

Mall-Sickertunnel CaviLine

Unterirdisches Rigolensystem aus Stahlbeton zur Versickerung von Regenwasser

Regenwasser-
bewirtschaftung

Abscheider

Kläranlagen

Pumpen- und
Anlagentechnik

Neue Energien



Mall-Sickertunnel CaviLine

Unterirdisches Rigolensystem aus Stahlbeton zur Versickerung von Regenwasser

Im Gegensatz zu den gebräuchlichen Füllkörperrigolen haben Hohlkörperrigolen wesentliche Vorteile; insbesondere dann, wenn die erforderlichen unterirdischen Hohlräume aus dem naturnahen Werkstoff Stahlbeton bestehen. Gewölbe aus Stahlbeton sind statisch bestimmt und standsicher. So ist die Herstellung grosser Hohlräume möglich ohne innere Aussteifungen, die Betrieb und Wartung der Anlagen erschweren bzw. nur mit Spezialgeräten möglich machen.

Anwendungsbereich

Sickertunnel CaviLine lassen sich linienförmig oder im Parallelbetrieb flächenförmig anordnen. So können sie an die jeweiligen Gegebenheiten angepasst werden. Im Gegensatz zu den eher kubisch angeordneten Füllkörpern ergibt sich durch die flache, breitflächige Bauweise ein günstigeres und volumensparendes Verhältnis von Hohlkörpervolumen und Sickerfläche. Dadurch wird oft ein geringeres Volumen benötigt. Optimal ist die Anordnung bei linienförmigen Bauwerken wie Strassen und Wegen. Hier kann CaviLine wie eine Kanalisation in der Strasse untergebracht werden; die Einleitungen können dann von den Seiten her erfolgen. Eine Sammelkanalisation kann so eingespart werden.

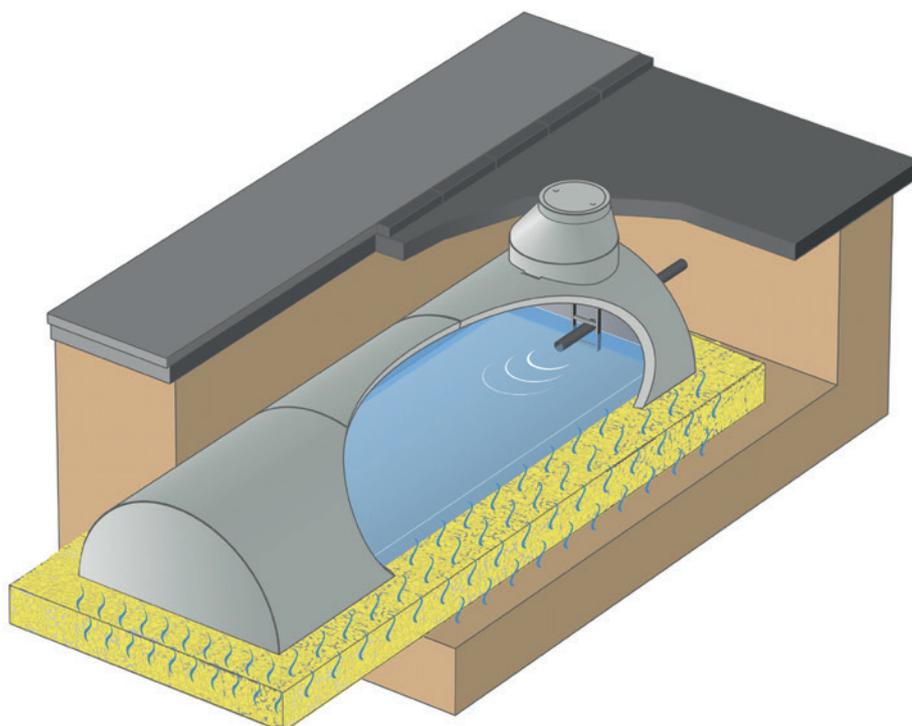
Funktionsweise

Durch die Bauweise ergibt sich ein optimales Verhältnis zwischen Sickerfläche und Rückhaltvolumen. So wird das erforderliche Volumen klei-

ner als bei kubischen Formen. Ausserdem ist der Sickerweg zwischen Sohle der Versickerungsanlage und Grundwasserspiegel für die Machbarkeit der Versickerung entscheidend. Auch hier ergibt sich ein Vorteil durch die flache, oberflächennahe Anordnung. Volumen und Sickerflächen sind individuell auslegbar, abhängig von den örtlichen Rahmenbedingungen.

