

Regenwasserbewirtschaftung und Niederschlagswasserbehandlung

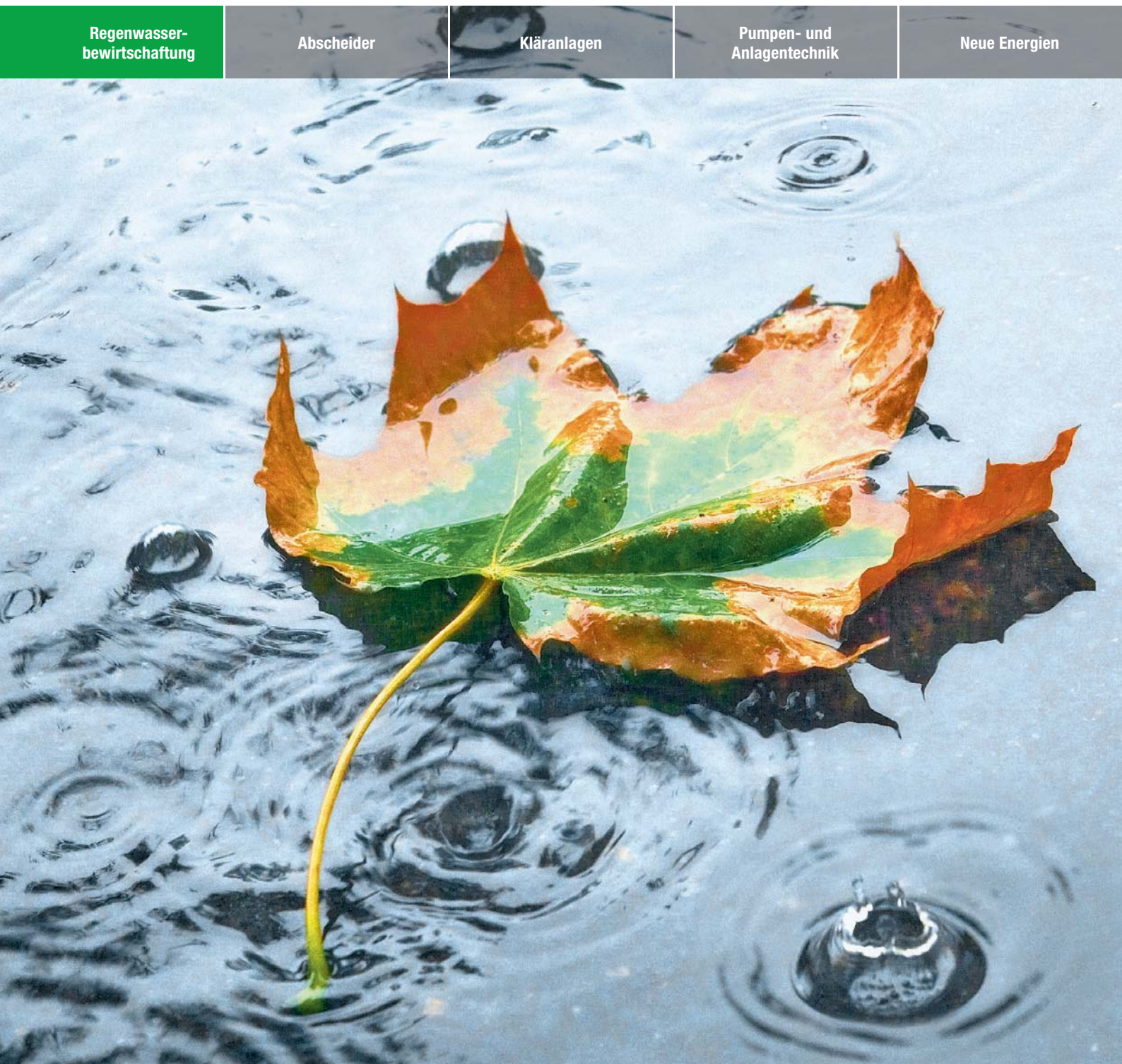
Regenwasser-
bewirtschaftung

Abscheider

Kläranlagen

Pumpen- und
Anlagentechnik

Neue Energien



Das gemeinsame Ziel Regenwasserbewirtschaftung



Demografischer Wandel und Klimaveränderung zwingen Kommunen, flexiblere und zugleich Kosten sparendere Wasserinfrastruktur-Konzepte als bisher zu schaffen. Die Regenabläufe von versiegelten Flächen können wegen ihrer Abflussmenge oder ihrer Inhaltsstoffe problematisch sein. Die Folgen sind hydraulische Überlastung und stoffliche Überfrachtung der aufnehmenden Gewässer.

Deshalb werden beim Bau von Gewerbeparks, Verkehrsflächen und Wohngebäuden zunehmend dezentrale Anlagen zur Rückhaltung und Behandlung von Niederschlagswasser eingesetzt. Dieses wird dosiert und gereinigt in ein Gewässer eingeleitet oder im Untergrund versickert – eine ökonomische und zugleich ökologische Alternative gegenüber der Mitbehandlung in kommunalen Kläranlagen.

Eine besondere Form der Regenrückhaltung vor Ort ist die Regenwassernutzung. Damit lässt sich zusätzlich Trinkwasser einsparen. Üblicherweise wird dafür das Niederschlagswasser von Dachflächen verwendet.

Die Möglichkeiten, Regenwasser ohne Probleme als Rohstoff in Haus und Natur zu verwenden, sind vielfältig; die Technik dafür ist vorhanden.

Reduzierung des Oberflächenabflusses durch Regenwassernutzung

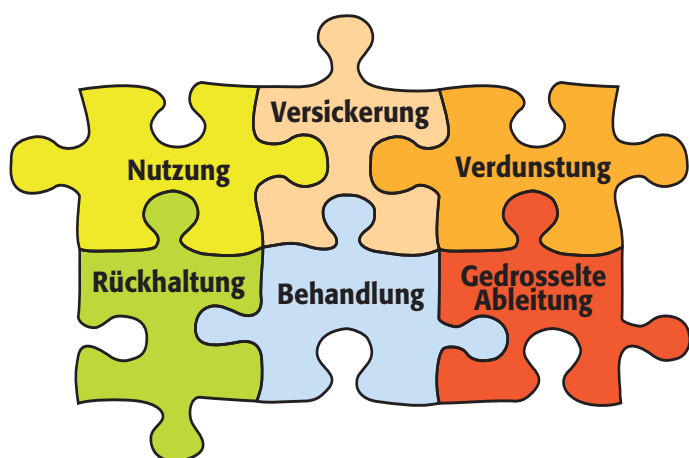
Die DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall) weist im aktuellen Entwurf des Arbeitsblattes DWA A 102 der Regenwassernutzung ohne Einzelnachweis eine **Reduzierung des Oberflächenabflusses von 30 %** gegenüber der ungenutzten Ableitung zu. Dies bezieht sich auf Anlagen mit ganzjähriger Wasserentnahme, also Anlagen, die zum Beispiel Toilettenspülungen bedienen.

Merkblatt DWA-M 550

Im Merkblatt DWA M 550 vom November 2015 wird erstmals die Wirkung von Regenwassernutzungsanlagen als Massnahme zur Minderung des Hochwasserabflusses beschrieben.

Der Oberflächenabfluss ist im Wesentlichen für den hydraulischen Stress im Gewässer verantwortlich. Erhöhter hydraulischer Stress hat eine Verringerung des Artenreichtums zur Folge, weil kleinere Lebewesen einfach weggespült werden. Durch den reduzierten Oberflächenabfluss ist die positive Wirkung der Regenwassernutzung auf die Gewässer nun auch von offizieller Seite bestätigt.

Bereiche der Regenwasserbewirtschaftung



Gewässerschutz in der Schweiz

Ein Ziel, viele Möglichkeiten

Dezentrale Massnahmen der Regenwasserbewirtschaftung und -behandlung erscheinen besonders wirkungsvoll im Hinblick auf die übergeordnete Zielvorgabe der Siedlungsentwässerung, den lokalen Wasserhaushalt möglichst weitgehend zu erhalten. Nutzung, Versickerung, Flächenentsiegelung und gedrosselte Ableitung, Verdunstung durch Dachbegrünung sowie Regenwasserbehandlung ergänzen sich auf ideale Weise.

Gesetzliche Grundlagen

Der Gewässerschutz ist in der Schweiz im „Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer“ vom 24. Januar 1991 (Gewässerschutzgesetz, GSchG) sowie in der Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998 geregelt. Es enthält die gesetzlich vorgesehenen Planungsinstrumente für die Abwasser- und Regenwasserentsorgung und legt z. B. Gewässerschutzzonen und -areale, aber auch konkrete Anforderungen, wie z. B. Einleitungs-Grenzwerte, fest. Ergänzt werden diese Regelungen durch Gesetze, Verordnungen und Richtlinien von Kantonen und Verbänden.

Bundesamt für Umwelt (BAFU)

Aufgabe des Bundesamts für Umwelt (BAFU) als Fachbehörde für die Umwelt ist es, für die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen sowie für den Schutz des Menschen vor Naturgefahren und den Schutz der Umwelt vor übermässigen Belastungen zu sorgen. Gestützt auf die gesetzlichen Grundlagen erarbeiten die Experten des BAFU Vollzugshilfen für den Gewässer- und Grundwasserschutz. Die Publikationen des BAFU spiegeln den Stand der Technik, z. B. bei der Entwässerung von Verkehrswegen, wider und sind die Basis für die von den Fachverbänden publizierten Richtlinien.

Planung von Anlagen für den Umgang mit Regen- und Oberflächenwasser

Grundlage für den Umgang mit Regenwasser sind die „Richtlinie zur Versickerung, Retention und Ableitung von Niederschlagswasser in Siedlungsgebieten“ des Verbands Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA) vom November 2002 sowie für die Grundstücksentwässerung die Norm SN 592000 „Anlagen für die Liegenschaftsentwässerung – Planung und Ausführung“ vom Oktober 2012. Sie richten sich direkt an Planer und unterstützen diese bei der Wahl der Entsorgung, bieten aber auch Planungsgrundlagen, Fallbeispiele und Literaturhinweise. Beide Publikationen sind direkt beim VSA (www.vsa.ch) erhältlich; für die Richtlinie gibt es ein „Update 2008“. Für die konkrete Umsetzung einer dezentralen Regenwasserentsorgung sind jedoch ergänzend auch kantonale Richtlinien, Weisungen und Vollzugshilfen massgebend, die bei den jeweiligen Umweltbehörden der Kantone zu erfragen sind.

Für Haustechnik und Natur

Regenwasser kann und soll als Rohstoff für die Gebäudetechnik und den natürlichen Wasserkreislauf verwendet werden – möglichst dezentral vor Ort. Gesetze und Normen fordern dies in zunehmendem Masse.



Literatur-Tipp

Für Kommunen und Planungsbüros von Klaus W. König

6. Auflage 2016, 44 Seiten

Preis CHF 15,00

inkl. MwSt. zzgl. Porto,

ISBN 978-3-9803502-2-8



Diese Broschüre ist ein Ratgeber für die Praxis. Mit Hilfe von Experten werden 12 häufig auftretende Fragen im Regelwerk und im Bau- und Planungsrecht diskutiert und Lösungen aufgezeigt.

Inhaltsverzeichnis



Weitere Informationen zu den Produkten finden Sie im Internet.

Mall Online-Foren und Communities



Mall-TV-Tipp



Produktfilme und Animationen online:
www.youtube.com/user/MallUmweltsysteme

Thema	Seite
Regenwasserbewirtschaftung – das gemeinsame Ziel	2
Gewässerschutz in der Schweiz	3
Beratung und Planung	6
www.mall.info – Unterstützung rund um die Uhr	7
Regenwasserbehandlung	6
Durchgangswerte nach Merkblatt DWA-M 153	7
Mall-Substratfilter ViaPlus	8
Mall-Gewässerschutzfilter mit Vorfiltervlies und Substratschicht ViaGard	12
Mall-Sorptionsmaterial ViaSorp	14
Belebte Bodenzone	15
Mall-Sedimentationsanlage ViaSedi rund / oval	16
Mall-Sedimentationsanlage ViaSedi lang	18
Mall-Lamellenklärer ViaTub	20
Mall-Lamellenklärer ViaKan ohne Dauerstau	24
Mall-Regenklärbecken	30
Mall-Regenklärbecken ViaStorm ohne Dauerstau	34
Teilstrombehandlung	38
Mall-Trennbauwerke ViaSep	39
Mall-Drosselschacht ViaPart	40
Mall-Schmutzfangzelle ViaCap	42
Mall-Regenrückhaltebecken	44
Mall-Metaldachfilter Tecto MVS	46
Regenwasserversickerung und -rückhaltung	48
Mall-Sickerkammern Cavi	48
Mall-Sickerschächte Typ A und Typ B	52
Mall-Sickerschacht mit Vorfiltervlies und Substratschicht ViaFil	54
Mall-Versickerungsanlage Innodrain	58
Mall-Regenspeicher Reto	62
Mall-Regenspeicher Sico	64
Mall-Regenspeicher Terra	67
Löschwasserbehälter und Regenwassernutzung	68
Mall-Löschwasserbehälter nach DIN 14230	68
Regenwasser-Grossanlagen für Gewerbe, Industrie und Kommunen	70
Mall-Regenwasser-Filterschacht für Grossanlagen	71
Mall-Regencenters Tano Betriebswasserbedarf 5 – 25 m³/h	73
Regenwassernutzung im privaten Haushalt	74

Regenwasserbehandlung



Entscheidend für die Verschmutzung von Niederschlagswasser ist die Fläche, auf der das Wasser anfällt:

Naturbelassene oder bepflanzte, nicht versiegelte Flächen
Kein Reinigungsbedarf

Dächer mit Ton-, Beton-, Glas- oder Holzbelag
Kein Reinigungsbedarf, gegebenenfalls Einsatz von Terra Regenspeichern in empfindlichen Gebieten.

Dächer mit Metallbelag
Teilweise hohe Metallkonzentrationen, oberhalb der Indirekteinleiterverordnung für Industrieabwässer. Reinigung über Ionenaustausch (Metalldachfilter).

Gering belastete Verkehrsflächen (Wohnstrassen, Privathöfe)
Belastung mit absetzbaren und abfiltrierbaren Stoffen, Metalle weitgehend gebunden, Reinigung über Sedimentationsanlagen, Lamellenklärer, Schmutzfangzellen oder direkte Versickerung über Innodrain.

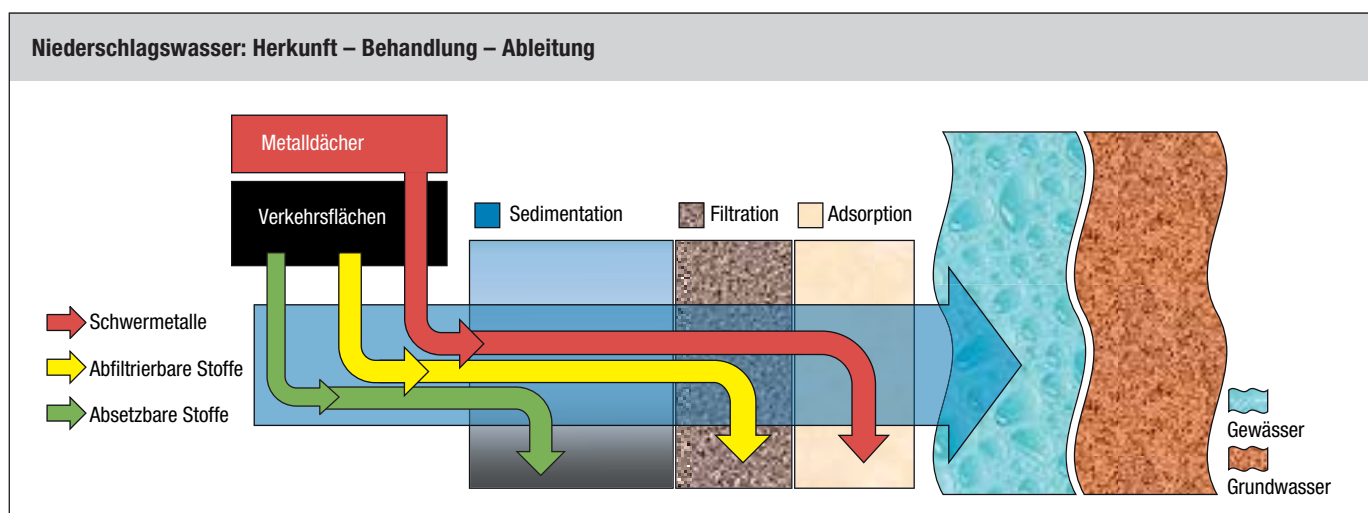
Stark belastete Verkehrsflächen (täglicher Verkehr über 5.000 Fahrzeuge, Parkplätze mit hohem Fahrzeugwechsel z. B. bei Einkaufszentren)

Belastung mit absetzbaren und abfiltrierbaren Stoffen sowie mit gelösten Metallionen in nicht unerheblichem Umfang. Reinigung über Sedimentationsanlagen mit anschließender chemisch-physikalischer Reinigungsstufe, bis 2.000 m² mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung ohne Teilstrombehandlung, über 2.000 m² mit analogen Systemen, Teilstrombehandlung teilweise möglich.

DIBt-Zulassung
Stoffliche Zusammensetzung: Die Zusammensetzung der Verschmutzung von Verkehrsflächen wurde durch das Deutsche Institut für Bautechnik in den Zulassungsgrundsätzen für „Niederschlagswasserbehandlung“ definiert. Nachfolgende Werte sind bei der Prüfung von Niederschlagswasserbehandlungsanlagen zu berücksichtigen:

- Abfiltrierbare Stoffe AFS entsprechend Körnungslinie 50 g/m²a
- Mineralische Kohlenwasserstoffe MKW 0,68 g/m²a
- Zink gelöst 135 mg/m²a
- Kupfer gelöst 15,5 mg/m²a

Ausführliche Infos zu Begriffen und Regelwerken befinden sich im Anhang.



Durchgangswerte nach Merkblatt DWA-M 153

Durchgangswerte der Mall-Niederschlagswasserbehandlungsanlagen ergeben sich wie folgt:

Anlagentyp	Grundlage	Oberflächen- beschickung	Bemessungs- regenspende	Durchgangswert
		qA [m/h]	r _{krit} [l/(s · ha)]	D
Mall-Substratfilter ViaPlus mit Zulassung des DIBt für Flächen bis 3.000 m ²	Zulassungsgrundsätze DIBt	Entsprechend Zulassung	r _(15,1)	0,1
Mall-Sedimentationsanlagen ViaSedi rund	DWA-A 166 Q _{Bem.} 3,9 – 123 l/s	18	15**	0,8
		18	30**	0,7
		18	45**	0,65
		18	r _(15,1)	0,35
Mall-Sedimentationsanlagen ViaSedi lang	DWA-A 166 Q _{Bem.} 200 – 620 l/s	9	r _(15,1)	0,2
		18	15**	0,8
		18	30**	0,7
		18	45**	0,65
Mall-Lamellenklärer ViaTub	DWA-A 166 Q _{Bem.} 17,2 – 1.240 l/s	18	r _(15,1)	0,35
		18	r _(15,1)	0,2
		18	15**	0,8
		18	30**	0,7
Mall-Lamellenklärer ViaKan ohne Dauerstau	DWA-M 176	18	45**	0,65
		18	r _(15,1)	0,35
		18	r _(15,1)	0,2
		9	r _(15,1)	0,2
Mall-Lamellenklärer ViaKan ohne Dauerstau	DWA-M 176	4	15	0,38
			30	0,28
			45	0,24
			60	0,2
			r _(15,1)	0,18
Mall-Schmutzfängzelle ViaCap zur First-Flush-Ableitung in den Kanal	Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten des LfU BW	Anschluss von stark verschmutzten Flächen an den SW-Kanal		
Mall-Regenrückhaltebecken mit Schlamm- und Leichtstoffspeicher	DWA-A 166 DWA-A 117	18	15*	0,8
		18	30**	0,7
		18	45**	0,65
		18	r _(15,1)	0,35
Mall-Metaldachfilter Tecto MVS	LfU-BY-41f-2010/1.1.1	9	r _(15,1)	0,2
		–	r _(15,1)	0,1
			r _(15,1)	0,1
			r _(15,1)	0,1
Mall-Versickerungsanlage Innodrain – Versickerung durch 30 cm bewachsene Oberboden	DWA-A 138	≤ 5/1	Au/As*	
		≥ 5/1 – ≤ 15/1	r _(15,1)	0,1
		≥ 15/1 – ≤ 50/1	r _(15,1)	0,2
Mall-Regenklärbecken ViaStorm ohne Dauerstau	DWA-M 153 DWA-A 166	10	15	0,5
			30	0,4
			45	0,25
			60	0,3
	Arbeitshilfen Umgang mit Regenwasser Baden-Württemberg	10	r _(15,1)	0,25
			15	0,48
		30	0,36	
		45	0,3	
		60	0,25	
		r _(15,1)	0,2	



Das Merkblatt DWA-M 153 ermittelt den Behandlungsbedarf von Niederschlagswassereinleitungen in Abhängigkeit von Verkehrsbelastung und Lage der Flächen und der Leistungsfähigkeit zur Selbstreinigung der Gewässer, in die eingeleitet wird.

Dem gegenüber stehen die sogenannten Durchgangswerte der jeweiligen Behandlungsanlagen, welche den Frachtanteil, der durch eine Behandlungsmassnahme nicht zurückgehalten wird, im Jahresmittel beschreibt.

$$\text{Es gilt } D \leq \frac{G}{B}$$

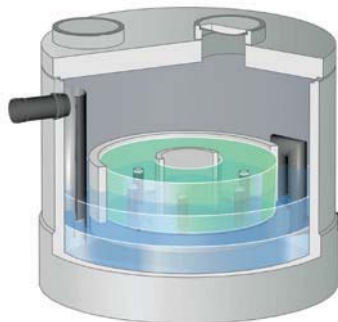
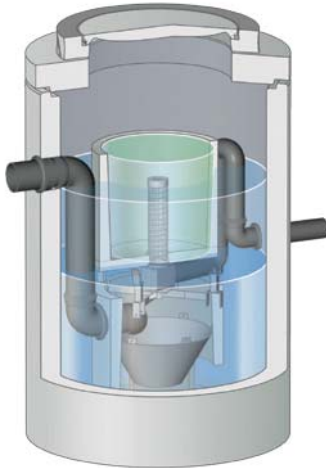
D = Durchgangswert
B = Belastungspunkte
G = Gewässerpunkte

* Au = angeschlossene undurchlässige Fläche,
As = Oberfläche des Sickerbeckens.

** Eine Drossel und ein Trennbauwerk sind zusätzlich erforderlich (Regenklärbecken).

Mall-Substratfilter ViaPlus

DIBt-Zulassung Z-84.2-8 und Z-84.2-12



Der Mall-Substratfilter ViaPlus wurde speziell für die Entwässerung von Verkehrsflächen mit hohem Verkehrsaufkommen wie zum Beispiel Parkplätze bei Einkaufszentren entwickelt. Es können Flächen mit bis zu 3.000 m² angeschlossen werden.

Einsatzgebiete

Dort wo Niederschlagswasser von Verkehrsflächen in Gewässer eingeleitet wird und rechtliche Anforderungen an die Eigenschaften dieses Niederschlagswassers bestehen.

Dies ist immer der Fall bei Einleitung

- direkt in das Grundwasser
- im Bereich von Wassergewinnungsgebieten
- in Gewässer mit wertvollem Fischbestand
- in Gewässer mit schützenswertem aquatischem Artenbestand

Wirkungsweise

Der Substratfilter ViaPlus reinigt das Niederschlagswasser in drei Stufen

- Stufe 1: Rückhaltung absetzbarer Stoffe durch tangentielle Einleitung in ein Trichterbecken (Hydrozyklon)
- Stufe 2: Trennung der abfiltrierbaren Stoffe durch die Filterstufe aus Porenbeton
- Stufe 3: Entfernung der gelösten und emulgierten Stoffe wie Schwermetalle, mineralische Kohlenwasserstoffe und organische Stoffe durch Adsorption.

Aufbau der Anlage

Der Stufenfilter, eine Konstruktion aus Porenbeton- und Substratfilter, hat die Form eines Kerzenfilters. Das Ergebnis ist ein optimales Verhältnis von Filteroberfläche zu Volumen. Dies gewährleistet einen guten hydraulischen Durchsatz bei der Reinigungsleistung.

Vorteile auf einen Blick

- + Hoher Wirkungsgrad bis zu 99 %
- + Vorbehandlung durch Hydrozyklon
- + Schlamm Speicher für absetzbare Stoffe
- + Gleichzeitige Beseitigung von Schwermetallen, abfiltrierbaren Stoffen und mineralischen Kohlenwasserstoffen
- + Hohe Standzeiten des Filters durch wechselnden Wasserspiegel
- + Leicht zugänglicher Schlammraum
- + Mit bauaufsichtlicher Zulassung
- + Geprüft auf Einhaltung der Geringfügigkeitsschwellenwerte der LAWA



Grundlage
DIBt-
Zulassung

ViaPlus im Detail



3-stufiges hydraulisches Konzept

Durch die patentierte Konstruktion entstehen je nach Zufluss unterschiedliche hydraulische Verhältnisse im Mall-Substratfilter ViaPlus.

- Bei geringem Zufluss wirkt der Schwannenhals im Ablauf wie ein Stauwehr. Der Wasserspiegel steigt bis zum oberen Krümmer an, sodass bei geringem Zufluss immer der gesamte Filter benetzt ist.
- Bei ansteigendem Zufluss erfolgt langsam ein Stau in den Krümmer hinein.
- Bei maximalem Zufluss entsteht durch das dann vollständig gefüllte Fallrohr ein Sog, der die maximale Wassermenge durch den Filter saugt.

Da bei Niederschlagswasser nicht die Zulaufkonzentration, sondern die jeweilige Fracht konstant ist, liegt in aller Regel bei geringeren Zuflüssen eine höhere Konzentration vor als bei grösseren Zuflüssen. Durch das hydraulische Konzept ist eine frachtbezogene Wirkungsweise (hohe Konzentration – geringe Fließgeschwindigkeit, geringe Konzentration – hohe Fließgeschwindigkeit) optimal für die Filtration.

Reinigungsleistung

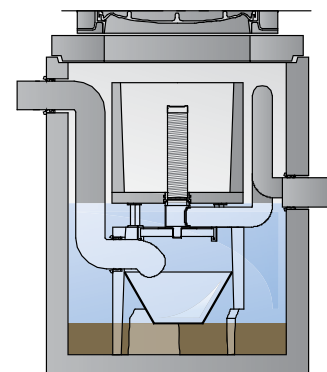
Die Reinigungsleistung wurde anhand der Zulassungsgrundsätze des DIBt durch die Prüfstelle des TÜV Rheinland, LGA Würzburg, geprüft.

Wirkungsgrad ViaPlus		
Stoff / Stoffgruppe	Wirkungsgrad erforderlich	Wirkungsgrad erreicht (Mall)*
	mm	mm
AFS	92 %	min. 95 %
MKW	80 %	min. 97 %
Kupfer Cu	80 %	min. 90 %
Zink Zn	70 %	min. 89 %



* Geprüft durch LGA im Rahmen der DIBt-Zulassungsprüfung.

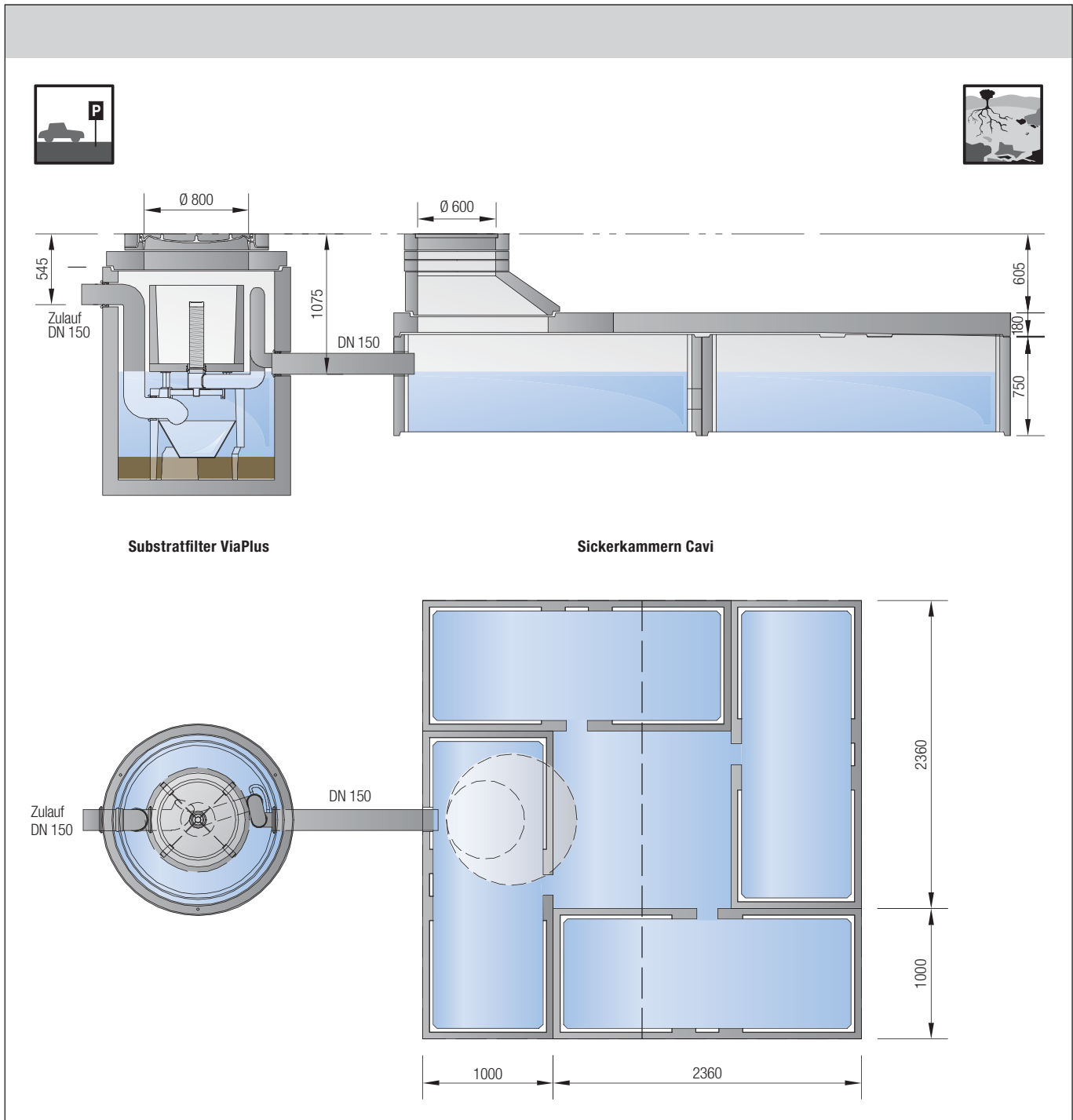
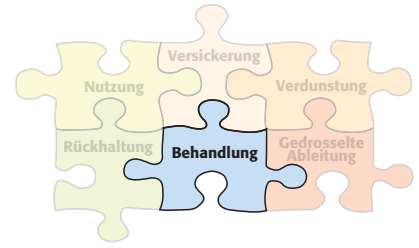
Technische Daten						
Typ	Innen-Ø	Gesamttiefe	Anschliessbare Fläche	Max. hydraulische Leistungsfähigkeit	Schwerstes Einzelgewicht kg	Gesamtgewicht kg
	mm	mm	m ²	l/s		
ViaPlus 500	1200	2255	500	5 (7,5)*	4.230	4.650
ViaPlus 3000	3000	2900	3000	30 (45)*	16.100	23.280

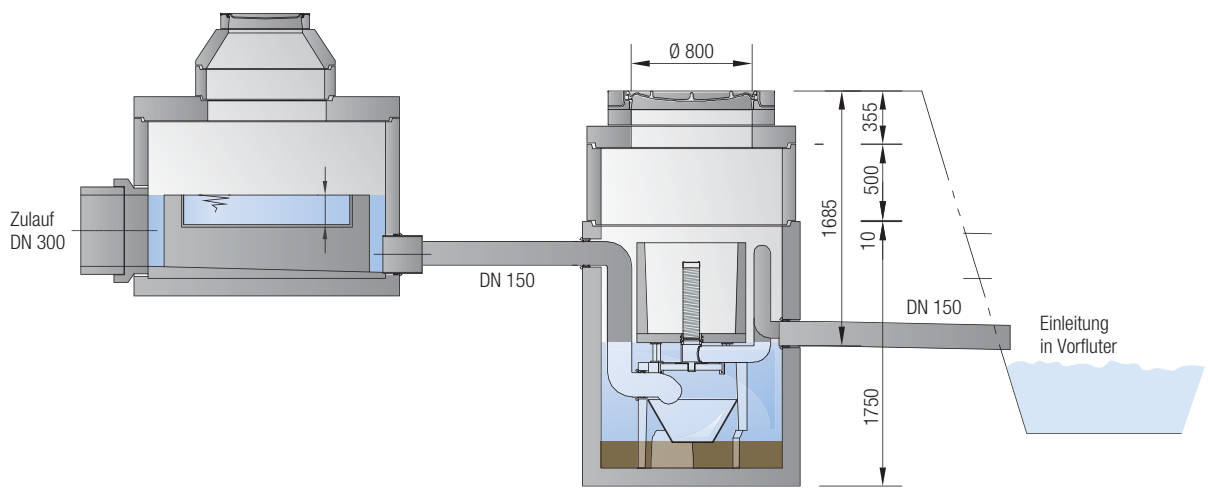


Abweichende Produktdimensionen sind auf Anfrage möglich.

* Die Werte in Klammern liegen über den vom DIBt geforderten Werten. Sie wurden seitens des TÜV geprüft.

