



Wegleitung

Liegenschaftsentwässerung Planungshilfe





Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Zweck und Geltungsbereich	5
1.2	Relevante Normen, Richtlinien und Gesetze	5
2	Grundsysteme zur Ableitung der verschiedenen Abwasserarten	7
3	Vorgehensweise für die Wahl der Entsorgungsart von Regenwasser	8
4	Zulässigkeitsprüfung für die Versickerung	9
5	Einleitung in ein Gewässer oder in die Meteorwasserkanalisation	11
6	Nachweis des Abflussbeiwertes	13
7	Bemessung des Regenwassers	15
7.1	Berechnung des Regenwasserabflusses Q_R	15
7.2	Regenspende r	15
7.2.1	Bestimmung des maximalen Momentan-Regenwasseranfalls	15
7.2.2	Berechnung des Regenwasserzulaufes zu Versickerungsanlagen und Retentionsanlagen	15
7.2.3	Berechnung der Drosselmenge	16
7.3	Sicherheitsfaktor S_F	16
8	Rückstauenebene	17
9	Versickerungsanlagen	18
9.1	Anlagentypen	18
9.2	Anlagenbemessung	18
9.2.1	Bestimmung des Retentionsvolumens und der erforderlichen Sickerleistung	18
9.2.2	Flurabstand	19
9.2.3	Sickerleistung des Bodens	19
9.3	Vorreinigung	20
9.4	Konstruktionsgrundsätze	20
9.5	Versickerungskataster	21
9.6	Unterlagen, Berechnungen und Nachweise	21
10	Retentionsanlagen	22
10.1	Anlagentypen	22
10.2	Anlagenbemessung	22
10.2.1	Bestimmung der reduzierten Fläche mit und ohne Retention / Abflussdrosselung	22
10.2.2	Bestimmung der Drosselwassermenge Q_{ab}	23
10.2.3	Bestimmung des Retentionsvolumens V_R	23
10.3	Konstruktionsgrundsätze	24
10.4	Unterlagen, Berechnungen und Nachweise	24
11	Vorbehandlungs- und Abscheideanlagen	25
11.1	Allgemeines	25
11.2	Anwendungs- und Einsatzbereiche	25
11.3	Schlamm-sammler	25



11.3.1	Gestaltung:.....	25
11.3.2	Bemessung für normale Anforderungen.....	26
11.3.3	Bemessung für erhöhte Anforderungen.....	27
11.3.4	Spezialfälle	27
12	Abwasserhebeanlagen	28
12.1	Anwendungsbereich	28
12.2	Anlagenbemessung.....	28
12.3	Konstruktionsgrundsätze.....	29
12.4	Unterlagen, Berechnungen und Nachweise	29
13	Ermittlung des massgebenden Abwasserabflusses in die Kanalisation	30
13.1	Bemessungsabfluss Q_B	30
13.2	Gesamtschmutzwasserabflüsse Q_{tot}	30
13.3	Regenwasserabfluss Q_R	31
14	Liegenschaftsentwässerungsgesuch und -bewilligung	32
14.1	Organisation und Verfahren	32
14.2	Kanalisations-Detailplan 1:50	32
14.3	Gesuchsunterlagen	33
15	Kontrolle, Unterhalt, Wartung	36
16	Abwasserentsorgung ausserhalb des Kanalisationsbereiches	37
17	Entwässerung von Gewerbe- und Industriebetrieben	38

Anhang

- A1 Checkliste Liegenschaftsentwässerung
 - A1-1 Checkliste: Baugesuch
 - A1-2 Checkliste: Kanalisationsabnahme
 - A1-3 Checkliste: Schlussabnahme
- A2 Datenblatt Versickerungskataster
- A3 Tabelle der zulässigen Abflussbeiwerte gemäss GEP für die Gemeinden
 - A3-1 Abflussbeiwerte Gemeinde Balzers
 - A3-2 Abflussbeiwerte Gemeinde Triesen
 - A3-3 Abflussbeiwerte Gemeinde Triesenberg
 - A3-4 Abflussbeiwerte Gemeinde Vaduz
 - A3-5 Abflussbeiwerte Gemeinde Schaan
 - A3-6 Abflussbeiwerte Gemeinde Planken
 - A3-7 Abflussbeiwerte Eschen/Nendeln
 - A3-8 Abflussbeiwerte Gamprin/Bendern
 - A3-9 Abflussbeiwerte Gemeinde Mauren/Schaanwald
 - A3-10 Abflussbeiwerte Gemeinde Ruggell
 - A3-11 Abflussbeiwerte Gemeinde Schellenberg
- A4 Versickerungsanlagen
 - A4-1 Übersicht Versickerungsanlagen
 - A4-2 Technische Versickerungsanlagen - Anlagentypen
- A5 Häufig gestellte Fragen FAQ

Beilagen zum Gesuch Liegenschaftsentwässerung

- B1 Formular Gesuch Liegenschaftsentwässerung
- B2 Nachweis Abflussbeiwert
- B3 Flächenwidmungsplan (Muster)
- B4 Berechnung des massgebenden Abwasserabflusses in die Kanalisation
- B5 Ermittlung des Retentionsvolumens
- B6 Sickerversuch – Messprotokoll und Berechnung der Spezifischen Sickerleistung

1 Einleitung

1.1 Zweck und Geltungsbereich

Diese Wegleitung ist bestimmt für die Anwendung durch Fachleute und fasst die wesentlichen Entscheidungs- und Dimensionierungsgrundlagen für die Planung von Liegenschaftsentwässerungen zusammen. Es wurde in Anlehnung an die Schweizer Norm SN 592 000 und die VSA-Richtlinie «Regenwasserentsorgung» erstellt und für den Vollzug in Liechtenstein angepasst. In ihrer Funktion als Planungs- und Beurteilungsinstrument fungiert sie auch als Richtlinie für Baubehörden, Amtsstellen und alle, die Vollzugsaufgaben im Bereich der Liegenschaftsentwässerung wahrnehmen. Die Wegleitung soll die SN 592 000, die VSA-Richtlinie «Regenwasserentsorgung», die BUWAL-Wegleitung «Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen» sowie weitere Richtlinien und Empfehlungen von Fachverbänden ergänzen und teilweise konkretisieren. Diese Wegleitung wurde erstmalig im Januar 2013 veröffentlicht. In der vorliegenden, überarbeiteten Version 3/2016 wurden aufgrund der zwischenzeitlichen Erfahrungen verschiedene Ergänzungen aufgenommen. Der AZV ist sich bewusst, dass diverse Fragen nach wie vor offen sind. Diese werden in künftigen Versionen dieser Wegleitung einzubauen sein.

Diese Wegleitung findet Anwendung für Entwässerungsanlagen auf Grundstücken bis zum Anschluss an die öffentliche Kanalisation. Die Schnittstelle zur öffentlichen Kanalisation liegt in der Regel maximal 1.0 m innerhalb des Grundstücks, welches an den öffentlichen Grund angrenzt. Der Grundstücksschacht (Einstiegsschacht) gehört zur privaten Liegenschaftsentwässerung – unabhängig davon, ob dieser schon vorhanden ist oder nicht.

1.2 Relevante Normen, Richtlinien und Gesetze

Im Zusammenhang mit dieser Wegleitung sind folgende gesetzliche Vorschriften relevant:

Gesetze und Verordnungen:

- Gewässerschutzgesetz (GSchG) vom 15. Mai 2003 – LGBl-Nr. 2003.159
- Verordnung zum Gewässerschutzgesetz (GSchV) vom 17. Dezember 1996 – LGBl-Nr. 1997.042
- Verordnung zum Schutze des Grundwassers vom 20. September 1988 – LGBl-Nr. 1988.060
- Verordnung über den Schutz der Gewässer vor wassergefährdenden Flüssigkeiten (VWF) vom 16. März 1999 – LGBl-Nr. 1999.071
- Sämtliche Verordnungen zum Schutze der Quellfassungen, Grundwasserpumpwerke und Schutzareale

Technische Richtlinien und Normen (in der jeweils geltenden Fassung)

- Richtlinien und Merkblätter des Amtes für Umwelt (AU)
- Normenwerk und Richtlinien des Verbandes Schweizer Abwasserfachleute (VSA), speziell:
 - Schweizer Norm SN 592 000 Liegenschaftsentwässerung
 - Richtlinie «Regenwasserentsorgung»
 - VSA Richtlinie / Unterhalt von Kanalisationen
 - VSA Richtlinie / Kleinkläranlagen
- Normenwerk des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins (SIA) in Bezug auf Kanalisation:
 - SIA-Norm 190 / Kanalisationen / SN 533 190
 - SIA-Norm 190.203 / SE EN 1610
 - SIA-Empfehlung 431 / Entwässerung von Baustellen
- Wegleitung «Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen», BAFU, 2001
- Wegleitung Garagen, Bundesamt für Umweltschutz (BUWAL)



Reglemente:

- Abwasserreglemente für die Gemeinden Liechtensteins (einheitlich für alle Gemeinden)

Entwässerungspläne:

- Genereller Entwässerungsplan des Abwasserzweckverbandes der Gemeinden Liechtensteins (VGEP)
- Generelle Entwässerungspläne (GEP) der Gemeinden

2 Grundsysteme zur Ableitung der verschiedenen Abwasserarten

Die Grundsätze der Siedlungsentwässerung mit der entsprechenden Entwässerungskonzeption sind in der Gewässerschutzgesetzgebung und in den Generellen Entwässerungsplänen, namentlich dem Verbandsentwässerungsplan (VGEP) und dem Generellen Entwässerungsplan (GEP) der jeweiligen Gemeinde behandelt. Das Konzept der Liegenschaftsentwässerung muss den jeweiligen Vorgaben des GEP entsprechen. Es werden folgende Grundsysteme und deren Modifikationen unterschieden:

Abwasserart	Trennsystem			Mischsystem				
	Versickerung	Regen-abwasser-kanal	Schmutz-abwasser-kanal	Versickerung	Rein-wasser-kanal	Misch-abwasser-kanal		
Schmutzwasser:								
Häusliches Abwasser	WAS-H	rot	0	0	X	0	0	X
Industrielles Abwasser	WAS-I	rot	0	0	X	0	0	X
Kühlwasser aus Kreislaufsystemen	WAS-K	rot	0	2 ^{d)}	1	0	2 ^{d)}	1
Regenwasser^{a)}:								
Verschmutzt	WAS-R	magenta	0	0	X	0	0	X
nicht verschmutzt	WAR-R	blau	1	2	0	1	2	3
Abwasser von Umschlagplätzen und Arbeitsflächen:								
Entwässerungskonzept nach Ziffer 6.4 (SN 592'000) ^{b)}								
Reinwasser:								
Brunnenwasser	WAR-B	grün	1 ^{b)}	2 ^{b)}	0 ^{b)}	1 ^{b)}	2 ^{b)}	0 ^{c)}
Sickerwasser ^{e)}	WAR-S	grün	1	2	0	1	2	0
Grund- und Quellwasser	WAR-G	grün	1	2	0	1	2	0
Kühlwasser aus Durchlaufsystemen	WAR-K	grün	1 ^{c)}	2 ^{c/d)}	3 ^{c)}	1 ^{c)}	2 ^{c/d)}	3 ^{c)}

Tab. 1: Grundsysteme und Modifikationen der Abwasserentsorgung (SN 592 000, Kap. 4.7)

Legende:

X Anschluss obligatorisch

0 Anschluss nicht gestattet

1 1. Priorität (anzustrebende Lösung)

2 2. Priorität (nur gestattet, wenn die Versickerung auf Grund der hydrogeologischen Verhältnisse, der Havarierisiken usw. nicht möglich ist)

3 3. Priorität (nur gestattet, wenn die 1. und 2. Priorität nicht möglich bzw. nicht zumutbar sind)

a) Die Zuordnung des Regenwassers zum verschmutzten resp. nicht verschmutzten Abwasser erfolgt unter Berücksichtigung der Gewässerschutzverordnung und der VSA-Richtlinie «Regenwasserentsorgung». Die Zulässigkeitsprüfung bzgl. Versickerung hat gemäss Kap. 4 zu erfolgen. Die Zulässigkeitsprüfung bzgl. Einleitung in ein Gewässer oder in die Mischkanalisation hat gemäss Kap. 5 zu erfolgen.

b) Bei Reinigung des Brunnens mit Einsatz von Chemikalien ist für das Reinigungswasser ein Anschluss an den Schmutzwasser- bzw. Mischwasserkanal zu erstellen.

c) Nur bei kleinem Abwasseranfall und nur mit Bewilligung des AU (Amt für Umwelt).

d) Die Einleitbedingungen gemäss GSchV müssen eingehalten werden.

e) Grundsätzlich soll kein Sicker- und Hangwasser gefasst und dauernd abgeleitet werden. Die Versickerung auf dem eigenen Grundstück ist anzustreben. Ausnahmen sind aufgrund der geologischen Verhältnisse (z.B. Rutschgebiet Triesenberg – Triesen) möglich. Eine Ableitung in die Misch- oder Schmutzwasserkanalisation ist in der Regel untersagt. Die Karte 'Reinwasserentsorgung im Rutschgebiet Triesenberg – Triesen' gibt Aufschluss über den Entsorgungsmöglichkeiten von auftretenden Sickerwässern.