Wartung und Betrieb

Durch die Innenhöhe von 1,25 m sind die Mall-Sickertunnel CaviLine nach der Definition der DGUV begehrbar. Für Wartung und Betrieb ergeben sich dadurch erhebliche wirtschaftliche Vorteile. Es müssen keine Kamera- oder Wartungsroboter eingesetzt werden; Kontrolle, Reinigung oder Instandsetzung können direkt und mit einfachen, überall verfügbaren Werkzeugen erfolgen.



Vorteile auf einen Blick

- + Einfacher Einbau, wenige Teile, geringer Montageaufwand
- + Kein Geotextilmantel (nur an Stössen)
- + Hohe Stabilität bis SLW 60
- + Kostengünstige Versickerungslösung
- + Flächige Bauweise, problemlos erweiterbar
- + Ideal zur Begleitung einer Linienentwässerung und in der Kombination mit Regenwasserbehandlung
- + Standardisierte Volumen und Sickerflächen
- + Gesamte Anlage begehrbar nach DGUV Regel 103-003

Vorbehandlung

Versickerung bedeutet immer eine Einleitung ins Grundwasser. Als grösster Trinkwasserspeicher geniesst der Grundwasserkörper einen besonderen Schutz. Wasser, das versickert werden soll, ist daher fast immer vorzubehandeln.

Verschiedene Stufen der Vorbehandlung sind möglich:

- Absetzschacht mit Teilsickerleitung durch die Sickerstufe als einfachste Vorbehandlungsoption
- Mechanische Vorbehandlungsstufen mit Sedimentationseinheiten und vorgegebener Reinigungsleistung wie die Sedimentationsanlage ViaSed und der Lamellenklärer ViaTub
- Regenklärbecken ohne Dauerstau nach DWA-M 176 wie der Lamellenklärer ViaKan
- Bauaufsichtlich zugelassene Substratfilter ViaPlus
- Oberirdische belebte Bodenzone wie bei der Versickerungsanlage Innodrain

Mall-Sickertunnel CaviLine



Bemessung

Das Stauvolumen wird nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 ermittelt. Für die Ermittlung sind zwei Faktoren entscheidend: Einerseits die im Verlauf eines Starkregens anfallende Wassermenge; hier stehen die

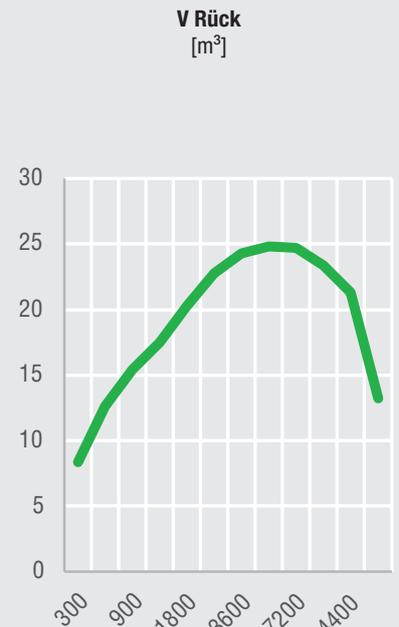
lokalen Starkregendaten aus dem KOSTRA-DWD-Atlas zur Verfügung. Andererseits die Wassermenge, die über die Sickerfläche abgeleitet werden kann. Hier ist die Sicker-geschwindigkeit im anstehenden Boden

(k_f -Wert) entscheidend. Das erforderliche Rigolenvolumen ergibt sich aus der Differenz des Niederschlags- und des Versickerungs-volumens bei vorgegebener Jährlichkeit des Regenerenignisses.

Beispiel:

CaviLine Typ: 25-1-5		Sickerfläche: 49,95 m ²		Rückstauvolumen: 30,17 m ³	
Ort: Kempten		Jährlichkeit: 5 a		A ₀ : 900,00 m ²	
k _f : 5,60E-05		I _{hy} : 1		v _f : 2,80E-05	
D	r _N	V _N	V sick	V Rück	V Rück
[s]	[l/s.ha]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[m ³]
300	324,90	8,77	0,42	8,35	
600	248,60	13,42	0,84	12,59	
900	205,70	16,66	1,26	15,40	
1200	177,10	19,13	1,68	17,45	
1800	140,50	22,76	2,52	20,24	
2700	109,20	26,54	3,78	22,76	
3600	90,50	29,32	5,03	24,29	
5400	66,60	32,37	7,55	24,82	
7200	53,70	34,80	10,07	24,73	
10800	39,60	38,49	15,10	23,39	
14400	32,00	41,47	20,14	21,33	
18000	23,70	38,39	25,17	13,22	
21600	17,60	34,21	30,21	4,00	
43200	14,30	55,60	60,42	-4,82	
64800	10,60	61,82	90,63	-28,81	
86400	8,60	66,87	120,84	-53,97	
172800	5,60	87,09	241,68	-154,59	
259200	4,30	100,31	362,52	-262,21	