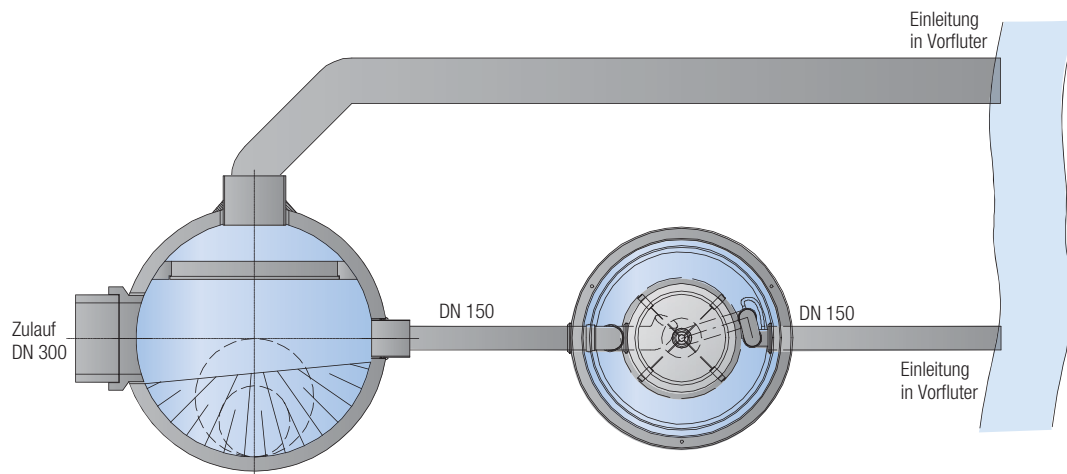
Mall-Substratfilter ViaPlus Anwendungsbeispiele





Trennbauwerk ViaSep

Substratfilter ViaPlus



Mall-Gewässerschutzfilter mit Vorfiltervlies und Substratschicht ViaGard



Gewässerschutzfilter ViaGard werden eingesetzt, wenn stark verschmutztes Niederschlagswasser in empfindliche Vorfluter (kleine Fließgewässer, Seen, Fischgewässer) eingeleitet werden soll.

Mall-Gewässerschutzfilter mit Vorfiltervlies und Substratschicht ViaGard

zur Versickerung von mit polaren gelösten Stoffen belastetem Niederschlagswasser von Verkehrsflächen und Flächen mit relevanten Anteilen an unbeschichteten Metallen.

Der Aufbau des Filters besteht immer aus mindestens drei Schichten:

1. Filtervlies: entfernt feinste abfiltrierbare Stoffe
2. Adsorptionsfilter ViaSorp: entfernt Schwermetalle und polare, gelöste Substanzen
3. Drainageschicht: entspannt den Wasserfluss und leitet das Wasser ab

Optional kann zusätzlich ein Vlies mit eingewebter Aktivkohle eingesetzt werden, wenn auch unpolare Stoffe, wie zum Beispiel urbane Pestizide, entfernt werden sollen. Empfohlen

wird, das Regenwasser der Verschmutzung entsprechend vorzureinigen. Dies kann entsprechend der Zuflussmenge und der erwarteten Verschmutzung mit mechanischen Behandlungsanlagen (ViaSedi, ViaTub, ViaKan, ViaStorm) erfolgen.

Verfahren

Das Wasser durchfließt vertikal von oben nach unten die Filterschichten. Schmutzstoffe werden von den Filtern zurückgehalten. Die patentierte Auslaufschikane gewährleistet eine gleichmäßige Beschickung der Filter und sorgt für optimale Fließgeschwindigkeit im Filter.

Reinigungseffekt

Das Vlies entfernt feine abfiltrierbare Stoffe aus dem Wasser, die von mechanischen Anlagen nicht erfasst werden. Der Adsorptionsfilter ViaSorp entfernt die polaren adsorbierbaren Stoffe wie Schwermetalle. Die optionale Aktivkohlematte

Vorteile auf einen Blick

- + Entfernung von feinen AFS
- + Entfernung von Schwermetallen
- + Entfernung von Pestiziden, PAK, MKW
- + Einfacher Filteraufbau
- + Einfacher Filtertausch
- + Geringer Wartungsaufwand

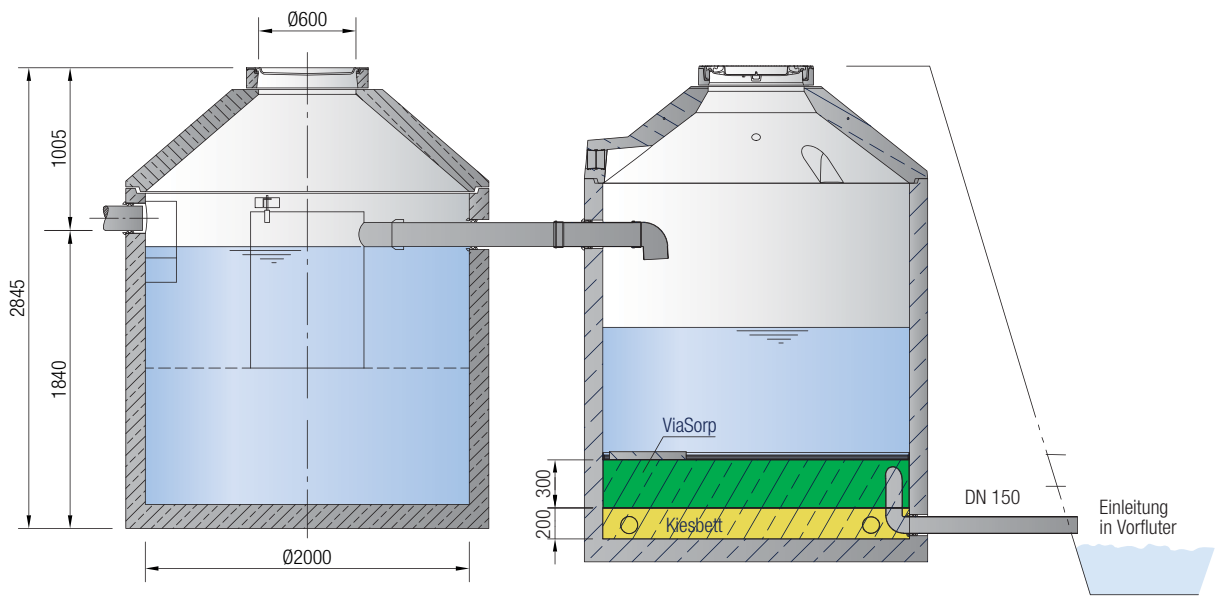
entfernt unpolare Stoffe wie Pestizide und Spuren von Mineralöl-Kohlenwasserstoffen.



Mall-Gewässerschutzfilter mit Vorfiltervlies und Substratschicht ViaGard

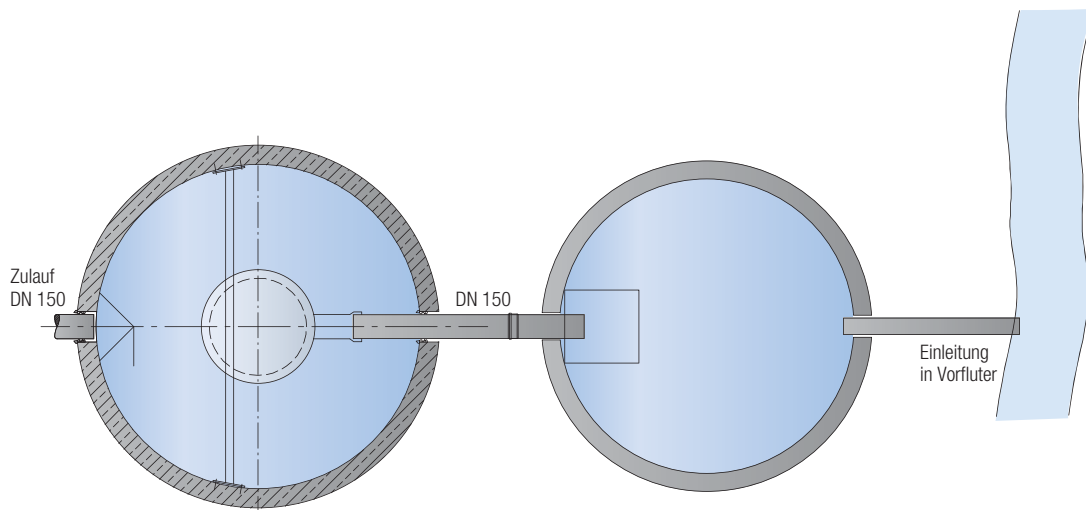
Typ	Innen-Ø ID	Bauhöhe	Zulauftiefe	Speichervolumen	Max anschl. Au	Schwerstes Einzelgewicht	Gesamtgewicht
Rundbehälter	mm	mm	mm	m ³	m ²	kg	kg
ViaGard 15225	1500	2280	1000	1,32	442	3.380	4.170
ViaGard 15275	1500	2780	1000	2,20	442	4.140	4.950
ViaGard 15335	1500	3280	1000	3,26	442	4.900	5.700
ViaGard 20225	2000	2280	1050	2,34	785	5.220	6.650
ViaGard 20285	2000	2780	1050	4,22	785	6.220	7.650
ViaGard 20335	2000	3280	1050	5,79	785	7.220	8.650
ViaGard 25225	2500	2280	1150	3,66	1.227	7.270	9.350
ViaGard 25285	2500	2780	1150	6,60	1.227	8.500	10.500
ViaGard 25335	2500	3280	1150	9,05	1.227	9.740	11.810
ViaGard 25435	2500	4140	2010	13,95	1.227	10.500	14.450
Ovalbehälter							
ViaGard 602530	5.600/2.240	3030	1000	11,24	2.866	17.190	30.690
ViaGard 702530	6.600/2.240	3030	1000	13,43	3.426	19.690	36.470
ViaGard 802530	7.600/2.240	3030	1000	15,63	3.986	22.210	40.995

Mall-Gewässerschutzfilter ViaGard Anwendungsbeispiel



Sedimentationsanlage ViaSedi

Gewässerschutzfilter ViaGard



Mall-Sorptionsmaterial ViaSorp



ViaSorp ist ein naturnahes, homogenes Adsorbens, das speziell für die Anwendung in der Niederschlagswasserbehandlung entwickelt wurde und hergestellt wird. Die natürlich gewonnenen Zeolithe werden konditioniert, damit sie mehr Schmutzstoffe aufnehmen als dies im naturbelassenen Zustand der Fall wäre. Verwendet wird ViaSorp sowohl in den bauaufsichtlich zugelassenen Anlagen ViaPlus als auch in den Retentionsfiltern ViaSave.

ViaSorp erfüllt unter den vom DIBt vorgegebenen Bedingungen alle Belange der Regenwasserbehandlung in Bezug auf die Aufnahme und wirksame, dauerhafte Rückhaltung von

- Abfiltrierbaren Stoffen,
- Gelösten Schwermetallen,
- Mineralischen Kohlenwasserstoffen.

Aufgrund der geprüften Eigenschaften ist davon auszugehen, dass ViaSorp auch andere Stoffe wie polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Phosphate und ähnliche Stoffe fixiert.

Vorteile auf einen Blick

- + Genau bekannte Materialeigenschaften durch Prüfungen des DIBt
- + Homogenes Material, keine Entmischung im Betrieb oder bei der Verarbeitung



Belebte Bodenzone

Die Einleitung von Niederschlagswasser über eine sogenannte belebte Bodenzone wird als teilweise gleichwertig zur Behandlung in DIBt-zugelassenen Adsorptionsanlagen angesehen. Ein genauere Blick auf die beiden Verfahren bestätigt diese Auffassung nur teilweise und nur, wenn bei der Anwendung der belebten Bodenzone Randbedingungen genau eingehalten werden.

Die Erfahrungen, die mit den belebten Boden-zonen gemacht wurden, basieren meist auf der Behandlung von Überläufen aus Mischkanalisationen. Hier geht es tatsächlich darum, die organischen Frachten, die in den Überläufen durch die Vermischung von Schmutzwasser und Regenwasser vorhanden sind, zu reduzieren. Für diesen Fall ist das Belebte in der belebten Bodenzone, nämlich die in grosser Artenvielfalt vorhandenen Mikroorganismen, von entscheidender Bedeutung.

Regenwasser im Trennsystem

Anders verhält sich dies allerdings dann, wenn es um Regenwasser aus einem Trennsystem, und hier hauptsächlich um Wasser aus Verkehrsflächen, handelt. Die biologisch abbaubare Fracht ist hier vernachlässigbar gering. Überwiegend vorhanden sind organische Belastungen aus Brems- und Reifenabrieb. Diese sind aber so schwer biologisch abbaubar, dass die kurze Aufenthaltszeit in der nur wenige cm dicken belebten Bodenzone nur einen geringen Einfluss auf die Reinigungsleistung haben wird. Schwermetalle und andere nicht biologisch abbaubare Stoffe werden von der belebten Schicht nicht aufgehalten.

Vielmehr adsorbieren Schwermetalle an den Bodenteilchen, die aufgrund ihrer Struktur ähnlich wirken wie ein Adsorbens. Der Nachteil ist, dass die Sorptionskapazität in der Regel um Faktoren eines Vielfachen von zehn geringer ist als bei den technischen Adsorptionsmaterialien. Auch werden unter Salzeinfluss (eine entscheidende Eigenschaft von geprüften Materialien) die bereits adsorbierten Metalle wieder gelöst und noch tiefer in den Boden eingetragen.

Randbedingungen

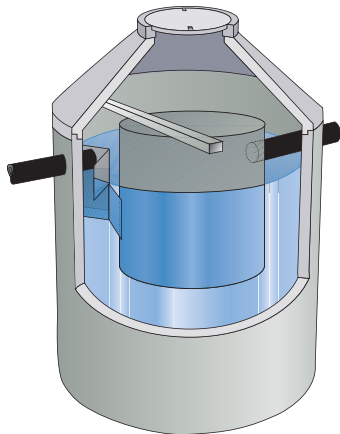
Aufgrund des bei den belebten Boden-zonen extrem grossen zur Verfügung stehenden Filtermaterials ist trotzdem denkbar, dass eine Filtration über bestehenden Boden erfolgreich sein kann, wenn bestimmte Parameter im Bodenmaterial nachgewiesen sind. Vor der Genehmigung einer Filtration über einen Boden sollten jedoch dringend folgende Parameter geprüft werden:

- Kationenaustauschkapazität des Bodens (anhand dieses Wertes kann abgeschätzt werden, wie viel Boden je Jahr „verbraucht“, das heisst mit Schmutzstoffen beladen wird)
- Der Salzeinfluss muss geprüft werden. Anhand des Salzeinflusses kann ein weiterer Bodenanteil „verbraucht“ werden.
- Aus Wirtschaftlichkeitsgründen sollte bereits bei der Planung daran gedacht werden, dass der Boden nach einigen Jahren (abhängig von den oben genannten Parametern) ausgetauscht werden muss. Standzeit und Menge müssen geklärt werden.
- Auch die Entsorgung des schwermetallbelasteten Bodens sollte im Vorfeld geklärt werden, um nicht von den Betriebskosten überrascht zu werden.

Unter Beachtung der oben genannten Hinweise kann eine sogenannte belebte Bodenzone eine gleichwertige Behandlung zu den Adsorptionsfiltern darstellen. Man muss sich jedoch darüber im Klaren sein, wo die Behandlungsanlage aufhört und der schützenswerte Boden beginnt.



Mall-Sedimentationsanlage ViaSedi rund / oval



Mall-Sedimentationsanlagen ViaSedi bestehen aus einem Stahlbeton-Behälter, einem Zentralrohr und einer Leitwand im Zulauf. Sie dienen zur Reinigung von Niederschlagswasser von Fahrbahnoberflächen.

Das Verfahren

Durch die Leitwand wird das zulaufende Wasser in eine tangential zum Behälter gerichtete Kreislauf-Strömung geleitet; in dem Ringspalt zwischen der Behälteraussenwand und dem Zentralrohr entsteht ein rotierender Wasserkörper.

Der Reinigungseffekt

Leichte schwimmfähige Stoffe werden im oberen Bereich des Ringspaltes zurückgehalten. Es steht ein zusätzlicher Auffangraum für Leichtflüssigkeiten zur Verfügung, die bei eventuellen Unfällen (geplatzter Tank, defekte Ölwanne) entstehen können. Mall-Sedimentationsanlagen erfüllen die Kriterien an aktuellen Richtlinien zur Oberflächenwasserbehandlung (z. B. DWA-M 153).

Alle Typen mit Endung „E“ verfügen über einen erhöhten Schlammraum.

Vorteile auf einen Blick

- + Einfache, wartungsarme Technik
- + Keine beweglichen Teile
- + Sichere Entfernung von absetzbaren Stoffen
- + Einsetzbar bis zulässigem Volumenstrom $Q_{r,krit} \leq 123$ l/s
- + Grosser Schlamm- und Leichtstoffspeicher
- + Leicht zugänglicher Schlammraum
- + Flexible Rohranschlüsse möglich
- + Einfache Entsorgung und Wartung



Mall-Sedimentationsanlagen ViaSedi rund/oval (D = 0,35 gemäss DWA-M 153)

Typ	Innen-Ø	Zulauftiefe	Gesamttiefe	Zul. Q	Schwerstes Einzelgewicht ²⁾	Gesamtgewicht
Rundbehälter	mm	mm	mm	l/s	kg	kg
ViaSedi 18R 4N	1000	1005	2745	4	2.380	2.910
ViaSedi 18R 6N	1200	1005	2745	6	2.880	3.550
ViaSedi 18R 9N	1500	1005	2745	9	3.640	4.370
ViaSedi 18R 15N	2000	1005	2845	15	5.430	6.490
ViaSedi 18R 24N	2500	1055	2845	24	7.088	8.570
ViaSedi 18R 35N	3000	1100	2995	35	9.710 ¹⁾	12.400
ViaSedi 18R 63	4000	1450	3800	63	9.960 ¹⁾	31.120
ViaSedi 18R 123	5600	1350	4050	123	21.860 ¹⁾	66.210
Ovalbehälter						
ViaSedi 18 OL 60	5.600/2.240	1000	2995	60	17.210 ¹⁾	25.270
ViaSedi 18 OL 70	6.600/2.240	1000	2995	70	19.710 ¹⁾	29.800
ViaSedi 18 OL 80	7.600/2.240	1000	2995	80	22.220 ¹⁾	33.900

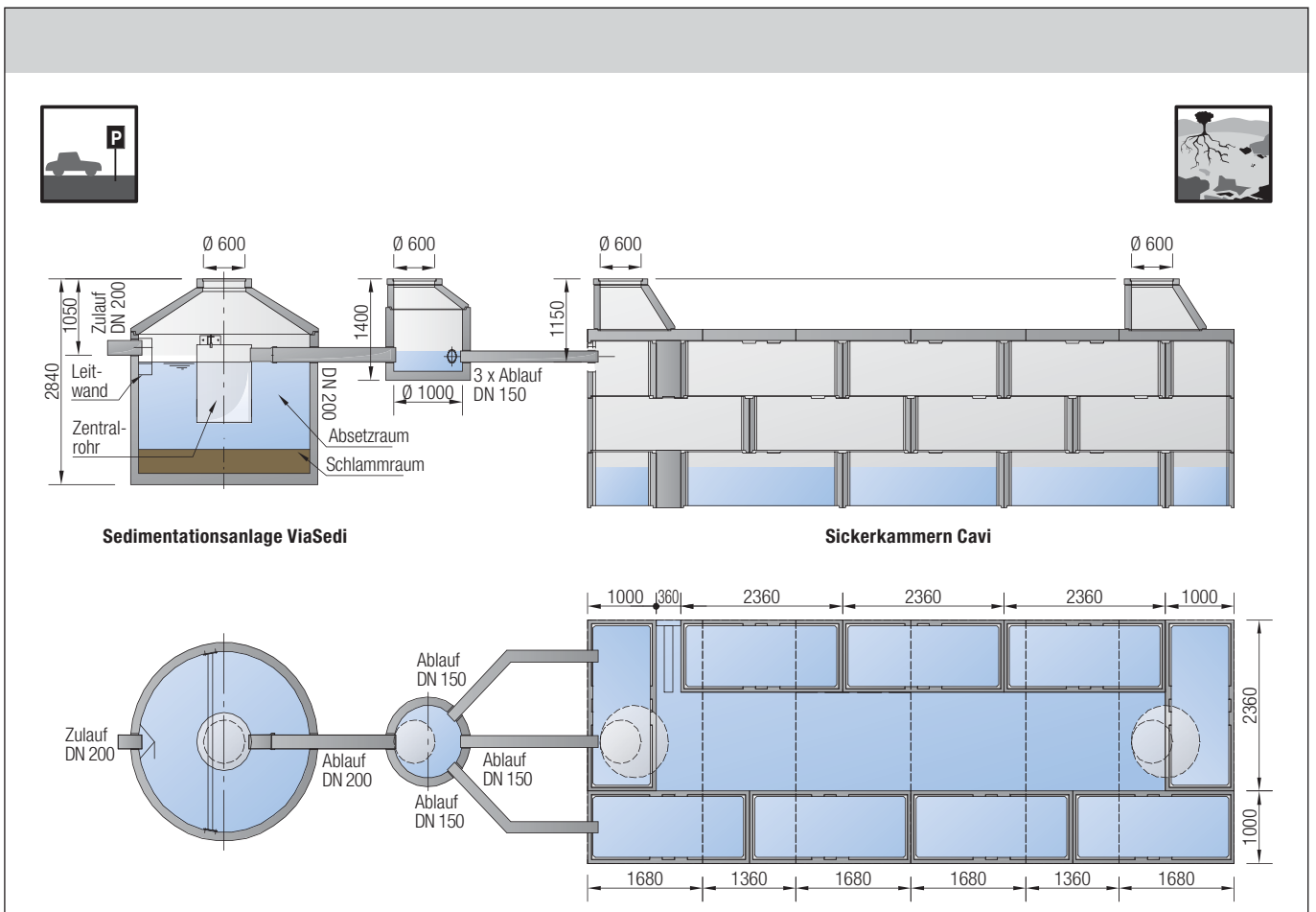
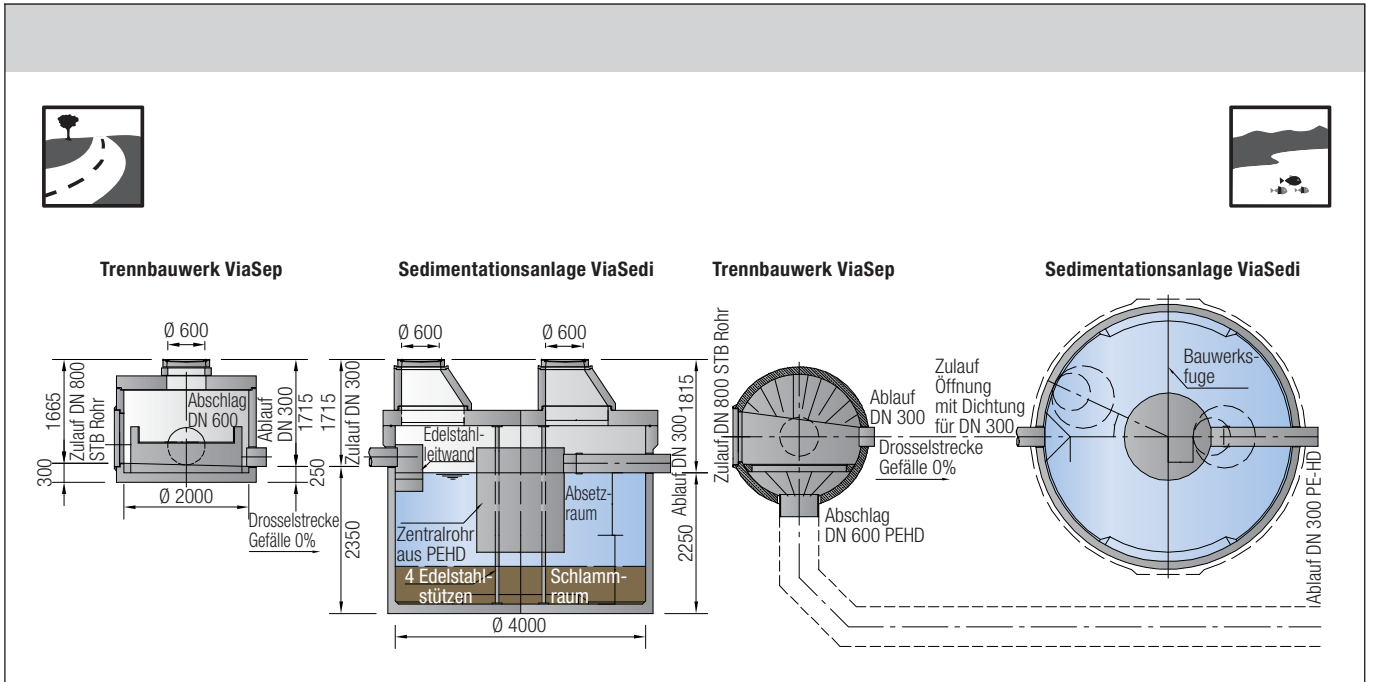


¹⁾ Bauseite ist ein geeignetes Entladegerät bereitzustellen.

²⁾ Ausführung SLW 60 auf Anfrage.

Mall-Sedimentationsanlage ViaSedi rund

Anwendungsbeispiel



Mall-Sedimentationsanlage ViaSedi lang



Das Verfahren

Durch die Leitwand wird das zulaufende Wasser gleichmässig auf den gesamten Behälterquerschnitt verteilt. Die Schlammchwelle hält absetzbare Stoffe aus dem Ablaufbereich fern. Die Tauchwand verhindert den Abfluss von Leichtstoffen oder mineralischen Kohlenwasserstoffen (MKW).

Einsatzbereiche

Mall-Sedimentationsanlagen MSAL erfüllen die Kriterien an aktuellen Richtlinien zur Oberflächenwasserbehandlung (z. B. DWA-M 153) und eignen sich für Zuflussmengen ≥ 125 l/s einer längsgerichteten Strömung.

Vorteile auf einen Blick

- + Einfache, wartungsarme Technik
- + Einfacher, werkmässig hergestellter Baukörper
- + Keine beweglichen Teile
- + Sichere Entfernung von absetzbaren Stoffen
- + Einsetzbar bis zulässigem Volumenstrom $Q_{r,krit} \leq 620$ l/s
- + Grosser Schlamm- und Leichtstoffspeicher
- + Flexible Rohranschlüsse möglich
- + Einfache Entsorgung und Wartung



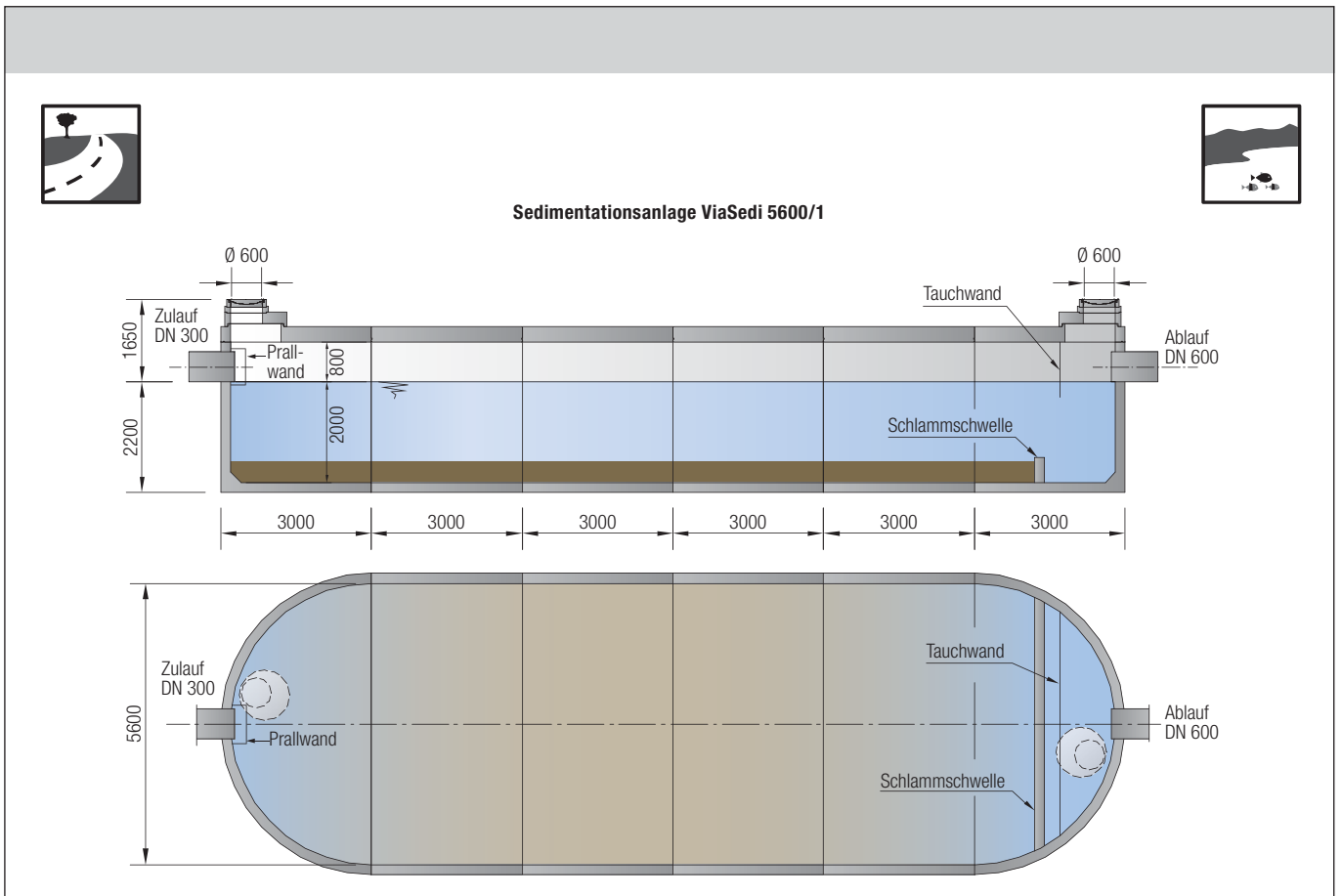
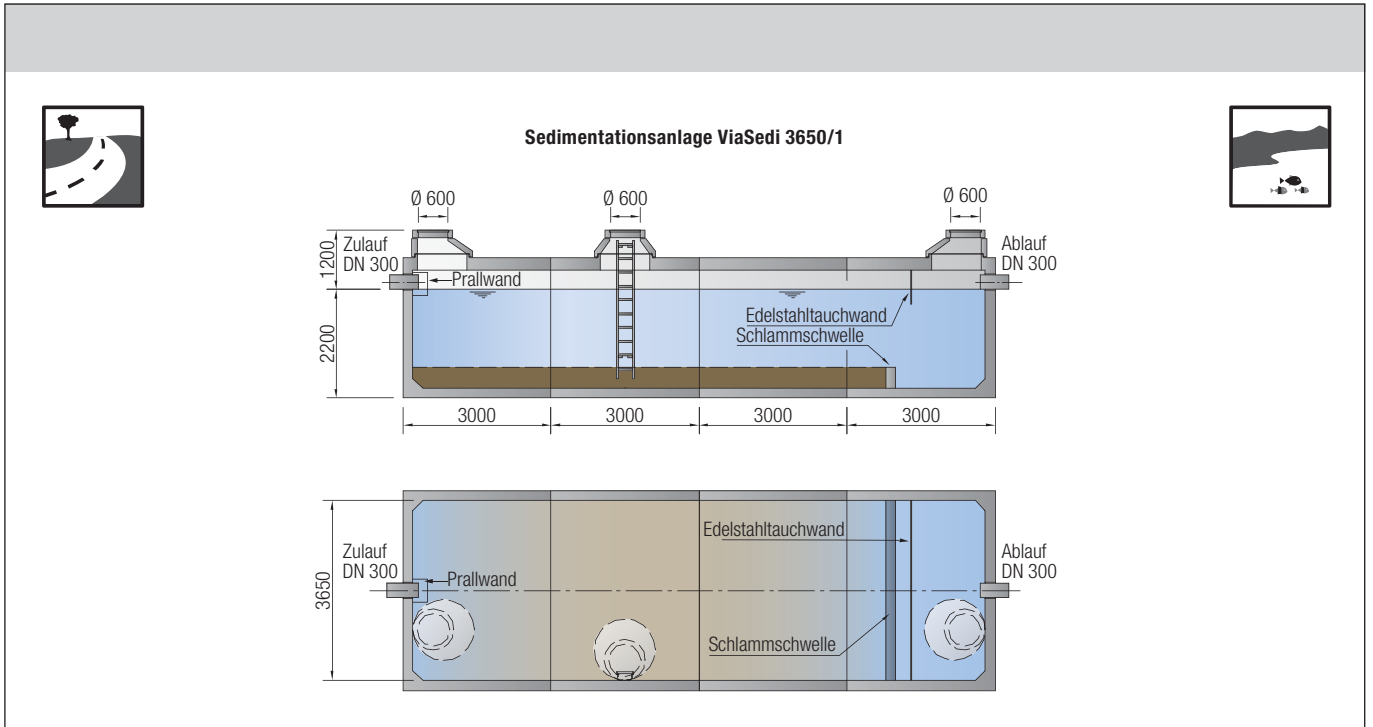
Mall-Sedimentationsanlagen ViaSedi lang (D = 0,35 gemäss DWA-M 153)

Typ	Breite / Länge (innen)	Wassertiefe	Gesamttiefe	Zul. Q	Schwerstes Einzelgewicht	Gesamtgewicht
	mm	mm	mm	l/s	kg	kg
ViaSedi 18L 200	3650 / 11600	2000	3375	200	27.180	98.590
ViaSedi 18L 250	3650 / 14600	2000	3375	250	27.160	120.230
ViaSedi 18L 450	5600 / 17600	2000	3850	450	21.910	194.420
ViaSedi 18L 540	5600 / 20600	2000	3850	540	21.910	226.640
ViaSedi 18L 620	5600 / 23600	2000	3850	620	21.910	258.850



Mall-Sedimentationsanlage ViaSedi lang

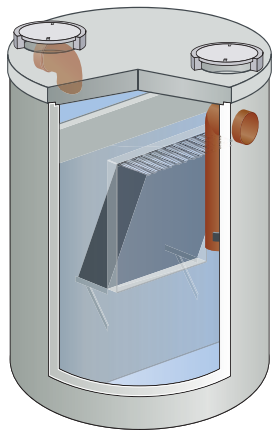
Anwendungsbeispiel



Mall-Lamellenklärer ViaTub



Der Lamellenklärer ViaTub dient zur Behandlung von Oberflächenwasser von befestigten Flächen vor Gewässer-/Grundwassereinleitung. Durch die Lamellenpakete lassen sich in verhältnismässig kleinen Bauwerken grosse angeschlossene Flächen behandeln; zur Erfüllung der aktuellen Kriterien des Gewässerschutzes.