In Plänen, Schematas und dgl. ist die Unterscheidung der Abwasserarten mit den entsprechenden Bezeichnungen gemäss Tab. 1 zu verwenden. Schmutzwässer sind **rot**, unverschmutzte Regenwässer sind **blau**, verschmutzte Regenwässer sind **magenta** und Reinabwässer sind **grün** zu kolorieren.



3 Vorgehensweise für die Wahl der Entsorgungsart von Regenwasser

Die Prüfung der Entsorgungsart für das Regenwasser richtet sich nach folgenden Prioritäten:

1. Versickerung
2. Einleitung in ein oberirdisches Gewässer
3. Ableitung in die Kanalisation

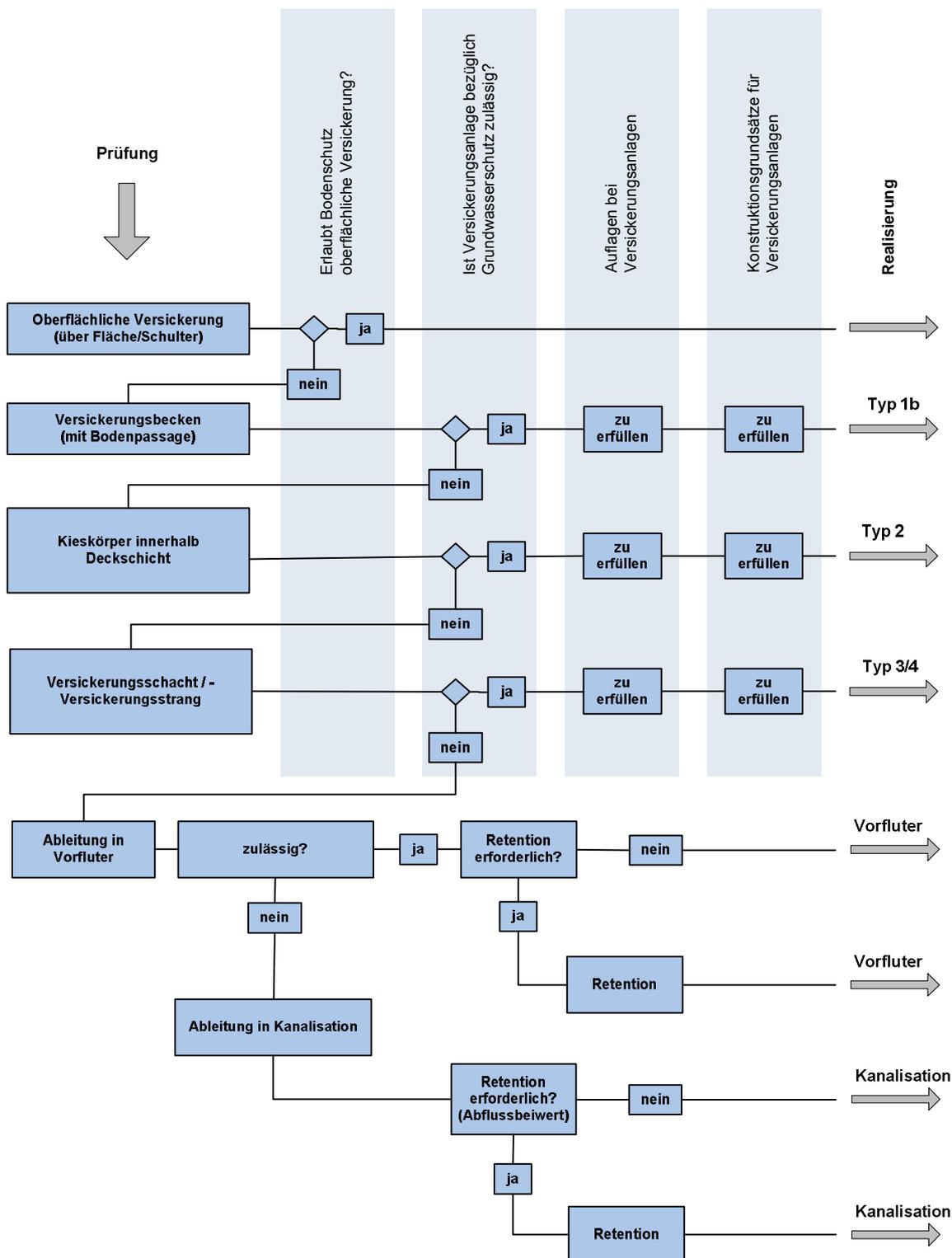


Abb. 1: Entscheidungsdiagramm für die Wahl der Entsorgungsart von Regenwasser – Typisierung Versickerungsanlagen vgl. Anhang A4-1



4 Zulässigkeitsprüfung für die Versickerung

Die Zulässigkeitsprüfung für die Versickerung von Regenwasser generell und für die Art der Versickerung erfolgt gestützt auf die Klassierung des zu versickernden Regenwassers. Die nachfolgende Tabelle ist eine Vereinfachung der Tabelle 3.6 der VSA-Richtlinie «Regenwasserentsorgung»:

Gewässer- schutz- bereiche / Zone S	Art der zu entwässernden Fläche							
	Dachflächen				Platz- und Verkehrsflächen			
	Ziegeldächer, inerte Dach- flächen und Gründächer ¹⁾	Dachflächen mit Metall (falls beschichtete Metall- dächer: Belastungsklasse gering)		Dachflächen auf welchen Reinigungs- arbeiten mit Reinigungs- mitteln durchgeführt werden	Private, we- nig frequen- tierte Plätze ³⁾ , Terrassen ⁴⁾ , Wege und Strassen ⁶⁾ , Lagerplätze ohne Hava- rierisiko ⁵⁾	Arbeits- flächen, Um- schlagplätze ohne Havarie- risiko ⁵⁾ , stark frequentierte Parkplätze, wenig befah- rene Verbind- ungsstrassen ⁶⁾	Stark befah- rene Verbind- ungsstrassen, Haupt- verkehrs- und Hoch- leistungs- strassen ⁶⁾	Arbeits- flächen, Um- schlag- und Lagerplätze mit Havarie- risiko ⁵⁾
		übliche An- teile an unbe- schichteten Metall- flächen ²⁾	erhöhte An- teile an un- beschichte- ten Metall- flächen ³⁾ $A_{\text{Metall}} > 50 \text{ m}^2$					
	Belastungsklassen des Regenwassers							
gering	mittel	hoch	Risiko	gering	mittel	hoch	Risiko	
Übrige Bereiche üB	B P	B P	B	-	B F P*	B F	B	-
Bereich A _u	B P	B P	T	-	B F	B F*	B	-
Wasserschutz- gebiete LGBl. 1988.060	B P*	B P*	-	-	B F*	B	-	-
Zone S3	B	B	-	-	- ⁷⁾	-	-	-
Zone S1 und S2, Areale	-	-	-	-	-	-	-	-

Tab. 2: Zulässigkeit der Versickerung für Liechtenstein

Index

- 1) Ziegeldächer und Dachflächen aus anderen inerten Materialien, Gründächer und Kiesklebedächer ohne pestizidhaltige Materialien, Dachterrassen (Flächen mit pestizidhaltigen Materialien oder mit pestizidhaltigen Isolationsanstrichen/Folien dürfen nicht über eine Versickerung entwässert werden. Sie müssen in die Schmutzwasserkanalisation abgeleitet werden)
- 2) Unbeschichtete Metallflächen (Cu-, Zn-, Sn-, Cr-, Ni- oder Pb-haltige Installationen), falls $A_{\text{Metall}} > 20 \text{ m}^2$ ist bei direkten Versickerungen (Typ 2 / 3 / 4 / 5) eine Behandlung mit Adsorber/Filter vorzusehen. Zur Umweltbelastung durch Metallabschwemmungen im Dach- und Fassadenbereich verweisen wir auf die KBOB-Empfehlung 2001/1 «Metalle für Dächer und Fassaden»
- 3) Hauszufahrten, Vorplätze, Terrassen, wenig frequentierte PW-Parkplätze, Geh-, Rad- und Flurwege, Erschliessungsstrassen. Kein Einsatz von wassergefährdenden Stoffen (Reinigungsmittel, Autowäsche usw.).
- 4) Das Abwasser von Terrassen und dergleichen darf nur über eine biologisch aktive Bodenschicht (vgl. Tab. 2) versickert werden. Ist dies nicht möglich, muss es in die Mischwasserkanalisation abgeleitet werden. Bei einem reinen Trennsystem darf die Einleitung in die Schmutzwasserleitung nur unter Absprache des zuständigen GEP-Ingenieurs erfolgen.
- 5) Havarierisiko = Arbeit / Umschlag / Lagerung mit bzw. von speziell umweltgefährdenden Stoffen.
- 6) Bei Strassen kann die Belastungsklasse des Regenwassers gemäss Wegleitung BUWAL 2002 ermittelt werden.
- 7) Ausnahme: für Geh-, Rad- und Flurwege zulässig



	Zulässigkeit der Versickerung	Art der Versickerung / Anlage	Typ
B	Versickerung über eine biologisch aktive Bodenschicht zulässig (Bodenaufbau: Oberboden min. 20 cm, Unterboden mind. 30 cm). Abstand UK Versickerungsschicht zum jährlichen Grundwasser-Höchststand mind. 1 m.	- Versickerung flächig über die Bodenschicht / "über die Schulter"	1a
		- Mulden-Rigolen-System - Versickerungsbecken - Retentions-Filterbecken	1b 4
Diese Versickerung hat unter Berücksichtigung der Platzverhältnisse immer erste Priorität			
F	Versickerung flächenförmig am Ort des Anfalls über eine durchlässige Fläche zulässig. Abstand UK Versickerungsschicht zum jährlichen Grundwasser-Hochstand mind. 1 m.	- Schotterstrassen, Verbund- oder Rassengittersteine, Kiesplatz, Drain-/Sickerasphalt	1a
P	Versickerung punktförmig resp. In unterirdische Anlage zulässig. Abstand UK Versickerungsschicht zum jährlichen Grundwasser-Höchststand mind. 1 m.	- Kieskörper	2
		- Versickerungsschacht	3a
		- Versickerungsstrang	3b
		- Kombinierte Anlage: Schacht - Strang	3c
T	Versickerung nur mit vorgeschalteter technischer Massnahme zum Rückhalt der Metalle zulässig (Adsorbersysteme).		
-	Versickerung nicht zulässig		
P* / F*	Zulässig in Ausnahmefällen, Absprache mit AU (Amt für Umwelt) erforderlich		

Tab. 3: Erläuterung der Abkürzungen zu Tab. 2

Gewässerschutzbereich Au, Schutzzonen S1, S2, S3, Grundwasserschutzareale: vgl. www.llv.li, Geodaten



5 Einleitung in ein Gewässer oder in die Meteorwasserkanalisation

Die Zulässigkeitsprüfung für die Beurteilung der Regenwassereinleitung in ein Gewässer oder in eine Meteorwasserkanalisation erfolgt analog der Versickerung gestützt auf die Klassierung des Regenwassers. Die nachfolgende Tabelle (Tab. 4) ist eine Vereinfachung der Tabelle 3.8 der VSA-Richtlinie «Regenwasserentsorgung»:

Art der zu entwässernden Fläche							
Dachflächen				Platz- und Verkehrsflächen			
Ziegeldächer, inerte Dachflächen und Gründächer ¹⁾	Dachflächen mit Metall (falls beschichtete Metaldächer: Belastungsklasse gering)		Dachflächen auf welchen Reinigungsarbeiten mit Reinigungsmitteln durchgeführt werden	Private, wenig frequentierte Plätze ³⁾ , Wege und Strassen ²⁾ , Lagerplätze ohne Havarierisiko ³⁾	Arbeitsflächen, Umschlagplätze ohne Havarierisiko ⁴⁾ , stark frequentierte Parkplätze, wenig befahrene Verbindungsstrassen ⁵⁾	Stark befahrene Verbindungsstrassen, Hauptverkehrs- und Hochleistungsstrassen ³⁾	Arbeitsflächen, Umschlag- und Lagerplätze mit Havarierisiko ³⁾
	weniger als 500 m ² unbeschichtete Metallflächen	mehr als 500 m ² unbeschichtete Metallflächen					
Belastungsklassen des Regenwassers							
gering	mittel	hoch	Risiko	gering ⁴⁾	mittel ⁴⁾	hoch ⁴⁾	Risiko
oB	oB	t	-	oB	B⁵⁾	B	-