Zuschlag f _Z : 1,15	Zuschlag f _N : 1	erf. Rückhaltevolumen: 28,54m ³
--------------------------------	-----------------------------	--



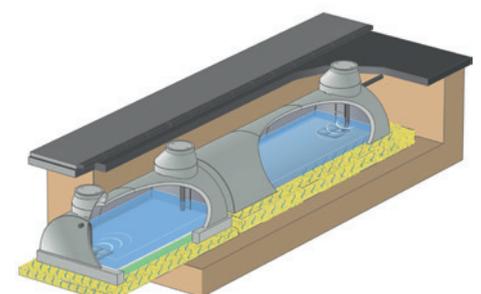
Maximum: 24,82

Mall-Sickertunnel CaviLine VS mit Vorfiltervlies und technischem Filter

Der Mall-Sickertunnel CaviLine VS mit Vorfiltervlies und Filtermaterial gem. ÖNORM B 2506-3 dient der Behandlung von mit polaren gelösten Stoffen belastetem Niederschlagswasser von Park- und Verkehrsflächen. Das Vlies entfernt feine abfiltrierbare Stoffe aus dem Wasser, die von mechanischen Anlagen nicht erfasst werden. Das technische Filtermaterial mit einer Stärke von 30 cm entfernt die polaren adsorbierbaren Stoffe, wie z.B. Schwermetalle.

Empfohlen wird, das Regenwasser der Verschmutzung entsprechend vorzureinigen. Dies kann entsprechend der Zuflussmenge und der erwarteten Verschmutzung mit mechanischen Behandlungsanlagen (ViaSed, ViaTub) erfolgen. Der Austausch von erschöpften oder kolmatierten Filterschichten ist aufgrund der sehr guten Zugänglichkeit der Anlagen mit geringen Mitteln einfach durchführbar. Darüber hinaus ist die Kombination von Sickertunneln

für Niederschlagswasser von Dachflächen sowie Park- und Verkehrsflächen möglich.



Mall-Sickertunnel CaviLine



Mall-Sickertunnel CaviLine						
Bauteile	Länge innen	Breite innen	Höhe innen	Sickerfläche	Volumen	Gewicht
	mm	mm	mm	m ²	m ³	kg
 Tunnelement	2500	2500	1250	9,25	6,10	2.500
 Tunnelendelement	2400	2500	1250	11,10	5,90	3.230
 Tunnelendelement mit Einstieg	2400	2500	1250	11,10	5,90	3.250
 Sattelstück für Schachtaufbau	–	–	–	–	–	210

Daten für beispielhafte Zusammenstellungen						
Typ	Länge aussen	Volumen	Breite Sickerfläche	Schwerstes Einzelgewicht	Gesamtgewicht	Anzahl Stränge
	m	m ³	m	kg	kg	
CaviLine 25-1-2	5,0	11,8	3,7	3.250	6.800	1
CaviLine 25-1-3	7,5	17,9	3,7	3.250	9.300	1
CaviLine 25-1-4	10,0	24,0	3,7	3.250	11.800	1
CaviLine 25-1-5	12,5	30,1	3,7	3.250	14.640	1
CaviLine 25-1-6	15,0	36,2	3,7	3.250	17.140	1
CaviLine 25-1-7	17,5	42,3	3,7	3.250	19.640	1
CaviLine 25-1-8	20,0	48,4	3,7	3.250	22.140	1
CaviLine 25-2-5	12,5	60,2	7,4	3.250	29.280	2
CaviLine 25-2-6	15,0	72,4	7,4	3.250	34.280	2
CaviLine 25-2-7	17,5	84,6	7,4	3.250	39.280	2
CaviLine 25-2-8	20,0	96,8	7,4	3.250	44.280	2
CaviLine 25-3-6	15,0	108,6	11,1	3.250	51.420	3
CaviLine 25-3-7	17,5	126,9	11,1	3.250	58.920	3
CaviLine 25-3-8	20,0	145,2	11,1	3.250	66.420	3
CaviLine 25-3-9	22,5	163,5	11,1	3.250	73.920	3