Funktionsweise

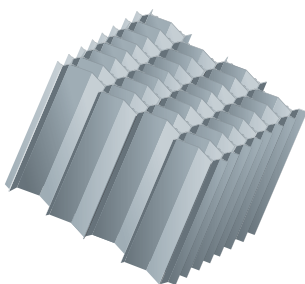
Die Konstruktion des Lamellenklärers macht es möglich, im Vergleich zu Sedimentationsanlagen Bauteile mit reduzierten Abmessungen einzusetzen. Kunststoffröhren in Lamellenpaketen verbessern die Absetzwirkung insbesondere für kleine Partikel, dadurch wird die wirksame Oberfläche des Beckens vervielfacht. Die Schrägstellung der Lamellen sorgt für ein Abrutschen auf den Behälterboden (Schlammagerung). Abgeschieden werden Partikel in einer Grössenordnung bis zu 0,1 mm.

Das Verfahren

Durch die Tauchrohgarnitur im Zulauf wird das Wasser beruhigt unterhalb des Dauerwasserspiegels eingeleitet. Die in die Trennwand eingesetzten Lamellenpakete bewirken eine Vergrößerung der effektiven Sedimentationsfläche. Die Ablaufgarnitur verhindert den Abfluss von Leichtstoffen oder mineralischen Kohlenwasserstoffen (MKW). Mall-Lamellenklärer ViaTub erfüllen die Kriterien an aktuellen Richtlinien zur Oberflächenwasserbehandlung (z. B. DWA-M 153).

Vorteile auf einen Blick

- + Sehr kompaktes, kleines Bauwerk
- + Einfache, wartungsarme Technik
- + Einfacher, werkmässig hergestellter Baukörper
- + Keine beweglichen Teile
- + Sichere Entfernung von absetzbaren Stoffen
- + Einsetzbar bis zulässigem Volumenstrom $Q_{r,krit} \leq 1240$ l/s
- + Wirtschaftlich bei grossen Flächen ab 2.500 m² durch Kompaktbauweise



Sedimentation ist die einfachste und wirtschaftlichste Methode der Regenwasserbehandlung. Sie sollte daher immer an erster Stelle einer Behandlung stehen.

Dimensionierung

Entscheidend für die Dimensionierung von Sedimentationsanlagen ist die zulaufende Wassermenge. Diese wird durch die Parameter angeschlossene Fläche, zu erwartende Regenmenge, kritische Regenspende und mögliche Vorentlastung bestimmt.

$$q_A = \frac{Q_{r, krit}}{A_{Becken}} \cdot 3,6$$

Der Wirkungsgrad von Sedimentationsanlagen richtet sich nach der Oberflächenbeschickung q_A .

$$Q_{r, Krit} = A_U \cdot r_{krit} [l/s]$$

Die Standardbemessung geht von einer Oberflächenbeschickung q_A von 18 m/h und einer Fließgeschwindigkeit von ≤ 5 cm/s aus. Für höhere Anforderungen kann q_A mit einem Wert von 10 m/h, 9 m/h oder 7,5 m/h angesetzt werden. Dies gilt für alle Produkte ViaSedi, ViaSedi lang, ViaTub.

Alle Sedimentationsanlagen ViaSedi, ViaSedi lang und ViaTub sind mit einem ausreichend bemessenen Schlammammelraum und einem Raum zur Sammlung von Leichtstoffen ausgestattet.

Ausführliche Infos zu Begriffen und Regelwerken befinden sich im Anhang.

**Bemessungsgrundlage
DWA-A 166**



Mall-Lamellenklärer ViaTub (Bemessungsgrundlagen und Hinweise nach DWA-M 153)

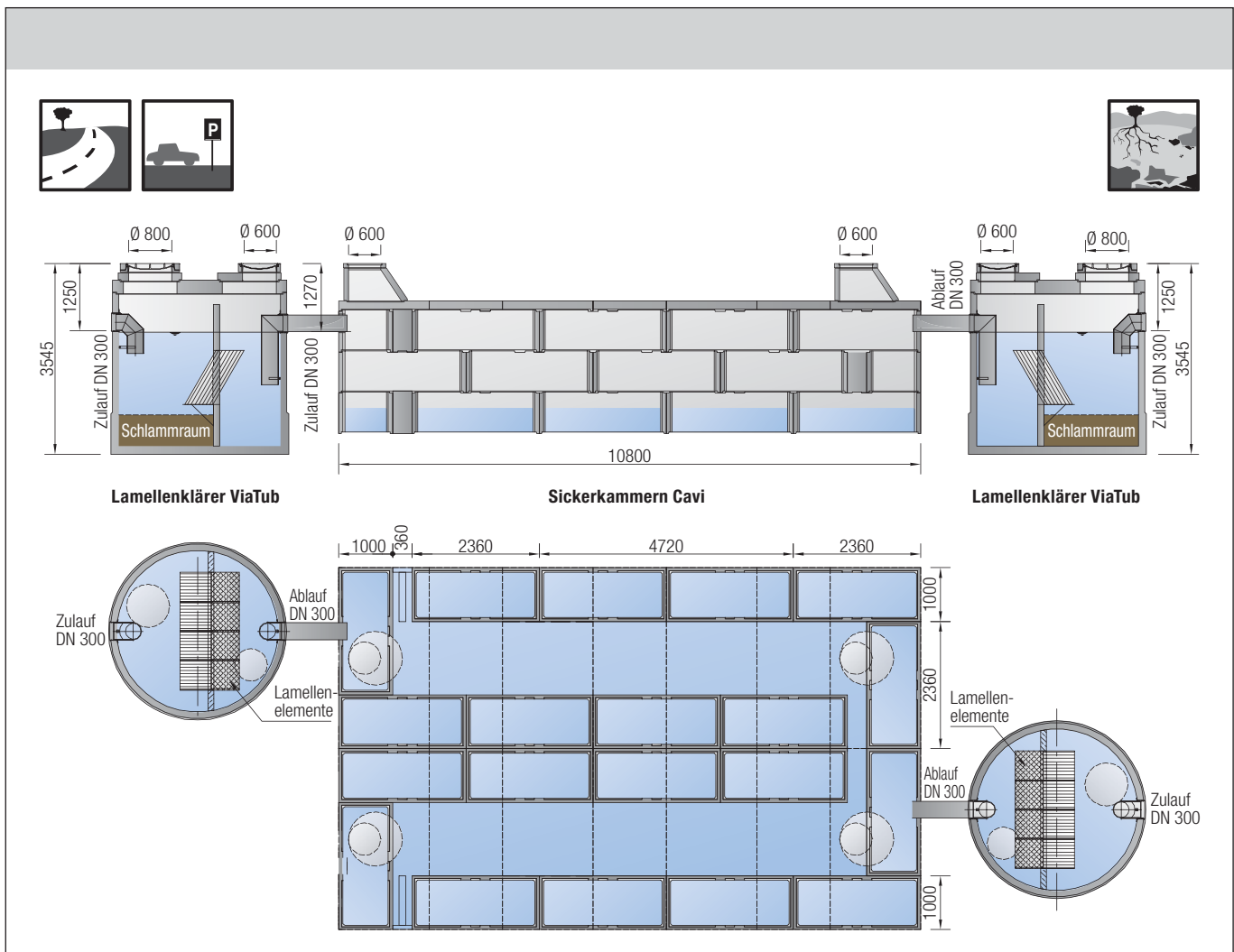
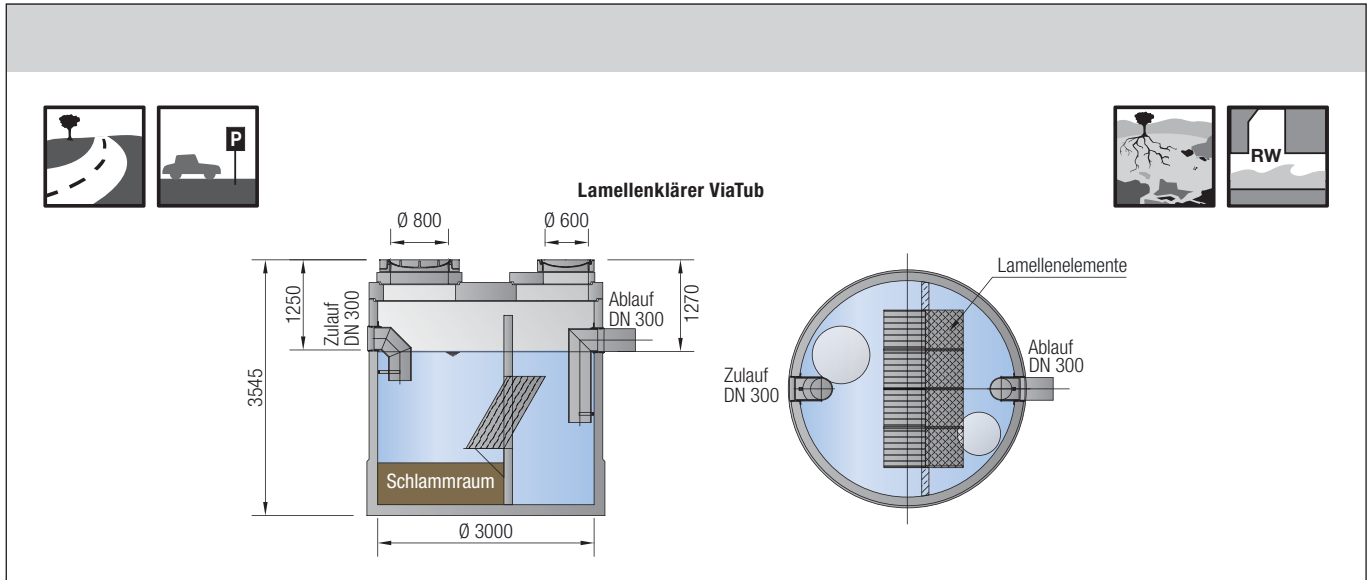
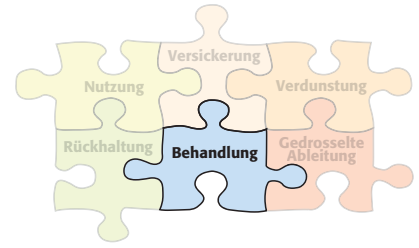
Typ	Innen-Ø bzw. Breite / Länge	Gesamttiefe GT	Zul. Q	Nennweite	Schwerstes Einzel- gewicht	Gesamt- gewicht
	mm	mm	l/s	DN	kg	kg
ViaTub 18R 20	2000	2935	20	200	7.550	9.550
ViaTub 18R 38	2500	2935	38	250	9.720	12.790
ViaTub 18R 63	3000	3115	63	300	13.460	17.360
ViaTub 18L 133	2400 / 3950	3160	133	400	19.310	26.170
ViaTub 18L 272	2400 / 5200	3180	272	400	25.600	36.790
ViaTub 18L 302	3650 / 5600	3370	302	400	26.240	53.698
ViaTub 18L 406	3650 / 8600	3370	406	500	27.570	79.610
ViaTub 18L 674	5600 / 8600	3580	674	600	19.490	95.050
ViaTub 18L 1363	5600 / 11600	3580	1363	700	20.670	130.450

Durchgangswert D nach DWA-M 153 in Abhängigkeit der kritischen Regenspende und der gewählten Oberflächenbeschickung q_A

r _{krit} [l/(s · ha)]	Oberflächenbe- schickung q _A			
	18 m/h	10 m/h	9 m/h	7,5 m/h
15	0,80	0,65	–	Gemäss Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten des LfU Baden-Württemberg
30	0,70	0,55	–	
45	0,65	0,50	–	
r (15,1)	0,35	–	0,20	

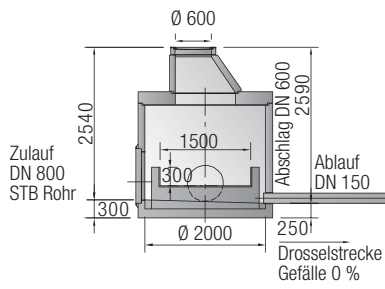


Mall-Lamellenklärer ViaTub Anwendungsbeispiele

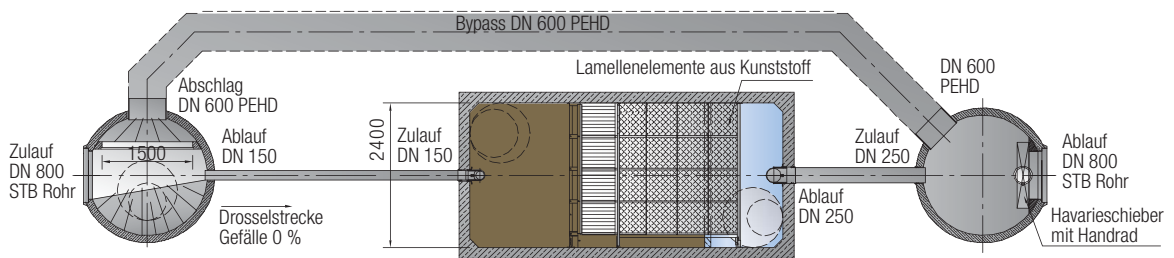
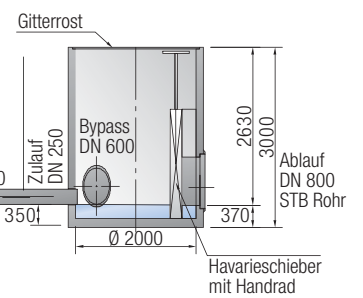
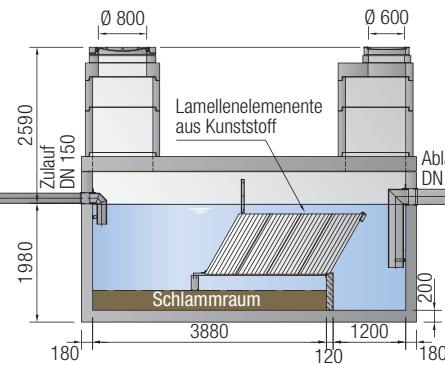




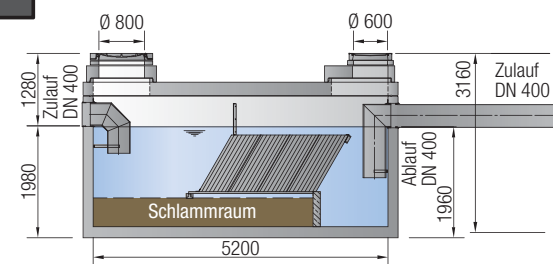
Trennbauwerk ViaSep



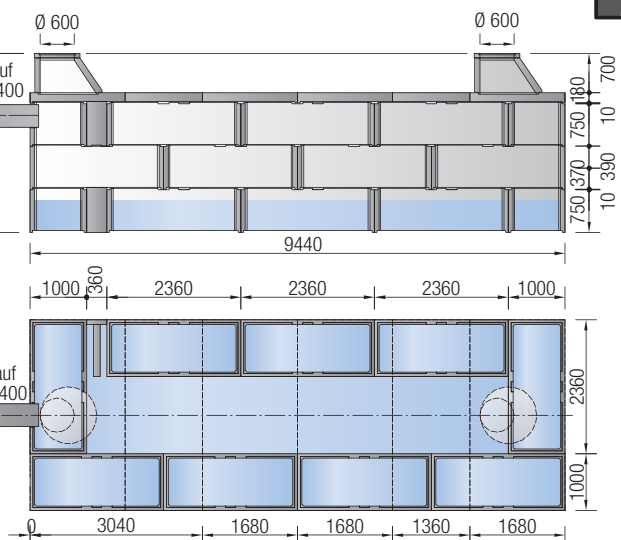
Lamellenklärer ViaTub



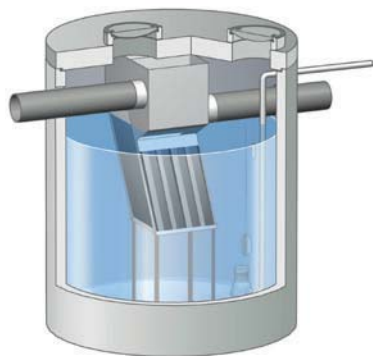
Lamellenklärer ViaTub



Sickerkammern Cavi



Mall-Lamellenklärer ViaKan ohne Dauerstau nach neuer DWA-M 176



Mall-Lamellenklärer ViaKan
ohne Dauerstau

Durch die im November 2013 erschienene Neufassung des Merkblatts DWA-M 176 ändern sich die Gestaltungs- und Bemessungsparameter für Lamellenklärer zur zentralen Behandlung von Regenwasser. Mit der neuen ViaKan-Produktlinie verfügt Mall künftig über ein Serienprodukt, mit dem die neuen Gestaltungs- und Bemessungsparameter auch für dezentrale Regenwasserbehandlungsanlagen eingehalten werden.

- Teilstrombehandlung, Beschickung mit kritischer Regenwassermenge, Drossel- und Entlastungseinrichtung.
- Gleichmässiger Abzug der kritischen Regenwassermenge oberhalb der Lamellen.
- Reduzierte Oberflächenbeschickung zur Rückhaltung feinsten AFS-Bestandteile.
- Betrieb ohne Dauerstau zur Vermeidung von Schlammensorgung und zur Teilerfassung auch gelöster Inhaltsstoffe.
- Optimiertes Management der Füllung und Entleerung der Anlagen.
- Automatische Entsorgung des Konzentrats (Beckeninhalts) in die Schmutzwasserkanalisation.
- Bei kleinen Baugrössen sind alle Funktionen in einem Becken integriert.

Das Besondere

Durch die konsequente Umsetzung der Gestaltungsrichtlinien entsteht ein ökologisch sehr wirksames Instrument zur Reduzierung der Gewässerbelastung. Durch den Einsatz serienmässiger Bauteile ist ViaKan aus ökonomischen Gesichtspunkten ein sehr interessantes Verfahren. Neben der kompakten Bauweise und dem einfachen Einsatz werden durch die Selbstentsorgung erhebliche Kosten eingespart. Eine Aufkonzentrierung von Inhaltsstoffen bis zum problematischen Schlamm unterbleibt.

Durchgangswerte von 0,2 nach DWA 153 sind erreichbar. Damit ist die Behandlung mit ViaKan mit der Behandlung durch die belebte Bodenzone gleichzusetzen.

Vorteile auf einen Blick

- + Optimaler Wirkungsgrad bei AFS fein
- + Automatischer Betrieb ohne Dauerstau
- + Gedrosselter Durchlauf, verfahrenstechnisch integriert
- + Patentierte Mess-, Steuer- und Regeltechnik
- + Integrierte Bauweise bis ca. 3000 m³ angeschlossene Fläche, kein zusätzliches Trennbauwerk

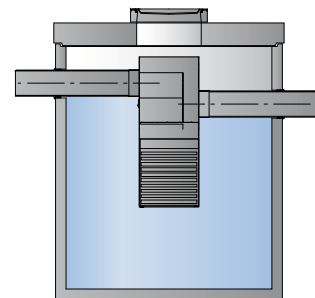




Das Verfahren

Insbesondere die Begrenzung der Oberflächenbeschickung (q_A) auf sehr geringe 4 m/h erbringt einen sehr hohen Wirkungsgrad in Bezug auf die feinen abfiltrierbaren Stoffe AFS fein mit Körnungen unter 63 μm . Beim Betrieb ohne Dauerstau wird zunächst das gesamte anfallende Wasser im Becken gesammelt. Ein Sensor erkennt die Beckenfüllung. Die Drosselung auf die maximale Wassermenge erfolgt oberhalb der Lamellen durch ein Leitungsraster mit Drosselöffnungen. Damit ist ein gleichmässiger Abzug des Wassers aus dem Lamellenbereich gewährleistet und eine Überlastung wirkungsvoll verhindert.

Der Reinigungsbetrieb der Anlage wird von einem Niveausensor überwacht. Fällt dieser ab, so wartet die patentierte Steuerungselektronik ab, bis die öffentliche Kanalisation mit dem Abfluss des Regenereignisses fertig ist. Die Wartezeit lässt sich individuell einstellen. Wenn während der Wartezeit ein neues Regenereignis stattfindet, wird erneut abgewartet.



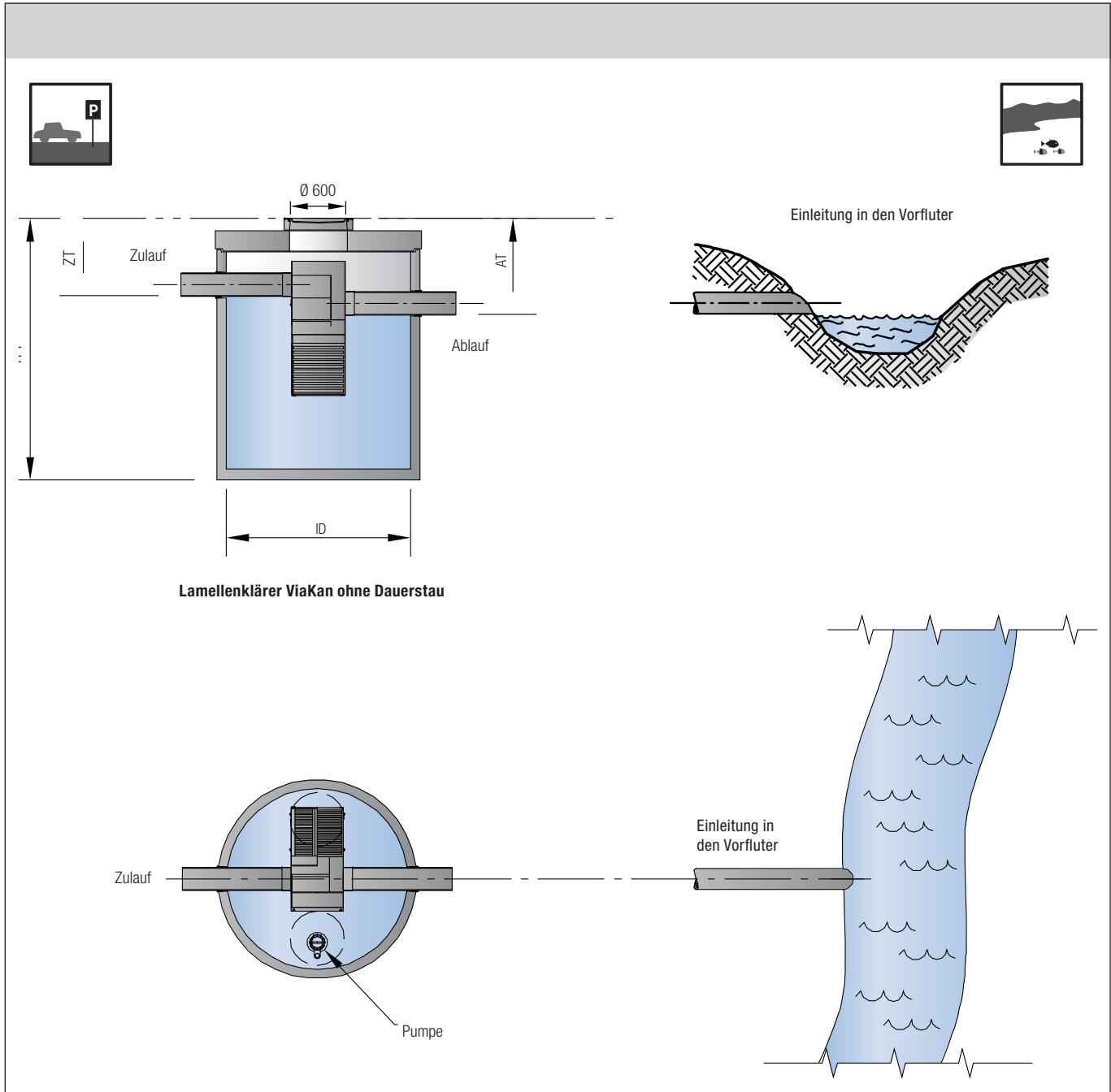
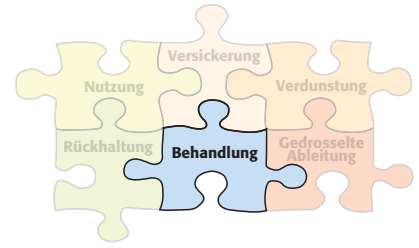
Leistungsmerkmale				
Kritische Niederschlagsintensität r_{krit}	15 l/(s·ha)	30 l/(s·ha)	45 l/(s·ha)	60 l/(s·ha)
Durchgangswert D (DWA M 153)	0,35	0,30	0,25	0,2

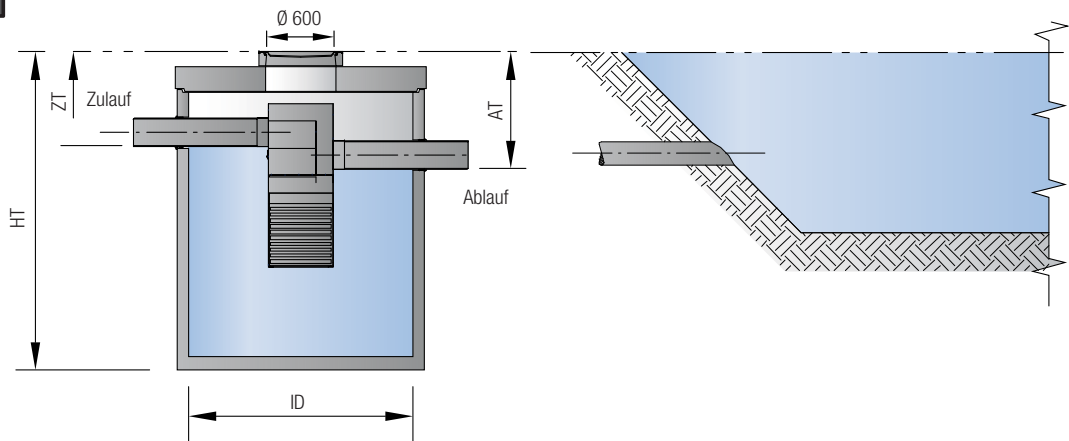
Mall-Lamellenklärer ViaKan ohne Dauerstau					
Typ	Innen-Ø ID	Bemessungsabfluss	Gesamt-tiefe	Schwerstes Einzelgewicht	Gesamtgewicht
	mm	l/s	mm	kg	kg
Kan 4 *	2000	4	2845	5.063	7.292
Kan 16	2500	16	2945	6.778	13.363
Kan 24	2500	24	3045	6.983	13.703
Kan 32	3000	32	3075	10.055	20.832
Kan 48	4000	48	3375	9.945	37.862
Kan 64	4000	64	3375	9.945	40.487
Kan 80	5600	80	3425	19.700	69.642
Kan 120	5600	120	3675	20.800	78.001
Kan 144	5600	144	3675	20.800	78.051

* In die Anlage ist eine Drosseleinrichtung und ein Überlaufbauwerk bereits integriert.

Der Ablauf der Anlagen wird automatisch auf die maximale Durchflussleistung begrenzt. Die Oberflächenbeschickung wird unter Berücksichtigung der Lamellenwirkung auf ca. 4 m/h festgelegt.

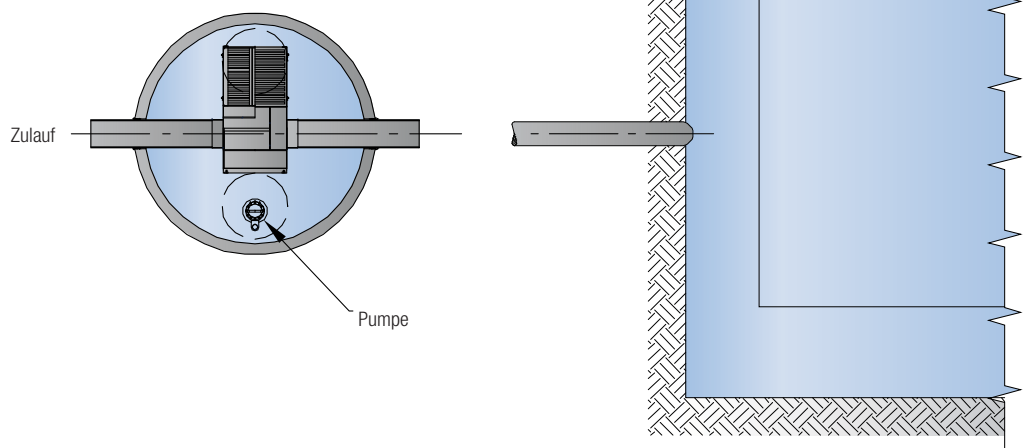
Mall-Lamellenklärer ViaKan ohne Dauerstau Anwendungsbeispiele





Lamellenklärer ViaKan ohne Dauerstau

Versickerungsmulde



Mall-Lamellenklärer ViaKan zur Ertüchtigung und Bewirtschaftung von Regenwasserbehandlungsanlagen



Mall-Lamellenklärer ViaKan zur Ertüchtigung und Bewirtschaftung bestehender oder neu gebauter Regenwasserbehandlungsanlagen

Die aktuellen, einschlägigen technischen Regelwerke (z.B. DWA M 153 oder M 176) beschreiben den bevorzugten Einsatz von Regenwasserbehandlungsanlagen ohne Dauerstau. Gründe hierfür sind

1. die mögliche Algenbildung in offenen Becken und
2. die Sauerstoffzähmung bei Wasser, das lange steht.

Es wird befürchtet, dass gerade im Sommer, wenn die Sauerstoffversorgung in den Gewässern ohnehin schwierig wird, grosse, sauerstoffarme und mit Algen belastete Wassermengen den Sauerstoffgehalt weiter reduzieren und zur Eutrophierung führen.

Je grösser und damit wirksamer für ihre primäre Funktion die Regenbecken werden, desto mehr Wasser muss allerdings nach der Benutzung der Becken in die Schmutzwasserkanalisation entlassen werden. Dies führt dann wieder zur Mehrbelastung der Kläranlagen und zur erhöhten Belastung der Gewässer mit Reststoffen aus der Schmutzwasserbehandlung.

Eine Lösung ist es, den Inhalt der zentralen Behandlungsbecken nach dem Regenereignis

Vorteile auf einen Blick

- + Reduzierung der gesamten Schmutzfracht
- + 90 % Entlastung der Schmutzwasserkanalisation
- + 90 % Entlastung der Kläranlage
- + Zeitversetzte Einleitung
- + Optimierter Betrieb ohne Dauerstau

oder bereits während des Regens über einen Lamellenklärer entsprechend DWA M 176 zu behandeln, diesen für eine geringe hydraulische Belastung auszulegen und nach dem Regen nur den Inhalt des Lamellenklärers in die Schmutzwasserkanalisation zu entleeren.

Anwendungsbeispiel

Zentrale Regenwasserbehandlung, bestehend, Regenklärbecken im Dauerstau für 100 ha Fläche.

Erforderliche Grösse bei $q_A < 9 \text{ m/h}$,

$r_{\text{krit}} 15 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$,

Beckeninhalt bei 2 m Wassertiefe 1200 m^3 .

Entleerung des Beckens über ViaKan

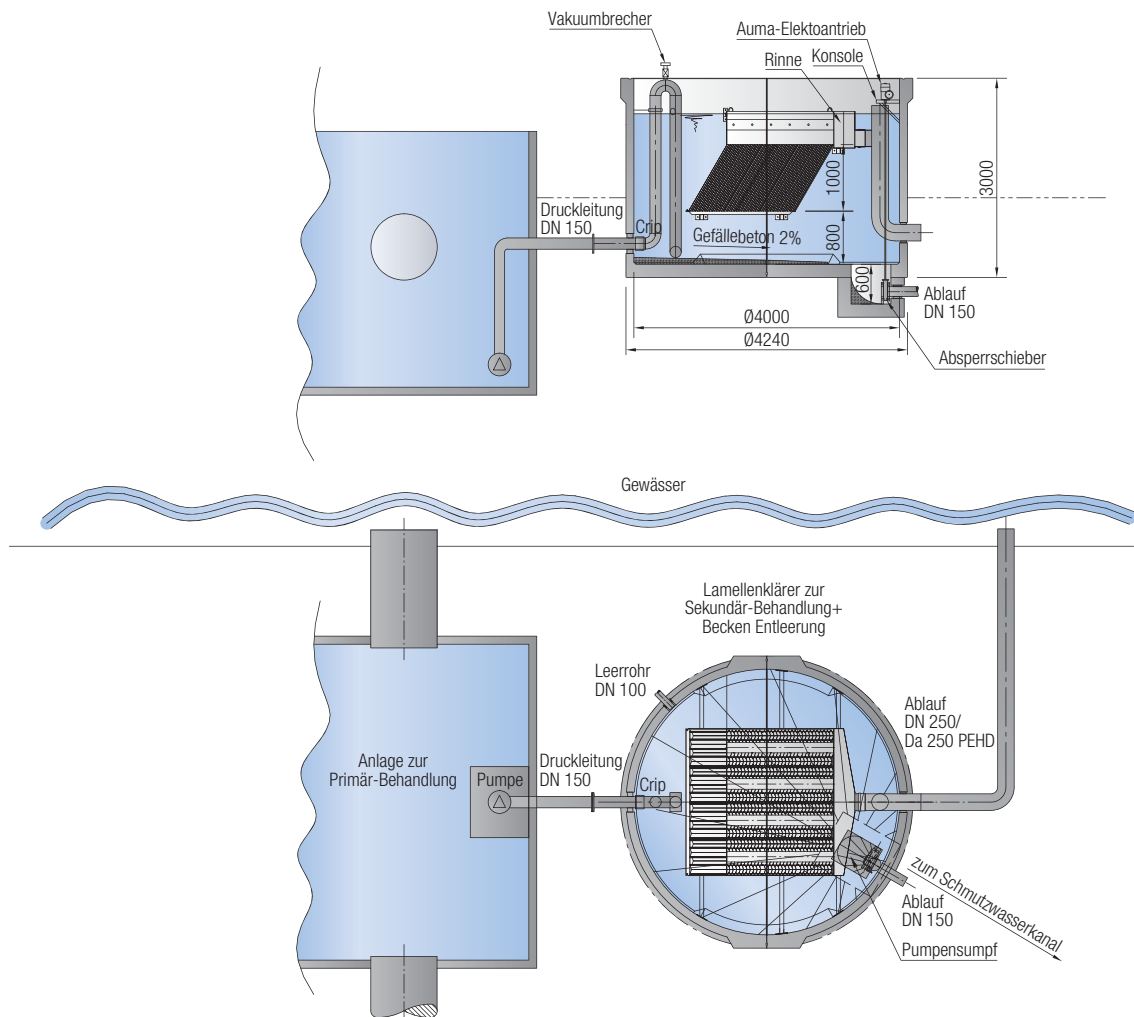
mit $q_A < 2 \text{ m/h}$, 20 l/s , ViaKan 48,

$D = 4 \text{ m}$, Wassertiefe 2 m,

Volumen $25,12 \text{ m}^3$, Entleerungszeit: 16,7 h.

