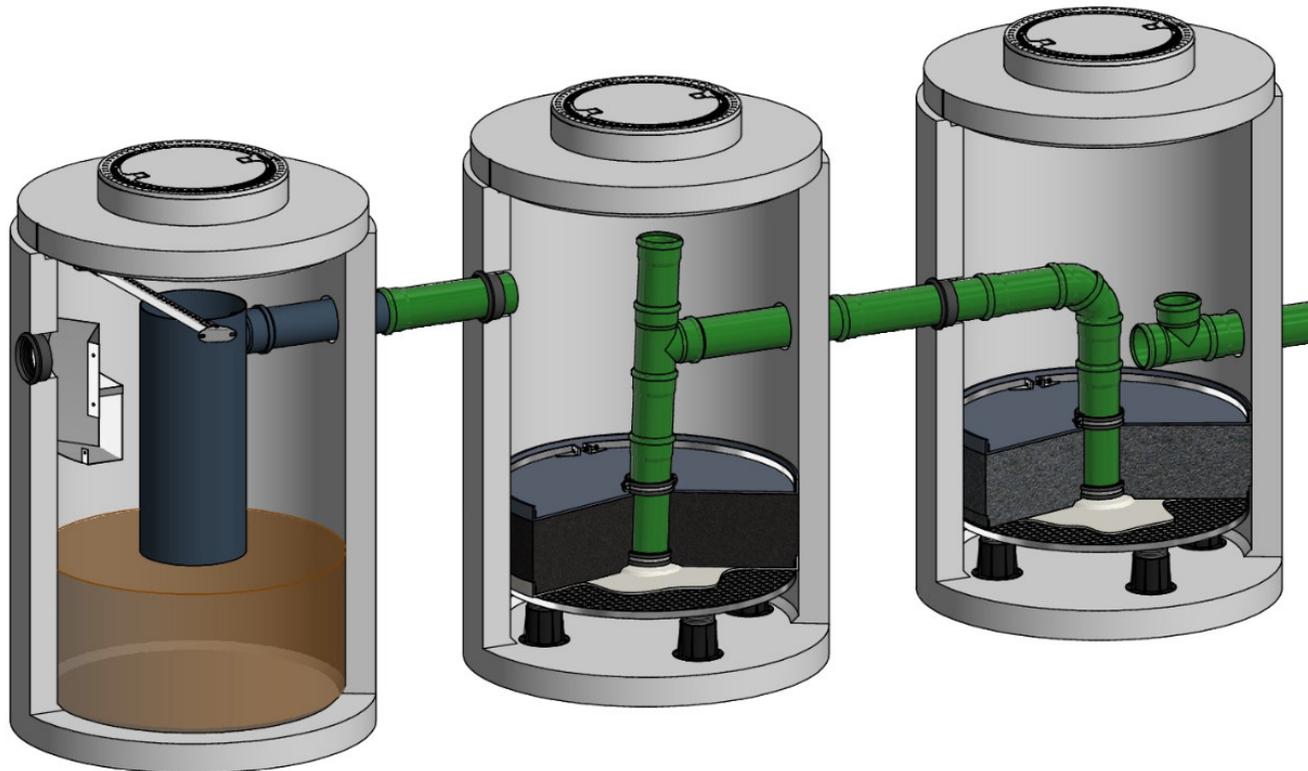


Beachte ! Funktionierende Filter sammeln Schmutz → Wartung !!!!!