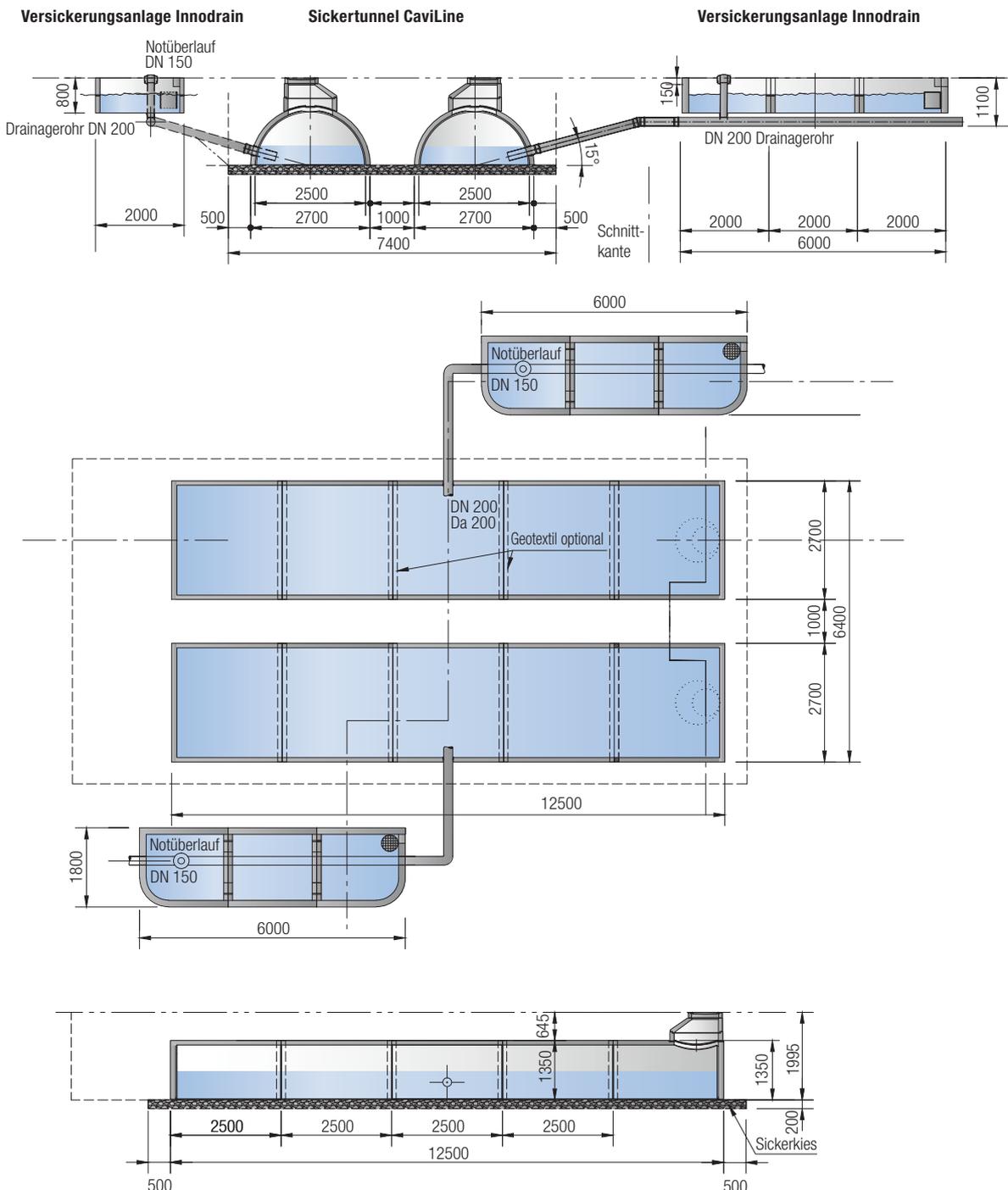
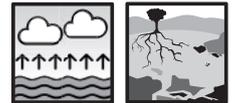
Länge/Breite der Sickerfläche = Aufstellfläche der Tunnelemente + allseitiger Abstand von 50 cm zur Baugrubenwand bzw. Abstand der parallel angeordneten Tunnelemente 100 cm

Tunnelemente: nach unten offene Halbschalen mit einem Durchmesser von 2,5 m innen, Wandstärke 100 mm

Mall-Sickertunnel CaviLine Anwendungsbeispiel



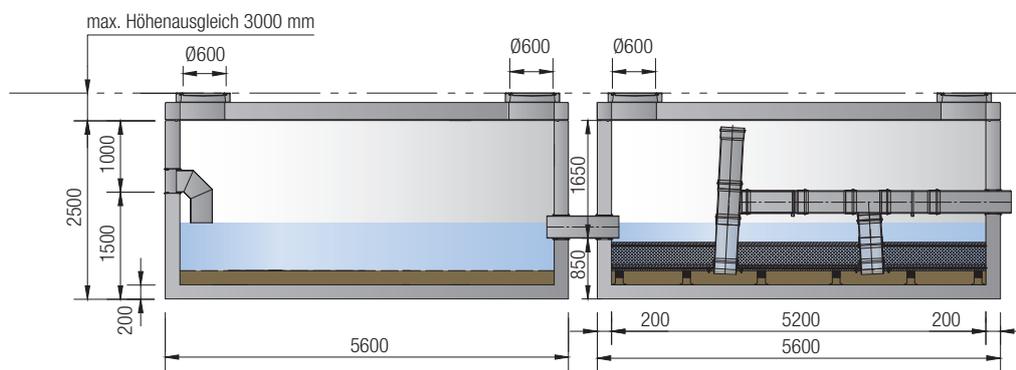
Behandlung über belebte Bodenzone (Innodrain) – Entwässerung von Strassen und Verkehrswegen