Mall-Lamellenklärer ViaKan Anwendungsbeispiel

Mall-Lamellenklärer ViaKan



Mall-Regenklärbecken



Regenklärbecken sollen Regenwasser vor der Einleitung in ein Gewässer von absetzbaren Stoffen und in gewissem Umfang auch von abfiltrierbaren und gelösten Stoffen befreien. Ihre Wirksamkeit ist von verschiedenen Faktoren abhängig.

Oberflächenbeschickung q_A

Das Verhältnis der Beckenoberfläche zur hydraulischen Beschickung der Anlage oder die Oberflächenbeschickung q_A wird berechnet, indem man die zufließende Wassermenge [in m^3/h] durch die beaufschlagte Wasserspiegeloberfläche [in m^2] dividiert. Durch die Berechnung der Einheiten erhält man

$$\frac{m^3}{m^2 \cdot h} = \frac{m}{h}$$

Zum Beispiel erhält man, wenn 1 l/s auf einem m^2 Fläche verteilt wird

$$\frac{1 \text{ l/s} \cdot 3600 \text{ s/h}}{1000 \text{ l/m}^3} = 3,6 \frac{m^3}{h} \rightarrow q_A = \frac{3,6 m^3/h}{1 m^2} = 3,6 m/h$$

Entsprechend den unterschiedlichen Zielvorgaben in den unterschiedlichen massgebenden Richtlinien werden die zulässigen Oberflächenbeschickungen regelmässig mit den Werten

q_A [m/h] [$\frac{m^3}{(m^2 \cdot h)}$]	≤	18	10	9	7,5
---	---	----	----	---	-----

festgelegt. Für diese typischen zulässigen Oberflächenbeschickungen sind regelmässig entsprechende Angaben zur Reinigungsleistung (die Durchgangswerte) vorgegeben.

Kritische Regenspende r_{krit}

Aus technischen und wirtschaftlichen Gründen ist es nicht sinnvoll, Regenklärbecken anhand der maximalen möglichen Regenmenge zu bemessen. Die Regenwassermenge, die je angeschlossene Oberflächeneinheit durch die Anlage hindurch geleitet wird, wird als kritische Regenspende r_{krit} bezeichnet. Angegeben wird die Regenspende, die je Hektar die Anlage durchfliessen soll.

Vorteile auf einen Blick

- + Vorgefertigte, erprobte Bauweise
- + Schneller Baufortschritt
- + Optimal abgestimmte Bau- und Technischelemente
- + Bemessung, Nachweise inklusive
- + Einzelnachweis für geforderten Zufluss
- + Hoher Qualitätsstandard durch werkmässige Innenbeschichtung
- + Extrem kurze Bauzeit, i.d.R. 1 Tag

Entsprechend den unterschiedlichen Zielvorgaben in den verschiedenen massgebenden Richtlinien werden die zulässigen Oberflächenbeschickungen regelmässig mit den Werten

r_{krit} [$\frac{l}{s \cdot ha}$]	≥	15	30	45	60	$r_{15,1}$ ca. 150
---------------------------------------	---	----	----	----	----	-----------------------

festgelegt. Für diese typischen zulässigen Oberflächenbeschickungen sind regelmässig entsprechende Angaben zur Reinigungsleistung (die Durchgangswerte) vorgegeben.

Das Betriebskonzept

Das Betriebskonzept ist ebenfalls entscheidend für die Reinigungsleistung und für die Wirtschaftlichkeit der Anlage. Regenklärbecken mit Dauerstau erhalten unterhalb des Absetzraums einen Schlamm Speicher, in dem die vom Wasser abgetrennten Schmutzstoffe über einen bestimmten Zeitraum gesammelt werden, um dann als Schlamm entsorgt zu werden.



Vorteile von Regenklärbecken mit Dauerstau (RKBmD)

- In der Regel ist kein Stromanschluss erforderlich.
- Kein Anschluss an die Schmutzwasserkanalisation erforderlich

Regenklärbecken ohne Dauerstau werden in Abhängigkeit der Regenereignisse regelmässig automatisch in die Schmutzwasserkanalisation oder in eine parallel angeordnete Anlage mit weitergehender Reinigung (zum Beispiel ViaPlus) entsorgt. Dadurch kommt es nicht zur Schlammansammlung.

Vorteile von Regenklärbecken ohne Dauerstau (RKBod)

- Bei gleicher hydraulischer Belastung bessere Reinigungsleistung
- Keine Schlammensorgung
- Reinigungsleistung auch bei gelösten Stoffen

Effektivität der gewählten Einbauteile

Alle Anlagen, die zur Sedimentation von Feststoffen aus Regenwasser geeignet sind, zum Beispiel Sedimentationsanlagen ViaSedi oder Lamellenklärer ViaTub, können nach der Aufrüstung mit einem Trenn- und Drosselbauwerk als Regenklärbecken eingesetzt werden. Durch die Bemessung über die Oberflächenbeschickung lassen sich so die hydraulischen Vorteile der Einbauteile voll ausnutzen und bei der Berechnung und Bewertung in Ansatz bringen.

Regenklärbecken mit und ohne Dauerstau

Regenklärbecken mit Dauerstau sind Sedimentationsanlagen, die mit einem Trenn- und Drosselbauwerk ausgerüstet sind. Das Wasser bleibt im Anschluss an das Regenereignis im Becken als Dauerstau stehen. Dadurch ist in der Regel ein geringerer technischer Aufwand erforderlich. Jedoch ist die Reinigungsleistung, insbesondere in Bezug auf gelöste Stoffe, gering.



Bisher wurden Regenklärbecken ohne Dauerstau nur im Bereich der grossen öffentlichen Regenklärbecken mit mehreren Hektaren angeschlossener Fläche eingesetzt. Das Problem war die aufwändige und meist individuell gestaltete technische Ausrüstung der Becken. Bei Regenklärbecken ohne Dauerstau muss festgestellt werden, ob ein Zufluss zum Becken besteht. Besteht dieser nicht mehr, so wird das im Becken befindliche Wasser in die Schmutzwasserkanalisation gepumpt. Insbesondere die steuerungstechnische Feststellung, ob Wasser zufliesst, wird mit aufwändigen Ultraschall-Messsonden teuer und wartungsintensiv, und damit für die dezentrale Behandlung weitgehend uninteressant.

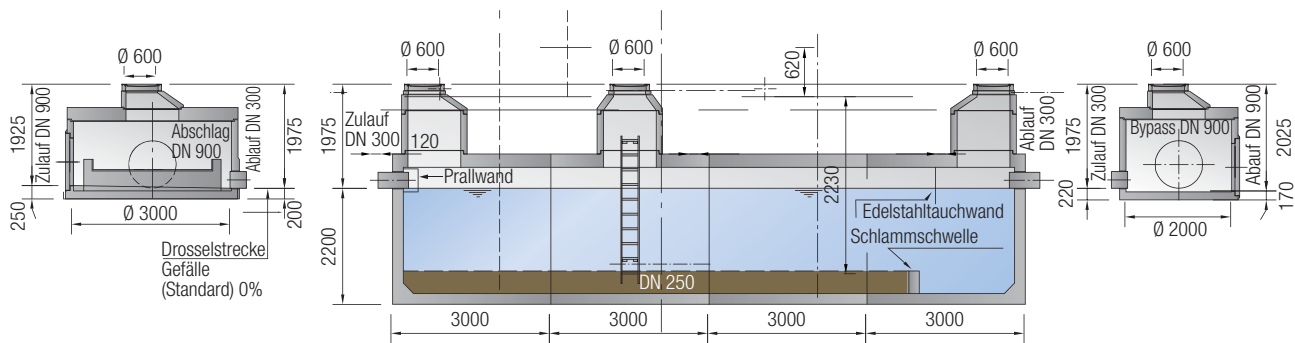
Durchgangswerte Regenklärbecken mit Dauerstau						
r_{krit} [l/(s·ha)]	$r^{(15,1)}$ (150)	60	45	30	15	
q_A [m/h]	Durchgangswert D nach DWA M153 oder AH BW					
DWA M 153	9	0,20	0,40*	0,45*	0,50*	0,55*
	10	0,30*	0,45*	0,50	0,55	0,65
	18	0,35	0,60*	0,65	0,70	0,80
AH BW	7,5*	0,28*	0,30	0,38	0,45	0,58

Durchgangswerte Regenklärbecken ohne Dauerstau						
r_{krit} [l/(s·ha)]	$r^{(15,1)}$ (150)	60	45	30	15	
q_A 10 [m/h]	Durchgangswert D nach DWA M153 oder AH BW					
DWA M 153	0,25*	0,30*	0,35	0,40	0,50	
AH BW	0,20*	0,25	0,30	0,36	0,48	

* Unübliche Werte wurden interpoliert

Mall-Regenklärbecken

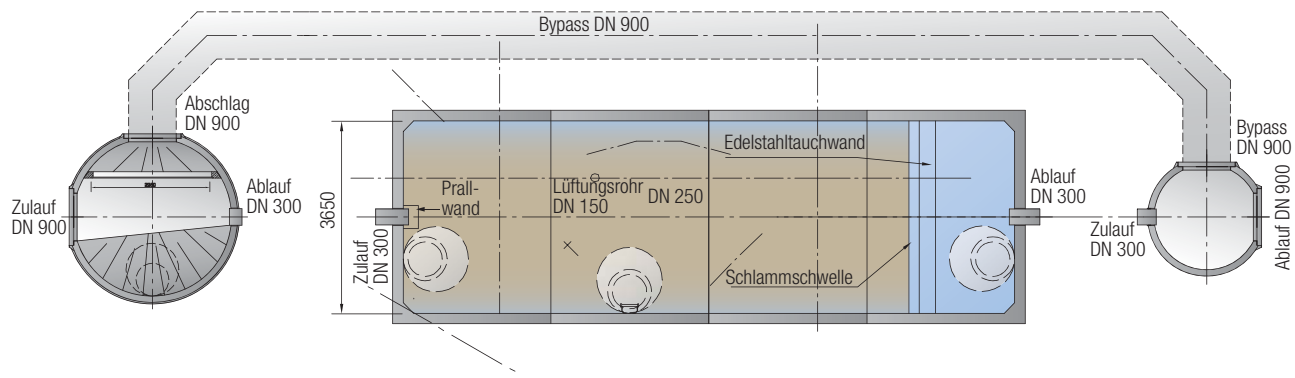
Anwendungsbeispiele



Trennbauwerk ViaSep

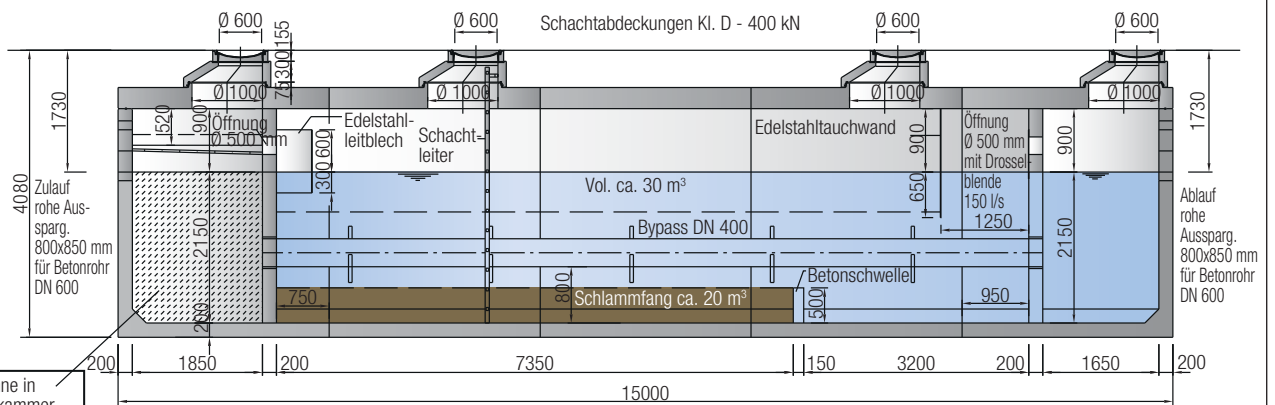
Sedimentationsanlage ViaSedi

Vereinigungsschacht

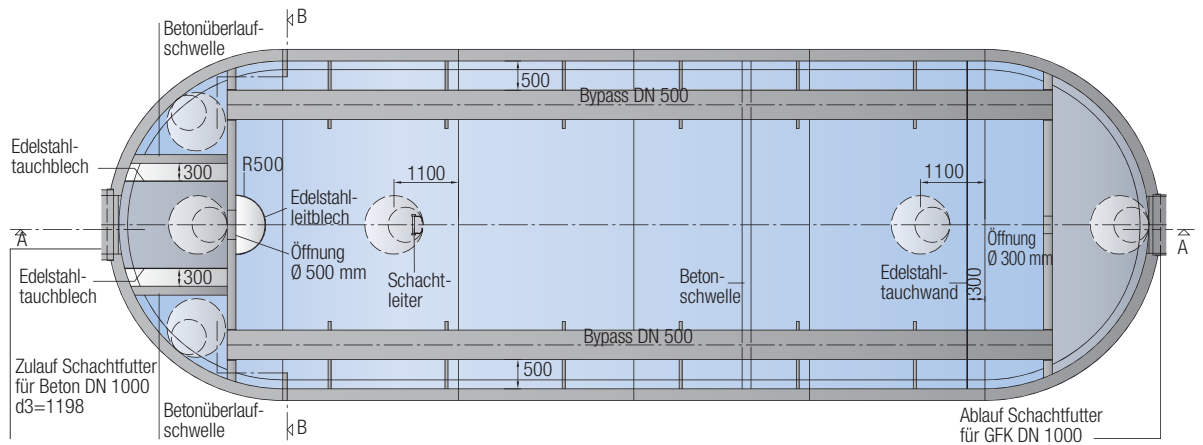




Regenklärbecken



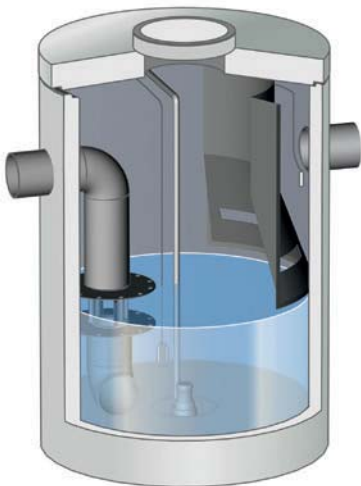
Betongerinne in der Zulaufkammer BAUSEITS einbringen.



Mall-Regenklärbecken ViaStorm ohne Dauerstau



Die ViaStorm-Baureihe bietet erstmals eine serienmässige und damit preisgünstige Variante der Regenklärbecken ohne Dauerstau an. Die Feststellung, ob Wasser in die Anlage zufließt, wird über die in den ViaCap-Schmutzfangzellen bewährte Schwimmer-Pumpen-Sensortechnik getroffen.



Ein weiterer Vorteil der ViaStorm-Technologie ist die optimierte Lösung der Betriebszustände. Bei Regenklärbecken ohne Dauerstau teilt sich der Reinigungsbetrieb in folgende Zustände auf

- Beckenfüllung
- Durchfluss
- Entsorgung
- Beckenreinigung

Beckenfüllung

Bei der Beckenfüllung fließt das Wasser über den Untersturz, ein bis nahe über den Boden geführtes Rohr, das tangential auf die profilierte Beckensohle führt. Durch diese Form der Einleitung werden die während der vergangenen Charge unvermeidlich am Boden angesammelten Sedimente auf die Entsorgungspumpe gespült, so dass beim jeweils folgenden Betriebszyklus die Verschmutzungen des vorangegangenen Zyklus beseitigt werden. Gleichzeitig entsteht im Becken eine rotierende Strömung, die bereits am Anfang des Betriebszyklus eine Bewegung der Schmutzpartikel auf die Entsorgungspumpe hin bewirkt. Dadurch entstehen weniger Ablagerungen im Becken.

Beckendurchfluss

Der Zufluss bei gefülltem Becken erfolgt dann nicht mehr über das bodennahe Rohr, weil dadurch die Sedimente zu stark aufgewirbelt würden, sondern über die patentierte Diffusor-Platte. Diese Konstruktion ist bekannt aus den Leichtflüssigkeitsabscheidern der Baureihen NeutraPrim und NeutraSpin und führt dort dazu, dass die Ablaufwerte für Koaleszenzabscheider ohne den Einsatz von Filtermaterial erreicht werden. Eine weitere, patentierte Besonderheit ist der Zyklusablauf der Reinigung. Reinigungsabläufe in Zyklen sind bekannt aus der biologischen Abwasserreinigung und führen hier, wie auch bei der Niederschlagswasserbehandlung, zu perfekten Reinigungsleistungen.

Vorteile auf einen Blick

- + Stahlbetonbehälter in monolithischer Rundbauweise
- + Patentiertes Zulaufteil für tangentielle Einleitung während der Beckenfüllung
- + Beruhigte Einleitung bei Sedimentationsbetrieb
- + Ablaufteil mit Gleitschürze besonders geeignet für wechselnde Wasserstände
- + Pumpe zur Entsorgung des Behälterinhaltes 24 Stunden nach Regenende
- + Mikroprozessorsteuerung mit patentiertem Wassermengenmanagement zur Entsorgung des Beckeninhaltes zum richtigen Zeitpunkt



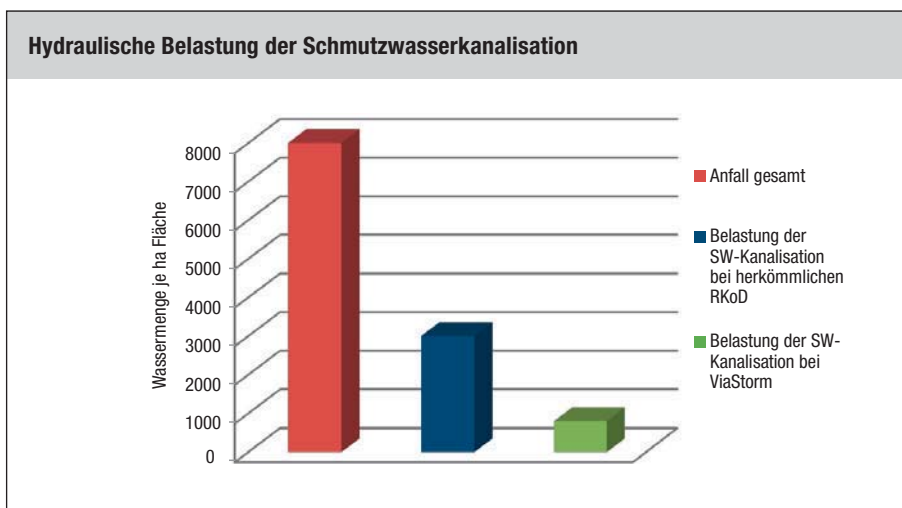
Einsatz von Regenklärbecken ohne Dauerstau

Regenklärbecken ohne Dauerstau sollen, entsprechend den Regelwerken der DWA, dort eingesetzt werden, wo mit gelösten Stoffen wie Schwermetallen, organischen Kohlenwasserstoffen oder polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen zu rechnen ist. Diese Stoffe werden bei einer rein mechanischen Behandlung nicht erfasst und so in die Gewässer gelangen. Diese Stoffe fallen mit dem ersten Spülstoß aus der Kanalisation an und werden bei ViaStorm-Anlagen zu einem grossen Teil in die öffentliche Kläranlage oder alternativ in einen Adsorptionsfilter geleitet.



Hydraulische Belastung der Schmutzwasserkanalisation

Durch das patentierte Steuerungsmanagement der ViaStorm-Regenklärbecken wird die hydraulische Belastung der Schmutzwasserkanalisation erheblich reduziert, ohne die Reinigungsleistung bezogen auf die direkt in die Gewässer eingeleiteten Wassermengen zu beeinträchtigen. Für die Einleitung wird ein Zeitpunkt gewählt, an dem die hydraulische Belastung der öffentlichen Kanalisation gering ist. Das Steuerungsmanagement wirkt sich stark mindernd auf die Gebühren aus.

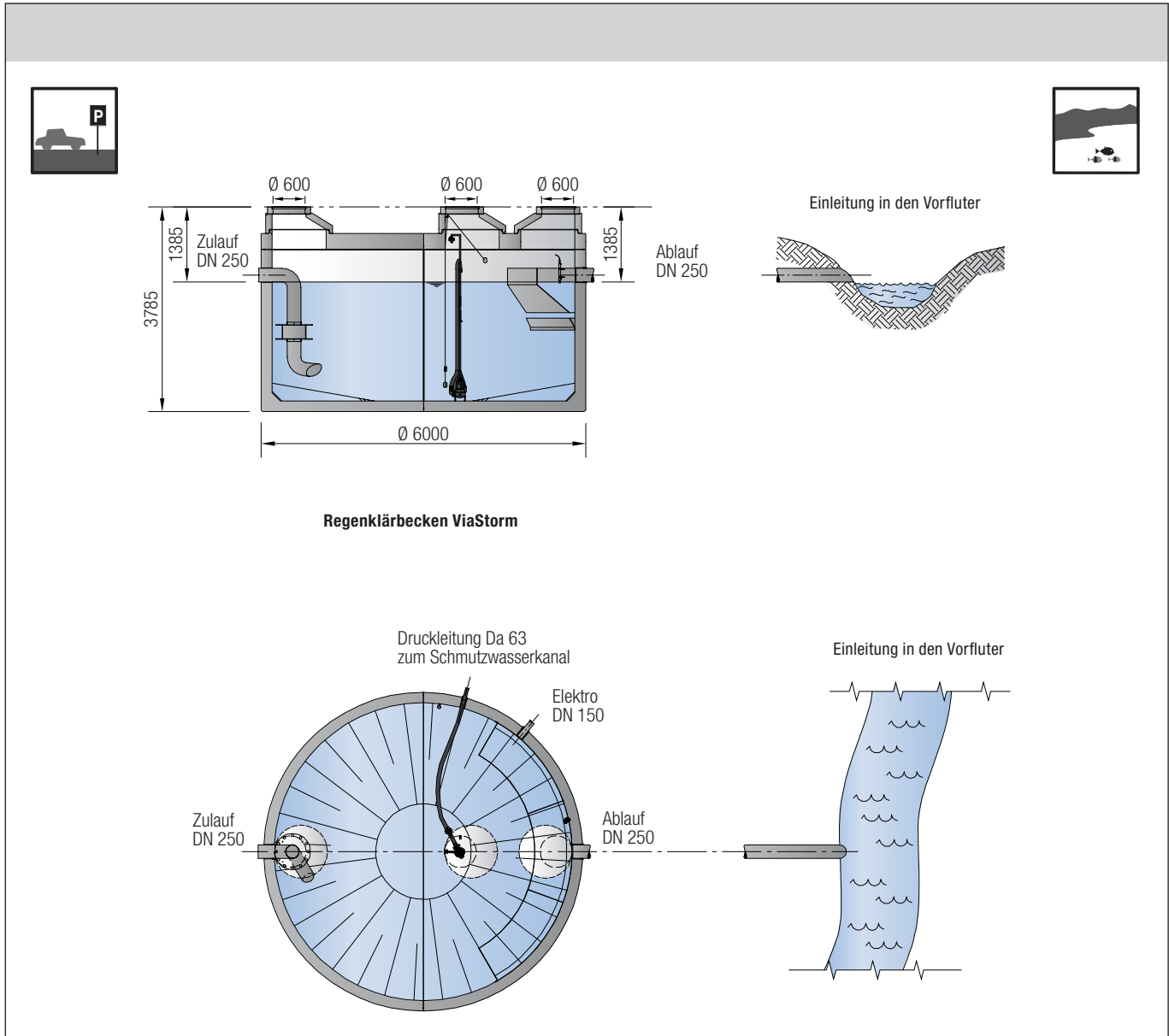


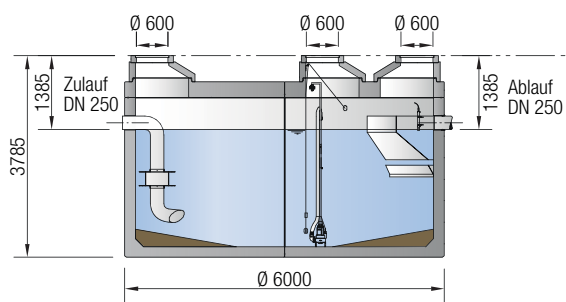
Mall-Regenklärbecken ViaStorm ohne Dauerstau

Typ	Innen-Ø ID	Einbautiefe	Durchflussmenge im Betrieb	Oberflächenbeschickung	Volumen für Entsorgung	Schwerstes Einzelgewicht	Gesamtgewicht
	mm	mm	l/s	m/h	m³	kg	kg
10 R 3	1200	2610	3	9,55	2,26	3.710	4.680
10 R 5	1500	2620	5	10,19	3,53	4.230	5.160
10 R 9	2000	2620	9	10,31	6,28	5.960	7.570
10 R 13	2500	2920	13	9,53	9,81	6.830	9.220
10 R 20	3000	3110	20	10,19	14,13	11.280	15.350
10 R 35	4000	3440	35	10,03	25,12	10.090	31.990
10 R 68	5600	3690	68	9,94	49,23	21.970	67.330

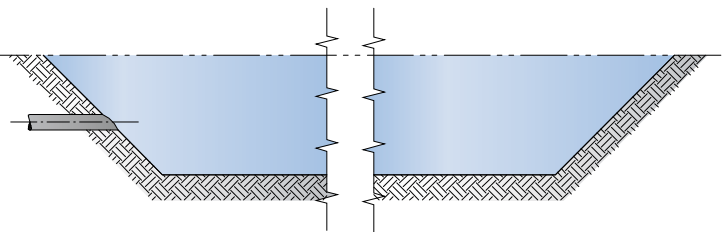
Mall-Regenklärbecken ViaStorm ohne Dauerstau

Anwendungsbeispiele

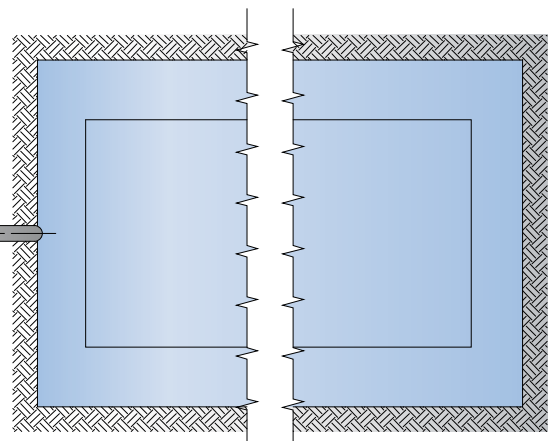
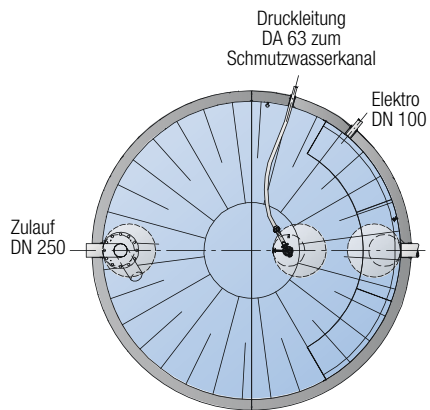




Regenklärbecken ViaStorm



Versickerungsmulde



**Bemessungs-
grundlage
DWA-M 153**

**Bemessungs-
grundlage
DWA-M 166**

Teilstrombehandlung



Der Begriff Teilstrombehandlung wird verwendet, wenn vor einer Abwasserbehandlung der Volumenstrom in unterschiedliche Teilströme aufgeteilt wird, die unterschiedlich behandelt werden. Grundsätzlich ist eine Aufteilung in beliebig viele Teilströme möglich. In der Regenwasserbehandlung beschränkt man sich aber immer auf die Aufteilung in zwei Volumenströme. Der Teilstrom $Q_{r,krit}$ wird durch die Behandlungsanlage geleitet, der Teilstrom $Q_{\bar{u}}$ wird direkt – ohne Behandlung – in die Vorflut eingeleitet.

Vorteil der Teilstrombehandlung

Durch die Teilstrombehandlung muss die Behandlungsanlage nur auf einen Bruchteil des tatsächlichen Regenfalls bzw. des Bemessungsregens ausgelegt werden. Dies kann bedeuten, dass an eine Behandlungsanlage eine bis zu 10-mal so grosse Fläche angeschlossen werden kann.

Aus der Teilstrombehandlung ergeben sich somit erhebliche Kosteneinsparungen

Der Wirkungsgrad des gesamten Behandlungspaketes sinkt, weil natürlich unbehandeltes Wasser in die Vorflut gelangt. Er ist aber durch die Wahl der Teilstrommengen an die Erfordernisse anpassbar.

Produkte zur Teilstrombehandlung

- Trennbauwerk ViaSep
- Drosselbauwerk ViaPart
- Schmutzfangzelle ViaCap

Technische Ausführung der Drossel-einrichtungen

Es gibt eine grosse Vielzahl von technischen Einrichtungen zur Begrenzung des Abflusses und des Wasserspiegels in Behandlungsanlagen. In der Regenwasserbehandlung haben sich vor allem durchgesetzt:

- Schwimmergesteuerte Abflussregler (Typ AR) regulieren die Abflussmenge durch wasserspiegelabhängige Veränderung des Querschnittes am Ablauf.
- Wirbeldrosseln (Typ WV), Regelung des Abflusses durch wasserstandsabhängige Änderung des hydraulischen Widerstandes.
- Drosselschieber (TYP DS), Regelung durch starre Einstellung des Abflussquerschnitts. Eine Skalierung des Schiebers vereinfacht die Einstellung bei bekannten Wasserständen.
- Drosselstrecke (TYP DT), eine „zu kleine“ Rohrleitung begrenzt den Abfluss aus dem Trennbauwerk.

Unschärfefaktor

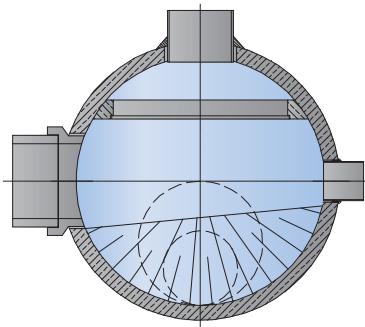
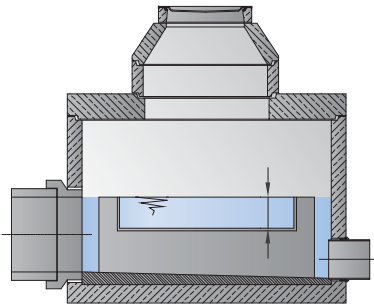
Der Unschärfefaktor von Drosseleinrichtungen bezeichnet das Verhältnis zwischen der voreingestellten Soll-Wassermenge und der tatsächlichen Wassermenge, die beim Betrieb der Anlage unter ungünstigsten Bedingungen möglich ist. Der Faktor ist konstruktionsbedingt unvermeidlich und lässt sich nur durch die Wahl des Drosselorgans beeinflussen.

Drosseleinrichtung	Ur
Abflussregler AR	1,0
Wirbelventil WV	1,2
Drosselschieber DS	1,5
Drosselstrecke DT	2,0



Mall-Trennbauwerke ViaSep

Die Trennbauwerke ViaSep dienen zur Aufteilung der Wasserströme. Sie bestehen aus einem Zulauf, dimensioniert auf die Zulaufmenge der angeschlossenen Kanalisation, einem Ablauf, dimensioniert auf die Ablaufmenge, und einem Überlauf, dimensioniert auf die überschüssige Wassermenge.



Vorteile auf einen Blick

- + Monolithischer Stahlbetonbehälter aus C35/45
- + Überlaufschwelle, optional mit Spaltsieb, Tauchwand und Gerinneprofilierung
- + Gelenkige Rohranschlüsse
- + Abdeckplatten mit Schachtaufsatz und Schachtabdeckung Klasse B 125, optional Klasse D 400



Mall-Trennbauwerk ViaSep

Typ	Innen-Ø	Zufluss max.	Drossel Abfluss	Ablauf (Drossel)	Breite Schwelle	Drossel Strecke	Gesamt-tiefe	Schwerstes Einzel-gewicht	Gesamt-gewicht
	mm	l/s	l/s	mm	m	m	mm	kg	kg
ViaSep 10	1000	100	10	100	0,75	5,0	2050	2.300	2.720
ViaSep 20	1200	225	20	150	0,90	20,0	2050	2.740	3.390
ViaSep 50	1500	400	50	200	1,10	12,5	2475	3.660	4.660
ViaSep 60	2000	650	60	200	1,50	10,0	2445	4.290	6.300
ViaSep 125	2500	1400	125	250	1,90	5,0	2445	5.670	8.750
ViaSep 200	3000	1900	200	300	2,25	5,0	2475	9.200	13.630
ViaSep 250	2500	2500	250	350	3,80	5,0	2445	8.850	11.930
ViaSep 300	3000	3500	350	350	4,50	5,0	2675	14.360	18.790

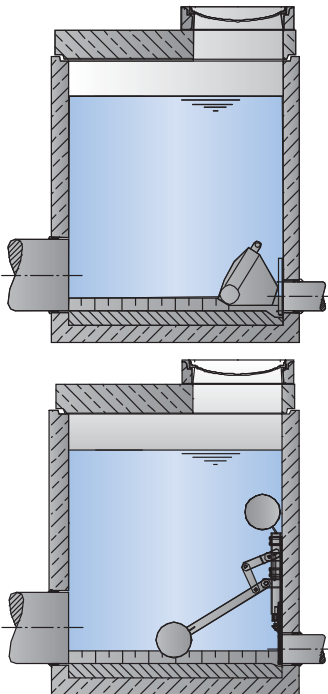
Typen ViaSep 250 und ViaSep 300 werden mit 2 Schwellen und einseitigem Überlauf (Abschlag) ausgestattet.



Mall-Drosselschacht ViaPart



Die Drossleinrichtungen ViaPart regulieren die Zulaufmengen zu den Behandlungsanlagen. Die überschüssige Wassermenge muss im Drosselfall einen anderen, ausreichend dimensionierten Weg nehmen. Dieser Weg kann ein umlaufender Kanal (Bypass), oder ein Regenrückhaltebecken sein. Mit dieser neuen Produktlinie bieten wir gebrauchsfertige, werkseitig hergestellte Drosselbauwerke mit verschiedenen Abflussbegrenzern wie Abflussreglern, Wirbelventilen oder skalierbaren Drosselschiebern.



