

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

kleiner 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

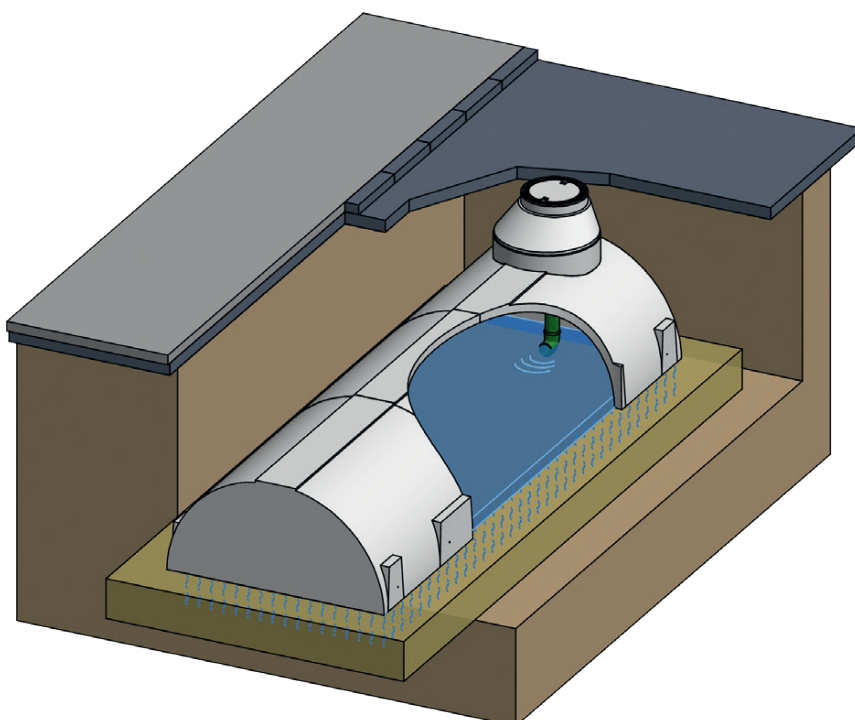
- + Einfacher Einbau, wenige Teile, geringer Montageaufwand
- + Kein Geotextilmantel (nur an Stößen)
- + Hohe Stabilität bis SLW 60
- + Kostengünstige Versickerungslösung
- + Flächige Bauweise, problemlos erweiterbar
- + Ideal zur Begleitung einer Linienentwässerung und in der Kombination mit Regenwasserbehandlung
- + 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

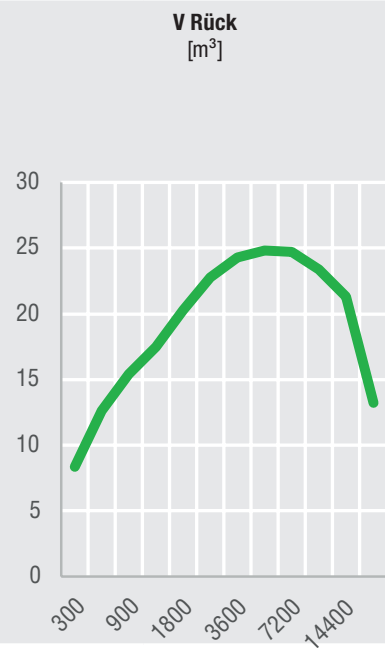
lokalen Starkregendaten aus dem KOSTRA-DWD-Atlas zur Verfügung. Andererseits die Wassermenge, die über die Sickerfläche abgeleitet werden kann. Hier ist die Sickergeschwindigkeit im anstehenden Boden

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

Beispiel:

| CaviLine Typ: 25-1-5 | | Sickerfläche: 49,95 m ² | | | Rückstauvolumen: 30,17 m ³ | |
|---------------------------|----------------|------------------------------------|-------------------|-------------------|--|--|
| Ort: Kempten | | Jährlichkeit: 5 a | | | A _U : 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 | | |

Maximum: 24,82



| | | |
|-----------------------|--------------------|--|
| Zuschlag f_z : 1,15 | Zuschlag f_N : 1 | erf. Rückhaltevolumen: 28,54m ³ |
|-----------------------|--------------------|--|