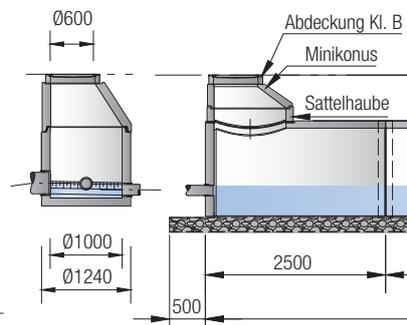
Mall-Sickertunnel CaviLine

Anwendungsbeispiel

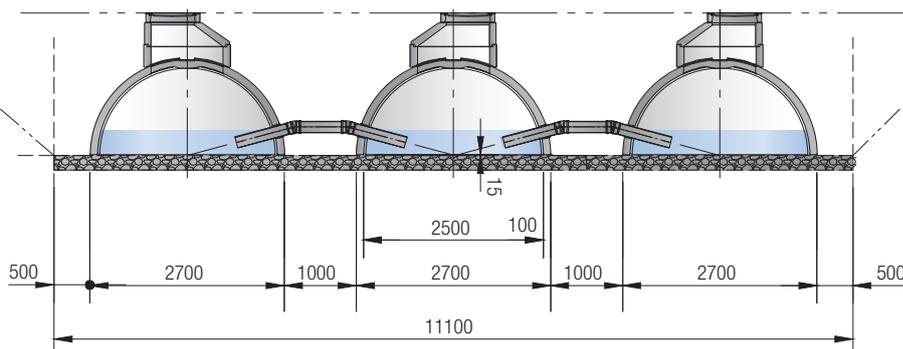
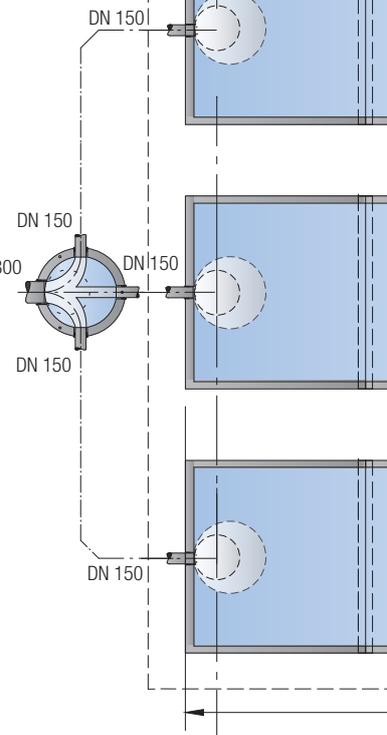
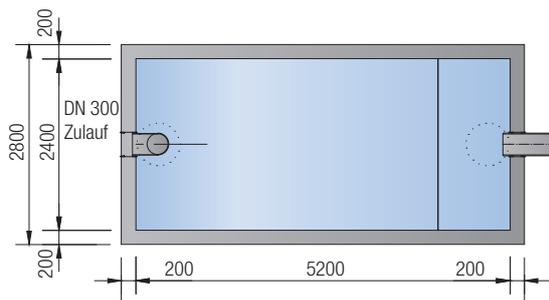
Behandlung über bauaufsichtlich zugelassene Niederschlagswasserbehandlung (ViaPlus) – Parkplätze, Industrie- und Gewerbeflächen