Mall-Drosselschacht ViaPart

Produktlinien zur Aufteilung der Wasserströme

Bezeichnung ViaPart	Abflussleistung l/s	Runde Bauweise R	Quadratische Bauweise Q	Integriertes Trennbauwerk T	Integrierter Hilfsschwimmer H	Integrierter Grundablass G	Unschärfefaktor
---------------------	---------------------	------------------	-------------------------	-----------------------------	-------------------------------	----------------------------	-----------------

Abflussregler (AR)

AR R	3 – 125	■	□	□	□	□	1,0
AR R T	3 – 15	■	□	■	□	□	
AR R H	20 – 125	■	□	□	■	□	
AR Q H G	20 – 125	□	■	□	■	■	

Wirbelventil (WV) in Nassaufstellung

WV R	3 – 125	■	□	□	□	□	1,2
WV R T	3 – 20	■	□	■	□	□	
WV Q	20 – 125	□	■	□	□	□	
WV Q T	20 – 125	□	■	■	□	□	

Wirbelventil (WV) in halbtrockener Aufstellung (Z)

WV R Z	3 – 125	■	□	□	□	□	1,2
WV Q Z	20 – 125	□	■	□	□	□	

Drosselschieber (DS) in Nassaufstellung

DS R	3 – 125	■	□	□	□	□	1,5
DS R T	3 – 15	■	□	■	□	□	
DS Q T	20 – 125	□	■	■	□	□	

Drosselschieber (DS) in halbtrockener Aufstellung (Z)

DS R Z	3 – 125	■	□	□	□	□	1,5
DS Q Z	20 – 125	□	□	□	□	□	

Drosselstrecke

Vorbemessung nach Abflussleistung, Rohrdurchmesser und Drossellänge siehe „Technische Daten und Preise“ ab 2013	1,5
---	-----

■ lieferbar □ nicht lieferbar

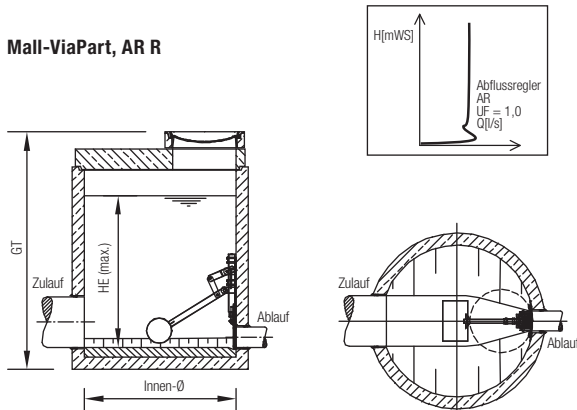
Vorteile auf einen Blick

- + Hochwertige, güteüberwachte Stahlbetonfertigteile
- + Optimierte Einbauteile aus Edelstahl
- + Integrierte Funktionsweise, Interaktion zwischen Bauwerk und Drossel
- + Erhebliche Reduzierung der Bauwerksabmessung
- + Einsparung bei Erdarbeiten und Materialkosten
- + Sicherer Schutz nachfolgender Kanalisationen oder Bauwerke
- + Einsparung durch Verringerung der behandelnden Wassermengen

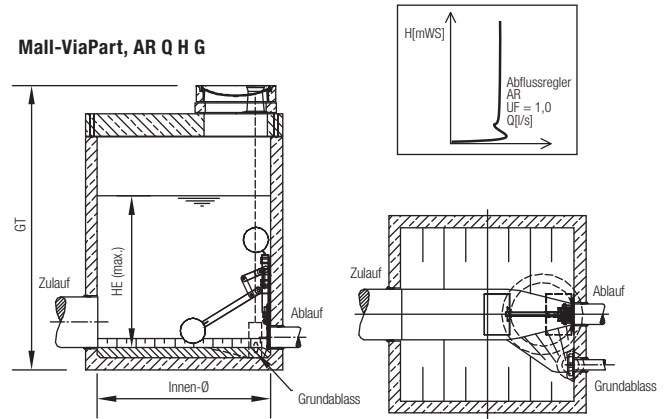
Mall-Drosselschacht ViaPart

Ausführungsbeispiele

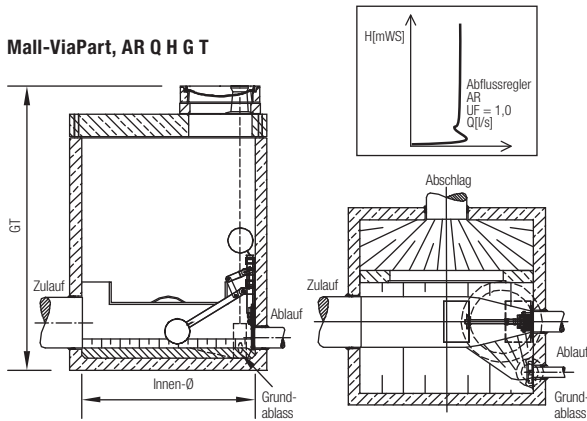
Mall-ViaPart, AR R



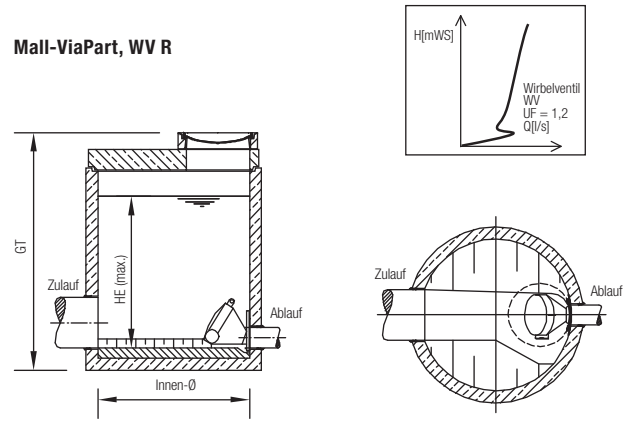
Mall-ViaPart, AR Q H G



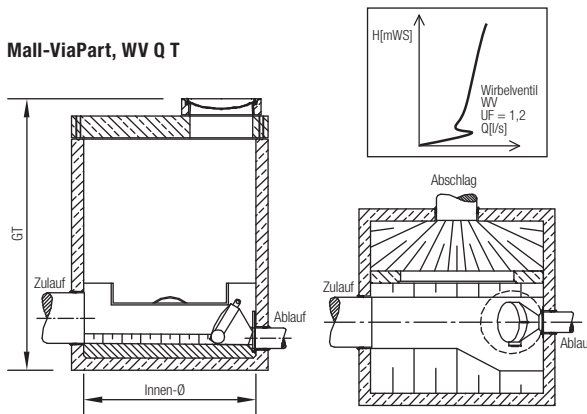
Mall-ViaPart, AR Q H G T



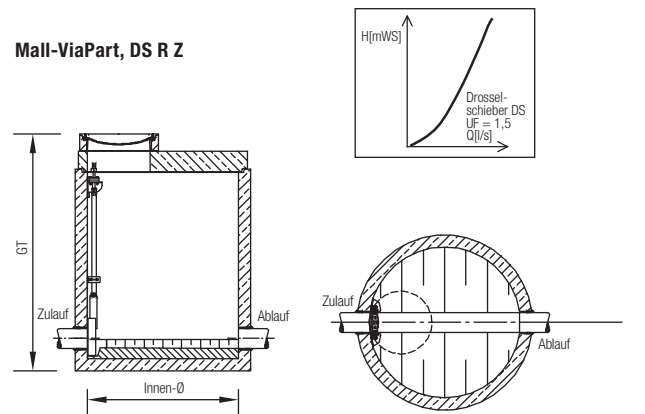
Mall-ViaPart, WV R



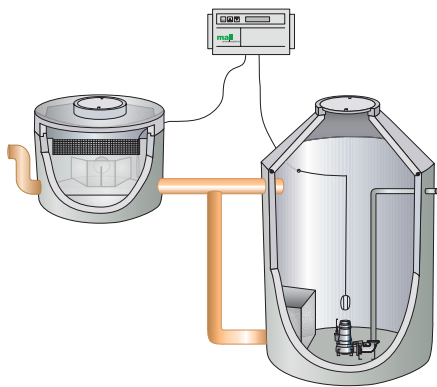
Mall-ViaPart, WV Q T



Mall-ViaPart, DS R Z



Mall-Schmutzfangzelle ViaCap



Unabhängig von der Einstufung der aufnehmenden Gewässer soll das Regenwasser von besonders stark verschmutzten Flächen möglichst in die Schmutzwasserkanalisation eingeleitet werden. Dies ist in vielen Fällen nicht möglich, zumindest nicht solange der Regen andauert. Für diese Fälle kommt der Einsatz einer Schmutzfangzelle in Betracht.

Funktionsweise

Der erste, in aller Regel stark verschmutzte Anteil des Niederschlags wird im Sammelbecken gesammelt, bis dieses gefüllt ist. Nachlaufendes Wasser wird in die Regenwasserkanalisation, die Vorflut oder eine weitere Behandlungsanlage eingeleitet. Ob hier eine weitere Behandlung erforderlich ist, entscheidet sich über das aufnehmende Gewässer und die vorhandene Infrastruktur. Eine Messsonde erfasst über eine Messzelle die überlaufende Wassermenge. Wenn 24 Stunden lang kein Wasser über die Messzelle gelaufen ist, wird das Wasser im Sammelbecken in die Schmutzwasserkanalisation gepumpt.

Bauteile:

- Sammelbecken mit Pumpe und Schwimmerschalter
- Trennbauwerk mit Überlaufschwelle, Messzelle und Messsonde
- Steuerung, Mikroprozessor mit Auswertungssoftware

Bemessung

$$V_{sam} \geq A_u \frac{q_{r,Bem}}{2} \cdot \sqrt{L^2 + B^2} \geq A_u * 0,5l/m^2$$

Ein Mindestvolumen von 5000 l ist anzustreben.

Einsatzbereiche

- Flächen mit einem hohen Anteil nicht von der Verkehrsbelastung stammender Verschmutzung (Lager-, Lade- und Umschlagflächen)
 - Flächen mit möglichen Fehleinschüttungen wie Tank- und Rastanlagen oder
 - separate LKW-Stellplätze
- Dadurch, dass nach dem Sammeln des First Flush kein Wasser mehr durch die Anlage fließt, werden auch gelöste und dispergierte Stoffe zurückgehalten.

Einstufung der Reinigungsleistung

Zur Bestimmung des Durchgangswertes D wurde in einer Simulationsberechnung die mittlere Frachtminderung ermittelt:

Q _{r,Bem}	15	30	45	60	150	300
D	0,70	0,65	0,60	0,55	0,44	0,40

V_{Sam} = Volumen des Sammelbeckens

Q_{r,Bem} = Bemessungsregenspende

L = grösste Länge des Einzugsgebietes

B = grösste Breite des Einzugsgebietes

A_u = undurchlässige Fläche des Einzugsgebietes

Einzugsgebietes

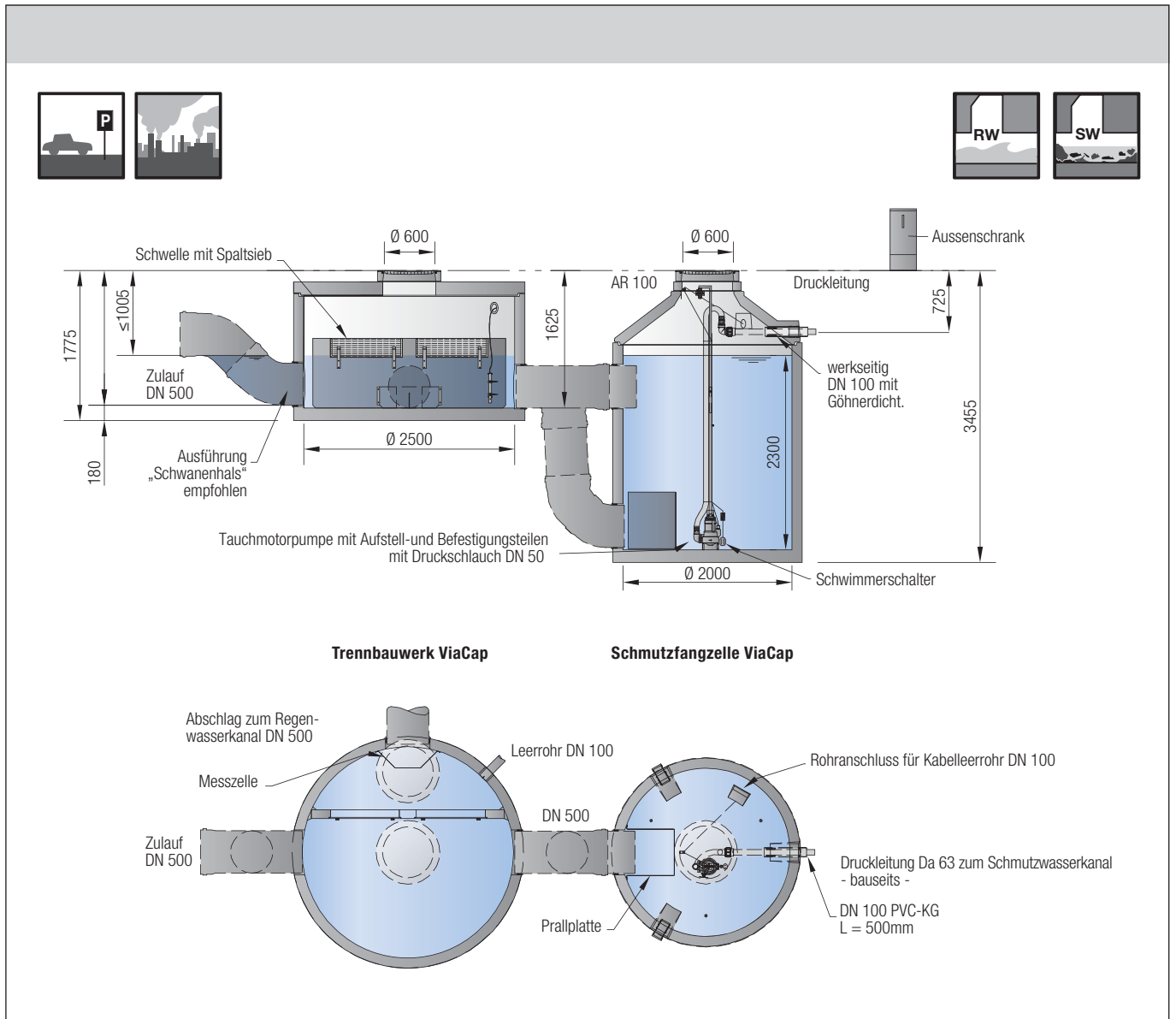
Vorteile auf einen Blick

- + Geringer Wartungsaufwand
- + Kein Anfall von Abfällen vor Ort
- + Automatischer Betrieb
- + Einfache Systembauteile
- + Projektbezogene Auslegung
- + Zusätzlicher Schmutzrückhalt über Spaltsiebfilter

Mall-Schmutzfangzelle ViaCap

Typ	Trennbauwerk Typ	Sammelbecken Typ	Gesamtgewicht
			kg
ViaCap 25-5000	TB 25	SB 5000	8.690
ViaCap 60-5000	TB 60	SB 5000	9.590
ViaCap 150-5000	TB 150	SB 5000	12.190
ViaCap 300-7500	TB 300	SB 7500	16.320
ViaCap 300-10000	TB 300	SB 10000	17.710
ViaCap 300-15000	TB 300	SB 15000	21.680
ViaCap 200-20000	TB 300	SB 20000	23.120

Mall-Schmutzfangzelle ViaCap Anwendungsbeispiel



Mall-Regenrückhaltebecken



Regenrückhaltebecken werden zur Abflussdämpfung von Niederschlagswasser für die vorübergehende Speicherung eingesetzt. Sie dienen dem Schutz vor hydraulischem Stress bei Gewässern oder Kanalnetzen und ermöglichen eine Begrenzung der Querschnitte von Abflusssystemen.

Pufferung von Niederschlägen

Bei der hydraulischen Bemessung von Misch- und Regenwasserkanälen muss die grosse Abflussmenge bei Starkregen berücksichtigt werden. Da diese jedoch nur kurz und selten auftreten, können durch den Einsatz von Regenrückhaltebecken grosse Kanalquerschnitte und hohe Baukosten vermieden werden. Entsprechendes gilt auch für die Direkteinleitung in ein Gewässer.

Bemessung

Die Bemessung von Regenrückhaltebecken erfolgt entweder mittels statistischer Niederschlagsdaten und dem einfachen Verfahren nach DWA-A 117 für kleine und einfach strukturierte Entwässerungssysteme oder mittels Niederschlagsabfluss-Langzeit-Simulation.

Bauteile

Regenrückhaltebecken sind mit einem beruhigten Zulauf, einem Rückhaltevolumen und einem gedrosselten Ablauf ausgestattet. Letzterer kann als einfache Drosselleitung oder als Abflussbegrenzer mit konstanter Ablaufmenge ausgeführt werden. Die Funktionen von Regenrückhaltung und Regenwasserbehandlung können bei entsprechender Gestaltung kombiniert werden.

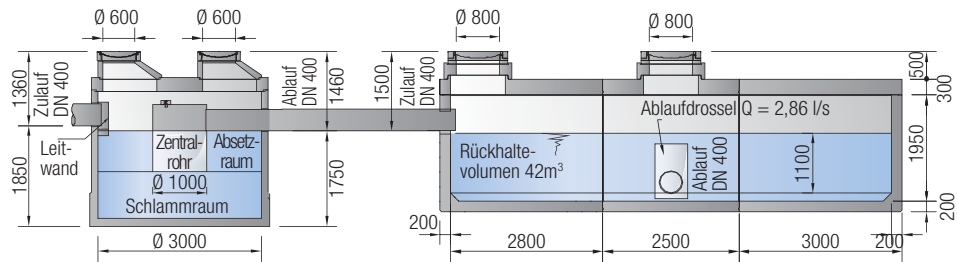
Vorteile auf einen Blick

- + Vorgefertigte, erprobte Bauweise
- + Schneller Baufortschritt
- + Optimal abgestimmte Bau- und Technischelemente
- + Bemessung, Nachweise inklusive
- + Einsparungen durch geringere Leitungsquerschnitte
- + Vermeidung von hydraulischem Stress bei natürlichen Gewässern
- + Extrem kurze Bauzeit, i.d.R. 1 Tag



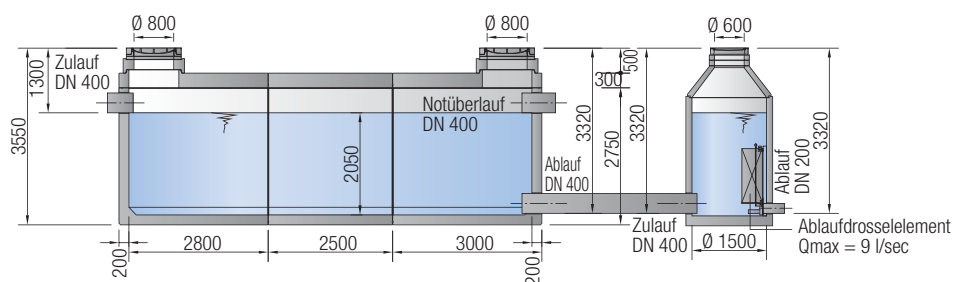
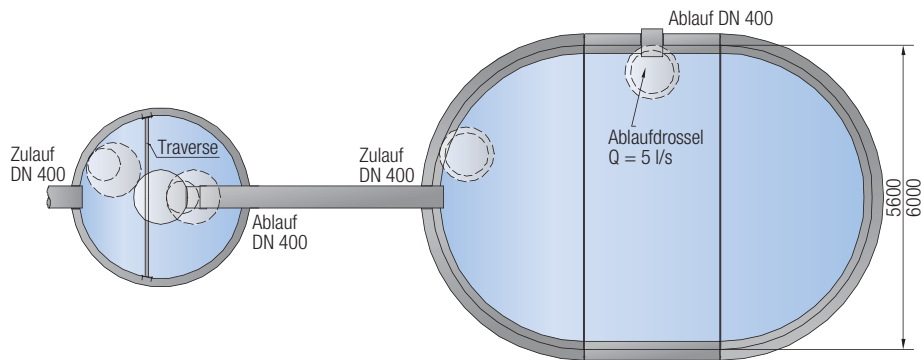
Mall-Regenrückhaltebecken

Anwendungsbeispiele



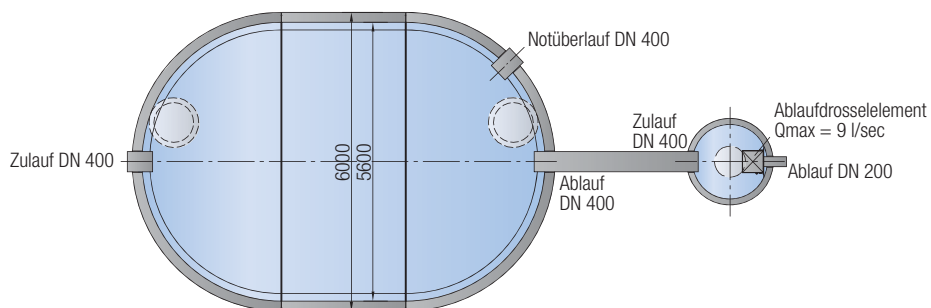
Sedimentationsanlage ViaSedi

Regenrückhaltebecken



Regenrückhaltebecken

Drosselschacht

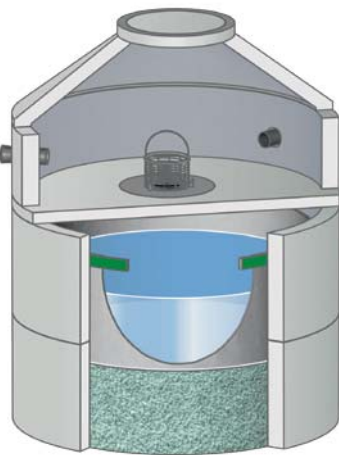


Mall-Metalldachfilter Tecto MVS

Bauartzulassung LfU-BY-41f-2010 / 1.1.1 – verlängert bis 2020



Metalldächer sind aus historischen oder architektonischen Gründen weiterhin im Einsatz. Durch die im Regen natürlich enthaltene Kohlensäure und besonders durch die bei Luftverschmutzung entstehenden Schwefel- und Salpetersäuren werden Metallionen aus den Dachhäuten heraus gelöst und gelangen in das ablaufende Regenwasser. Die entstehenden Konzentrationen können die Grenzwerte für Industrieabwasser überschreiten, Schwermetalle wie Kupfer und Blei sind auch in geringen Konzentrationen stark wassergefährdend.



Anlagenkonfiguration

Versickerungs-Schachtbauwerk, das mit einem industriell aufgearbeiteten, natürlichen und recyclebaren Granulat gefüllt ist. Oberhalb des Granulats steht ein ausreichend bemessener Rückhalteraum abhängig vom anstehenden Boden zur Verfügung. Das gereinigte Wasser tritt nach unten aus dem Schacht aus und wird der Versickerung bzw. dem Kanal zugeführt.

Vorteile auf einen Blick

- + Erste Anlage für Metalldachfiltration mit Bauartzulassung gemäss Art. 41f BayWG
- + Zur Regenwasserbehandlung von unbeschichteten Dacheindeckungen aus Kupfer oder Zink
- + Reinigungsleistung > 97 %
- + Anschliessbare Dachflächen 70 – 640 m²
- + Standzeit laut Zulassung: 25 Jahre
- + Inklusive Versickerung – kein zusätzlicher Einbau von Sickerblöcken nötig



Technische Daten

Geotextilfilter

Dieses Element dient der Reinigung des Niederschlagswasserstroms von Feinstpartikeln und gewährleistet die dauerhafte Funktion des Sammelfilters.

Typisierung

Für alle Typen MVS 70 bis MVS 600 ist die Anordnung in nur einem Schacht möglich.

Montage des Filters

Die Anlagenteile werden durch einen Ladekran versetzt und vor Ort vermörtelt. Diese Art des Einbaus ist kostengünstig und zeitsparend.



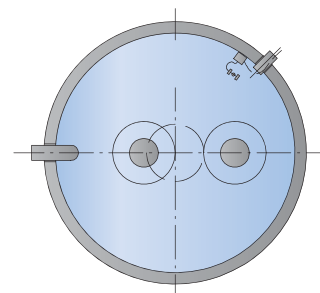
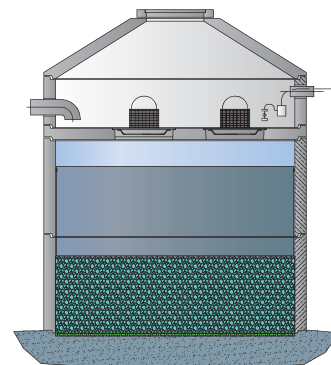
Mall-Metaldachfilter Tecto MVS							
Typ	Innen-Ø	Anschliessb. Dachfläche ¹⁾	Zu- und Ablauf ²⁾	Zulauftiefe (Standard)	Gesamt-tiefe	Schwerstes Einzel-gewicht	Gesamt-gewicht
	mm	m ²	mm	mm	mm	kg	kg
MVS 70	1000	70	100	1090	3380	1.000	3.750
MVS 100	1200	100	100	1090	3380	1.000	4.250
MVS 160	1500	160	100	1090	3380	1.000	5.000
MVS 290	2000	290	150	1090	3380	2.000	9.500
MVS 450	2500	450	150	1090	3380	2.460	13.800
MVS 640	3000	640	200	1090	3380	2.940	17.450

¹⁾ Separater Nachweis für Ableitung in Versickerung: erfahrungsgemäss abhängig vom Durchlässigkeitsbeiwert; bei Einleitung in die Kanalisation sind ggf. höhere Metallkonzentrationen bzw. Dachflächen mit Bypasslösungen mit abweichenden Anlagen möglich.

²⁾ Wahl der Standard- Nenndurchmesser vermeidet hydraulische Überlastungen – Abweichungen auf Anfrage möglich.

Wartung des Filters

Grundsätzlich gilt, dass die Metall-Einträge nicht chemisch verändert, sondern lediglich an das Filtermaterial angelagert (adsorbiert) werden. Das Filtermaterial kann gereinigt (desorbiert), aufbereitet und in gleicher Anwendung wiederverwendet werden. Die Bauartzulassung bestätigt Austauschintervalle von 25 Jahren. Im Sinne der Wartungsfreundlichkeit wird die komplette Einheit analog zu den bewährten Regenwassernutzungsanlagen ausgebildet (Wartungsanleitung auf Anfrage). Eine Nachrüstung bestehender Anlagen ist abhängig von vorhandener Ausführung ebenfalls möglich.



Mall-Sickerkammern Cavi

Hochbelastbare Versickerungssysteme



Das oberflächennahe Regenwasser-Sicker- und Rückhaltesystem von Mall eignet sich für jedes Versickerungs- und Rückhaltevolumen im privaten, gewerblichen und öffentlichen Bereich. Es zeichnet sich durch hohe Belastbarkeit und leichten Einbau aus, kann flexibel eingesetzt werden und bietet eine Speicherleistung von bis zu 85 %.



Anwendungsbereich

Die Sickerkammern können als Rigolen oder Muldenrigolen zur Regenwasserversickerung eingesetzt werden.

Hohe Belastbarkeit bis SLW 60

Die Sickerkammern sind extrem belastbar und für eine Befahrbarkeit von bis zu 60 Tonnen (SLW 60)

ausgelegt. Die erforderliche Erdüberdeckung beträgt dabei nur 25 cm. So kann der Einbau sehr oberflächennah und auch in Gebieten mit hohem Grundwasserspiegel erfolgen. Gleichzeitig sind sie auch für den besonders tiefen Einbau geeignet. Durch ihre extrem hohe Belastbarkeit kann die darüberliegende Fläche nahezu beliebig genutzt werden und der Einbau kann selbst unter Parkplätzen und anderen befahrenen Flächen erfolgen.

Flexible und vielseitige Anwendungen nach dem Baukastenprinzip

Durch die verschiedenen Konfigurationsmöglichkeiten dieses Baukastensystems können die Versickerungsanlagen den jeweiligen örtlichen Bedingungen angepasst werden. Die flexible Anwendbarkeit dieses Systems gewährleistet zudem, dass die Regenrückhalteräume in jeglichen Größen realisiert werden können. Die Mall-Sickerkammern Cavi sind somit für den privaten, gewerblichen und öffentlichen Bereich gleichermaßen interessant.

Vorteile auf einen Blick

- + Hohe Belastbarkeit für LKW-Lastbilder bis zu 60 Tonnen
- + Flexibles Baukastensystem
- + Für den oberflächennahen Einbau bei z. B. hohem Grundwasserspiegel
- + Realisierung von Volumina jeglicher Größe
- + Speicherleistung von bis zu 85 %

Inspektion

Bei Bedarf können die Abdeckplatten mit einem Schachtkonus versehen werden, sodass die Kammern inspizierbar und auf Wunsch begehbar sind.



Technische Daten

Technische Daten der Sickerkammern

Speicherleistung:	bis zu 85 % des Gesamtvolumens	Min. Erdüberdeckung begehbar:	0 cm
Anschlüsse:	DN 100 und DN 150 weitere auf Anfrage	PKW:	min. 15 cm
Max. Einbautiefe:	ca. 3,50 m	LKW (SLW 30):	min. 20 cm
Max. Erdüberdeckung:	ca. 2,50 m	LKW (SLW 60):	min. 25 cm
Max. Anzahl Lagen:	3		

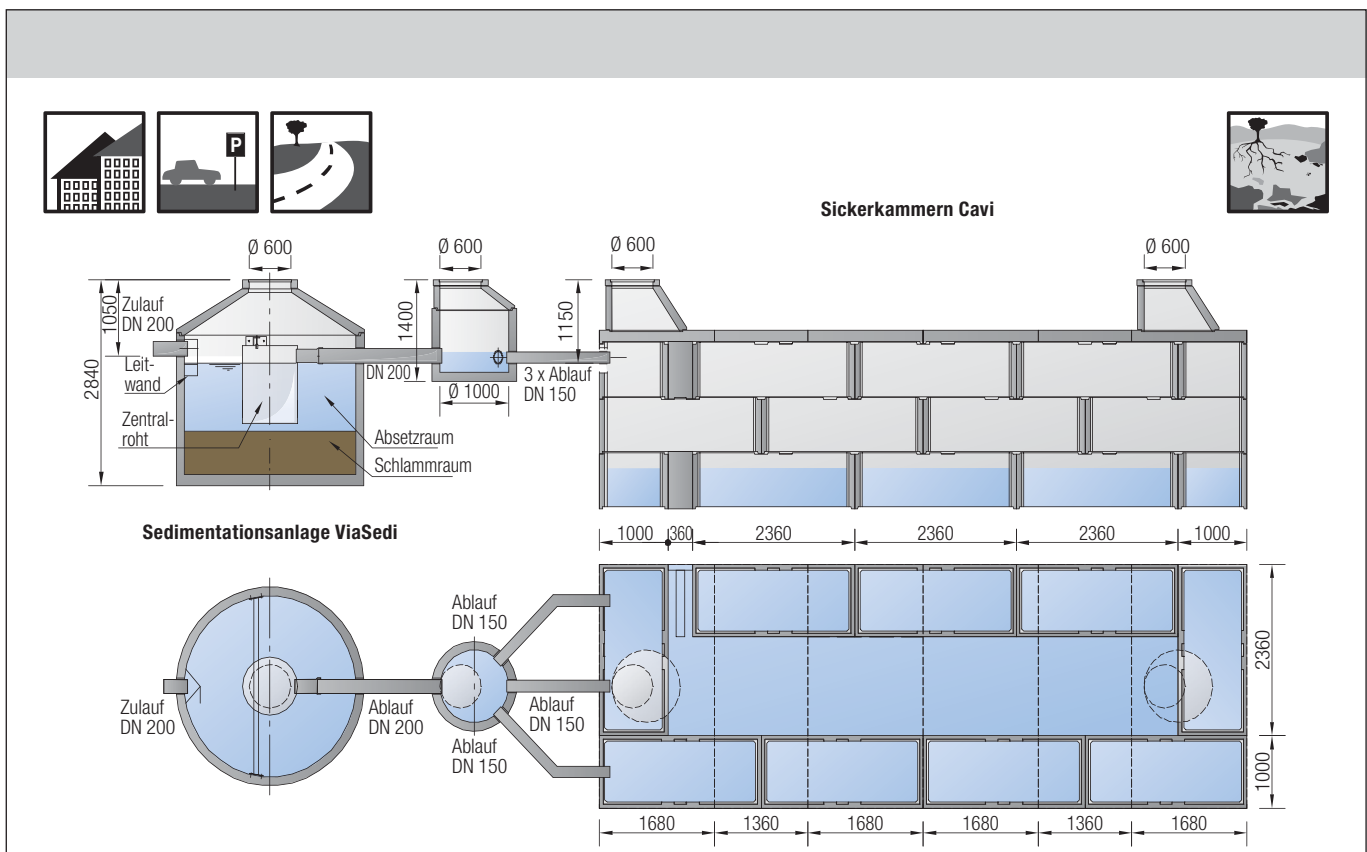
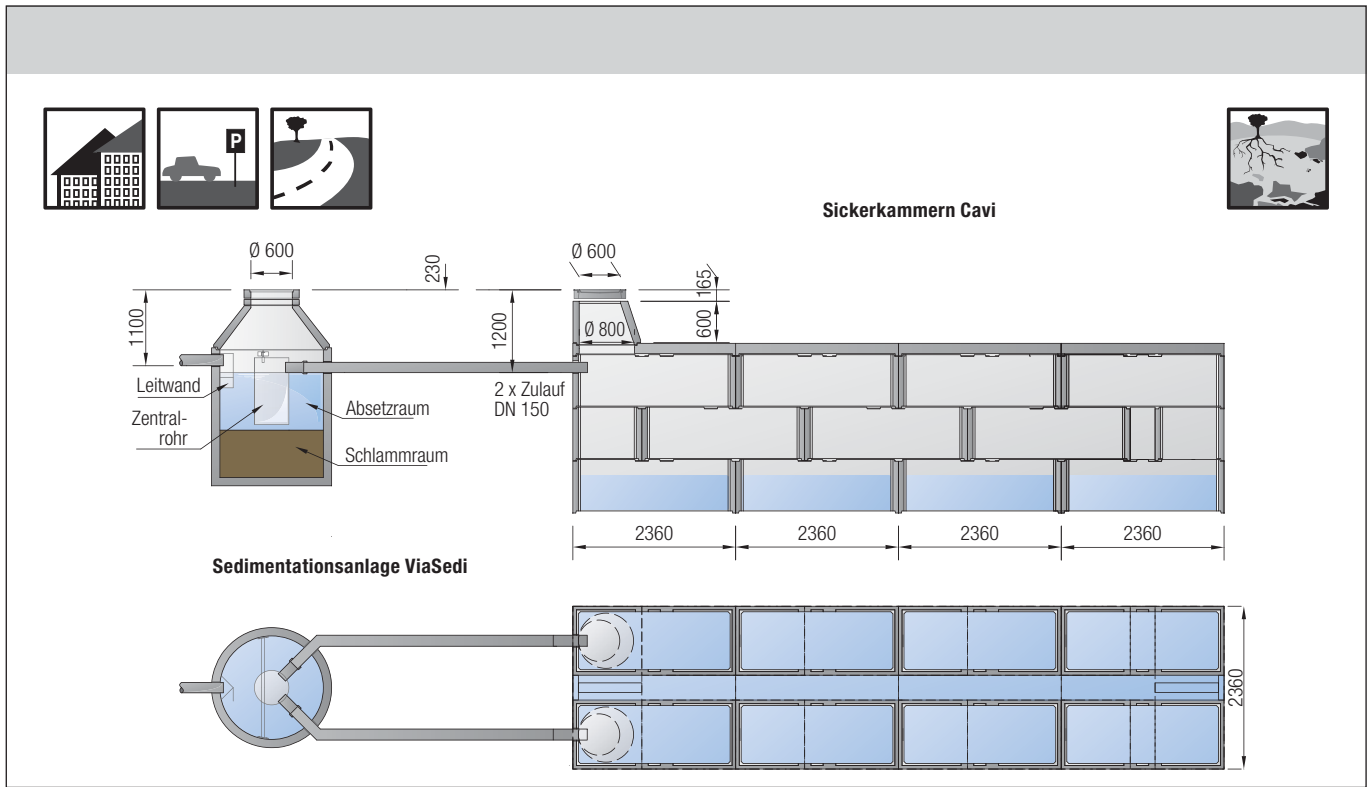