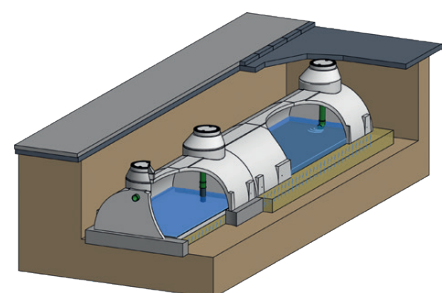
Mall-Sickertunnel CaviLine VS mit Vorfiltervlies und technischem Filter

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 |

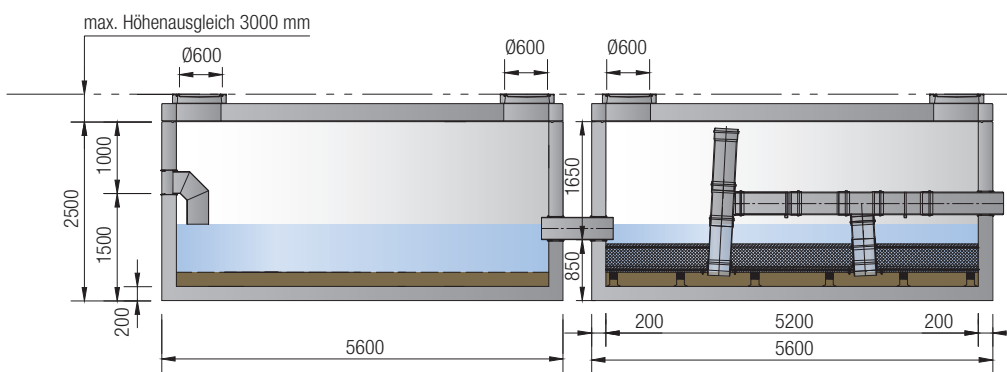
| Daten für beispielhafte Zusammenstellungen | | | | | | |
|--|-------------|----------------|---------------------|--------------------------|---------------|----------------|
| Typ | Länge außen | Volumen | Breite Sickerfläche | Schwerstes Einzelgewicht | Gesamtgewicht | Anzahl Stränge |
| | m | m 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

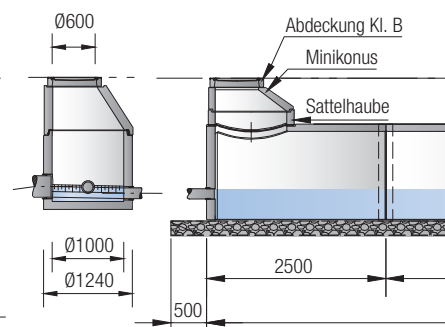
Tunnelemente: nach unten offene Halbschalen mit einem Durchmesser von 2,5m innen, Wandstärke 100 mm

Mall-Sickertunnel CaviLine Anwendungsbeispiel

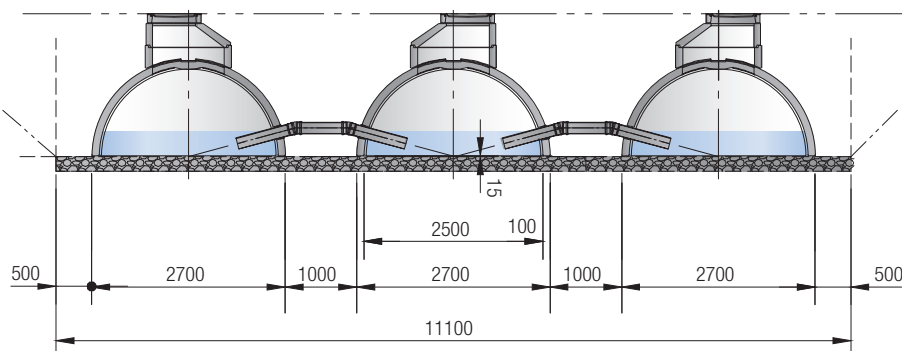
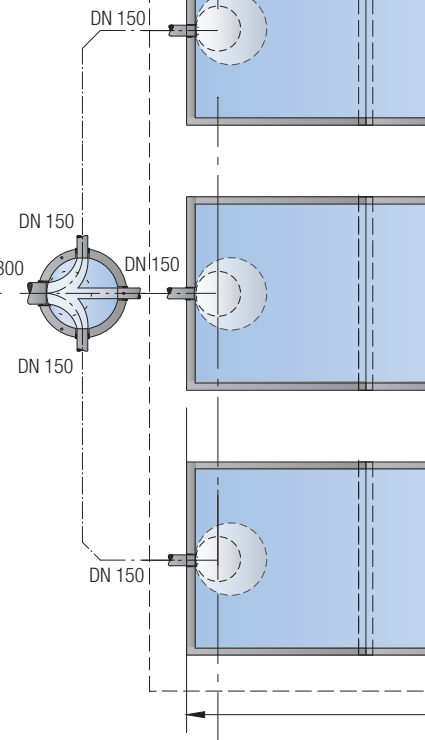
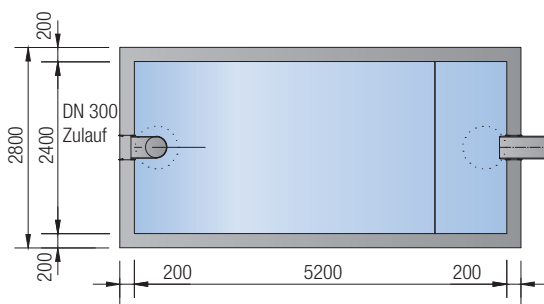
Behandlung über bauaufsichtlich zugelassene Niederschlagswasserbehandlung (ViaPlus) – Parkplätze, Industrie- und Gewerbeflächen