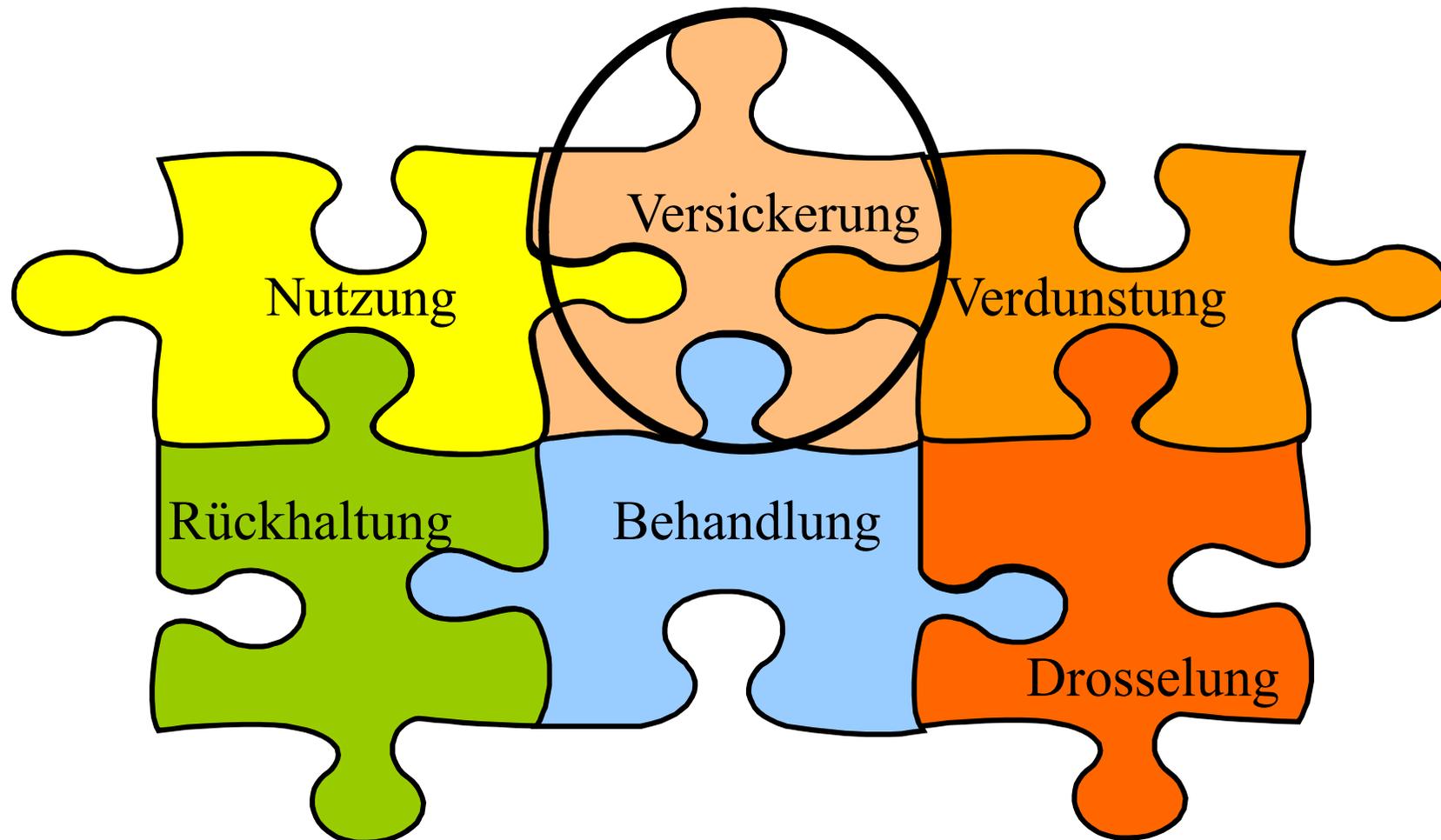
Via-Toc – Zugelassen von der VSA

Wartung?