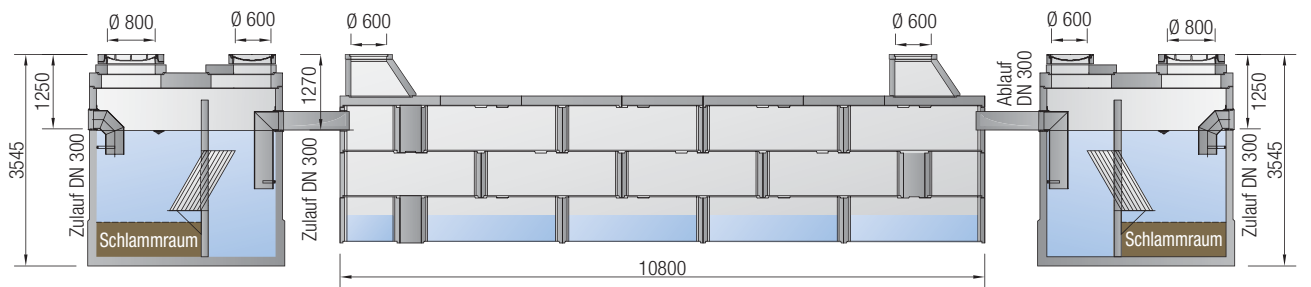
Systemkomponenten					
Typ	Länge	Breite	Höhe	Rückhaltevolumen	Gewicht
	mm	mm	mm	l	kg
Mall-Sickerkammer					
Cavi SK 750	2360	1000	750	1386	965
Cavi SK 375	2360	1000	375	693	480
Zwischenwandplatte					
Cavi Z 1	1000	350	750		155
Cavi Z 2	1000	850	750		230
Abdeckplatte					
Cavi D1	2360	1000	150		990
Cavi D2	2360	2360	150		2.280
Cavi D3	3360	1360	150		1.870
Cavi D4	3360	1680	150		2.280

Auslegungsbeispiele für 3 Regenintensitäten mit je 3 Dachflächen										
Boden/kf (m/s)	Su = Regenintensitäten	r(15/1) = 100 l / (s x ha)			r(15/1) = 120 l / (s x ha)			r(15/1) = 150 l / (s x ha)		
	Au (m²):	100	150	200	100	150	200	100	150	200
Grobsand	V (m³)	0,76	1,14	1,33	0,95	1,33	1,71	1,14	1,52	2,09
1 x 10 ⁻³ m/s	Anz. Sickerkammern K 750	1	1	1	1	1	2	1	2	2
Mittelsand	V (m³)	1,52	2,28	3,04	1,9	2,85	3,61	2,28	3,42	4,56
1 x 10 ⁻⁴ m/s	Anz. Sickerkammern K 750	2	2	2	2	2	2	2	3	3
Feinsand	V (m³)	2,28	3,23	4,37	2,66	3,99	5,13	3,23	4,94	6,46
1 x 10 ⁻⁵ m/s	Anz. Sickerkammern K 750	2	2	3	2	3	4	2	4	4
Schluff	V (m³)	2,47	3,80	4,94	3,04	4,37	5,89	3,80	5,51	7,41
1 x 10 ⁻⁶ m/s	Anz. Sickerkammern K 750	2	3	4	3	3	4	3	4	5



Mall-Sickerkammern Cavi Anwendungsbeispiele

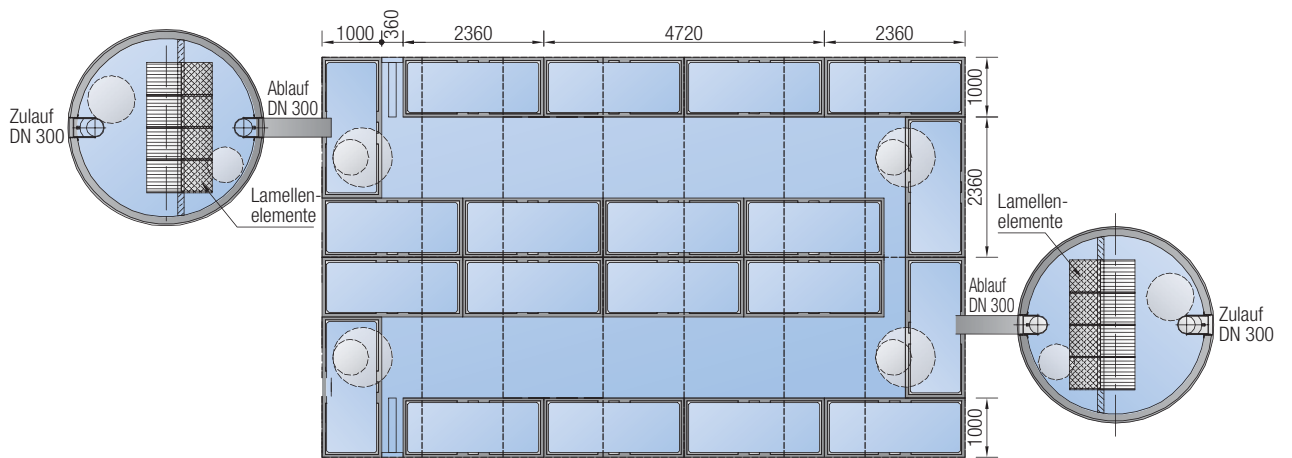




Lamellenklärer ViaTub

Sickerkammern Cavi

Lamellenklärer ViaTub





Mall-Sickerschächte Typ A und Typ B



Gemäss DWA-A 138 werden Sickerschächte in einen Typ A und einen Typ B unterschieden.

Versickerungsschacht Typ A

- Schachtabdeckung, begehbar, Klasse A
- Konus, zentrisch
- Einlaufring mit Bohrung, Mehrlippendichtung
- Sickerringe mit Sickeröffnungen
- Filterschichttring
- Geotextilverbundstoff-Sack gemäss DWA-A 138

Versickerungsschacht Typ B

- Schachtabdeckung, begehbar, Klasse A
- Konus, zentrisch
- Einlaufring mit Bohrung, Mehrlippendichtung
- Schachtaufsatzringe
- Filterschichttring
- Sickerring mit Sickeröffnungen

Alle Schachtbauteile mit Falz nach DIN 4034-2: 1990-10. Mineralisches Filterschicht-Material bauseits.

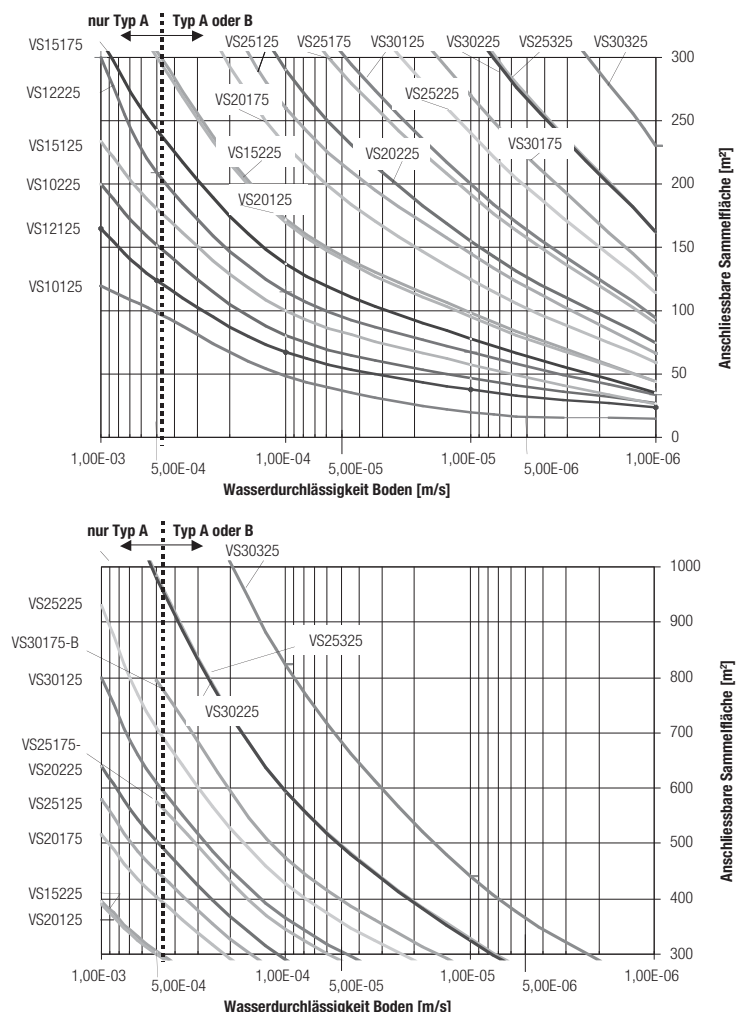
Alle Schachtbauteile mit Falz nach DIN 4034-2: 1990-10. Mineralisches Filterschicht-Material bauseits. Sand- / Kies-Material für Sickerring bauseits.

Vorteile auf einen Blick

- + Volumenausgleich zwischen Regenmenge und Versickerungsleistung
- + Keine Einschränkung der Oberflächennutzung
- + Einfache Entsorgung von Schmutzstoffen (Typ A)
- + Schutz des Grundwassers durch Einbau mineralischer Filterschichten

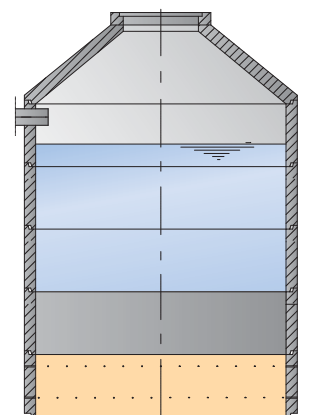
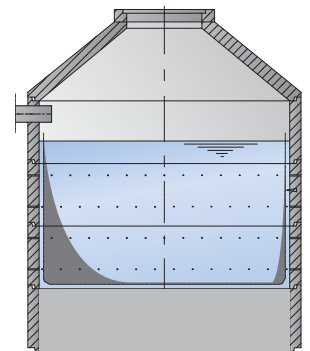
Gemäss Arbeitsblatt DWA-A 138, Fassung 2002 bzw. 2005, Überschreitungshäufigkeit 5 Jahre. Auslegung nach KOSTRA-Daten – Starkniederschlagshöhen für Deutschland, exemplarisch für den Standort München (hohe Regenintensität, daher für die meisten Standorte auf der sicheren Seite liegend – siehe Diagramme oben).

Typisierung Mall-Sickerschächte (grössere Sammelflächen auf Anfrage)



Technische Daten

Systemkomponenten						
Typ	Innen-Ø	Stauhöhe	Bauhöhe	Schwerstes Einzelgewicht	Gesamtgewicht	Geotextilsäcke
	mm	mm	mm	kg	kg	Stück
Versickerungsschacht Typ A gemäss DWA-A 138						
VS A 10125	1000	1250	2760	420	2.000	1
VS A 10225	1000	2250	3780	420	2.740	1
VS A 12125	1200	1250	2760	560	2.370	1
VS A 12225	1200	2250	3780	560	3.210	1
VS A 15125	1500	1250	2760	620	2.790	1
VS A 15175	1500	1750	3270	620	3.290	1
VS A 15225	1500	2250	3780	620	3.790	1
VS A 20125	2000	1250	2760	1.020	4.920	1
VS A 20175	2000	1750	3270	1.020	5.890	1
VS A 20225	2000	2250	3780	1.020	6.850	2
VS A 25125	2500	1250	2740	1.380	6.370	1
VS A 25225	2500	2250	3780	1.380	8.820	2
VS A 25325	2500	3250	4800	1.380	11.220	2
VS A 30125	3000	1250	2760	2.580	8.920	1
VS A 30225	3000	2250	3780	2.580	11.870	2
VS A 30325	3000	3250	4800	2.580	14.715	2
Versickerungsschacht Typ B gemäss DWA-A 138						
VS B 10125	1000	1250	3270	420	2.350	–
VS B 10225	1000	2250	4290	420	3.090	–
VS B 12125	1200	1250	3270	560	2.760	–
VS B 12225	1200	2250	4290	560	3.600	–
VS B 15125	1500	1250	3270	620	3.250	–
VS B 15175	1500	1750	3780	620	3.750	–
VS B 15225	1500	2250	4290	620	4.250	–
VS B 20125	2000	1250	3270	1.020	6.000	–
VS B 20175	2000	1750	3780	1.020	7.020	–
VS B 20225	2000	2250	4290	1.020	8.040	–
VS B 25125	2500	1250	3270	1.380	7.640	–
VS B 25175	2500	1750	3780	1.380	8.900	–
VS B 25225	2500	2250	4290	1.380	10.160	–
VS B 25325	2500	3250	5310	1.380	12.680	–
VS B 30125	3000	1250	3270	2.580	11.130	–
VS B 30175	3000	1750	3780	2.580	12.990	–
VS B 30225	3000	2250	4290	2.580	14.850	–
VS B 30325	3000	3250	5310	2.580	18.570	–



Mall-Sickerschacht mit Vorfiltervlies und Substratschicht ViaFil



Mall-Sickerschächte ViaFil werden standardisiert in drei Varianten angeboten:

■ **Sickerschacht mit Vorfiltervlies: ViaFil Typ V**

Zur Versickerung von unbelastetem Niederschlagswasser

■ **Sickerschacht mit Vorfiltervlies und Aktivkohlematte: ViaFil Typ VA**

Zur Versickerung von mit unpolaren gelösten Stoffen belastetem Niederschlagswasser (Dachflächen aus mit Pestizid behandelten Materialien)

■ **Sickerschacht mit Vorfiltervlies und Substratschicht: ViaFil Typ VS**

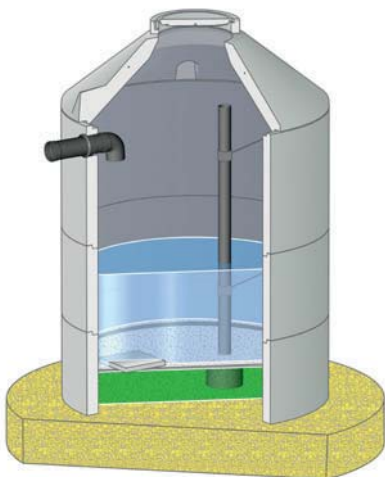
Zur Versickerung von mit polaren gelösten Stoffen belastetem Niederschlagswasser (Verkehrsflächen, Flächen mit relevanten Anteilen an unbeschichteten Metallen)

Sie bestehen aus folgenden Komponenten:

- Stahlbetonbehälter in Ringbauweise
- Zulauföffnung mit Mehrlippendichtung
- Prallplatte zur Vermeidung von Kolken
- Vorfiltervlies zur Rückhaltung von abfiltrierbaren Stoffen

Zusätzlich können technische Filter nach ÖNORM B 2506-2 bzw. ÖWAV-Regelblatt 45 ergänzt werden:

- Aktivkohlematte zur Rückhaltung von polaren Stoffen
- Substratschicht aus ViaSorp



Versickerung über Schächte

Grundsätzlich haben Sickerschächte den Vorteil der optimalen Zugänglichkeit und Wartungsfreundlichkeit.

Sickerschächte mit technischem Filter

Es ist möglich, Schachtversickerung gezielt mit auf die erwarteten Regenwasserbelastungen abgestimmten Filtern auszustatten, die gezielt, entsprechend der zu erwartenden Belastung, gewählt werden. Der Austausch von erschöpften oder kolmatierten Filterschichten ist aufgrund der sehr guten Zugänglichkeit der Anlagen mit geringen Mitteln durchführbar.

Vorfiltermatte

Hier handelt es sich um eine rein mechanische Filtermatte. Ein speziell vernadeltes Geotextil wird schüsselförmig mit einem Spannring direkt am Boden des Sickerschachtes fixiert. Das Wasser, das versickert werden soll, wird effektiv von abfiltrierbaren Stoffen befreit. Dieser einfache Filter schützt das Grundwasser bei Regenwasser ohne gefährliche Inhaltsstoffe, wie es zum Beispiel auf Dachflächen, Wohnwegen und Privathöfen anfällt.

Filtermatte mit Aktivkohle

Zusätzlich zur Vorfiltermatte kann eine Filtermatte mit eingewebter Aktivkohle in die Sickerschächte eingesetzt werden. Der Einbau erfolgt analog zur Vorfiltermatte mit einem Spannring. Aktivkohle wird eingesetzt, um Spuren unpolarer gelöster Stoffe aus dem Regenwasser zu entfernen. Diese Spuren können beim Einsatz von Folien- oder Gründächern insbesondere durch den Einsatz von pestizidhaltigen Beschichtungen entstehen.

Vorteile auf einen Blick

- + Konstruktion aus genormten, hoch belastbaren Betonfertigteilen
- + Speichervolumen entsprechend den örtlichen Randbedingungen wählbar
- + Vorfilter gegen Kolmation der Sickerschicht
- + Einsatz von technischen Adsorptionsfiltern je nach Verschmutzung
- + Standardisierte Vorbehandlung
- + Filtermaterial konform mit bauaufsichtlichen Prüfgrundsätzen für Niederschlagswasserbehandlungsanlagen

Adsorptionssubstrat ViaSorp

ViaSorp ist ein entsprechend den Zulassungsgrundsätzen des DIBt für Filterschächte geprüfetes Adsorptionsmaterial. Es handelt sich um ein natürlich gewonnenes und speziell konditioniertes Zeolith.

ViaSorp wurde als Filtermaterial einer Unbedenklichkeitsprüfung des DIBt unterzogen, um Regenwasser von stark belasteten Verkehrsflächen direkt zu versickern. Ebenfalls besteht eine Bauartzulassung des Landes Bayern zur direkten Versickerung von Regenwasser aus Metalldächern.

Der Einsatz von ViaSorp in Sickerschächten ist empfehlenswert, wenn beispielsweise Verkehrsflächen mit mittlerer Belastung angeschlossen werden sollen oder Dachkonstruktionen mit Metallanteilen zwischen 4 und 20 % vorliegen.

Technische Daten

Sickerschacht mit Vorfiltervlies und Aktivkohlematten (3 Stück) ViaFil Typ VA

Zur Versickerung von mit unpolaren gelösten Stoffen belastetem Niederschlagswasser (Dachflächen aus mit Pestizid behandelten Materialien)

- Stahlbetonbehälter in Ringbauweise
- Zulauföffnung mit Mehrrippendichtung
- Prallplatte zur Vermeidung von Kolken
- Vorfiltervlies zur Rückhaltung von abfiltrierbaren Stoffen
- Aktivkohlematten zur Rückhaltung von polaren Stoffen

* Die Angabe der maximalen anschliessbaren Fläche bezieht sich nur auf die Filterfläche. Sickerfläche und Rückhaltevolumen sind nach der Ö-Norm B2506-1 zu bemessen.

Mall-Sickerschacht mit Vorfiltervlies und Aktivkohlematten ViaFil Typ VA

Typ	Innen-Ø ID	Gesamttiefe GT	Zulauftiefe	Speicher- volumen	Max anschl. Au	Schwerstes Einzelgewicht	Gesamt- gewicht
	mm	mm	mm	m ³	m ²	kg	kg
ViaFil VA 10225	1000	2295	1000	0,98	196	570	1.670
ViaFil VA 10325	1000	3295	1000	1,76	196	760	2.040
ViaFil VA 12225	1200	2295	1000	1,41	283	680	2.020
ViaFil VA 12325	1200	3295	1000	2,54	283	900	2.920
ViaFil VA 15225	1500	2295	1000	2,21	442	830	2.400
ViaFil VA 15325	1500	3295	1000	3,97	442	1.110	3.510
ViaFil VA 20225	2000	2295	1000	3,93	785	1.470	4.320
ViaFil VA 20325	2000	3295	1000	7,07	785	1.960	6.280
ViaFil VA 25225	2500	2295	1000	6,13	1227	1.900	5.670
ViaFil VA 25425	2500	4315	1000	15,94	1227	2.420	10.510

Andere Grössen auf Anfrage.

Sickerschacht mit Vorfiltervlies und Substratschicht ViaFil Typ VS

Zur Versickerung von mit polaren gelösten Stoffen belastetem Niederschlagswasser (Verkehrsflächen, Flächen mit relevanten Anteilen an unbeschichteten Metallen)

* Die Angabe der maximalen anschliessbaren Fläche bezieht sich nur auf die Filterfläche, bei Vorschaltung einer Vorreinigung. Sickerfläche und Rückhaltevolumen sind nach den einschlägigen Normen zu berechnen. Optional ist für die Anlagen mit Sorptionsfilter (ViaFil VS ...) eine Probenahme zur Entnahme von Proben unter der Filterschicht erhältlich.

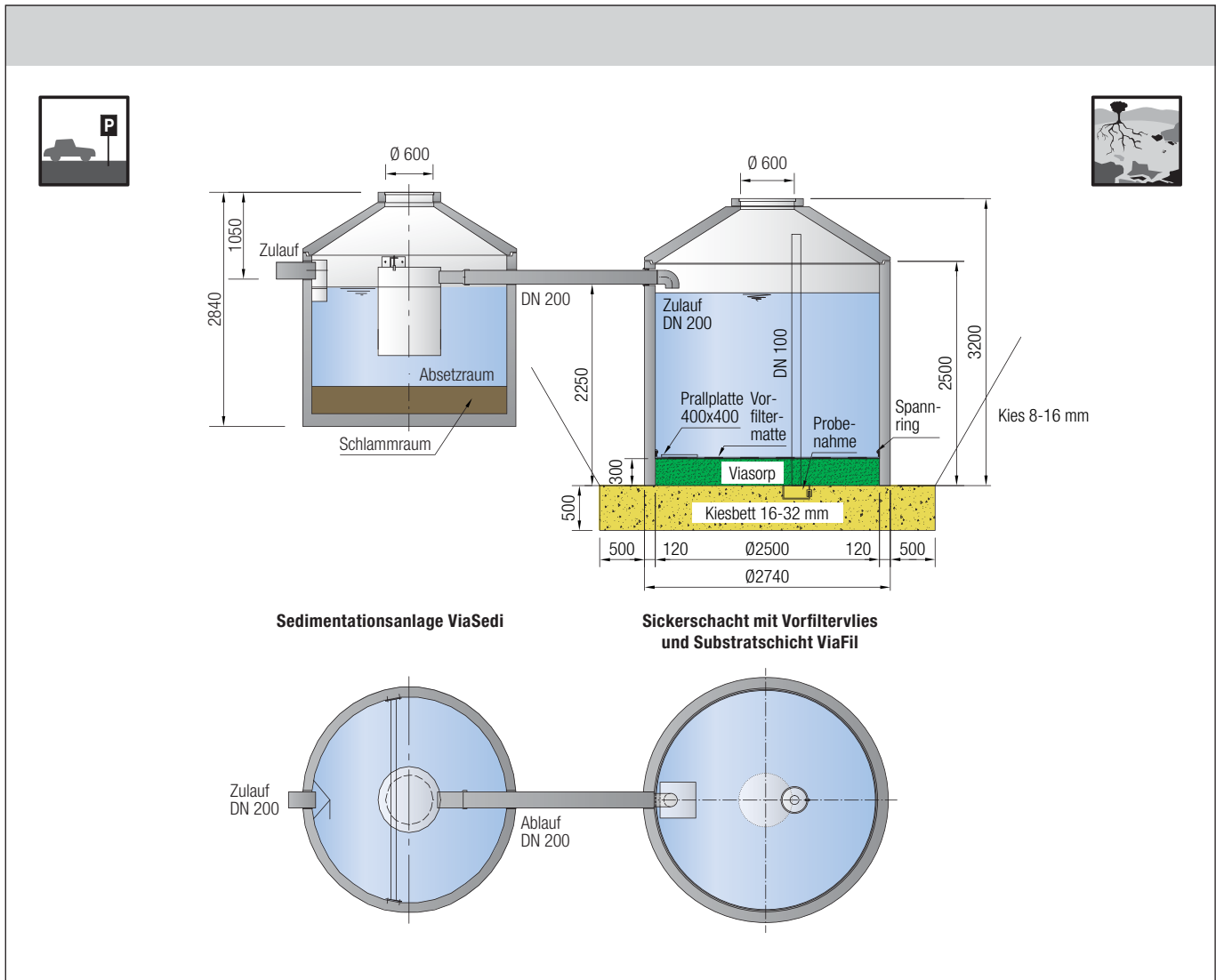
Mall-Sickerschacht mit Vorfiltervlies und Substratschicht ViaFil Typ VS

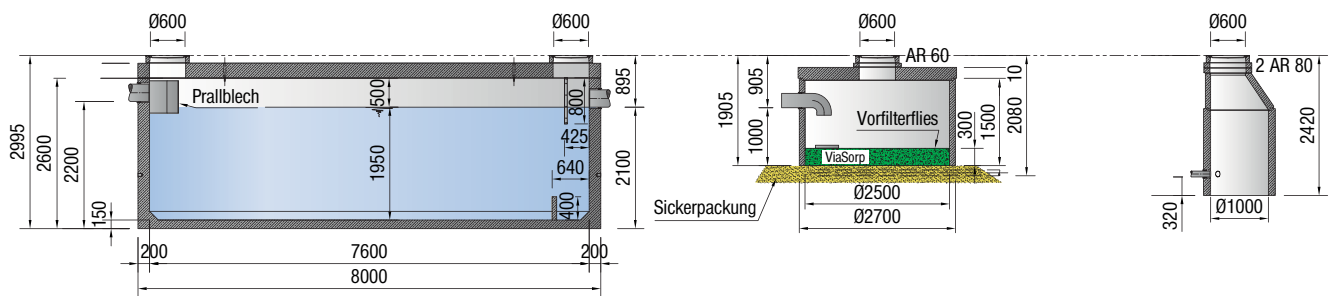
Typ	Innen-Ø ID	Gesamttiefe GT	Zulauftiefe	Speicher- volumen	Max anschl. Au	Schwerstes Einzelgewicht	Gesamt- gewicht
	mm	mm	mm	m ³	m ²	kg	kg
ViaFil VS 10225	1000	2295	1000	0,75	196	570	1.980
ViaFil VS 10325	1000	3295	1000	1,53	196	760	2.740
ViaFil VS 12225	1200	2295	1000	1,07	283	680	2.380
ViaFil VS 12325	1200	3295	1000	2,20	283	900	3.280
ViaFil VS 15225	1500	2295	1000	1,68	442	830	2.900
ViaFil VS 15325	1500	3295	1000	3,44	442	1.110	4.010
ViaFil VS 20225	2000	2295	1000	2,98	785	1.470	5.310
ViaFil VS 20325	2000	3295	1000	6,12	785	1.960	7.270
ViaFil VS 25225	2500	2295	1000	4,66	1227	1.900	7.110
ViaFil VS 25425	2500	4315	1000	14,47	1227	2.420	11.950

Andere Grössen auf Anfrage.

Mall-Sickerschacht mit Vorfiltervlies und Substratschicht ViaFil

Anwendungsbeispiele

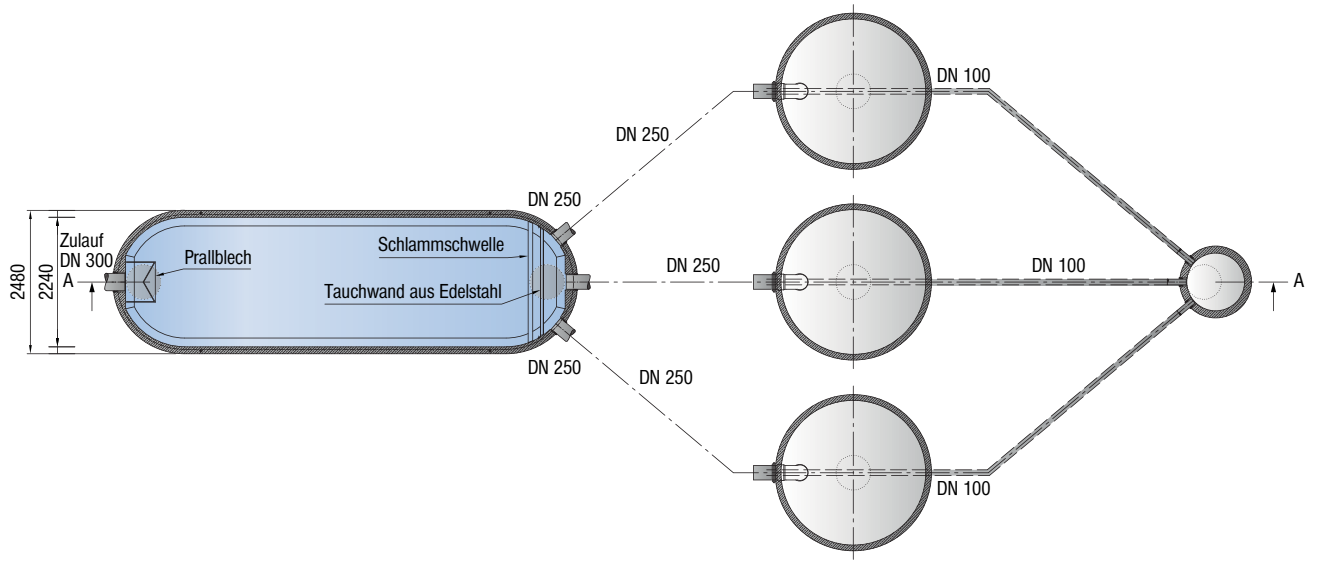




Sedimentationsanlage ViaSedi

Sickerschicht mit Vorfilterflies und Substratschicht ViaFil

Kontrollschacht



Mall-Versickerungsanlage Innodrain



Die Versickerungsanlage Innodrain ist eine Lösung zur Regenwasserbewirtschaftung mit hoher Entwässerungssicherheit ohne wesentliche Einschränkung der Nutzung der Siedlungs- oder Verkehrsflächen. Im Vordergrund steht hier die Behandlung und Versickerung von Niederschlagswasser von Verkehrsflächen.

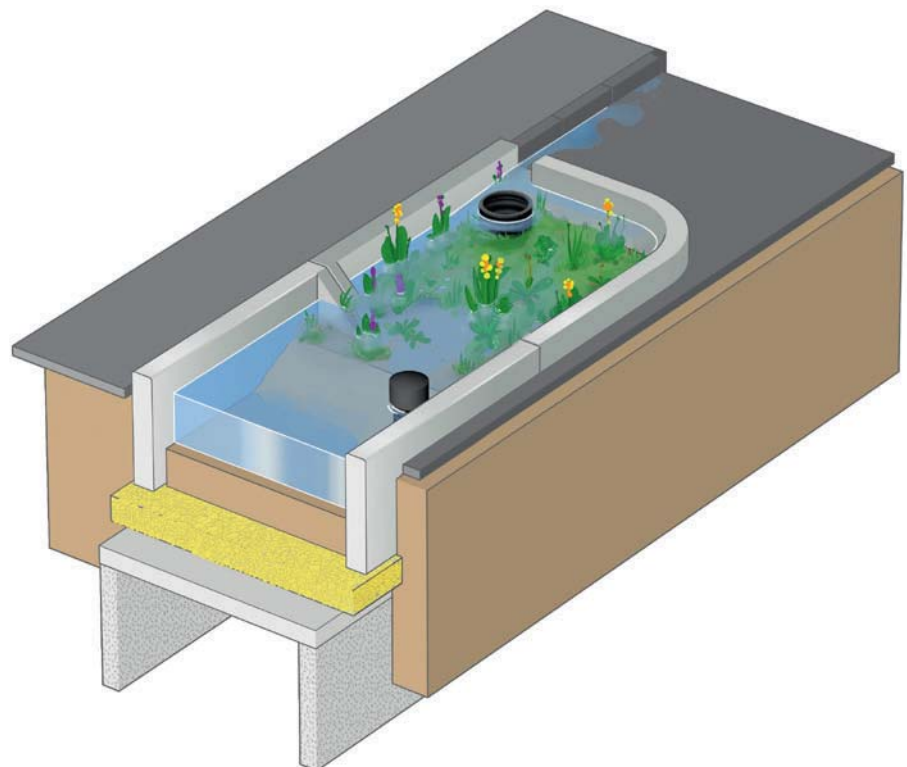
Sauber und gleichmässig

Tiefbeete, Rigolen und Rohrnetze als Ableitungssystem sind die wichtigsten Komponenten von Innodrain. Sie werden im öffentlichen Strassenraum angelegt und gewährleisten dort eine Versickerung über die belebte Bodenzone. Somit können auch für grosse Verkehrsflächen die aktuellen, ökologischen Anforderungen erfüllt werden.