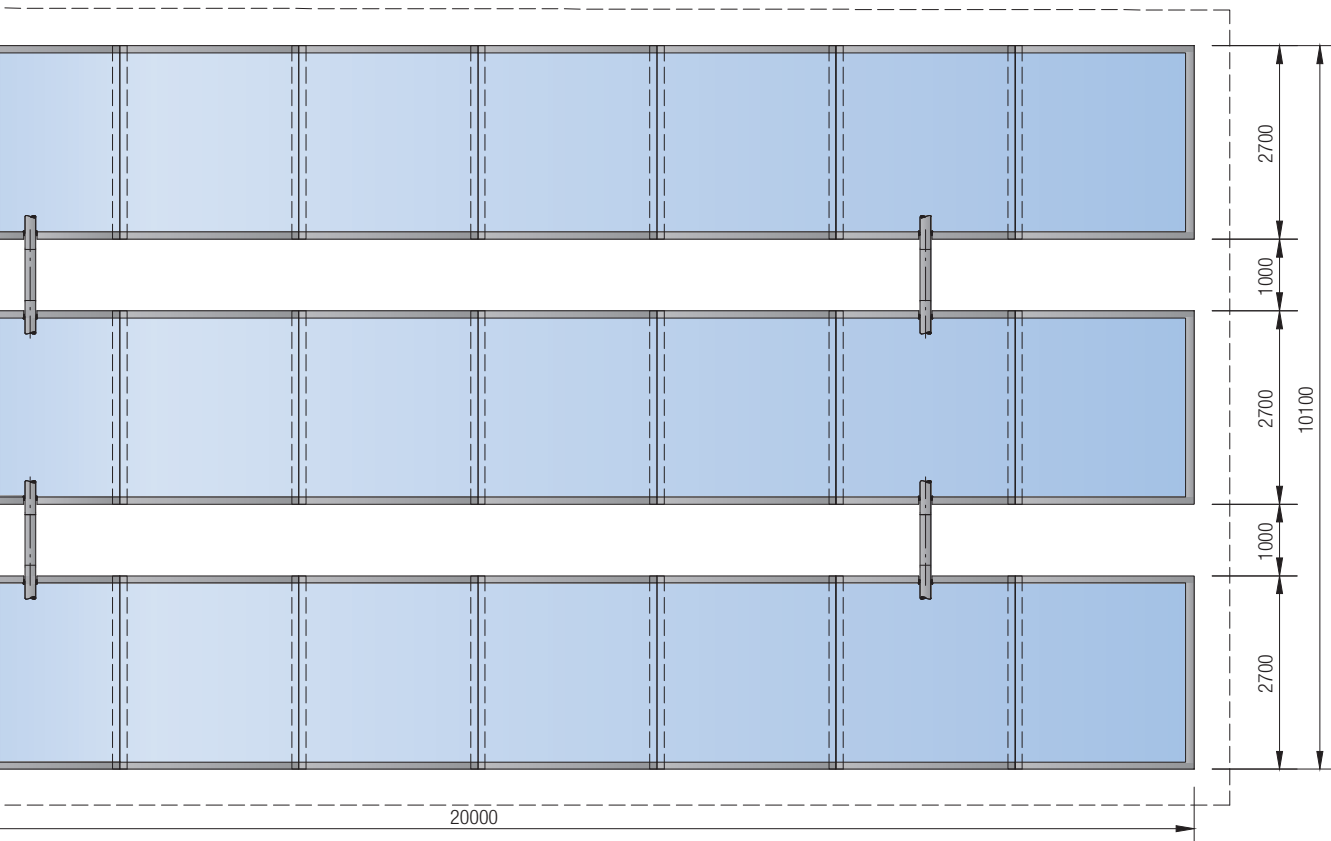
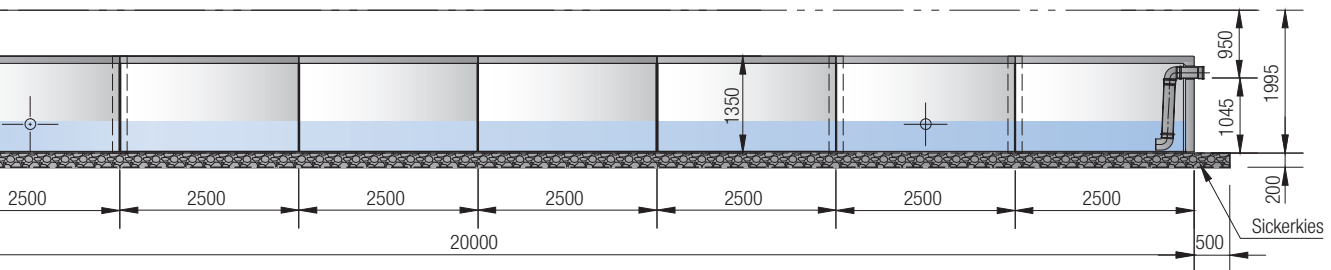
Verteilerschacht