Tab. 4: Zulässigkeit einer Einleitung in Bezug auf die Wasserqualität

Index

- 1) Dächer mit pestizidhaltigen Materialien dürfen nicht direkt in sehr kleine oder kleine Bäche oder in ein stehendes Gewässer entwässert werden. Generelle Empfehlung: keine pestizidhaltigen Materialien verwenden!
- 2) Kein Einsatz von wassergefährdenden Stoffen (z.B. Reinigungsmittel, Autowäsche, usw.)
- 3) Havarierisiko = Arbeit / Umschlag / Lagerung mit bzw. von speziell umweltgefährdenden Stoffen. Flächen mit Havarierisiko sind möglichst klein zu halten und zu überdachen. Das Waschen von Fahrzeugen mit Reinigungsmitteln ist **verboten**.
- 4) Bei Strassen ist die Belastungsklasse des Regenwassers gemäss Tab. 3 der Wegleitung «Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen» (BAFU, 2001) zu ermitteln
- 5) Eine Behandlung des eingeleiteten Abwassers ist abhängig von der Grösse des Vorfluters gemäss Tab. 5:

Art des Vorfluters	Abflussmenge bei Niedrigwasser	Behandlung erforderlich, wenn Fläche des entwässerten Platzes grösser ist als
sehr kleiner Bach	weniger als 3 l/s	100 m ²
kleiner Bach	3 bis 10 l/s	300 m ²
mittlerer Bach	10 bis 30 l/s	1'000 m ²
grosser Bach	mehr als 30 l/s	2'000 m ²
stehendes Gewässer	-	300 m ²

Tab. 5: Zulässige Platzfläche für Einleitung in ein Gewässer



Erläuterungen der Abkürzungen:

- oB** Einleitung in ein Gewässer oder in eine Meteorwasserkanalisation ohne Behandlung zulässig. Die Anordnung eines Schlamm Sammlers mit Tauchbogen ist in den meisten Fällen zweckmässig und Stand der Technik.
- B** Einleitung in ein Gewässer oder in eine Meteorwasserkanalisation nur zulässig nach Behandlung des Abwassers. Entsprechend dem Regenwasseranfall ist eine ausreichend dimensionierte Behandlungs-, Abscheide- oder Adsorberanlage vorzusehen. Dabei sind naturnahe Anlagen mit Passage des Abwassers durch eine biologisch aktive Bodenschicht zu bevorzugen (z.B. Mulden-Rigolen-System, Retentions-Filterbecken, Bodenfilter)
- t** Einleitung in ein Gewässer oder in eine Meteorwasserkanalisation nur mit vorgeschalteter technischer Massnahme zum Rückhalt der Metalle zulässig (Adsorbersysteme).
- Einleitung in ein Gewässer oder in eine Meteorwasserkanalisation nicht zulässig. Die Einleitung muss in die Misch- oder Schmutzwasserkanalisation erfolgen. Im Bedarfsfall mit Retention und Drosselung des Ablaufs. Arbeitsflächen, Umschlagplätze usw. sind möglichst klein zu halten und zu überdachen.

Beurteilung der hydraulischen Einleitverhältnisse:

- Bei Einleitungen in Gewässer mit $Q_{347} > 10$ l/s und Einleitmengen < 5 l/s ergibt sich die maximale Einleitmenge aufgrund des geltenden Abflussbeiwertes (vgl. Anhänge A3).
- Einleitungen in kleine Gewässer mit $Q_{347} < 10$ l/s sind unabhängig der Einleitmengen im Einzelfall mit dem Amt für Umwelt (AU) zu klären.
- Bei Einleitmengen > 5 l/s sind die Einleitverhältnisse gemäss Tabelle 3.7 der VSA-Richtlinie «Regenwasserentsorgung» nachzuweisen. Allfällige Retentionsmassnahmen gemäss Tabelle 3.8 sind gemeinsam mit dem Amt für Umwelt (AU) festzulegen. Die Abflussmengen und Einzugsgebietsgrössen von Vorflutern sind, soweit erhoben, im Zustandsbericht Gewässer des Gemeinde-GEP zu finden. Sind keine Angaben über die Abflussmengen bei Niedrigwasser (Q_{347}) verfügbar, kann mit einem spezifischen Niedrigwasserabfluss von 10 l/s km^2 Einzugsgebiet bis zur Einleitstelle gerechnet werden.

6 Nachweis des Abflussbeiwertes

Die maximal über die Kanalisation ableitbaren Regenmengen werden durch den im GEP ausgewiesenen zulässigen Abflussbeiwert limitiert (vgl. Anhang A3). Bei einer - aufgrund von fehlenden oder unzureichenden Versickerungsmöglichkeiten - Überschreitung des zulässigen Abflussbeiwertes - müssen weitergehende Retentionsmassnahmen (Einstau von Dächern, Plätzen, Biotopen, Kanälen, Schächten usw.) getroffen werden mit gedrosselter Ableitung des Wassers in die Kanalisation.

Für den Nachweis des Abflussbeiwertes einer Liegenschaft sind für die beitragenden Teilflächen folgende Abflussbeiwerte Ψ_H zu verwenden:

Berechnete, homogene Fläche		Ψ_H
Dachflächen:	Schräg- u. Flachdächer befestigt, unabhängig v. Material und Dachhaut	0.90
	Flachdach bekiest (Kiesklebedach) – ohne Retention	0.80
	Flachdach humusiert*, Aufbaudicke > 50 cm	0.10
	Flachdach humusiert*, Aufbaudicke 26 - 50 cm	0.20
	Flachdach humusiert*, Aufbaudicke 10 - 25 cm	0.40
	Flachdach humusiert*, Aufbaudicke < 10 cm	0.70
Plätze und Wege:	Hartbeläge undurchlässig	0.90
	Hartbeläge durchlässig (Sickerbeläge)	0.60
	Kiesbelag	0.60
	Pflaster mit Fugenverschluss	0.80
	Pflaster mit normalen Sandfugen	0.60
Plätze und Wege:	Pflaster mit Ökosystem (Splittfugen / Rasenfugen)	0.40
	Pflaster mit Sickersteinen	0.20
	Pflaster mit Rasengittersteinen	0.20
	Gartenplatten mit Splitt- und Sandfugen	0.60
Kultivierte Flächen:	Wasserdurchlässige Flächen ohne definierte Wasserableitung, aber dennoch abflusswirksam, z. B. - Parkanlagen und Vegetationsschichten - Wiese, Acker	0.10
	Bestockte Flächen	0.05
Gewässer:	Stehende und fliessende Gewässer, Biotope, Schwimmbäder	1.00

Tab. 6: Abflussbeiwerte Ψ_H für homogene Teilflächen

*gültig bis 15° Dachneigung, wenn die Dachneigung grösser ist, muss Ψ_H um 0.10 erhöht werden

► Der Nachweis des Abflussbeiwertes erfolgt gemäss Tab. 6. Die ausgewiesenen Abflussbeiwerte Ψ_H für homogene Teilflächen sind verbindlich. Je nach Entwässerungssystem, in welchem die betroffene Liegenschaft liegt, gelten folgende Grundsätze:

- **Mischsystem:** Bei einer Entwässerung im Mischsystem werden Schmutz- und Regenwässer im gleichen Kanal (Mischwasserkanal) abgeleitet. Eine Versickerung ist nicht möglich. In diesem Fall ist für den Nachweis des Abflussbeiwertes der zonenspezifische Wert Ψ_z ohne Versickerungsmöglichkeit relevant.
- **Modifiziertes Mischsystem:** Bei einer Entwässerung im modifizierten Mischsystem werden Schmutzwasser und verschmutzte Regenwässer im gleichen Kanal abgeleitet. Das nicht verschmutzte Regenwasser ist getrennt zu versickern oder direkt in die Vorflut abzuleiten. In diesem Fall ist für den Nachweis des Abflussbeiwertes der zonenspezifische Wert Ψ_z mit Versickerungsmöglichkeit relevant.
- **Trennsystem:** Bei einer Entwässerung im Trennsystem wird das Schmutzwasser und das Regenwasser in zwei voneinander getrennten Kanalnetzen abgeleitet. Das Schmutzwasser wird im Schmutzwasserkanal der ARA zugeleitet, das Regenwasser wird in der Meteorwasserkanalisation in ein Gewässer abgeleitet,



sofern es nicht versickert werden kann. Je nachdem ist der Einleitung ins Gewässer eine Regenwasserbehandlungsanlage vorgeschaltet. Je nachdem, ob das betroffene Gebiet in der Versickerungskarte als Versickerungszone ausgeschieden wird oder nicht, ist für den Nachweis des Abflussbeiwertes der zonenspezifische Wert Ψ_z mit oder ohne Versickerungsmöglichkeit relevant. Der angegebene Ψ_z -Wert gilt vollumfänglich für den Regenwasserkanal, d.h. für den Schmutzwasserkanal beträgt der Wert in der Regel $\Psi_z = 0$. In Ausnahmefällen ist eine Mitbenutzung des Schmutzwasserkanals für verschmutzte Regenwässer möglich. **Eine Absprache mit dem GEP-Ingenieur ist in diesem Fall zwingend.**

- **Teil-Trennsystem:** Nicht verschmutztes Regenwasser (Dachwasser etc.) wird versickert oder in einem Sauberwasserkanal abgeleitet. Das Schmutzwasser und das verschmutzte Regenwasser werden in einem gemeinsamen Kanal (Mischwasserkanal) abgeleitet. In diesem Fall kann der zulässige Abflussbeiwert Ψ_z mit, resp. Ψ_z ohne Versickerungsmöglichkeit auf die beiden Kanäle nach folgenden Kriterien aufgeteilt werden:
 - Der Teilabflussbeiwert für den Kanal, in welchem das Schmutzwasser abgeleitet wird, darf max. 50% des zulässigen Abflussbeiwertes betragen.
 - Die Summe der Teil-Abflussbeiwerte für die beiden Kanäle darf den ausgewiesenen zonenspezifischen Abflussbeiwert – mit oder ohne Versickerungsmöglichkeit, je nach Vorgabe in der Versickerungskarte – nicht überschreiten.
- ▶ Wenn in einer gemäss Versickerungskarte ausgewiesenen Versickerungszone mittels Versickerungsversuch nachgewiesen werden kann, dass die Sickerleistung des Bodens unter dem Grenzwert gemäss Kapitel 9.2.3 liegt, so wird dem Antragsteller mit der Erteilung der Ausnahmegewilligung (Verzicht auf Versickerung) der erhöhte zonenspezifische Abflussbeiwert ohne Versickerung zugestanden.
- ▶ Für den Nachweis des Abflussbeiwertes darf nur die einzonierte Grundstücksfläche berücksichtigt werden.
- ▶ Bei grossen Parzellen mit Teilüberbauung, bei denen die realisierte Ausnutzungsziffer AZ_{vorh} kleiner als 0.5 der zulässigen Ausnutzungsziffer AZ_{zul} entspricht, darf nicht die ganze Grundstücksfläche F_G für den Nachweis des Abflussbeiwertes herangezogen werden. In solchen Fällen darf maximal die über die realisierte Bruttogeschossfläche BGF und die zulässige Ausnutzungsziffer AZ_{zul} rückgerechnete doppelte Parzellenfläche F_p in Rechnung gestellt werden:

$$F_p = 2 \times (BGF_{\text{vorhanden}} / AZ_{\text{zul}}) \quad [m^2] \quad (1)$$

- ▶ Werden berechnete Flächen über eine Abwasserhebeanlage entwässert, so ist bei der Wahl des Pumpen-Förderstroms darauf zu achten, dass der zulässige Abflussbeiwert eingehalten wird.
- ▶ Bei humusierten Dachflächen **ohne** Dachbegrünung (z.B. Installation grossflächiger Photovoltaikanlage) sind - unabhängig des Schichtaufbaus und der Schichtstärke – die Abflussbedingungen eines bekiesten Flachdaches in Rechnung zu stellen. Es gilt ein Abflussbeiwert Ψ_H von 0.80.
- ▶ Die zulässigen Abflussbeiwerte gemäss GEP sind in den Anhängen A3-1 bis A3-11 gemeindeweise aufgeführt.
- ▶ Dem Nachweis des Abflussbeiwertes ist ein Flächenwidmungsplan beizulegen (vgl. Beilage B3).

7 Bemessung des Regenwassers

7.1 Berechnung des Regenwasserabflusses Q_R

Der massgebende Regenwasserabfluss Q_R bemisst sich mit:

$$Q_R = F \cdot r \cdot \psi \cdot S_F \quad [l/s] \quad (2)$$

F = wirksam berechnete Fläche [m^2]

r = Regenspende [$l/s \ m^2$] vgl. Kap. 7.2

ψ = Abflussbeiwert [-] vgl. Kap. 6

S_F = Sicherheitsfaktor [-] vgl. Kap. 7.3

7.2 Regenspende r

Abhängig des Bemessungsobjektes ist mit unterschiedlichen Regenintensitäten zu rechnen. Die drei zu verwendenden Regenintensitäten werden nachfolgend beschrieben:

Momentan Regenwasseranfall: r_{mom} Bemessung von Rohrleitungen, Schlammsammler, etc. (vgl. Kap. 7.2.1)

Regenwasserzulauf: r_{zu} Zulauf von Versickerungs- und Retentionsanlagen (vgl. Kap. 7.2.2)

Drosselmenge: r_{Drossel} Drosselung von Retentionsanlagen (vgl. Kap. 7.2.3)

7.2.1 Bestimmung des maximalen Momentan-Regenwasseranfalls

Für die Bestimmung des maximalen Momentan-Regenwasseranfalls, welcher für die Bemessung von Rohrleitungen, Schlammsammlern, Vorreinigung vor Versickerungsanlagen, Abwasserhebeanlagen und dgl. herangezogen wird, wird ein Regenereignis mit einer statistischen Häufigkeit von 5 Jahren und einer Regendauer von 5 Minuten zugrunde gelegt. Die Regenintensität r_{mom} beträgt **0.036 l/s m^2** resp. **360 l/s ha**.