Vorteile auf einen Blick

- + Geringe und gleichmässige Abflüsse
- + Verbesserung des Boden- und Grundwasserhaushaltes
- + Gewässerschutz vor Verunreinigungen durch Regen- und Mischwassereinleitungen
- + System „wächst“ mit der Erschliessungsmassnahme – keine teuren Anfangsinvestitionen
- + Platzsparendes Kombisystem
- + Gestalterisches Element zur Verkehrsberuhigung
- + Flexibel einsetzbar, Baulänge anpassbar an Platzverhältnisse



Bemessungs-
grundlage
DWA-A 138

Technische Daten

Ausführungsvarianten

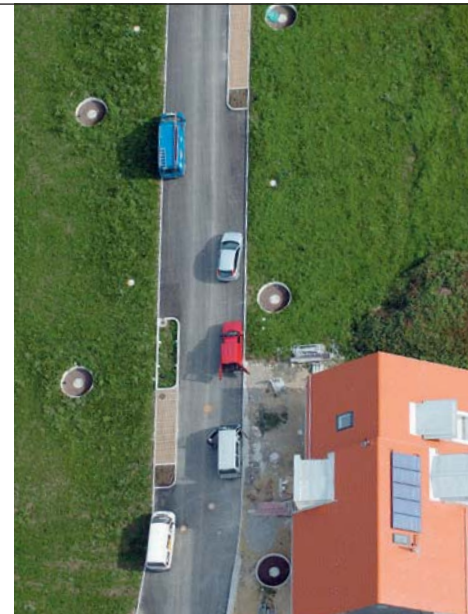
Die Versickerungselemente Innodrain sind sowohl im Hauptschluss als auch im Nebenschluss an den Regenwasserkanal anschliessbar. Wo eine Vollversickerung möglich ist, können sie auch ohne Kanalanschluss eingebaut werden.

Die Betonelemente sind entsprechend dem Einsatzfall eckig oder mit abgerundeten Ecken lieferbar. Sie können schalglatt oder mit Sandstrahleffekt gefertigt werden. Sonderlösungen auf Anfrage.

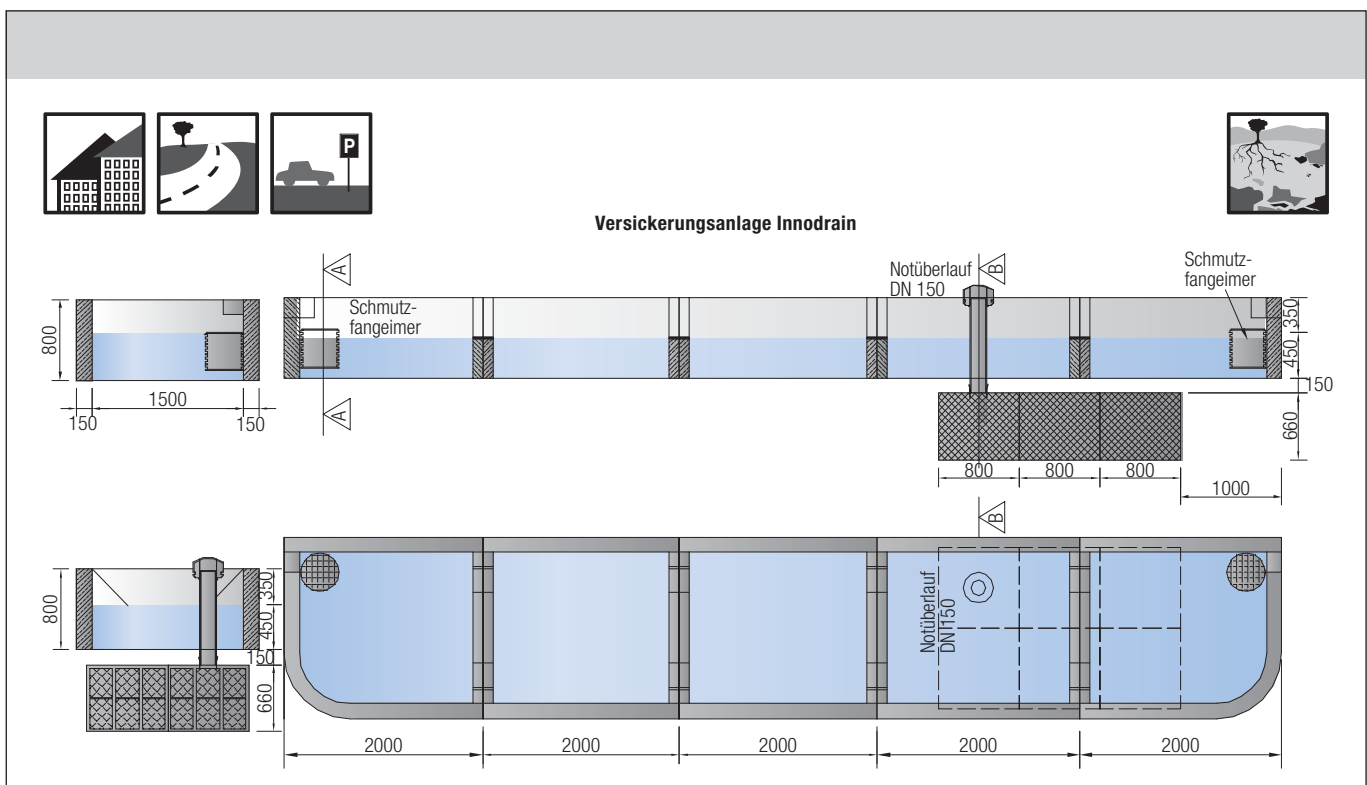
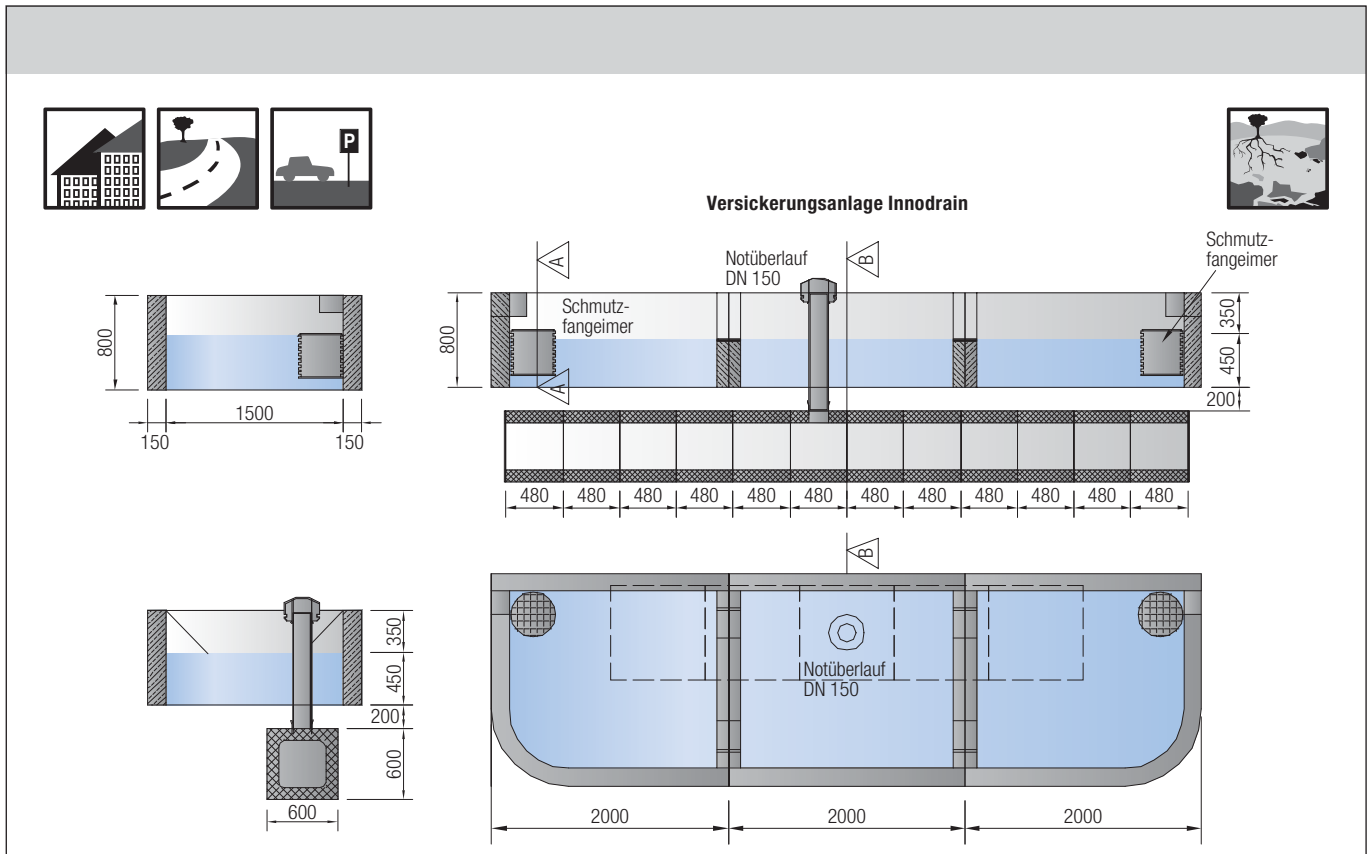
Faustformel

- Die erforderliche Rigolenfläche beträgt 4 % der angeschlossenen Strassenfläche.
- Die Kosten betragen 25 € bis 35 € pro m² angeschlossene Strassenfläche

Mall-Versickerungsanlage Innodrain							
Typ	Breite aus- sen	Länge ausssen	Höhe	Längs- bzw. End- Wandstärke	Stirn- Wand- stärke	Innen- fläche	Gewicht
	mm	mm	mm	mm	mm	m ²	kg
M 1800	1800	2000	800	150	100	2,70	1.550
M 1200	1200	2000	800	150	100	1,62	1.450
M 1500	1500	2000	800	150	100	2,16	1.500
M 2300	2300	2000	800	150	100	3,60	1.650
E1 1800	1800	2000	800	150	100	2,57	1.800
E1 1200	1200	2000	800	150	100	1,52	1.500
E1 1500	1500	2000	800	150	100	2,05	1.650
E1 2300	2300	2000	800	150	100	3,45	2.000
E2 1800	1800	2000	800	150	100	2,57	1.800
E2 1200	1200	2000	800	150	100	1,52	1.500
E2 1500	1500	2000	800	150	100	2,05	1.650
E2 2300	2300	2000	800	150	100	3,45	2.000
E3 1800	1800	2000	800	150	100	2,63	1.900
E3 1200	1200	2000	800	150	100	1,58	1.600
E3 1500	1500	2000	800	150	100	2,10	1.750
E3 2300	2300	2000	800	150	100	3,50	2.050

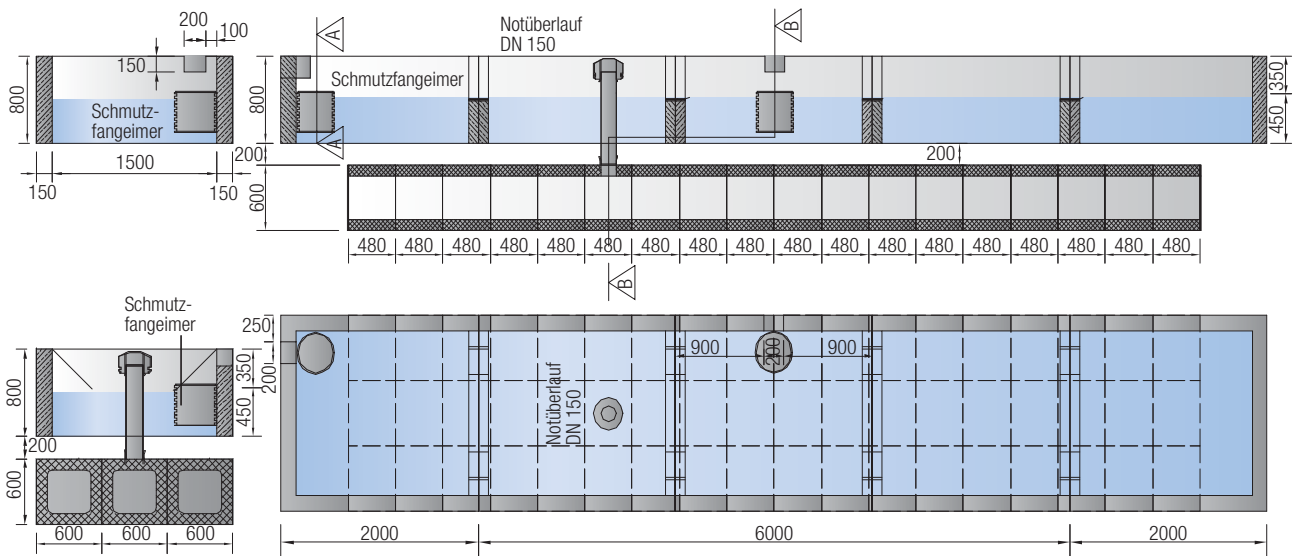


Mall-Versickerungsanlage Innodrain Anwendungsbeispiele

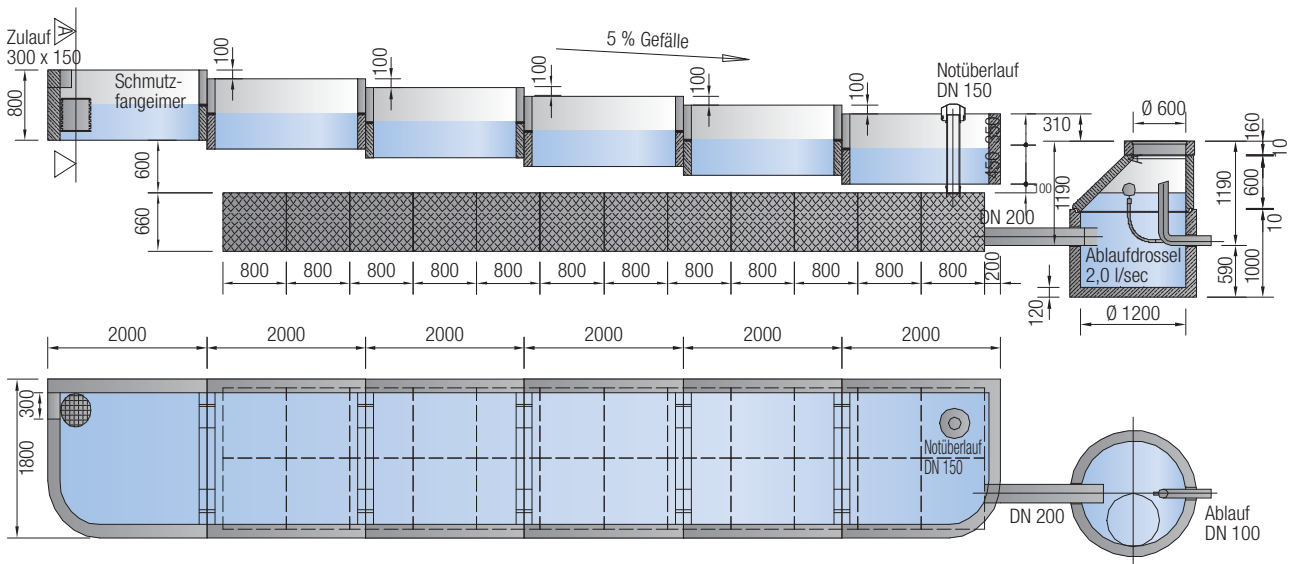




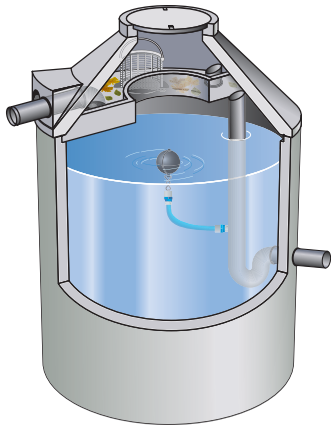
Versickerungsanlage Innodrain



Versickerungsanlage Innodrain



Mall-Regenspeicher Reto



Regenspeicher sammeln nicht nur Wasser für die Nutzung, sie halten auch Regen zurück, der oft in unerwünscht grosser Menge die Kanalisation belastet. Dem erwünschten Rückhalte-Effekt wird im privaten Bereich oft nicht hinreichend Rechnung getragen. Anders verhält es sich beim Mall-Regenspeicher Reto, dem genialen Mischsystem von Nutzung und Rückhaltung.

Vorteile für die nachgeschaltete Entwässerung

Dieser Regenspeicher schafft, wie öffentliche Regenrückhaltebecken, regelmässig freies Rückhaltevolumen für den nächsten Niederschlag. Dabei bleibt seine Funktion als Vorratsspeicher bestehen.

- Mischkanalisation: Entlastung der Kläranlage und Ergänzung der vorgeschalteten Regen-Rückhalte-einrichtungen durch zusätzliches Puffervolumen
- Trennkanalisation: Minderung der Abflussspitzen von Starkniederschlägen zur Entlastung der Vorfluter
- Versickerung: Rückhalten der Schadstoffeinträge durch Feinfilter und Sedimentation im Speicher
 - zum Schutz für Boden und Grundwasser
 - kein Zuschlammern von Sickerflächen
 - für gleichmässigen Sickerwasserzufluss
 - ggf. kleinere Dimensionierung der Sickeranlage gemäss DWA-A 138

Gutachten Dezentrale Regenrückhaltung durch Retentionszisternen – Umsetzung in Erschliessungsgebieten

Unter www.mall.info/reto-regenspeicher finden Sie im Internet ein Gutachten, in dem Vergabe- und Zuständigkeitsfragen, Funktionsweise eines Regenspeichers zur Rückhaltung sowie Möglichkeiten zur Kontrolle der Entwässerungsfunktion aufbereitet sind.

Regenwassernutzung als Massnahme zur dezentralen Minderung des Hochwasserabflusses

Zunehmende Flächenversiegelung und zunehmende Starkregeneignisse führen zu immer stärkeren lokalen Hochwasserereignissen. Die DWA hat im Merkblatt DWA M 550 erstmals Massnahmen beschrieben, die Hochwasser dezentral am Entstehungsort mindern sollen:

„Regenwasserspeicher, die ein sogenanntes Retentionsvolumen bereitstellen und einen verzögerten Ablauf über eine sogenannte Abflussdrossel beinhalten und das Regenwasser in das Kanalnetz ableiten, können in einem Hochwasserschutzkonzept eine verbesserte Rückhaltung bewirken. In Untersuchungen an umgesetzten Regenwassernutzungsanlagen in

Vorteile auf einen Blick

- + Gebrauchsmuster
- + Konventionell ausgestatteter Regenspeicher, entspricht ca. 30 % der Kosten einer Regenwassernutzungsanlage
- + Übergabeschacht wird ersetzt
- + Ideale Zeitpunkte zur Versetzung schon bei der Erschliessung von Neubaugebieten
- + Verfügbarkeit der Entwässerung schon nach Rohbau- bzw. Dachfertigstellung
- + Drosselgrösse und Puffervolumen richten sich nach den Vorgaben der Entwässerungsplaner
- + Flexibel einsetzbar, Baulänge anpassbar an Platzverhältnisse

Baugebieten mit rd. 50 Wohneinheiten konnte eine Reduzierung des Spitzenabflusses nachgewiesen werden. In den untersuchten Beispielen in Hamburg ergab sich rechnerisch je nach Nutzungsart (nur Toilette oder Toilette und Waschmaschine) auch bei Berücksichtigung der Urlaubszeit eine Reduktion des bemessungsrelevanten Spitzenabflusses von 4 % bis 40 % (DICKHAUT & JOITE 2007).“

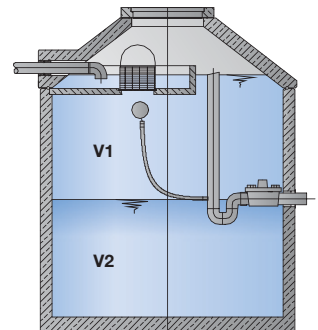
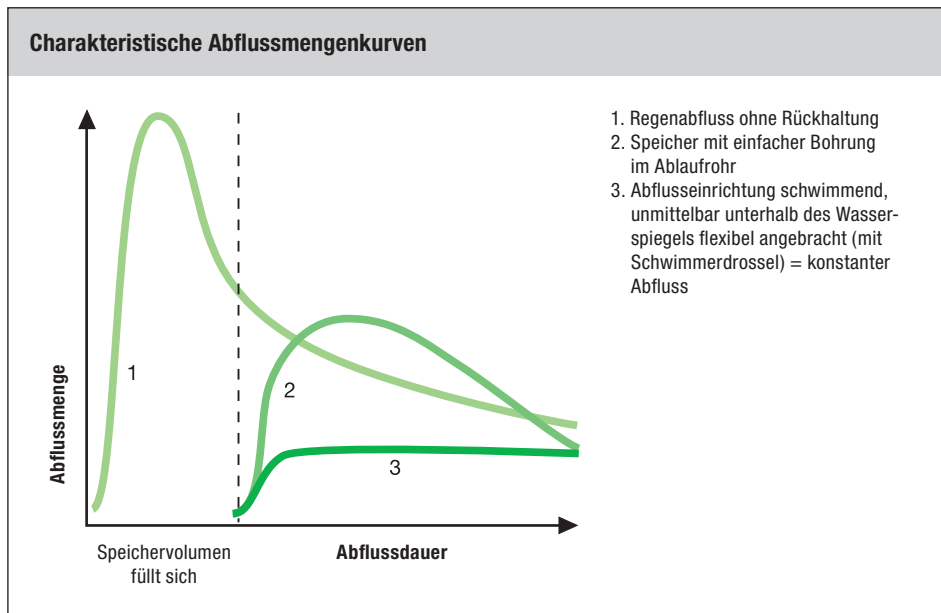


Technische Daten

Aktuelle Regelwerke

Das fbr-Hinweisblatt H 101 „Kombination der Regenwassernutzung mit der Regenwasserver-sickerung“ gibt in Abschnitt 4.5 konkrete Hinweise, in welchem Umfang nachgeschaltete Versickerungsrigolen geringer dimensioniert

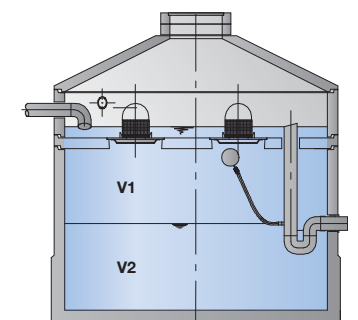
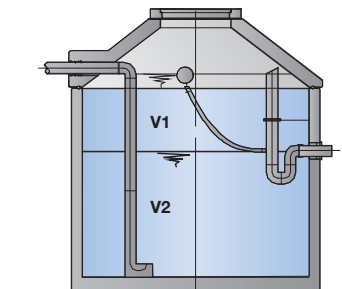
werden können, wenn ein Reto-Regenspeicher vorgeschaltet ist. Es sind abhängig von den hydraulischen Verhältnissen und der Intensität der Nutzung Volumenreduzierungen der Versickerungsrigole von bis zu 20% möglich.



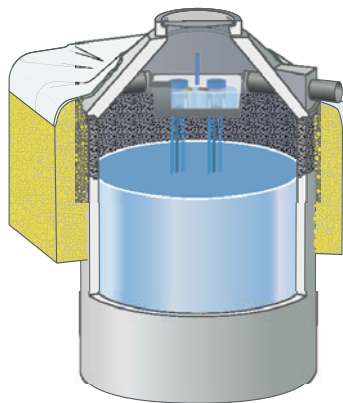
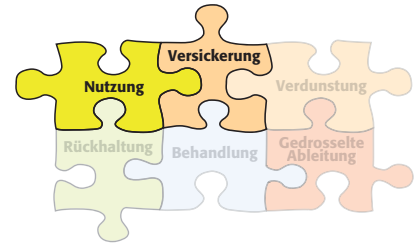
Mall-Regenspeicher Reto (Bsp.) Rückhaltevolumen 3.000 Liter

Typ	Innen-Ø	Nenn-volumen (DIN 1989-3)	Rückhalte-volumen V1 ¹⁾	Speicher-volumen V2	Ablauf-tiefe	Gesamt-tiefe	Schwerstes Einzel-gewicht	Gesamt-gewicht
	mm	m ³	m ³	m ³	mm	mm	kg	kg
Reto 6500-3	2000	6,50	3,00	3,50	1600	2800	4.370	5.820
Reto 7000-3	2000	7,00	3,00	4,00	1600	3000	4.700	6.160
Reto 7600-3	2500	7,60	3,00	4,60	1240	2300	4.700	6.690
Reto 8000-3	2000	8,00	3,00	5,00	1600	3300	5.180	6.630
Reto 9100-3	2500	9,10	3,00	6,10	1240	2600	5.300	7.280
Reto 11000-3	2500	11,00	3,00	8,00	1240	3000	6.100	8.090
Reto 12500-3	2500	12,50	3,00	9,50	1240	3300	6.700	8.680

¹⁾ Weitere Kombinationen mit anderem Rückhaltevolumen und verschiedenen Drosselgrößen sind auf Anfrage möglich.



Mall-Regenspeicher Sico



Die ideale Kombination

Das System des Mall-Regenspeichers Sico sorgt dafür, dass überschüssiges Regenwasser dahin gerät, wo es hingehört: in die Erde. Gesammeltes Regenwasser wird gefiltert und in einer unterirdischen Betonzisterne gesammelt.

Das gespeicherte Wasser dient als Betriebswasser im Haus oder für die Gartenbewässerung. Überschüssiges Wasser wird in den umgebenden Kies- bzw. Schotterkörper abgeleitet und versickert von dort in den Boden bzw. in das Grundwasser (ggf. Genehmigungsbedarf erfragen).

Vorteile auf einen Blick

- + Patentiert
- + Vom öffentlichen Kanal unabhängig, d. h. weniger Erschließungsbeitrag, keine Niederschlagsgebühr bei gesplittetem Abwassertarif, sichere Regenwasserentsorgung sofort nach dem Einbau
- + Kompakte Bauweise, Nutzung und Versickerung in einem Behälter ohne Flächenverlust und ohne Frostgefahr
- + Porenbeton ist als Sickersring der optimale Werkstoff. Er ist dicht gegen Eindringen von Kleintieren und hat hohe Sicherheitsreserven zur Durchlässigkeit bei grossen Wassermengen.

Mall-Regenspeicher Sico mit Spaltsiebfilter

Typ	Innen-Ø	Nennvolumen (DIN 1989-3)	Gesamttiefe	Schwerstes Einzelgewicht	Gesamtgewicht
	mm	m ³	mm	kg	kg
Sico PF 2900	2000	2,90	2260	2.630	4.960
Sico PF 3700	2000	3,70	2510	3.030	5.360
Sico PF 5300	2000	5,30	3010	4.150	6.480
Sico PF 6200	2000	6,20	3310	4.320	6.650
Sico PF 4300	2500	4,30	2210	3.450	6.560
Sico PF 5800	2500	5,80	2510	4.050	7.160
Sico PF 7300	2500	7,30	2810	4.650	7.760
Sico PF 8700	2500	8,70	3110	5.250	8.360
Sico PF 9500	2500	9,50	3260	5.550	8.660

Eine Vergrößerung des Abstandes zwischen Oberfläche und Leitung durch Höhenausgleichsringe ist um max. 300 mm möglich.

Bemessungs-
grundlage
DIN 1989
DWA-A 138

Mall-Regenspeicher Sico

Hinweise zur Rigolenberechnung

Die Mall-Regenspeicher des Typs „Sico“ verfügen oberhalb ihres Nutzwasservolumens über einen 50 cm hohen Porenbetonring, der die planmässige Weiterleitung von überschüssigem Wasser (z. B. nach Starkregen) an das umgebende Erdreich gewährleistet.
Die Innendurchmesser der zylindrischen Speicher betragen 2,0 oder 2,5 m.

Die Erdschicht, die diesen Porenbetonring umgibt (Rigole), muss selbstverständlich über eine hohe Durchlässigkeit und ein möglichst grosses Porenvolumen verfügen. Ausgestaltung und Bemessung hat in Analogie zu DWA-Merkblatt A 138 zu erfolgen. Herstellerseitig wurde eine Regelbemessung für die Starkregencharakteristik des Standort-

tes München für eine fünfjährige Überschreitungshäufigkeit vorgenommen.

Bemessungstabelle Standort München					
Übersicht Ergebnisse Sico-Bemessung					
Beiwert m/s	Durchmesser mm	Masse und Volumina [Masseinheit] Bezeichnung in techn. Zeichnung	Dachfläche m ²		
			100	150	200
10 E-3	2000 (SICO 5300)	Kiesvolumen [m ³]	0,80	0,80	1,00
		Rigolenbreite (B) [m]	0,50	0,50	0,55
		Rigolenhöhe (H) [m]	0,20	0,20	0,20
		Rigolendurchmesser (D) [m]	3,20	3,20	3,30
	2500 (SICO 5800)	Kiesvolumen	1,00	1,00	1,00
		Rigolenbreite (B) [m]	0,50	0,50	0,50
		Rigolenhöhe (H) [m]	0,20	0,20	0,20
		Rigolendurchmesser (D) [m]	3,70	3,70	3,70
10 E-4	2000	Kiesvolumen [m ³]	2,40	4,70	6,50
		Rigolenbreite (B) [m]	0,65	0,65	0,85
		Rigolenhöhe (H) [m]	0,40	0,80	0,80
		Rigolendurchmesser (D) [m]	3,50	3,50	3,90
	2500	Kiesvolumen [m ³]	1,30	3,20	4,80
		Rigolenbreite (B) [m]	0,60	0,75	0,60
		Rigolenhöhe (H) [m]	0,20	0,40	0,80
		Rigolendurchmesser (D) [m]	3,90	4,20	3,90
10 E-5	2000	Kiesvolumen [m ³]	6,50	12,90	18,60
		Rigolenbreite (B) [m]	0,85	1,40	1,85
		Rigolenhöhe (H) [m]	0,80	0,80	0,80
		Rigolendurchmesser (D) [m]	3,90	5,00	5,90
	2500	Kiesvolumen [m ³]	5,00	12,20	18,20
		Rigolenbreite (B) [m]	0,60	1,25	1,65
		Rigolenhöhe (H) [m]	0,80	0,80	0,80
		Rigolendurchmesser (D) [m]	3,90	5,20	6,00
10 E-6	2000	Kiesvolumen [m ³]	17,20	27,90	43,50
		Rigolenbreite (B) [m]	1,75	2,40	3,20
		Rigolenhöhe (H) [m]	0,80	0,80	0,80
		Rigolendurchmesser (D) [m]	5,70	7,00	8,60
	2500	Kiesvolumen [m ³]	14,30	26,90	38,70
		Rigolenbreite (B) [m]	1,40	2,20	2,80
		Rigolenhöhe (H) [m]	0,80	0,80	0,80
		Rigolendurchmesser (D) [m]	5,50	7,10	8,30

Für die Geometrie der umgebenden Kiesrigole wurden folgende Voraussetzungen und Standardvorgaben getroffen:

Rigolenhöhe (Stärke Kiesschicht)	80 cm
Arbeitsraumbreite (ab Aussenkante Behälter)	50 cm
Neigung Baugrubensohle gegen Horizontale	45 Grad
Porenvolumen Kies	30 %
Einstau innerhalb Regenspeicher (Porenbeton)	25 cm
Gesamttiefe Regenspeicheranlage	ca. 3 m

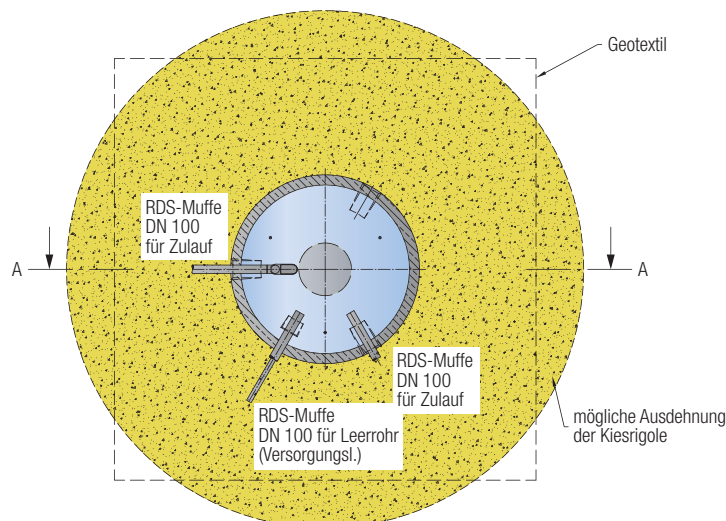
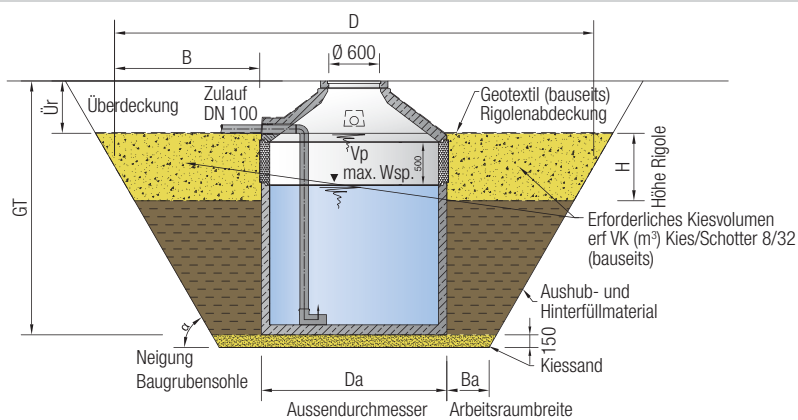
Ermittlung des erforderlichen Kiesvolumens

Als mögliche Werte für den Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens wurden für die Bemessung 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} und 10^{-6} m/s angenommen sowie abflusswirksame Sammel- (Dach-) Flächen von 100, 150 und 200 m².

Für die durchlässigeren Bodenschichten ergaben sich teilweise überflüssig grosse Geometrien, sodass rechnerisch Rigolenhöhe, Arbeitsraumbreite und Baugrubenwinkel abgeändert wurden. Die Ausführung der Baugrube erfolgt jedoch in jedem Fall im Verantwortungsbereich

des Tiefbauers unter Einhaltung der Sicherheitsregeln. Die in der Tabelle angegebenen Werte können interpoliert werden.