Substratfilter ViaPlus 6600

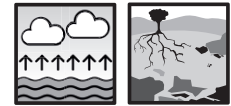


Sickertunnel CaviLine



Mall-Sickertunnel CaviLine Anwendungsbeispiel

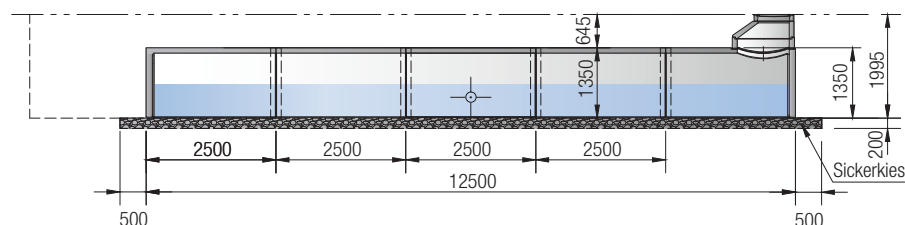
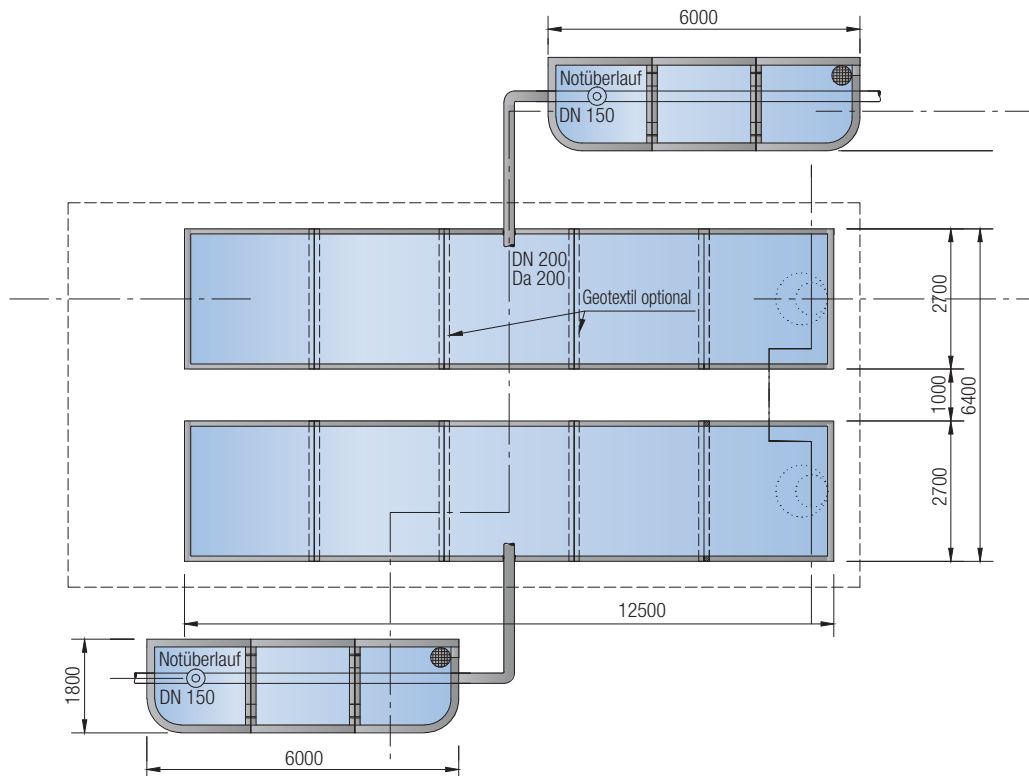
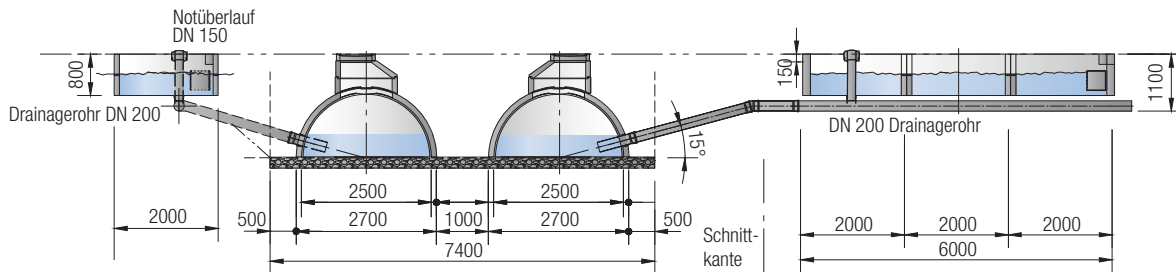
Behandlung über belebte Bodenzone (Innodrain) – Entwässerung von Straßen und Verkehrswegen



Versickerungsanlage Innodrain

Sickertunnel CaviLine

Versickerungsanlage Innodrain



Kombination Versickerungsanlage mit gedrosselter Ableitung



Wenn der Untergrund für die vollständige Versickerung der Regenwassermenge nicht geeignet ist, weil beispielsweise der anstehende Boden das Wasser zu langsam aufnimmt (k_f -Wert $< 1 \cdot 10^{-6}$) oder der zur Verfügung stehende Platz für eine ausreichend große Anlage nicht zur Verfügung steht, kann auf eine Kombination aus einer Versickerungsanlage mit gedrosselter Ableitung zurückgegriffen werden. Voraussetzung ist: Ein Regenwasser- oder Mischwasserkanal oder ein Gewässer muss in erreichbarer Nähe vorhanden sein. Mit einer so gestalteten Lösung können die Ziele einer Grundwasserneubildung im naturnahen Umfang und einer Entlastung des aufnehmenden Gewässers oder der Kanalisation erreicht werden.

Prinzipiell ist es möglich, den Sickertunnel CaviLine mit allen verfügbaren Drosselmethoden zu kombinieren. Entscheidend für die Wahl der Drossel ist die Wassermenge, die an die Kanalisation weitergegeben werden kann.

Die Wassermenge, die versickert wird, kann hydraulisch berechnet werden. Dies ist die Menge die über die gegebene Sickerfläche bei halbem k_f -Wert abfließt. Der Abfluss über die Drossel wird zu der Sickermenge addiert und das erforderliche Volumen dann über die Starkregenstatistik (KOSTRA) optimiert.

Anwendungsbeispiel

Sickertunnel CaviLine mit Rückhaltung