7.2.2 Berechnung des Regenwasserzulaufes zu Versickerungsanlagen und Retentionsanlagen

Für die Berechnung des Regenwasserzulaufes zu Versickerungsanlagen und Retentionsanlagen ist die anfallende Regenwassermenge Q_R in Funktion der Regendauer T und der zu entwässernden Fläche F_{red} anhand der ortsspezifischen Regenintensitätskurve r_{zu} zu bestimmen. Für die Planung von Versickerungs- und Retentionsanlagen muss mit der Intensitätskurve der **Jährlichkeit $z = 10$** gerechnet werden. Es ist mit folgender Regenintensitätskurve nach Hörler-Rhein zu rechnen:

$$r = \frac{K}{T + B} \quad [l/s \ ha] \quad (3)$$

wobei $K = G \cdot (B+15) \cdot h_z$ und $h_z = 1 + C \cdot \log z$ (z = Jährlichkeit des Ereignisses)

Dabei gelten für Liechtenstein folgende Ortskonstanten: $G = 130$ $B = 10$ $C = 0.9$
daraus folgt: $K = 6'175$

Daraus resultiert folgende Regenintensitätskurve für $z = 10$ Jahre:

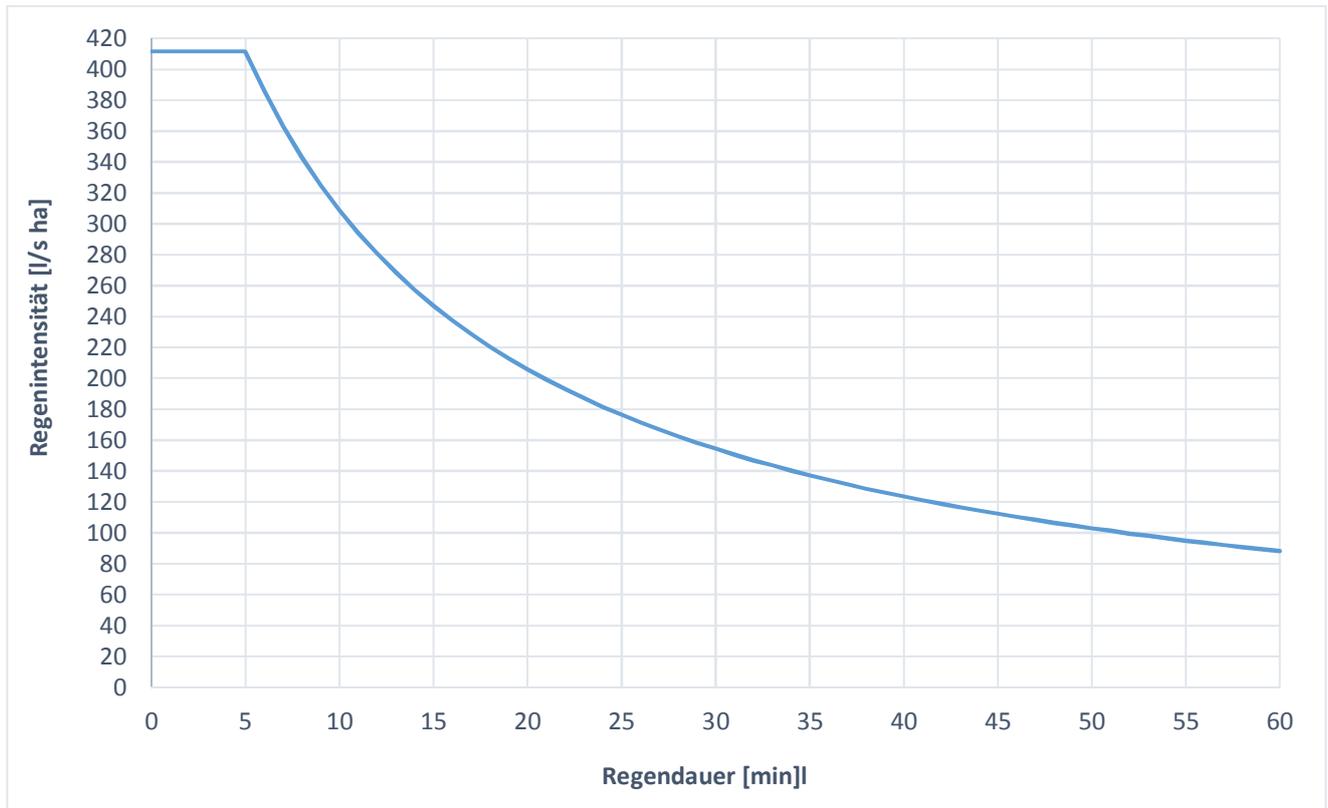


Abb. 2: Regenintensitätskurven für Liechtenstein ($z = 10$ Jahre)

7.2.3 Berechnung der Drosselmenge

Für die Berechnung der Drosselwassermenge bei einer Retentionsanlage ist streng genommen die zugehörige Regenintensität beim Einleitpunkt in die öffentliche Kanalisation gemäss GEP zu verwenden. Der Einfachheit halber und im Sinne der Gleichbehandlung soll eine einheitliche Regenintensität r_{Drossel} für die Ermittlung der Drosselwassermenge von **0.025 l/s m²** resp. **250 l/s ha** verwendet werden.

7.3 Sicherheitsfaktor S_F

Kann in Gebäude eindringendes Regenwasser infolge Verstopfung der Entwässerungsanlage zu hohen Schäden führen, muss die Regenspende r mit einem Sicherheitsfaktor S_F ($S_F = 1.0 / 1.5 / 2.0$) gemäss SN 592 000, Kap. 7.3.3 multipliziert werden.

8 Rückstauenebene

Die Rückstauenebene (RSTE) markiert den höchstmöglichen Stand des Abwassers an einer bestimmten Stelle in einem Kanalsystem resp. die höchste Ebene, bis zu der das Wasser in einer Entwässerungsanlage ansteigen kann.

Rückstau kann bei starken Regenfällen und Hochwasser auftreten, besonders gefährdet sind daher Mischkanäle. Aber auch Leitungsverstopfung oder das Spülen von Leitungen kann zu Rückstaus führen, sodass diese auch in Trennsystemen auftreten können. Nach dem Prinzip der kommunizierenden Röhren besteht die Gefahr, dass das Abwasser vom Kanal durch Sanitärgegenstände unterhalb der Rückstauenebene ins Gebäude eindringt und dadurch umfangreiche Schäden verursacht.

Als Rückstauenebene gilt die Strassenoberkante an der Anschlussstelle des Grundstücksentwässerungskanal, sofern örtlich nichts anderes festgelegt wird. Im Minimum ist eine Rückstaukote von +50 cm gegenüber dem Rohrscheitel der öffentlichen Kanalisation an der Anschlussstelle einzuhalten.

Die Rückstaukote ist im Kanalisationsplan anzugeben!

Alle Entwässerungsgegenstände unterhalb der Rückstauenebene sind rückstaugefährdet und deshalb entweder mittels Abwasserhebeanlage (vgl. Kap. 13) oder über Rückstauverschlüsse abzuführen. Ein Rückstauverschluss kann nur dann eingesetzt werden, wenn:

- Gefälle zum öffentlichen Abwasserkanal besteht
- bei Rückstau auf die Benutzung der rückstaugefährdeten Ablaufstellen verzichtet werden kann
- keine grössere Regenfläche über sie abgeführt werden muss

Empfehlung:

Bei Liegenchaftsentwässerungen sollten die Entwässerungsgegenstände, welche sich unter der Rückstauenebene befinden (z.B. Kellergeschoss) separat entwässert werden. Dies vereinfacht und verbessert die Rückstausicherung.



9 Versickerungsanlagen

9.1 Anlagentypen

Es werden folgende Typen von Versickerungen unterschieden:

Typ	Bezeichnung
1a	Flächige Versickerung (Durchlässige Flächen: Schotterrassen, Rasengittersteine, Sickerbetonsteine)
1b	Humusierete Mulde (Versickerungsbecken) / Versickerung über die Schulter bzw. über das Bankett
2	Kieskörper / Kiesfladen
3a	Versickerungsschacht
3b	Versickerungsstrang
3c	Kombinierte Anlage: Schacht - Strang
3d	Versickerungskorb
4	Retentionsfilterbecken
5	Schluckbrunnen

Tab. 7: Anlagentypen von Versickerungsanlagen

Abbildungen der verschiedenen Anlagentypen siehe VSA-Richtlinie «Regenwasserentsorgung» Kap. 4.3 ff. sowie «GEP-Zustandsbericht Versickerung» Anhang 4. Die oben aufgeführte Typenbezeichnung ist bei sämtlichen, einzureichenden Unterlagen zu verwenden.

Die Wahl der Versickerungsanlage bzw. die Kombination verschiedener Anlagen hat nach Möglichkeit in Reihenfolge Typ 1 - 5 zu erfolgen; zunächst sollte das Regenwasser möglichst am Ort des Anfalls oberflächlich durch die vorhandene Humusschicht versickert werden (Parkplätze z.B. über die Schulter oder mit Rasengittersteinen oder dgl.).

9.2 Anlagenbemessung

9.2.1 Bestimmung des Retentionsvolumens und der erforderlichen Sickerleistung

Da der maximale Zufluss auf die Versickerungsanlage in der Regel grösser ist als die Versickerungsleistung der Anlage, muss die Versickerungsanlage ein genügend grosses, sofort verfügbares Retentionsvolumen aufweisen. Die Versickerungsleistung muss bei längerer Regendauer grösser sein als die anfallende Wassermenge. Die Leistungsfähigkeit einer Versickerungsanlage setzt sich also zusammen aus dem anlagenspezifischen Retentionsvolumen und ihrer eigentlichen Versickerungsleistung.

Für die Bestimmung des Retentionsvolumens ist die Regenintensitätskurve gemäss Kapitel 7.2.2 mit einer Jährlichkeit $z = 10 \text{ Jahre}$ zu verwenden. Es wird einerseits die Summenlinie des Zuflusses I_{TOT} zur Retentionsanlage und andererseits die Summenlinie der Sickerwassermenge I_s berechnet. Durch Differenzbildung der Summenlinien wird sodann das erforderliche Retentionsvolumen V_r ermittelt.

Das anlagenspezifische Retentionsvolumen V_r wird bestimmt durch Typ, Grösse und Bauart der Anlage. Es beinhaltet alle mit Luft gefüllten Hohlräume, also auch den luftgefüllten Porenraum (die nutzbare Porosität) allfälliger Kiespackungen. Die Versickerungsleistung S schliesslich errechnet sich als Produkt der spezifischen Sickerleistung S_s und der durch die Anlage erschlossenen, versickerungswirksamen Bodenfläche A_v . Es gelten folgende Dimensionierungsgrössen:



- Die **versickerungswirksame Fläche A_v** errechnet sich aus der Summe der Grundfläche und der halben Seiten- bzw. Mantelflächen der Sickeranlage
- Für die **nutzbare Porosität der Filterschicht** ist bei Verwendung von Betonkies oder Kiessand ein Wert von 20 % einzusetzen. Bei Verwendung spezieller Filtersysteme ist die für die Berechnung verwendete Porosität nachzuweisen
- Für die Ermittlung der Zulaufmenge ist gemäss Kap. 8 die **Regenintensitätskurve $z = 10$ Jahre** zu verwenden
- Aufgrund der Inhomogenitäten des Bodens und der damit verbundenen Unsicherheiten, ist für die Anlagenbemessung die spezifische Sickerleitung S_s mit dem Sicherheitsfaktor $\gamma_s = 1.5$ abzumindern.

$$\boxed{S_{S,bem} = \frac{S_s}{\gamma_s}} \quad [\text{l/min m}^2] \quad (4)$$

9.2.2 Flurabstand

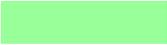
Die maximale Tiefe einer Versickerungsanlage wird durch die Lage des Grundwasserspiegels eingeschränkt. Die Sohle der Anlage muss mindestens 1 m über dem Grundwasserspiegel bei Frühjahrshochstand liegen. Der für die Anlagenbemessung relevante Grundwasserstand wird für Liechtenstein wie folgt definiert:

Niveau des Grundwasserspiegels, welches statistisch während 90% des Jahres eingehalten resp. unterschritten wird; während 10 % des Jahres (36 Tage) darf der Abstand zwischen Sickersohle und Grundwasser weniger als 1 m betragen.

Die Lage des relevanten Grundwasserspiegels ist entweder den einschlägigen hydrogeologischen Karten zu entnehmen oder von vorhandenen Grundwassermessstellen der näheren Umgebung zu extrapolieren. In einigen Gemeinden wurde die Versickerungskarte durch die Information der Bemessungsisohypsen ergänzt.