Mall-Regenspeicher Sico inklusive Kiesrigole



Mall-Regenspeicher Terra



Inklusive Boden

Mit dem Mall-Regenspeicher Terra wird die kombinierte Nutzung und Versickerung von Wasser nicht nur besonders einfach, sondern auch noch attraktiv, denn diese Anlage ist mit einer integrierten, belebten Bodenzone ausgestattet, die zusätzlich einen erhöhten Verdunstungsanteil (5 – 10 %) gewährleistet.

Der Aufbau

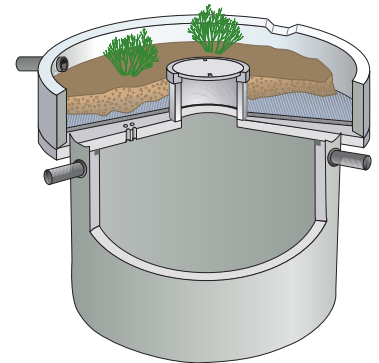
Ein monolithischer Stahlbetonbehälter ist das Kernstück der Anlage. Der offene Behälterkopf wird mit Substrat befüllt und dient einerseits als Boden für eine attraktive Bepflanzung, andererseits als natürlicher Filter. Im Speicher befindet sich ein Anschluss an die unterirdische Versickerungsanlage. Dorthin wird das überschüssige (nicht genutzte) Regenwasser abgeleitet. Das ist in den meisten Bundesländern erlaubnisfrei.

Die Funktion

Das Regenwasser wird durch den Erdfilter, der aus einem speziellen Substrat besteht, gefiltert. Dieses ermöglicht eine robuste Bepflanzung, ist unempfindlich gegen Verstopfen und verhindert zudem stärkere Verfärbungen des Nutzwassers. Das bereits gefilterte Wasser wird in einem Dränagesystem aus Rohren gesammelt und gelangt über Beregnungsöffnungen in den Speicherraum.

Vorteile auf einen Blick

- + Patentiert
- + Erlaubnisfreie Versickerung
- + Wartungsarm, Zugang dennoch über den Schachtdeckel möglich
- + Durch unterirdischen Einbau frostsicher
- + Selbst für robuste Bepflanzung hervorragend geeignet
- + Kein Anschluss an die öffentliche Kanalisation notwendig
- + System auch für reine Versickerung ohne Nutzung einsetzbar

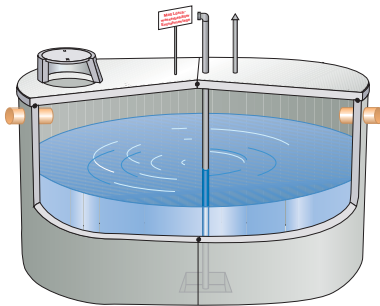


Mall-Regenspeicher Terra

Typ	Innen-Ø Filterkopf	Nennvolumen (DIN 1989-3)	Gesamttiefe GT	Schwerstes Einzelgewicht	Gesamtgewicht
	mm	m ³	mm	kg	kg
Terra 3800	2500	3,80	2410	3.430	7.750
Terra 4600	2500	4,60	2660	3.840	8.160
Terra 4900	2500	4,90	2760	4.000	8.320
Terra 5500	2500	5,50	2960	4.320	8.640
Terra 6150	2500	6,15	3160	4.650	8.970
Terra 6200	3000	6,15	2460	5.800	12.660
Terra 7600	3000	7,60	2760	5.800	13.260
Terra 9600	3000	9,60	3160	6.050	14.060

**Bemessungs-
grundlage
DIN 1989
DWA-A 138**

Mall-Löschwasserbehälter nach DIN 14230



Löschwasserbehälter sind unterirdische, überdeckte Speicher für die vom Trinkwassernetz unabhängige Versorgung mit einer oder mehreren Löschwasserentnahmestellen.

Zu den wichtigsten Massnahmen des vorbeugenden Brandschutzes, die die Durchführung wirksamer Löscharbeiten ermöglichen sollen, gehört insbesondere die Bereitstellung von Löschmitteln in ausreichender Menge. Wasser ist für die überwiegende Zahl der Brände das am besten geeignete Löschmittel. Sofern die Versorgung aus dem Trinkwassernetz möglich ist, wird diese Lösung für die Löschwasserversorgung umgesetzt.

In vielen Fällen ist dies jedoch nicht möglich, sodass eine unabhängige Löschwasserversorgung einzurichten ist. Darunter fallen offene Gewässer, Löschwasserbrunnen, Löschwasserteiche und unterirdische Löschwasserbehälter.

Die Berechnung des Löschwasserbedarfes bei der Entnahme aus Behältern ist abhängig von der Art der Bebauung. Bei Neuerschliessungen ermöglicht ein dezentraler Löschwasserbehälter reduzierte Querschnitte der Trinkwasserversorgung.

Ein unterirdischer Löschwasserbehälter ist ein künstlich angelegter überdeckter Löschwasservorratsraum mit Löschwasserentnahmestelle.

Die DIN 14230 unterscheidet hier kleine (75 – 150 m³), mittlere (150 – 300 m³) und grosse (über 300 m³) Baugrössen.

Vorteile auf einen Blick

- + Befüllung mit Trink- oder Regenwasser möglich
- + Grosse Volumina möglich
- + Zusätzlicher Anschluss zur Hauswassernutzung möglich (mechanische Filtration vorzuschalten)
- + Lieferung und Montage inklusive aller Zubehörteile nach DIN 14230

Mall-Löschwasserbehälter nach DIN 14230

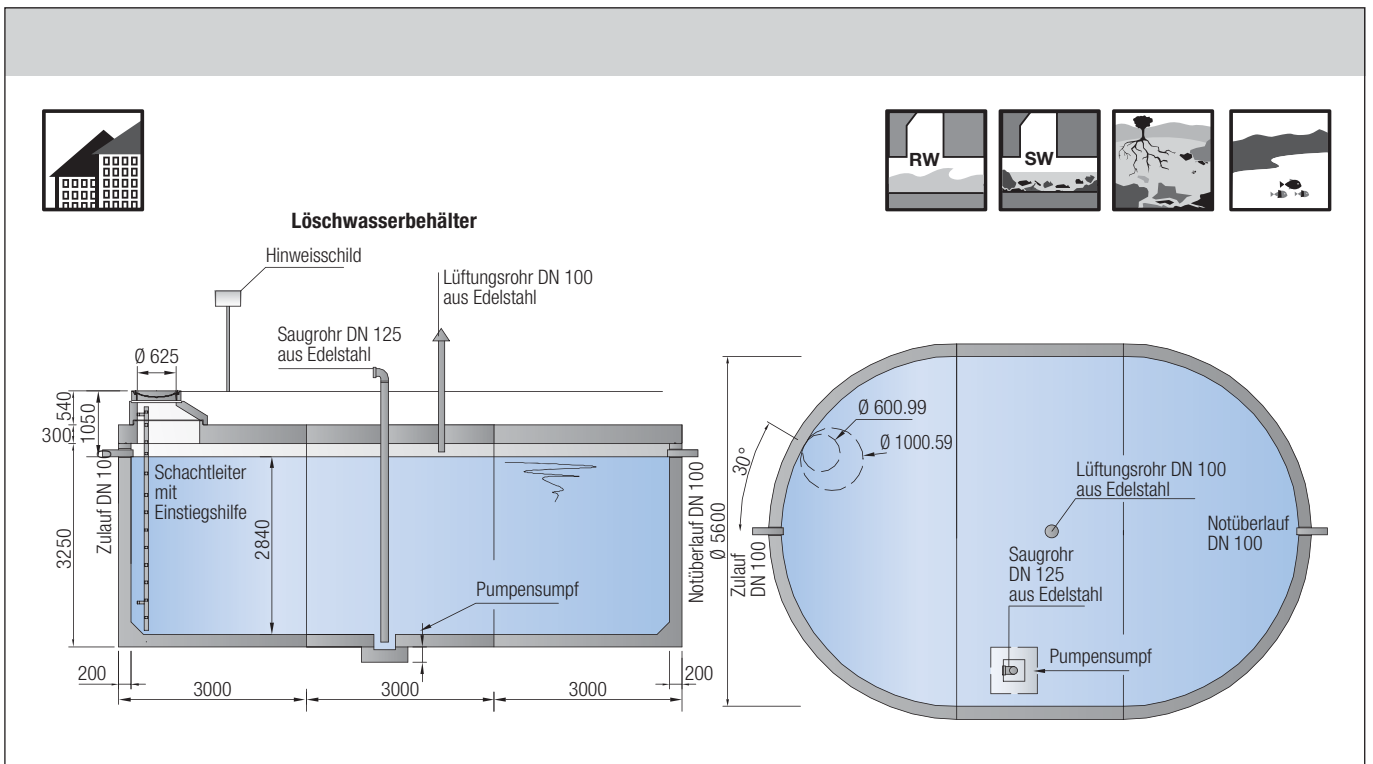
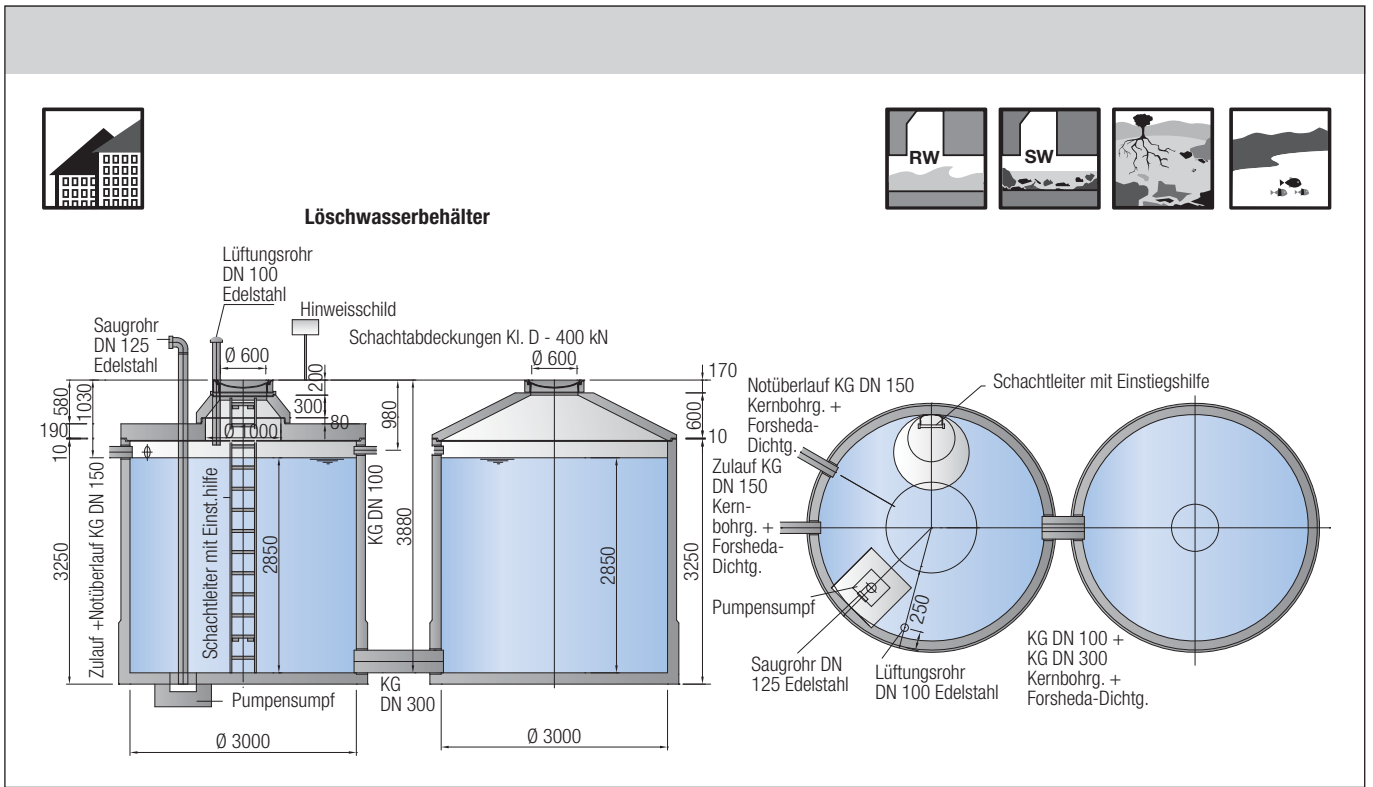
Typ	Bauhöhe	lichte Höhe	Baulänge	Baubreite	Nenninhalt ¹⁾	Anzahl Saug- / Lüftungsrohre	Schwerstes Einzelgewicht	Gesamtgewicht
	mm	mm	mm	mm	m ³	Stück	kg	kg
LW 50	2800	2300	6000	6000	50,00	1	18.300	62.220
LW 65	3550	3050	6000	6000	65,00	1	21.860	69.350
LW 100	3550	3050	8500	6000	100,00	1	21.860	94.620
LW 150	3550	3050	11500	6000	150,00	1	21.860	127.610
LW 200	3550	3050	15000	6000	200,00	2	21.860	166.820
LW 300	3550	3050	21000	6000	300,00	2	21.860	232.800

¹⁾ Andere Volumina auf Anfrage.

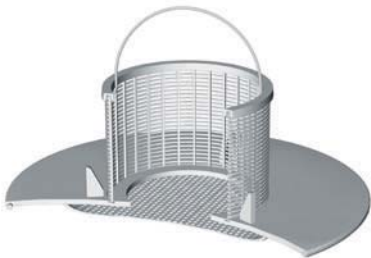
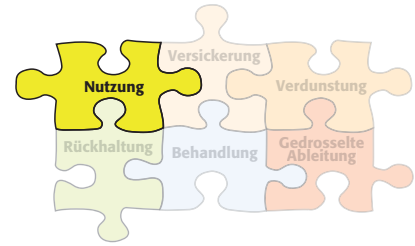


Mall-Löschwasserbehälter nach DIN 14230

Anwendungsbeispiele



Gewerbe, Industrie und Kommunen Regenwasser-Grossanlagen



Haustechnik und Regenwasser

Gewerbe und Industrie verlangen zunehmend nach Betriebswasserkreisläufen, sowohl für Kühlung und Brandschutz als auch für Toiletten-spülung bzw. Produktion. Regenwasser hat erhebliche Vorteile, wo weiches Wasser erforderlich ist. Hinzu kommen Einsparungen bei Trinkwasser- und Abwassergebühren – insbesondere, wenn zusätzlich Niederschlagsgebühr nach versiegelter Fläche erhoben wird.

Die Technik für Grossanlagen

Innendurchmesser von 4.000 und 5.600 mm stehen zur Verfügung. In zweiteiliger Bauweise bei 5.600 mm Durchmesser entsteht ein Fassungsvermögen bis zu 75 m³. In mehrteiliger Bauweise, durch Einsetzen beliebig vieler Zwischenstücke, kann eine Volumenvergrößerung bis zu 1.000 m³ erreicht werden. Die Einzelteile sind wasserdicht miteinander verschraubt.

So entstehende Grossbehälter sind in der Regel für Verkehrslasten entsprechend SLW 60 ausgelegt. Für Standardfälle liegt eine Typenstatik vor. Die Behälter können je nach chemischer Beanspruchung innen und aussen beschichtet werden.

Vorteile auf einen Blick

- + Hohe Betonqualität und Dichte
- + Belastbarkeit SLW 60
- + Wirtschaftliche Baugrösse
- + Optimal anpassbare Behälterhöhen
- + Auftriebssicherheit
- + Kurze Montagezeit, bis 300 m³ an einem Tag
- + Vormontierte Einbauteile
- + Volumina bis 1.000 m³ realisierbar

Mall-Regenspeicher aus Stahlbeton für Grossanlagen

Behälter Typ	Innen-Ø	Bauhöhe	Nennvolumen (DIN 1989-1)
	mm	mm	m ³
2500 / 3000	2500 / 3000	1200 – 3300	7 – 22
4000 / 2-teilig	4000	1600 – 3000	18,2 – 35,8
5600 / 2-teilig	5600	1500 – 3250	31,8 – 75,0
U-Profil	Innenbreite		
Zwischenstück	2500	1500 – 3250	18,1 – 42,6
	3000	1500 – 3250	21,8 – 51,2

Mall-Regenwasser-Filterschacht für Grossanlagen

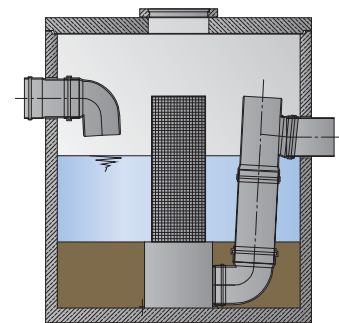
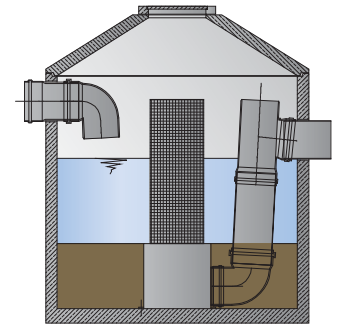
Technische Daten

Mall-Filterschacht FS, 500 – 10.000 m ² Dachfläche							
Typ	Innen-Ø	Durchflussmenge	Anschliessbare Dachfläche ¹⁾	Zu- und Ablauf	Gesamt-tiefe	Schwerstes Einzelgewicht	Gesamtgewicht
	mm	l/s	m ²	DN	mm	kg	kg
Ausführung mit Konus							
FS 15	1000	13,5	500	150	1995	1.590	2.120
FS 20	1200	20,0	750	200	2245	2.260	2.930
FS 30	1200	30,0	1250	200	2495	2.570	3.240
FS 45	1500	45,0	1750	250	2245	2.880	3.610
FS 65	1500	65,0	2500	250	2595	3.410	4.140
Ausführung mit Abdeckplatte							
FS 85 ²⁾	2000	85,0	3000	300	2635	5.830	7.890
FS 110 ²⁾	2000	110,0	4000	300	2935	6.430	8.490
FS 130 ²⁾³⁾	2500	130,0	5000	400	3335	8.220	12.350
FS 220 ²⁾	3000	220,0	7500	400	3165	11.080	16.600
FS 270 ²⁾	3000	270,0	10000	400	3415	11.800	17.320

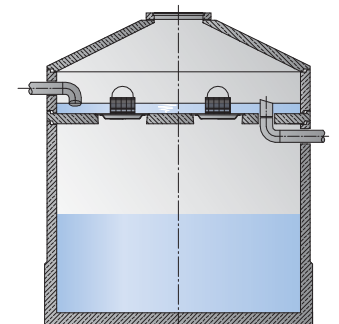
¹⁾ Bemessungsregenspende: 300 l/(s*ha).

²⁾ FS 85 – FS 130 alternativ mit Konus lieferbar.

³⁾ Für Typ FS 130, 220 und 270 ist bauseits ein geeignetes Entladegerät bereitzustellen.

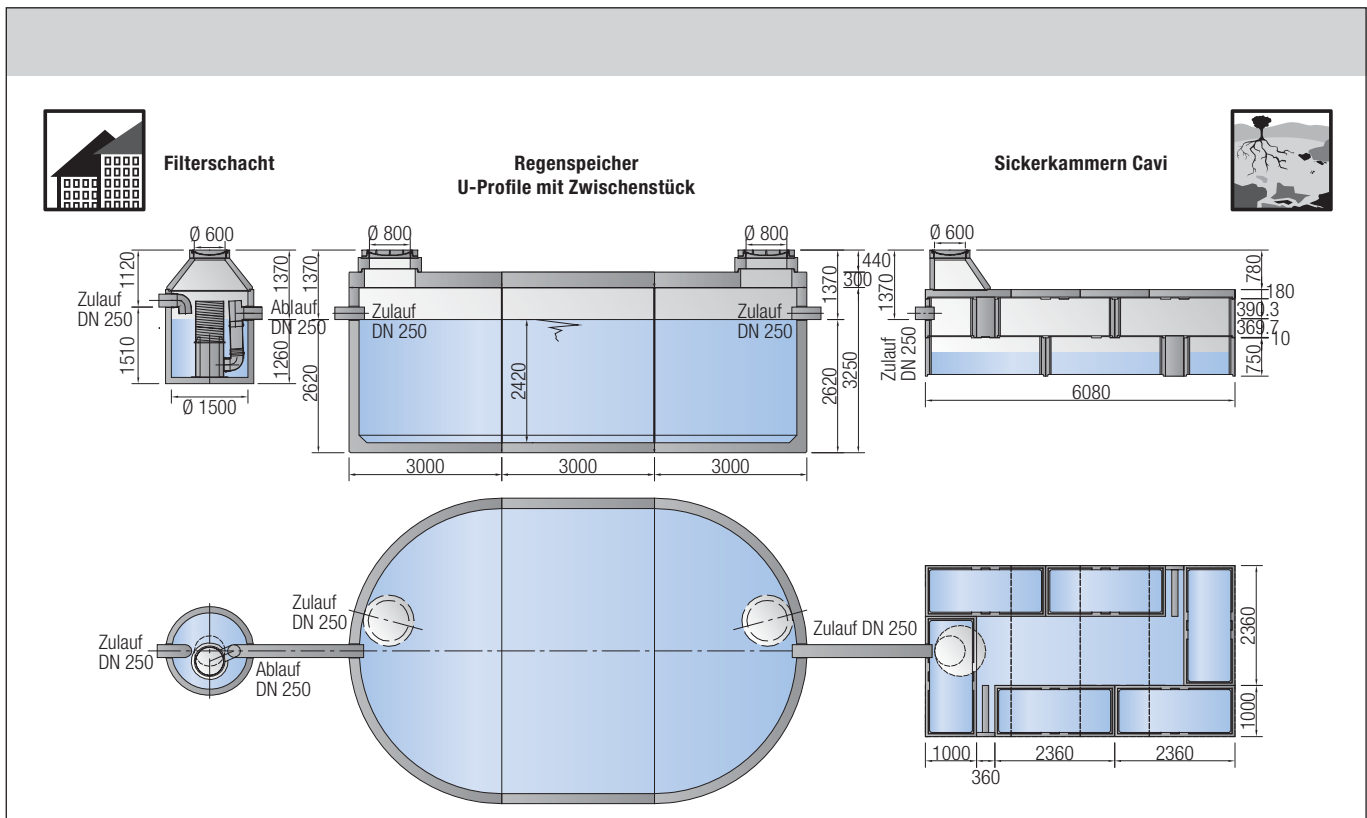
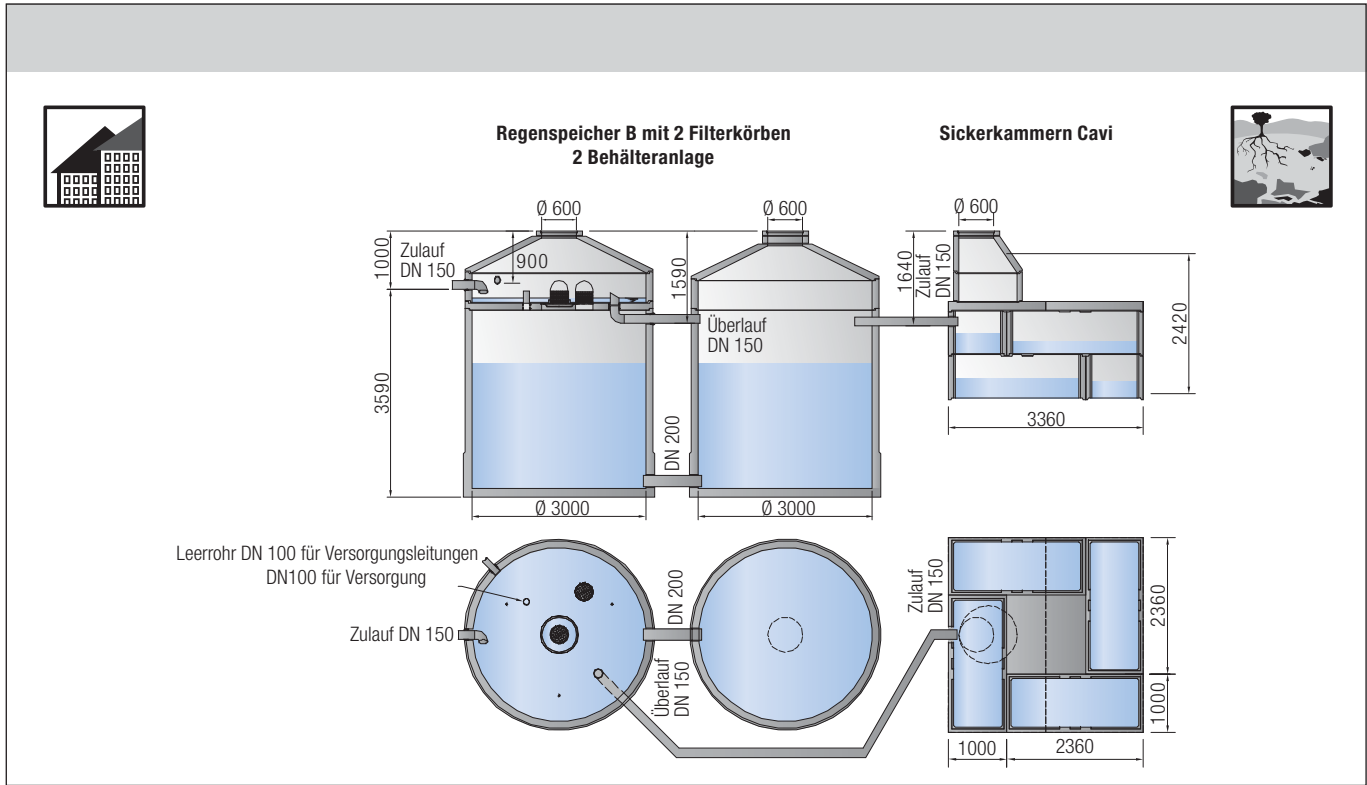


Mall-Regenspeicher B 2 Filterkörbe, 300 – 600 m ² Dachfläche						
Typ	Innen-Ø ID	Nennvolumen (DIN 1989-3)	Anschliessbare Dachfläche	Gesamt-tiefe	Schwerstes Einzelgewicht	Gesamtgewicht
	mm	m ³	m ²	mm	kg	kg
2FK 9300	2500	9,30	600	3240	5.300	10.050
2FK 11200	2500	11,20	600	3640	6.100	10.850
2FK 12700	2500	12,70	600	3940	6.700	11.450
2FK 14000	3000	14,00	600	3340	8.990	15.450
2FK 15700	3000	15,70	600	3590	9.710	16.150
2FK 17500	3000	17,50	600	3840	10.440	16.900
2FK 19300	3000	19,30	600	4090	11.160	17.600
2FK 21000	3000	21,00	600	4340	11.850	18.350
2FK 22800	3000	22,80	600	4590	12.600	19.050



Regenwasser-Grossanlagen

Anwendungsbeispiele



Betriebswasserbedarf 5 – 25 m³/h

Mall-Regencenter Tano



Die Technik für Grossanlagen

Komplett ausgestattete Regenwasserzentrale mit elektronischer Steuerung, Doppelpumpendruck-erhöhung, integriertem Vorlagebehälter und Zubringerpumpe.

Intelligent und sicher

Intelligente Drucksensorensteuerung, deren Ein- und Ausschaltpunkte anlagenspezifisch über die Steuerung eingegeben werden. Die beiden Pumpen werden hierbei wechselseitig betrieben und im Bedarfsfall kaskadenartig zugeschaltet. Sie verfügen ausserdem über einen integrierten Trockenlaufschutz.

Automatik

Mit einem optischen und akustischen Signal weist die Steuerung auf Fehlfunktionen hin und reagiert darauf. Der potenzialfreie Störmelder ermöglicht eine Fernanzeige der Störung. Zudem verfügt die Steuerung über eine Anschlussmöglichkeit für RS 232-Schnittstellen zur externen Datenüber-mittlung.

Trinkwassernachspeisung

Die Steuerung überwacht ständig die Füllstände im Regenspeicher und im Vorlagebehälter. Bei Regenwassermangel oder manueller Umschaltung wird automatisch über den Vorlage-behälter Trinkwasser bedarfsgerecht gemäss

Vorteile auf einen Blick

- + Einfache Montage
- + Hohe Betriebssicherheit durch Doppel-pumpendruck-erhöhung, LCD-Anzeige und Stagnationsschutz
- + Maximale Volumenstrom 20 m³/h
- + Betriebsgeräusch extrem leise
- + Betriebssicheres Komplettsystem mit integrierter Trinkwassernachspeisung
- + Abgestufte Baureihen
- + Vormontierte Einbauteile
- + Volumina bis 1.000 m³ realisierbar

DIN EN 1717 nachgespeist. Das Magnetventil der Trinkwassernachspeisung wird regel-mässig angesteuert, um Stagnation in der Trinkwasserzuleitung zu vermeiden.

Technische Daten Baureihe XL

- Vorlagebehälter 200 l
- Zubringerpumpe mit Zubehör
- Druckausgleichsbehälter 100 l



Tano L mit Haube

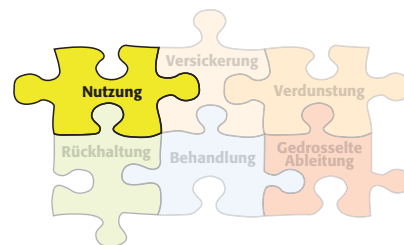


Tano XL

Mall-Regencenter Tano			
Tano-Typ	Gewicht	Max. Förderdruck	Einsatzgebiete
	kg	bar	
Tano T	18	3,6	Privatnutzung, Kleingewerbe; mit Rückstausicherung
Tano L	28	3,6	Privatnutzung, Kleingewerbe
Tano L duo	60	4,8	Kleingewerbe, hoher Bewässerungsbedarf
Tano XL 15-60	100	5,9	Grossgewerbe, Schulen / Hotels
Tano XL 20-60	100	6,0	Grossgewerbe, Schulen / Hotels
Tano XL 25-60	100	6,0	Grossgewerbe, Schulen / Hotels



Regenwassernutzung im privaten Haushalt



Tano L



Tagtäglich werden Unmengen von Trinkwasser verschwendet – kostbares Nass, das aufwändig aufbereitet und kostenintensiv in die Haushalte transportiert werden muss. Schon ein 5-Personen-Haushalt kann bis zu 100.000 Liter Trinkwasser pro Jahr einsparen.

Regenspeicher mit integriertem Filter

Regenwasser kann durch Schmutzpartikel wie z. B. Blätter, Blüten, Sand usw. negativ beeinflusst werden. Bevor das Wasser also in den Speicher gelangt, sollte grundsätzlich eine Feinfiltration des Regenwassers erfolgen. Unterschieden wird zwischen den integrierten Filtern im Regenspeicher und den im Fallrohr oder Filterschacht vorgeschalteten Filtern.

Mall-Regencenter Tano

Das Regencenter überwacht, kontrolliert und steuert die gesamte Anlage und gewährleistet die Betriebssicherheit.

Mall-Regenwasser-Pakete

Die Pakete für die Hauswassernutzung und Gartenbewässerung von Mall sind individuell geschnürt. Die Ausstattungsvarianten bieten bedarfsgerechten Komfort, ermöglichen die Nachrüstung bestehender Regenwassersysteme.

Vorteile auf einen Blick

- + Mall – die Nummer 1 bei Regenspeichern aus Beton in Deutschland und Europa
- + 50 Jahre Erfahrung
- + Über 170.000 Mall-Regenspeicher im Einsatz

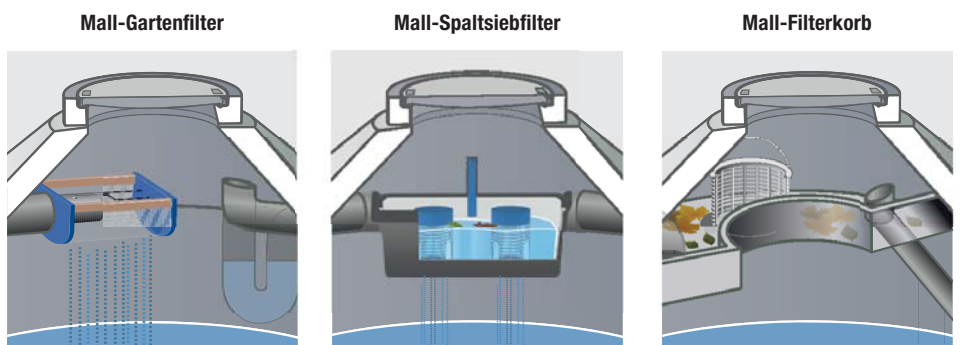


Spaltsiebfilter



Technische Daten

Mall-Regenspeicher B					
Typ	Innen-Ø	Nennvolumen (DIN 1989-3)	Gesamttiefe	Schwerstes Einzelgewicht	Gesamtgewicht
	mm	m ³	mm	kg	kg
B 1100	1200	1,10	1700	1.580	2.130
B 1400	1200	1,40	1950	1.890	2.440
B 1600	1200	1,60	2200	2.210	2.760
B 2100	1500	2,10	1950	2.440	3.150
B 2600	1500	2,60	2200	2.820	3.530
B 3200	2000	3,20	1750	2.670	3.990
B 3900	2000	3,90	2000	3.090	4.410
B 4700	2000	4,70	2250	3.430	4.750
B 5800	2000	5,80	2600	4.000	5.320
B 6500	2000	6,50	2800	4.320	5.640
B 7000	2000	7,00	3000	4.650	5.970
B 8000	2000	8,00	3300	5.130	6.450
B 7600	2500	7,60	2300	4.740	6.710
B 9100	2500	9,10	2600	5.220	7.190
B 11000	2500	11,00	3000	6.170	8.140
B 12500	2500	12,50	3300	6.780	8.750



Filterart	Gartenfilter	Spaltsiebfilter	Filterkorb
Einsatz	Gartenbewässerung	Hauswassernutzung	Hauswassernutzung
Max. anschliessbare Dachfläche	100 m ²	200 m ²	300 m ²
Filterfeinheit	1,0 mm	0,8 mm	0,4 mm
Höhenversatz zw. Zu- u. Ablauf	0 mm	0 mm	445 mm
Inspektionsintervall	3 Monate	3 Monate	12 Monate
Einstufung nach DIN 1989-2	-	Typ B	Typ A

Mall AG
Zürichstrasse 46
8303 Bassersdorf
Tel. 043 266 13 00

Regenwasser-
bewirtschaftung

Abscheider

Kläranlagen

Pumpen- und
Anlagentechnik

Neue Energien



FO-0195 WO 02/16 CH, Technische Änderungen vorbehalten