Verteilerschacht

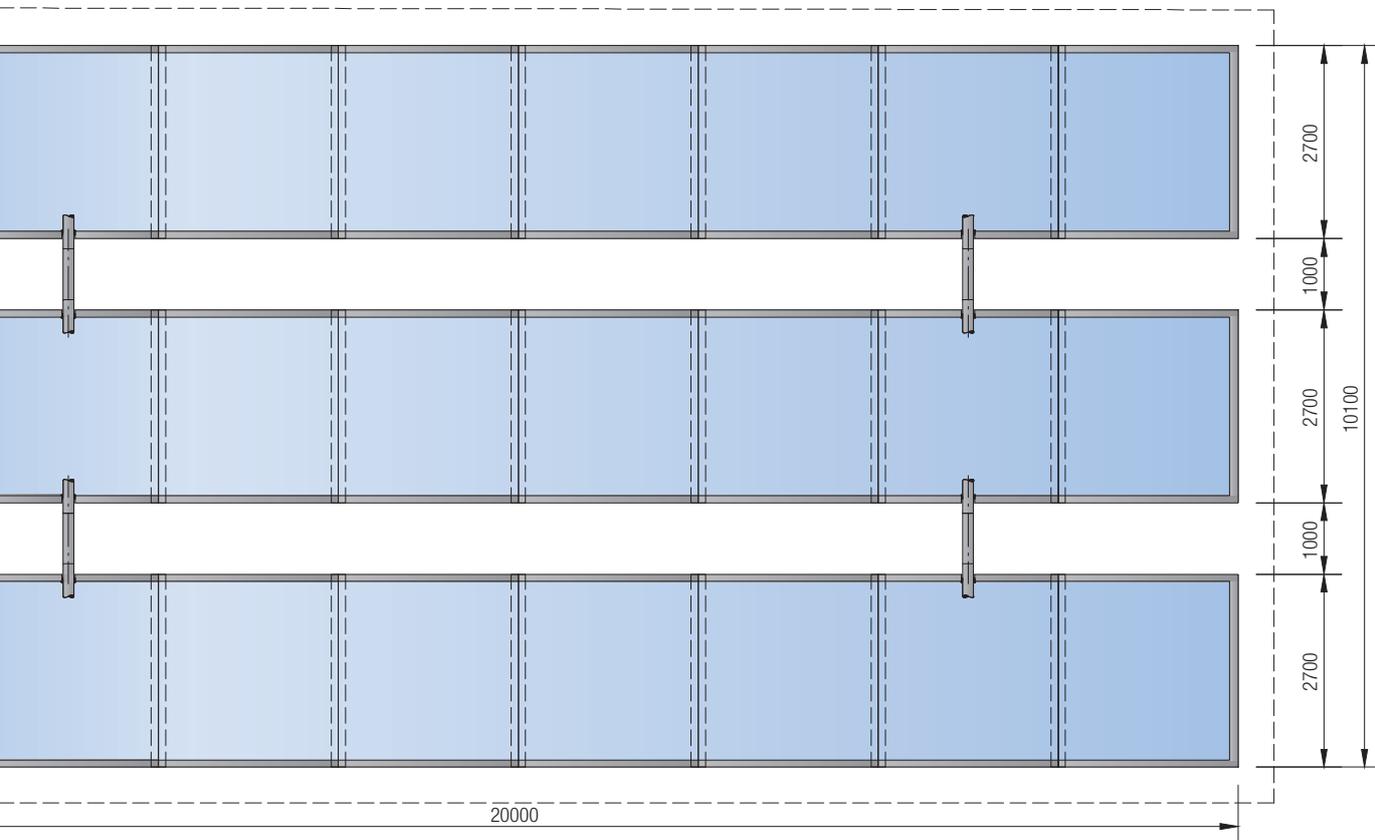
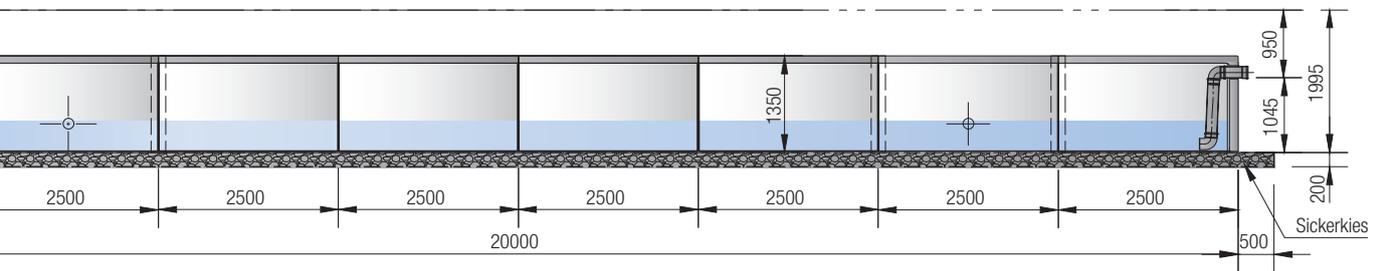


Substratfilter ViaPlus 6600





Sickertunnel CaviLine



Gewerbegebiet Werkstadt, Zürich

Projektbericht Regenwasserversickerung



In der Stadt Zürich, am Nordende des Zürichsees, wird ein 42.000 m² grosses Gelände der SBB Immobilien von einer Industrieanlage zu einem attraktiven Ort für Innovationsbetriebe entwickelt. Alle Gebäude auf dem riesigen Areal bilden eine kompakte Stadtstruktur mit Strassen und Höfen. Das Areal soll ein Ort für Arbeit, Freizeit und Erholung werden. In Halle Q ist geplant, Gewerberaum für Handwerksbetriebe, Produktionsbetriebe und CleanTech-Unternehmen zu schaffen. Das Wasser von den Dachflächen der Halle sollte vor Ort versickert werden.