9.2.3 Sickerleistung des Bodens

Für die Bemessung einer Versickerungsanlage müssen nebst dem Bemessungsregen resp. dem Regenvolumen die spezifische Sickerleistung S_s des Untergrundes und die versickerungswirksame Fläche A_v der Versickerungsanlage bekannt sein. Die Versickerungskarte liefert mit einer vierstufigen Gebietseinteilung einen Anhaltspunkt für die Sickerleistung des anstehenden Bodens:

Zone:	Gebietsklassierung:	Spez. Sickerleistung S_s
	Versickerungsmöglichkeiten gut:	> 10 l/min m ²
	Versickerungsmöglichkeiten mässig gut:	2 - 10 l/min m ²
	Versickerungsmöglichkeiten schlecht:	0.5 – 2.0 l/min m ²
	Versickerungsmöglichkeiten sehr schlecht:	< 0.5 l/min m ²

Tab. 8: Gebietskategorisierung und spezifische Sickerleistung gemäss Versickerungskarte



Für die Grobbeurteilung von Bodenschichten können folgende spezifische Sickerleistungen S_s angenommen werden:

Bodenschichten:	S_s [l/min m ²]
Grobkies	> 100
Feinkies, sandig	> 10
Sand, kiesig	5 - 10
Sand	0.5 - 5
Moräne, lehmiger Kies	0.5 - 2
Moräne, kiesiger Lehm	< 1
Silt, Ton	< 10 ⁻²
Humus (unverdichtet)	2 - 3

Tab. 9: Spezifische Sickerleistung S_s von Bodenschichten

- Bei spezifischen Sickerleistungen < 0.5 l/min m² ist eine Versickerungsanlage technisch und wirtschaftlich nicht mehr möglich. Es kann in diesem Fall auf eine Versickerungsanlage verzichtet werden.
- In Gebieten mit Klassierung «**Versickerungsmöglichkeiten schlecht**» gemäss Versickerungskarte (gelb) ist zwingend ein **Sickerversuch** durchzuführen und die spezifische Sickerleistung zu bestimmen; der Sickerversuch muss auf Höhe der geplanten Sickersohle durchgeführt werden. Der Sickerversuch hat in Anwendung der Beilage B6 zu erfolgen.
- In den Zonen blau, grün, gelb ist ein Verzicht auf Regenwasserversickerungsanlagen nur mittels Nachweis von ungenügenden spezifischen Sickerleistungen S_s oder ungenügendem Flurabstand möglich.

9.3 Vorreinigung

Bei technischen Versickerungsanlagen (Typ 2 bis 5) muss das Regenwasser vor seiner Einleitung in die Versickerung mittels eines Schlammstammlers vorgereinigt werden. Für die Bemessung desselben gelten die **erhöhten Anforderungen** gemäss Kapitel 11.3.3.

9.4 Konstruktionsgrundsätze

Folgende Grundsätze sind zu beachten:

- Die Anzahl der Versickerungsstellen ist auf das notwendige Minimum zu beschränken.
- Der Flurabstand muss mindestens 1 m betragen (vgl. Kapitel 9.2.2).
- Für die Kieskörper bei Versickerungsanlagen soll zwecks Filterwirkung vorzugsweise Kiessand oder Betonkies mit entsprechender Kornabstufung verwendet werden. Die Verwendung von Filterkies ist grundsätzlich möglich, wobei die Körnung auf 8/16 mm beschränkt wird.
- Den technischen Versickerungsanlagen ist zwingend eine Vorreinigung (Schlammfang) vorzuschalten (Dimensionierung vgl. Kapitel 11.3.3).
- Sämtliche Schächte, die im Zusammenhang mit der Versickerungsanlage stehen (Vorreinigungsschacht, Einleitschacht, Kontrollschacht) und deren Schachtabdeckungen ohne Überstand zur umliegenden Fläche versetzt sind, müssen mit wasserdichten, verschliessbaren Deckeln sowie mit einer dauerhaften und gut sichtbaren Beschriftung «Versickerung» bzw. «Versickerung Schlammstammler» versehen werden.
- Eine Versickerungsanlage muss zwingend mit einer Be-/Entlüftung versehen werden, damit die Luft in den Schächten sowie die Bodenluft entweichen kann (Schluckfähigkeit) und die Abbauprozesse mit Luftsauerstoff ablaufen können. Je nach Wahl der Versickerungsanlage ist die Be- / Entlüftung unterschiedlich anzuordnen. Bei Schächten mit wasserdichten und verschraubten Abdeckungen ist die Be-/Entlüftung in verrohrter Form über Terrain zu führen.



Sofern die Versickerungsanlage über einen Sickerschacht (gelochter Schacht mit oder ohne Boden) verfügt, kann die Be- und Entlüftung des Sickerkörpers über den Sickerschacht erfolgen. Sofern der Versickerungskörper direkt vom Schlammsammler aus beschickt wird, ist im Scheitel des Versickerungskörpers eine separate Be-/Entlüftungsleitung zu verlegen, welche entweder in den Schlammsammler geführt und damit der Luftaustausch über dessen Be-/Entlüftung erfolgt oder separat über Terrain geführt wird (vgl. Anhänge A4-2 bis A4-5)

- Anstelle von separaten Be-/Entlüftungsrohren sind auch Schächte mit Brunnendeckeln möglich, sofern diese einen Überstand von min. 10 cm zum umliegenden Terrain aufweisen; die Brunnendeckel müssen verschliessbar und beschriftet sein.
- Eine Versickerungsanlage ist mit einem Notüberlauf über Terrainniveau zu versehen (via Entlüftungsanlage). In besonderen Fällen ist Überlauf in ein Oberflächengewässer möglich, wobei die Rückstaugefahr zu berücksichtigen ist; **Notüberläufe in die Misch- oder Schmutzwasserkanalisation sind nicht zulässig!**
- Bei Aufhebung der Anlage ist diese rückzubauen und zu rekultivieren.

9.5 Versickerungskataster

Die Versickerungsanlage ist zwingend in den Versickerungskataster aufzunehmen. Die Datenerfassung hat gemäss Wegleitung «Datenerfassung Werkkataster Abwasser» der FL-Gemeinden zu erfolgen.

9.6 Unterlagen, Berechnungen und Nachweise

Für die Erstellung einer Versickerungsanlage sind die Unterlagen gemäss Kapitel 14.3 zwingend einzureichen.

10 Retentionsanlagen

10.1 Anlagentypen

In Gebieten, in denen die Untergrundverhältnisse eine Versickerung nicht oder nur teilweise erlauben, müssen als Alternative resp. als ergänzende Massnahme Retentionsmöglichkeiten für das anfallende Regenwasser geschaffen werden, um die Abflussspitzen bei Einleitung in die Kanalisation oder bei Einleitung in ein Gewässer auf den zulässigen Abflussbeiwert zu begrenzen.

Generell wird unterschieden zwischen:

- ▶ **Oberflächlichem Retentionsvolumen:**
Hierzu sind alle Flächen geeignet, bei denen eine kurzzeitige Nutzungsbeschränkung bei Starkregen hingenommen werden kann. Es sind dies:
 - Retention auf Dachflächen (Flachdächer)¹
 - Retention auf Park- und Umgebungsflächen
- ▶ **Technische Retentionsanlagen:**
Hier werden die erforderlichen Retentionsvolumina in Form von Retentionsbauwerken mit Ablaufdrosselung geschaffen. Es sind dies
 - Speicherschächte und –kanäle
 - Retentionsbecken und –mulden

Die Retentionsanlagen können je nach Situation dezentral auf Stufe Liegenschaft oder zentral auf Stufe Quartier oder Kanalzone konzipiert werden. Abbildungen und Beschreibung der verschiedenen Anlagentypen siehe VSA-Richtlinie «Regenwasserentsorgung» Kap. 8.4 ff.

10.2 Anlagenbemessung

10.2.1 Bestimmung der reduzierten Fläche mit und ohne Retention / Abflussdrosselung

Ist der ermittelte Abflussbeiwert ψ grösser als der zulässige Abflussbeiwert ψ_{zul} gemäss GEP (vgl. Anhänge A3), so müssen Massnahmen getroffen werden - z.B. versiegelte Flächen reduzieren, Teilflächenbeschaffenheit ändern (sickerfähiger Belag statt Asphaltbelag) - um den Abflussbeiwert ψ auf das zulässige Mass zu reduzieren. Sind solche Massnahmen nicht möglich oder ausreichend, so ist eine technische Retention mit gedrosseltem Abfluss in die Kanalisation erforderlich.

Für die Bestimmung des Abflussbeiwertes ψ sind diejenigen Flächen massgebend, welche in die Misch- bzw. Schmutzkanalisation und oder in die Regenwasserleitung bzw. in das Gewässer entwässern, also also $\Sigma F_{red,C}$ und $\Sigma F_{red,D}$ (vgl. Formular B2).

Der Abflussbeiwert ψ der Gesamtparzelle berechnet sich zu

$$\psi = (\Sigma F_{red,C} + \Sigma F_{red,D}) / F_G \quad \text{mit } F_G = \text{Grundstückfläche} \quad (5)$$

¹ Dachflächen weisen – je nach deren Aufbau und Beschaffenheit – unterschiedliche Retentionsvermögen auf (vgl. Kap. 6). Zusätzlich zum Retentionsvermögen des Dachaufbaus selbst, kann der Abflussbeiwert durch eine geeignete Konstruktion der Dachwassereinläufe gegenüber den in Kap. 7 aufgeführten Werten weiter reduziert werden. Die Abflussdrosselung kann mittels aufgesetzten, kalibrierten Lochblenden oder Dreiecksblechen, oder einer Wirbeldrossel bewerkstelligt werden. Ein Notüberlauf ist unerlässlich für den Fall einer Verstopfung der Abläufe oder einer Überforderung der Abflussdrosselung infolge eines extremen Niederschlagsereignisses.

Gelangt nun eine Retentionsanlage zum Einsatz, so wird der Abfluss der auf die Retentionsanlage geleiteten Flächen gedrosselt, was einer Abminderung der entsprechenden reduzierten Fläche gleichkommt.

$$F_{\text{red,R}} = F_{\text{red}} \cdot f_D \quad [\text{m}^2] \quad (6)$$

$F_{\text{red,R}}$	Reduzierte Fläche mit Abflussdrosselung	$[\text{m}^2]$
F_{red}	Reduzierte Fläche ohne Abflussdrosselung	$[\text{m}^2]$
f_D	Drosselfaktor: $0 < f_D < 1.0$	$[-]$

Im Formular B2 ist die Veränderung des Abflussbeiwertes durch den Einsatz einer oder mehrerer Retentionsanlagen nachzuweisen.

Mittels Formular B5 schliesslich ist schliesslich die massgebende Abflussdrosselmenge Q_{ab} und das erforderliche Retentionsvolumen V_R pro Anlage zu bestimmen.

10.2.2 Bestimmung der Drosselwassermenge Q_{ab}

Für die Ermittlung der Drosselwassermenge Q_{ab} (bei Einleitung in die Kanalisation bzw. in ein Gewässer) wird unabhängig der Lage der Retentionsanlage im Entwässerungssystem eine einheitliche Regenintensität r_{Drossel} von **0.025 l/s m²** resp. **250 l/s ha** verwendet (vgl. Kapitel 7.2.3). Die Drosselwassermenge Q_{ab} entspricht dem Produkt aus der reduzierten Fläche mit Abflussdrosselung $F_{\text{red,R}}$ und der Regenintensität r_{Drossel} :

$$Q_{\text{ab}} = F_{\text{red,R}} \cdot 0.025 \quad [\text{l/s}] \quad (7)$$

Q_{ab}	Drosselwassermenge	$[\text{l/s}]$
$F_{\text{red,R}}$	Reduzierte Fläche mit Abflussdrosselung	$[\text{m}^2]$
0.025	Regenintensität (konstant)	$[\text{l/s m}^2]$

10.2.3 Bestimmung des Retentionsvolumens V_R

Die Bestimmung des erforderlichen Retentionsvolumens V_R kann wahlweise in graphischer Form mittels Formular B5.1 oder rechnerisch mittels Formular B5.2 nach folgender Formel erfolgen

$$V_R = \left(\sqrt{\frac{247}{f_D}} - 10 \right) \cdot (393 \sqrt{f_D} - 250 \cdot f_D) \cdot F_{\text{red}} \cdot 6 \cdot 10^{-6} \quad [\text{m}^3] \quad (8)$$

F_{red}	Reduzierte Fläche vor Abflussdrosselung	$[\text{m}^2]$
f_D	Drosselfaktor: $0 < f_D < 1.0$	$[-]$

Wird die Abflussdrosselung mit einem speziellen Drosselorgan (Wirbeldrossel, Doppelblenden-Drossel, etc.) bewerkstelligt, ist die Abflusscharakteristik wesentlich besser (konstanter) als bei einer einfachen Lochblende, zumal auch die Verstopfungsgefahr aufgrund der grösseren lichten Auslauf-Nennweite deutlich reduziert wird.