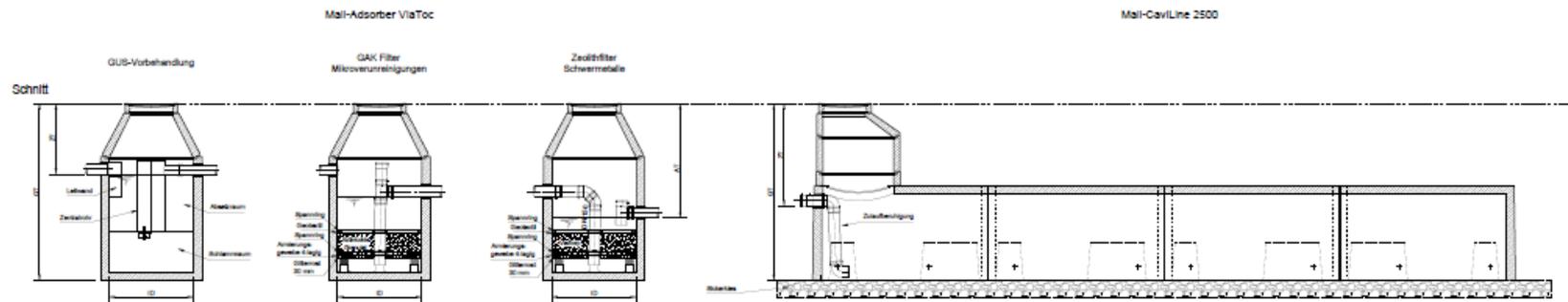
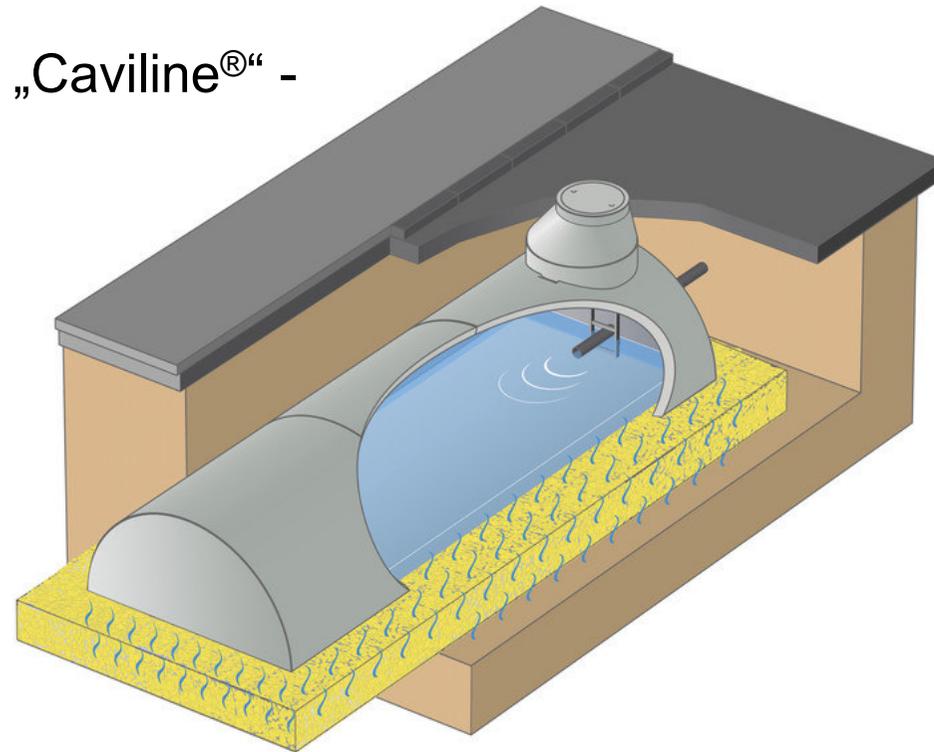


Vorteile? Nachteile?

Methoden nachhaltiger Regenwasserbewirtschaftung



Strassenwasserversickerung „Caviline®“ - Unterirdisch



Strassenwasserversickerung „Caviline®“ –
Unterirdisch
Projekt Werkstatt, Zürich



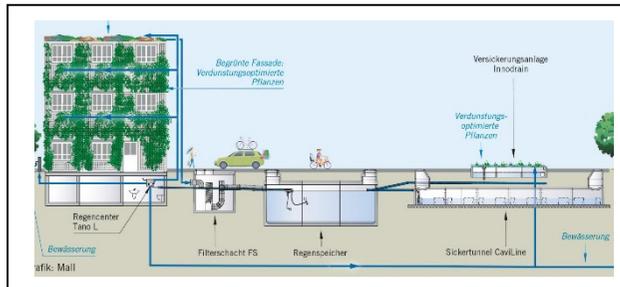
INNODRAIN®



- Prinzip: Versickerung + Speicherung + gedr. Ableitung im Straßenraum
- Geeignet insbesondere für Verkehrs- und Hofflächen
- Schutz gegen Befahren ist gewährleistet
- Anwendbar bei Böden mit geringer Durchlässigkeit ($k_f \leq 10^{-6}$ m/s)
- Nebeneffekt: Verkehrsberuhigung
- Flächenbedarf:
nur **4 %** der versiegelten Fläche!

Innodrain





- FAZIT
- Konventionelle Regenentwässerung verursacht hohe Kosten und trägt massgeblich zur Gewässerbelastung bei
- Motto: Nicht immer das Kanalnetz dem Abfluss anpassen, sondern den Abfluss beeinflussen, idealerweise bei gleichzeitiger Verbesserung des Stadtklimas – „blue-green-city“
- Mit typisierten, dezentralen und qualitativ hochwertigen Produkten kann dieser Ansatz wirtschaftlich umgesetzt werden

Nutzung

Rückhaltung

Behandlung