Zur Versickerung des Regenwassers wurden ein aus drei Betonfertigteilen bestehender Sickertunnel von Mall sowie ein Schlammfang aus Stahlbeton unter der Platzfläche eingebaut. Diese können auch von schweren Fahrzeugen befahren werden. Das Wasser von den Dachflächen wird gesammelt und zunächst in einem Schlammfang vorbehandelt, bevor es dann über den Sickertunnel in den Untergrund versickert.

Vorteile auf einen Blick

- + Einfacher Einbau und geringer Montageaufwand
- + Kurze Bauzeit durch vorgefertigte Bauteile
- + Befahrbarkeit mit schweren LKW (SLW 60)

Anlagenkomponenten

- Mall-Sickertunnel CaviLine 25-1-3, bestehend aus einem Tunnelement und 2 Tunnelendelementen, davon eines mit Einstieg
- Schlammfang MallSed 2500



Projektdaten

Bauherr: SBB Immobilien /
Werkstadt, Zürich
Planung: CSD Ingenieure AG, Zürich
Bauunternehmen: Egli Bau AG, Zürich
Ausführung: September 2021

Neubau Leihkasse Stammheim, Oberstammheim, Kanton Zürich Projektbericht Regenwasserversickerung

Der Unternehmenssitz der Leihkasse Stammheim AG in Oberstammheim im Kanton Zürich erfüllte nicht mehr die Anforderungen des wachsenden Bankengeschäfts. Auf dem Nachbargelände entsteht deshalb ein neues Bankgebäude, das das alte ablöst. Zusätzlich wird damit mit drei Mietwohnungen neuer Wohnraum geschaffen.

Um Vorschriften und Umweltauflagen zu erfüllen, wird eine dezentrale Regenwasserbewirtschaftung mit Anlagen zur Regenwasserversickerung von Mall realisiert. Das Regenwasser der Dachflächen fliesst zunächst in den MallSed-Schlammfänger, wo es von Sedimenten und Partikeln befreit wird. Von dort aus wird es zum CaviLine-Sickerkanal weitergeleitet, wo das Wasser nach und nach in den Boden versickern kann.

Vorteile auf einen Blick

+ Einfacher Einbau und geringer Montageaufwand

+ Kurze Bauzeit durch vorgefertigte Bauteile

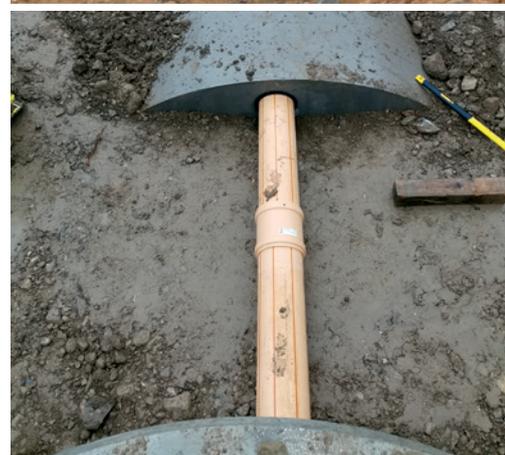
+ Geringe Kosten

+ Befahrbarkeit mit SLW 60

+ 1,25 m Höhe ermöglicht eine einfache Wartung durch Begehrbarkeit

Anlagenkomponenten

- Mall-Sickerkanal CaviLine Typ 25-1-3 mit einem Volumen von 17,9 m³
- MallSed SSE 2500 Schlammfänger für erhöhte Anforderungen



Projektdaten

Bauherr: Leihkasse Stammheim AG
Planung: Müller + Partner AG,
Architekten und Planer,
Stein am Rhein
Einbau: Bötschi AG, Waltalingen
Ausführung: Oktober 2020

Lokhalle Freiburg

Projektbericht Regenwasserversickerung



Das von 1903 bis 1905 erbaute, ehemalige Bahnbetriebswagenwerk in Freiburg wird seit 2011 aufwändig saniert. Attraktive Büroflächen, der Kreativpark Lokhalle Freiburg, eine im Bau befindliche Gastronomie im Süden und bald auch ein namhafter Softwareexperte im Norden finden im denkmalgeschützten Gebäudeensemble eine neue Heimat. Die Regenwasserentwässerung der Hof- und Dachflächen erfolgte bislang über den öffentlichen Kanal; Auflage war jedoch, dass das Regenwasser des gesamten Areals künftig vor Ort versickert wird.