Für die Volumenbemessung bedeutet dies, dass bei der Wahl einer einfachen Lochblende das rechnerisch ermittelte Retentionsvolumen verdoppelt werden muss, da der gedrosselte Abfluss den gewünschten Sollwert erst bei vollem Überstau erreicht und zu Beginn des Rückstaus wesentlich kleiner ist.



10.3 Konstruktionsgrundsätze

Folgende Grundsätze sind zu beachten:

- Der Bemessungsabfluss (Q_{ab}) aus der Retention wird durch das gewählte Drosselorgan gewährleistet. Die Wahl des Drosselorgans hängt von der Drosselwassermenge und der Einstauhöhe der Retention ab.
- Bei der Festlegung der Einstauhöhe in der Retentionsanlage ist die Rückstausicherheit der angeschlossenen Entwässerungsgegenstände zu prüfen.
- Zur Verhinderung der Verstopfungsgefahr ist darauf zu achten, dass eine ausreichende Durchflussöffnung gewährleistet bleiben soll.
- Zur Verhinderung der Verstopfungsgefahr bei einfachen Lochblenden, wird eine Vorbehandlung über einen Schlammsammler oder dgl. empfohlen; dieser kann womöglich mit dem Retentionsschacht kombiniert werden.
- Die Retentionsanlage ist mit einem Notüberlauf zu versehen, welcher eine Notentlastung bei Überstau des geforderten Retentionsvolumens ermöglicht.
- Der Retentionsschacht / Retentionskanal ist mit einer Be- / Entlüftung zu versehen
- Retentionskanäle sollten Selbstspülgeschwindigkeiten von $v > 0.6 \text{ m/s}$ für $Q < Q_{ab}$ aufweisen; hierzu ist die Leitung mittels entsprechendem Längsgefälle auszuführen;

10.4 Unterlagen, Berechnungen und Nachweise

Für die Erstellung einer Retentionsanlage sind die Unterlagen gemäss Kapitel 14.3 zwingend einzureichen. Bei einer Dachretention mit zusätzlicher Drosselung zum Retentionsvermögen des Dachaufbaus (Drosselung der Dachwassereinflüsse) ist die Konstruktion der Abflussdrosselung (Lochblenden, Dreiecksbleche, Wirbeldrossel, etc.) im Detail beizulegen.



11 Vorbehandlungs- und Abscheideanlagen

11.1 Allgemeines

Vorbehandlungs- und Abscheideanlagen dienen der Entnahme von Stoffen aus dem Abwasser, welche sich auf den Betrieb der Kanalisation und Kläranlage sowie die Gewässer nachteilig auswirken können. Die Anforderungen an die Beschaffenheit der abzuleitenden Abwässer werden in der Verordnung zum Gewässerschutzgesetz (GSchV; LGBl-Nr. 1997.042) definiert. Im Einzelfall legt das Amt für Umwelt die Anforderungen und den Stand der Technik für die Behandlung der Abwässer fest.

11.2 Anwendungs- und Einsatzbereiche

Bezüglich Anwendungs- und Einsatzbereichen der Vorbehandlungs- und Abscheideanlagen für die verschiedenen Abwasseranfallstellen (Dachflächen, Terrassen, Balkone, Zufahrten, Wege, Park- / Umschlagplätze, Arbeitsflächen, Lagerplätze, Garagen, Autowaschplätze, Tankstellen) wird auf die SN 592 000, Kap. 6.4 verwiesen.

11.3 Schlamm-sammler

Ausserhalb der Gebäude anfallendes Regenwasser muss über Schlamm-sammler abgeleitet werden, sofern es nicht am Anfallort bzw. über die Schulter versickert werden kann. Die Schlamm-sammler dienen dem Rückhalt von Sink- und Schwimmstoffen, welche nicht der Kanalisation, dem oberirdischen Gewässer oder Versickerungsanlage zugeführt werden sollen, sowie als Geruchsverschluss.

11.3.1 Gestaltung:

Schlamm-sammler umfassen:

- einen Schlammraum als Stapelraum für abgesetzte Stoffe
- einen Abscheideraum als Absetzzone
- einen abnehmbaren Tauchbogen als Geruchsverschluss
- einen entsprechend dem Regenwasseranfall bemessenen Einlaufrost

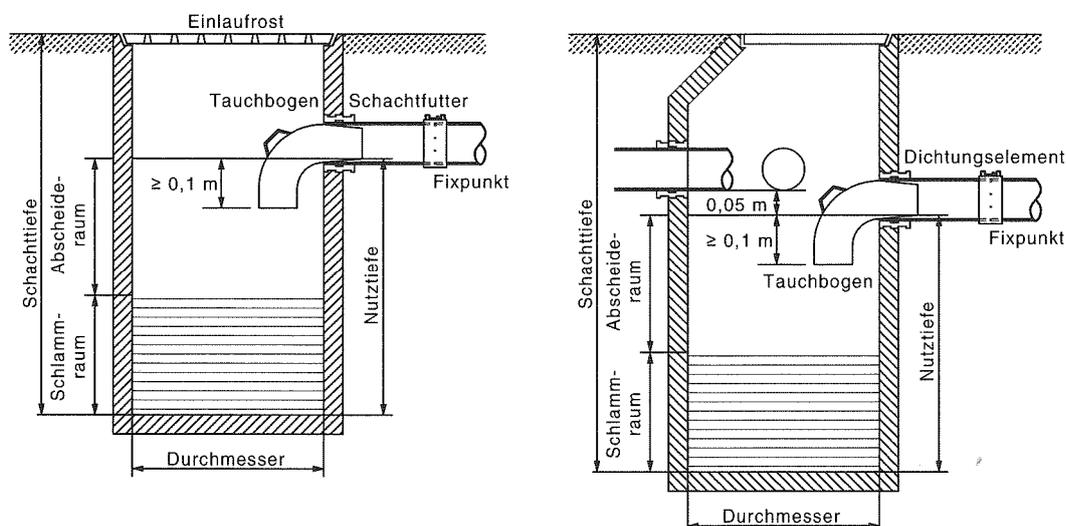


Abb. 3: Gestaltung von Schlamm-sammlern

11.3.2 Bemessung für normale Anforderungen

Bei Schlammssammlern für **normale** Anforderungen gelten folgende Bemessungsparameter:

- Sinkgeschwindigkeit der Sinkstoffe: 18 m/h
- Minimale Aufenthaltszeit im Abscheideraum: 30 s
- Minimale Schlammraumtiefe: 0.5 m

Damit ergeben sich die nachstehenden Abmessungen für die Vorreinigung bei einer Schlammraumtiefe von 0.5 m:

Zufluss [l/s]	Durchmesser [m]	Nutztiefe [m]	Gesamtvolumen [m ³]
3.3	0.50	1.00	0.20
4.7	0.60	1.00	0.28
6.3	0.70	1.00	0.38
8.3	0.80	1.00	0.50
13.2	1.00	1.00	0.79
20.5	1.25	1.00	1.23
29.5	1.50	1.00	1.76
52.3	2.00	1.00	3.14
81.8	2.50	1.00	4.91
117.8	3.00	1.00	7.07

Tab. 10: Abmessungen von Schlammssammlern für normale Anforderungen (Das Gesamtvolumen umfasst den Abscheideraum und Schlammraum)

Bei veränderten Nutz- oder Schlammraumtiefen ergeben sich entsprechend veränderte zulässige Zuflussmengen. Die Berechnung hat fallweise mit den oben genannten Bemessungsparametern zu erfolgen.

Der Schlammssammler lässt sich wie folgt berechnen:

$$A = \frac{Q \cdot t}{h} \quad [\text{m}^2] \quad (9)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} \quad [\text{m}] \quad (10)$$

- A = Abscheideoberfläche [m²]
- D = Schachtdurchmesser [m]
- h = Höhe Abscheideraum
- Q = Zufluss [m³/s]
- t = Aufenthaltszeit [s]

11.3.3 Bemessung für erhöhte Anforderungen

Erhöhte Anforderungen an Schlammssammler gelten bei:

- Unterirdischen Versickerungsanlagen (vgl. Kap. 9)
- Autowaschplätzen
- Industrie und Gewerbe

Bei Schlammssammlern für **erhöhte** Anforderungen gelten folgende Bemessungsparameter:

- Sinkgeschwindigkeit der Sinkstoffe: 18 m/h
- Minimale Aufenthaltszeit im Abscheideraum: 120 s
- Minimale Schlammraumtiefe: 0.5 m

Damit ergeben sich die nachstehenden Abmessungen für die Vorreinigung bei einer Schlammraumtiefe von 0.5 m:

Zufluss [l/s]	Durchmesser [m]	Nutztiefe [m]	Gesamtvolumen [m ³]
1.4	0.60	1.10	0.31
1.9	0.70	1.10	0.42
2.5	0.80	1.10	0.55
4.0	1.00	1.10	0.86
6.2	1.25	1.10	1.35
8.9	1.50	1.10	1.94
15.7	2.00	1.10	3.46
24.6	2.50	1.10	5.50
35.4	3.00	1.10	7.78

Tab. 11: Abmessungen von Schlammssammlern für erhöhte Anforderungen (Das Gesamtvolumen umfasst den Abscheideraum und Schlammraum)

Bei veränderten Nutz- oder Schlammraumtiefen ergeben sich entsprechend veränderte zulässige Zuflussmengen. Die Berechnung hat fallweise mit den oben genannten Bemessungsparametern zu erfolgen.

Der Schlammssammler lässt sich gemäss Formel (15) und (16) berechnen.

11.3.4 Spezialfälle

Sofern in der Gebäudeentwässerung kein Geruchsverschluss eingebaut werden kann, sind in Mischsystemen zur Vermeidung von Geruchsemissionen Schlammssammler für Regenwasserfallleitungen nötig. Diese müssen einen Mindestdurchmesser von 0.5 m und eine minimale Nutztiefe von 0.6 m aufweisen.

Bei Einzelgaragen und Autoeinstellhallen sind Schlammssammler vorzusehen, sofern die Entwässerung in die Kanalisation und nicht in einen abflusslosen Schacht (Totschacht) erfolgt. Bei Einzelgaragen und Autoeinstellhallen bis zu 100 Parkfeldern beträgt der Mindestdurchmesser des Schlammssammlers 0.6 m, bei mehr als 100 Parkfeldern sind mindestens zwei Schlammssammler vorzusehen.

12 Abwasserhebeanlagen

12.1 Anwendungsbereich

Alle Entwässerungsgegenstände unterhalb der Rückstauenebene sind rückstaugefährdet und deshalb entweder mittels Hebeanlage, oder über Rückstauverschlüsse abzuführen. Ein Rückstauverschluss kann nur dann eingesetzt werden, wenn:

- Gefälle zum öffentlichen Abwasserkanal besteht
- bei Rückstau auf die Benutzung der rückstaugefährdeten Ablaufstellen verzichtet werden kann
- keine grössere Regenfläche über sie abgeführt werden muss

12.2 Anlagenbemessung

Die Berechnung des Gesamtschmutzwasserzuflusses Q_{tot} für Abwasserhebeanlagen erfolgt grundsätzlich analog Kapitel 13.

Der **Pumpen-Förderstrom** Q_P muss mindestens gleich sein wie der Gesamtschmutzwasserzufluss ($Q_P \geq Q_{tot}$).

Die **Strömungsgeschwindigkeit** v_{PDL} in der Pumpendruckleitung darf 0.7 m/s nicht unter- und 2.3 m/s nicht überschreiten.

Über die Geschwindigkeitskriterien und das gewählte Druckrohrkaliber kann schliesslich der Pumpen-Förderstrom Q_P bestimmt werden. Bezüglich Mindest-Rohrweiten sei auf die SN 592 000, Kap. 8.11.4 verwiesen.

Für die Bestimmung der **Pumpen-Förderhöhe** H_P muss die **Pumpen-Sollförderhöhe** H_{tot} bestimmt werden. Diese bemisst sich aus der Summe der geodätischen Förderhöhe H_{geo} (statischer Anteil) und der Druckverlusthöhe H_V (dynamischer Anteil).

- Unter der **geodätischen Förderhöhe** H_{geo} versteht man den Höhenunterschied zwischen dem Ein-/Ausschaltpunkt der Pumpe und der Sohle der Rückstauschleife (höchster Punkt) der Pumpen-Druckleitung. Die Sohle der Rückstauschleife muss über die Rückstauenebene geführt werden.
- Die **Druckverlusthöhe** H_V setzt sich zusammen aus der **Druckverlusthöhe in Armaturen und Formstücken** H_{VA} und der **Druckverlusthöhe infolge Rohrreibung** H_{VR} . Für die Bestimmung dieser Verluste sei auf die Tabellen und Diagramme in der SN 592 000, Kap. 8.11.16 und 8.11.17 verwiesen.

Das Schachtvolumen $V_{Schacht}$ berechnet sich folgend:

$$V_{Schacht} = V_{Su} + V_N + V_{Res} \quad [\text{Liter}] \quad (11)$$

Wobei die Höhe resp. das Volumen des **Pumpensumpfes** V_{Su} sich nach der Bauform und der Betriebsweise der Abwasserpumpe richtet (Angabe des Herstellers).

Das Nutzvolumen bemisst sich mit:

$$V_N = 60 \cdot Q_{tot} \quad [\text{Liter}] \quad (12)$$

In Sammelbehältern und Sammelschächten ist unabhängig von der anfallenden Schmutzwasserart ein **Reservevolumen** V_{Res} vorzusehen. Es soll mindestens das **2-fache Nutzvolumen** betragen. Wenn Regenwasser in einen Sammelschacht eingeleitet wird, soll das Reservevolumen unabhängig vom Abflussbeiwert mit **50 l/m²** berechneter Fläche vergrössert werden:



$$V_{\text{Res}} = 2 \cdot V_N + 50 \cdot F_{\text{red}}$$

[Liter]

(13)

Werden berechnete Flächen über eine Abwasserhebeanlage entwässert, so ist bei der Wahl des Pumpen-Förderstroms darauf zu achten, dass der zulässige Abflussbeiwert eingehalten wird.

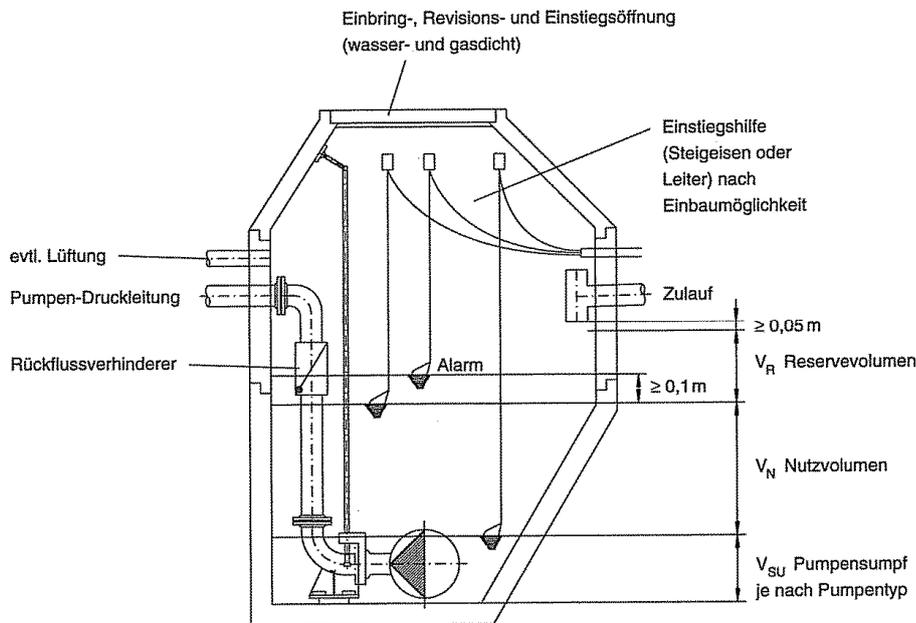


Abb. 4: Graphik Pumpschacht - Volumenbezeichnungen

12.3 Konstruktionsgrundsätze

Grundsätzlich wird unterschieden zwischen Anlagen Innerhalb von Gebäuden und solchen Ausserhalb von Gebäuden. Bei der Planung resp. der Pumpenauslegung ist weiters zu unterscheiden zwischen Anlagen für fäkalienfreies Abwasser (Grauwasser) und Anlagen für fäkalienhaltiges Wasser (Schwarzwasser). Bzgl. Konstruktionshinweise sei für **Abwasserhebeanlagen innerhalb von Gebäuden** auf die SN 592 000, Kap. 8.8 und für **Abwasserhebeanlagen ausserhalb von Gebäuden** Kap. 8.9 hingewiesen.

12.4 Unterlagen, Berechnungen und Nachweise

Für die Erstellung einer Abwasserhebe-/Pumpanlage sind die Unterlagen gemäss Kapitel 14.3 zwingend einzureichen.



13 Ermittlung des massgebenden Abwasserabflusses in die Kanalisation

13.1 Bemessungsabfluss Q_B

Der **Bemessungsabfluss** Q_B für einen bestimmten Berechnungsabschnitt der Liegenschaftsentwässerung setzt sich zusammen aus:

- Der Summe der massgebenden **Gesamtschmutzwasserabflüsse** Q_{tot} der Gebäudeentwässerung
- Der Summe der massgebenden **Regenwasserabflüsse** Q_R der berechneten Flächen

$$Q_B = \Sigma Q_{tot} + \Sigma Q_R \quad (14)$$

Die Berechnung des Bemessungsabflusses Q_B beim letzten Berechnungspunkt (Grundstücksschacht) der Liegenschaftsentwässerung erfolgt mittels Tabelle in Beilage B4. Der Nachweis im Rahmen des Liegenschaftsentwässerungsgesuches ist für Kleinbauten und Einfamilienhausbauten fakultativ, für alle anderen Bauvorhaben zwingend.

13.2 Gesamtschmutzwasserabflüsse Q_{tot}

Der Gesamtschmutzwasserabfluss Q_{tot} setzt sich zusammen aus dem Schmutzwasserabfluss Q_{ww} , der unter Berücksichtigung der Gleichzeitigkeit aus der Summe der Anschlusswerte (DU) ermittelt wird, dem Dauerabfluss Q_c , der keiner Gleichzeitigkeitsbetrachtung unterliegt und womöglich einem Pumpenförderstrom Q_p , der seinerseits einen Schmutz- und Regenwasseranteil beinhalten kann.

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p \quad (15)$$

Der Schmutzwasserabfluss Q_{ww} wird nach folgender Formel berechnet:

$$Q_{ww} = K \times \sqrt{\Sigma(DU)} \quad (16)$$

DU entspricht dem für die Bemessung angenommenen Abfluss eines Entwässerungsgegenstandes in l/s (1 DU = 1 l/s). Für die Bestimmung der Schmutzwasserwerte DU ist die in der SN 592 000, Kap. 7.2.3 aufgeführte Tabelle zu verwenden. Die Abflusskennzahl K wird nach Tab. 12 eingesetzt:

Gebäudeart:	K
Unregelmässige Benützung, z.B. Wohnhäuser, Büros, Pensionen	0.5
Regelmässige Benützung, z.B. Krankenhäuser, Schulen, Restaurants, Hotels	0.7
Häufige Benützung, z.B. Öffentliche Toiletten und oder Duschen	1.0
Spezielle Benützung, z.B. Labor	1.2

Tab. 12: Gebäudeart - Abflusskennzahl K

Wird an eine Leitung A mit $\Sigma(DU_A)$ eine weitere Leitung B mit $\Sigma(DU_B)$ angeschlossen, so ist für den neuen Berechnungspunkt nach dem Anschluss die neue Summe $\Sigma(DU_{Tot}) = \Sigma(DU_A) + \Sigma(DU_B)$ zu bilden, woraus der entsprechende Schmutzwasserabfluss $Q_{ww} = K \times \sqrt{\Sigma(DU_{Tot})}$ resultiert.



Ist der ermittelte Schmutzwasserabfluss Q_{ww} kleiner als der grösste Anschlusswert eines einzelnen Entwässerungsgegenstandes, so ist letzterer massgebend!

13.3 Regenwasserabfluss Q_R

Für die Berechnung des Regenwasserabflusses Q_R der massgebenden Flächen der Gebäudeentwässerung, der Dachentwässerung und Grundstücksflächen ausserhalb des Gebäudes ist mit einer Regenintensität von **0.036 l/s m²** resp. **360 l/s ha** für die betroffene, reduzierte Fläche F_{red} zu rechnen.

Im Falle einer technischen Abflussdrosselung ist die Drosselwassermenge Q_{ab} gemäss Kapitel 10.2.2 einzusetzen.



14 Liegenschaftsentwässerungsgesuch und -bewilligung

14.1 Organisation und Verfahren

Die gesamte Abwasserentsorgung bildet eine technische Einheit aus öffentlichen und privaten Anlagen. Während die Planung und Ausführung sowie der Betrieb und Unterhalt der öffentlichen Anlagen gut organisiert sind, sind in der Grundstücksentwässerung einige Defizite feststellbar. Mit dem neuen Abwasserreglement sollen u.a. neue Verfahrensabläufe und Organisationsstrukturen mit folgenden Zielen definiert werden:

- Klare Regelung der Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten
- Sicherstellung einer konformen Planung und Ausführung
- Sicherstellung der Aktualität der Netzinformationen

Aufgrund der gesetzlichen Vorgaben ist der Anlageinhaber verantwortlich für die Erstellung und Instandhaltung, den Unterhalt und den Betrieb von funktionstüchtigen Anlagen der Abwasserentsorgung inkl. allfälliger Pump-, Versickerungs- und Retentionsanlagen. In den Verantwortungsbereich des Anlageinhabers fallen somit Planung, Erstellung, Kontrolle, Betrieb, Unterhalt und Instandhaltung resp. Erneuerung der Anlagen.

Zur Gewährleistung der Qualität im Bereich der Grundstücksentwässerung ist die Gemeinde darauf angewiesen, dass Planung und Ausführungsbegleitung durch ausgewiesenes Fachpersonal erfolgt. In Anlehnung an die Schweizerische Norm SN 592 000 wurde im Abwasserreglement nun explizit der Beizug eines ausgewiesenen Fachplaners für Belange der Liegenschaftsentwässerung (FP-LE) vorgeschrieben. Nebst der Erfordernis des Beizuges eines Fachplaners erhält die Gemeinde mit dem neuen Abwasserreglement die Möglichkeit, einen Prüffingenieur (PI-LE) zu bestimmen, welcher die Gesuche der Liegenschaftsentwässerung prüft und den Gesuchstellern beratend zur Seite steht.

Eine weitere wesentliche Änderung zur bisherigen Praxis, wonach die Nachführung der privaten Abwasseranlagen im Werkinformationssystem (WIS) nicht zwingend war, ist die katastermässige Nachführung der Anlagen der Grundstücksentwässerung gemäss neuem Abwasserreglement zwingend. Die Zuständigkeit hierfür liegt bei der Gemeinde.

In Abb. 5 sind der Ablauf und die Zuständigkeiten mit Verweis auf die entsprechenden Artikel im Abwasserreglement dokumentiert:

14.2 Kanalisations-Detailplan 1:50

Nach Bewilligung der Liegenschaftsentwässerung ist der Gemeinde vor Baubeginn der definitive Kanalisationsplan 1:50 in zweifacher Ausführung zur Freigabe einzureichen.

14.3 Gesuchsunterlagen

Das Gesuch zur Liegenchaftsentwässerung ist als Bestandteil des Baugesuches einzureichen. Folgende Gesuchsunterlagen sind in jedem Falle beizubringen:

- | | |
|---|---------------------|
| - Gesuchsformular | Anzahl Exemplare: 1 |
| - Flächenwidmungsplan und Nachweis des Abflussbeiwertes | Anzahl Exemplare: 6 |
| - Nachweis des massgebenden Abwasserabflusses in die Kanalisation | Anzahl Exemplare: 6 |
| - Kanalisationsplan im Massstab 1:100 | Anzahl Exemplare: 6 |

Sofern weitergehende Hydrogeologische Informationen von Bedeutung sind, fallweise:

- | | |
|---|---------------------|
| - Hydrogeologischer Bericht | Anzahl Exemplare: 3 |
| - Bohrprofil / Sondierprofil | Anzahl Exemplare: 3 |
| - Versickerungsversuch (In Gebieten mit Klassierung «Versickerungsmöglichkeiten schlecht» gemäss Versickerungskarte (gelbe Zone) ist zwingend ein Versickerungsversuch durchzuführen und die spezifische Sickerleistung zu bestimmen) | Anzahl Exemplare: 3 |

Sofern eine Versickerungsanlage geplant ist, folgende Unterlagen zur Versickerungsanlage:

- | | |
|--|---------------------|
| - Dimensionierungsnachweis Versickerungsanlage | Anzahl Exemplare: 3 |
| - Dimensionierungsnachweis Schlammfang | Anzahl Exemplare: 3 |
| - Schnitt Versickerungsanlage | Anzahl Exemplare: 6 |

Sofern eine Retentionsanlage geplant ist, folgende Unterlagen zur Retentionsanlage:

- | | |
|---|---------------------|
| - Dimensionierungsnachweis Retentionsanlage | Anzahl Exemplare: 3 |
| - Schnitt Retentionsanlage | Anzahl Exemplare: 6 |

Sofern eine Abwasserhebeanlage geplant ist, folgende Unterlagen zur Abwasserhebeanlage:

- | | |
|---|---------------------|
| - Dimensionierungsnachweis Abwasserhebeanlage | Anzahl Exemplare: 3 |
| - Schnitt Pumpschacht | Anzahl Exemplare: 6 |

Sofern eine Grundwasserabsenkung geplant ist, folgende Unterlagen zur Baustellenentwässerung:

- | | |
|-------------------------------------|---------------------|
| - Formular Grundwasserhaltung (AU) | Anzahl Exemplare: 3 |
| - Entwässerungskonzept inkl. Plänen | Anzahl Exemplare: 3 |

Die Gesamte Liegenchaftsentwässerung, d.h. der Anschluss an die öffentliche Kanalisation sowie die Regenwasserentsorgung (Versickerungsanlagen und Einleitung in ein Oberflächengewässer) werden in einem gemeinsamen Bewilligungsverfahren behandelt. Der Gesuchsteller erhält eine rechtmittelfähige Bewilligung von der Gemeinde. Gegen den Bewilligungsbeschluss kann gemäss Art. 57 des Gewässerschutzgesetzes (LGBl. 2003 Nr. 159) innert 14 Tagen ab Zustellung desselben bei der Beschwerdekommision für Verwaltungsangelegenheiten Beschwerde erhoben werden.