Um nur das Regenwasser einer Versickerung zuführen zu können, mussten zunächst die vorhandenen Schmutzwasser- und Regenwasserleitungen voneinander entkoppelt werden. Aufgrund der grossen Dach- und Hofflächen sowie der langen Leitungswege wurden dann zwei Versickerungsanlagen mit entsprechender Vorbehandlung geplant – eine nördlich und eine südlich des Gebäudes. Die Entscheidung des Bauherrn fiel dabei bewusst auf eine Anlage aus Beton. Die insgesamt 52, auf 5 Rigolen verteilten Tunnelelemente aus Stahlbeton ermöglichten die Realisierung einer im Verhältnis zur abflusswirksamen Gesamtfläche kleinen Gesamtanlage.



Vorteile auf einen Blick

- + Einfacher Einbau und geringer Montageaufwand
- + Kurze Bauzeit durch vorgefertigte Bauteile
- + Geringe Kosten
- + Befahrbarkeit mit SLW 60
- + Anlage begehbar nach DGUV

Anlagenkomponenten

Versickerung Nord

(Gesamtfläche A_v 5.516 m²):

- Mall-Sickertunnel CaviLine Typ 25-3-8, bestehend aus 18 Tunnelelementen und 6 Tunnelendelementen
- 2 x Mall-Substratfilter ViaPlus 3000

Versickerung Süd

(Gesamtfläche A_v 4.697 m²):

- Mall-Sickertunnel CaviLine Typ 25-2-14, bestehend aus 24 Tunnelelementen und 4 Tunnelendelementen
- 2 x Mall-Substratfilter ViaPlus 3000



Projektdaten

Bauherr: Eigentümergemeinschaft Lokhalle Freiburg
Planung: Aqua-Technik Freiburg
Einbau: Forst Schmieder GmbH, Glottertal Denkmalschutz und Bauservice Baden GmbH
Ausführung: Juli 2020

Transgourmet Cash&Carry, Maishofen

Projektbericht Regenwasserversickerung

In der Gemeinde Maishofen im Bezirk Zell am See errichtet die Transgourmet Österreich GmbH einen C&C-Markt mit einer Verkaufsfläche von 4.000 m² sowie Parkflächen für Kunden-, Mitarbeiter- und Firmenfahrzeuge. Die auf den immens großen Dachflächen anfallenden Niederschlagswässer sollten mittels Rigolen unter der geplanten LKW-Ladezone versickern. Als Bemessungsgrundlage wurde ein 30-jähriges Regenereignis vorgeschrieben.

Der Sickertunnel CaviLine von Mall bot hier aufgrund seiner statischen Belastbarkeit bei gleichzeitig hohem Retentionsvolumen eine ideale Lösung an. Rund 5.400 m² Dachfläche werden in Maishofen nun über eine Versickerungsanlage aus zwei nebeneinanderliegenden Tunneln mit insgesamt 48 Einzelelementen entwässert. Die darüber liegende Fläche kann ohne Einschränkungen als LKW-Lade- und Manipulationsfläche genutzt werden. Die Tunnelelemente wurden auf insgesamt acht LKWs angeliefert und konnten innerhalb eines Vormittags vollständig versetzt werden.

Vorteile auf einen Blick

- + Einfacher Einbau und geringer Montageaufwand
- + Kurze Bauzeit durch vorgefertigte Bauteile (48 Tunnelelemente in einem halben Tag)
- + Geringe Kosten
- + Befahrbarkeit mit SLW 60
- + Versickerungsanlage für Wartungszwecke begehbar

Anlagenkomponenten

- Mall-Sickertunnel CaviLine Typ 25-2-26, bestehend aus insgesamt 48 Tunnelelementen und vier Tunnelendelementen mit Einstieg



Projektdaten

- Bauherr: Transgourmet Österreich GmbH, Traun
- Planung: mjp Ziviltechniker GmbH, Saalfelden
- Einbau: Strabag AG, Zell am See
- Fertigstellung: März 2021

Mall-Planerhandbücher Expertenwissen mit Projektbeispielen



Aktuelles per E-Mail

Mall-aktuell

- Fachtagungen
- Messen
- Projektberichte
- Neue Produkte
- Normen und Richtlinien



Die Planerhandbücher aus dem
Hause Mall bieten:

- Anwendungsbeispiele
- Detaillierte Projektbögen,
auf deren Grundlage die Experten
bei Mall auf Wunsch die richtige
Anlagenauslegung ermitteln
- Rechtliche Hinweise und Baugrund-
sätze für die Anlagenplanung
- Begriffserklärungen
- Literaturhinweise