Die Gesuchsprüfung erfolgt nur in technischer und gewässerschutzrechtlicher Hinsicht. Aus diesem Grund liegt die Verantwortung für die Dimensionierung, den Bau und Betrieb der Anlagen und eine allfällig sich daraus ergebende Haftpflicht gegenüber Dritten bei der Bauherrschaft.

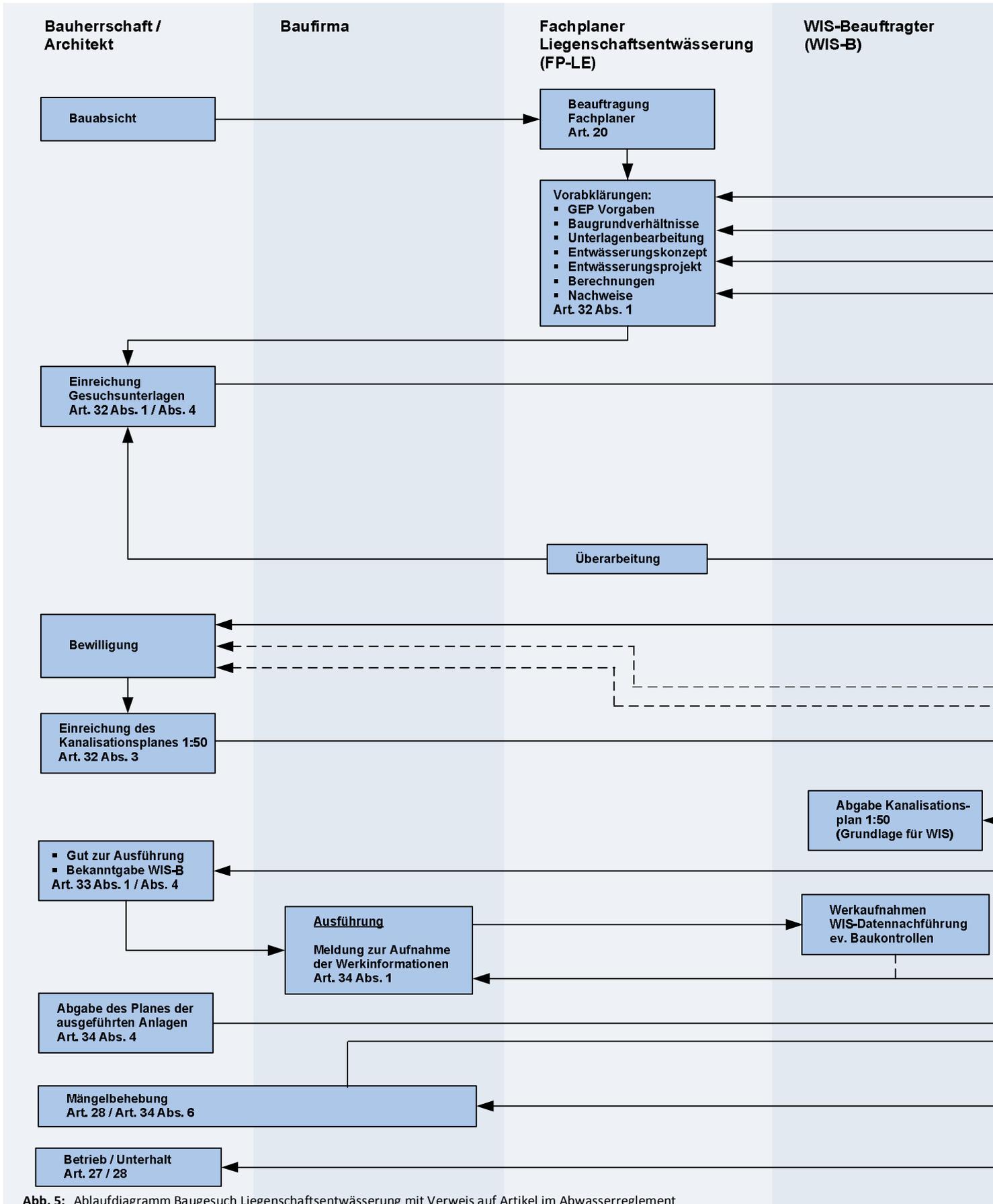
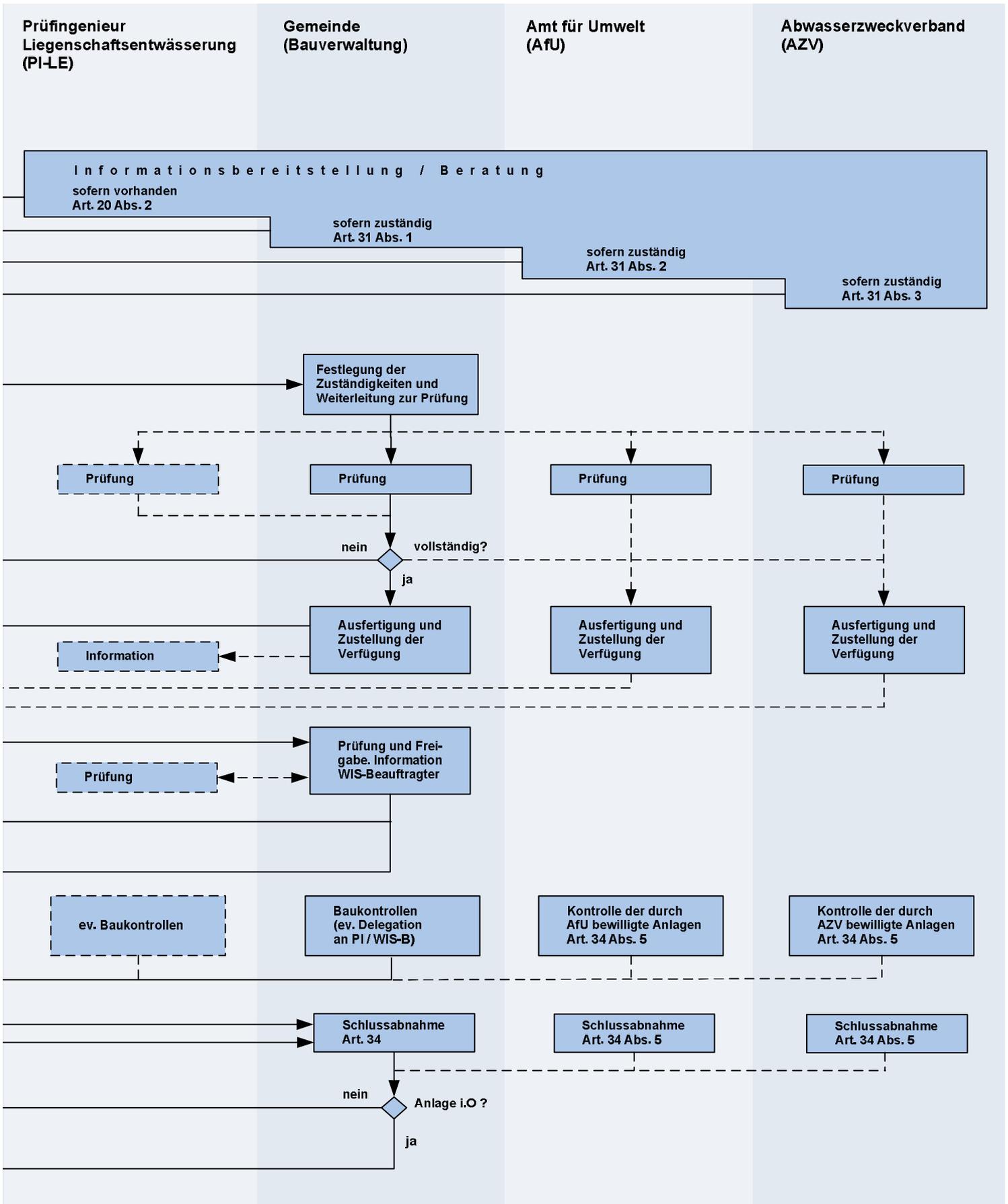


Abb. 5: Ablaufdiagramm Baugesuch Liegenchaftsentwässerung mit Verweis auf Artikel im Abwasserreglement



15 Kontrolle, Unterhalt, Wartung

Die Entwässerungsanlagen (darunter fallen auch Anlagen zur Versickerung, Retentionsanlagen, Abwasserhebeanlagen sowie Einleitungen in Gewässer) sind vom Anlageneigentümer oder – wenn schriftlich vereinbart – vom Anlagenbetreiber regelmässig auf ihren Zustand und ihre Funktionstüchtigkeit hin untersuchen zu lassen. Dazu müssen die Anlagen jederzeit gut zugänglich sein.

Die Kontrollen sollten nach folgenden Unterhaltsintervallen erfolgen (Empfehlung):

Entwässerungsanlage	Unterhaltsintervall
Abwasserhebeanlage überprüfen	1 x wöchentlich bis 1 x jährlich (je nach Anlage)
Kontrolle der Versickerungsanlage	1 x jährlich
Kontrolle der Retentionsanlage	1 x jährlich
Rückstauklappe kontrollieren	1 x jährlich
Entleeren der Schlammsammler (SS), Hofsammler / Einlaufschächte (ES), Mineralölabscheider (MAB) und Fettabscheider (FS)	alle 3 Jahre oder bei Bedarf
Sicker- und Kanalisationsleitungen spülen und mit Kanal-TV-Aufnahme kontrollieren lassen	alle 10 Jahre

Tab. 13: Kontrollintervalle von Entwässerungsanlagen

Die Gemeinde prüft im Rahmen einer Eigenkontrolle, ob der Eigentümer die Kontroll-, Unterhalts- und Wartungspflichten wahrnimmt.



16 Abwasserentsorgung ausserhalb des Kanalisationsbereiches

Ausserhalb des Bereichs öffentlicher Kanalisationen kann die Entwässerung grundsätzlich nach einer der folgenden Varianten erfolgen:

- Anschluss mit einer sog. Sanierungsleitung an die öffentliche Kanalisation und damit an die öffentliche Abwasserreinigungsanlage
- Erstellung und Betrieb einer eigenen Kleinkläranlage und Ableitung des gereinigten Abwassers in eine Versickerung oder einen Vorfluter > siehe hierzu VSA-Richtlinie «Kleinkläranlagen»
- Speicherung des anfallenden Schmutzwassers und regelmässige Abfuhr auf die zentrale Abwasserreinigungsanlage > siehe hierzu VSA-Richtlinie «Kleinkläranlagen»

Die Art der Abwasserentsorgung ausserhalb des Kanalisationsbereiches ist im Einvernehmen mit dem Amt für Umwelt (AU) festzulegen.



17 Entwässerung von Gewerbe- und Industriebetrieben

Die bezüglich Regenwasserentsorgung bestehenden gesetzlichen Grundlagen, Richtlinien und Normen orientieren sich mehrheitlich an der Wohnnutzung. Bei der Beurteilung der Entwässerung von Industrie- und Gewerbearealen besteht ein gewisser Interpretationsbedarf. Im Vergleich zu reinen Wohngebieten sind bei der Entwässerung von Industrie- und Gewerbenutzungen spezielle Randbedingungen zu berücksichtigen. Dazu gehören:

- die unterschiedliche Nutzung der abflusswirksamen Flächen
- das Vorhandensein von wassergefährdenden Stoffen
- häufige Nutzungsänderungen, sowie
- ein erhöhtes Risiko für Unfälle und Störfälle

Bei der Entwässerung von Gewerbe- und Industriebetrieben ist es darum eine besondere Herausforderung, die Grundsätze der modifizierten Entwässerungsphilosophie zu befolgen, mit dem Ziel, die Oberflächenabflüsse zu reduzieren, die Versickerungs- und Retentionsmöglichkeiten auszuschöpfen und damit die Ableitung vom Grundstück (in die Vorfluter, in die Kanalisation) zu minimieren.

Als Planungshilfe existieren in Ergänzung zu den allgemein bekannten Normen und Richtlinien eine Menge von branchenspezifischen Merkblättern, Weisungen und Empfehlungen:

- «Entwässerung von Industrie- und Gewerbearealen unter besonderer Berücksichtigung des Meteorwassers», Vollzugshilfe 2003, Amt für Gewässerschutz und Abfallwirtschaft (GSA) des Kantons Bern
- «Umweltschutz in ihrem Betrieb – Auto- und Transportgewerbe», Merkblatt 2010, Amt für Umweltschutz des Kantons St. Gallen
- «Betankungs- und Umschlagplatzentwässerung», Merkblatt, Amt für Umweltschutz des Kantons St. Gallen (AFU061)
- «Tankstellenentwässerung für Ethanol enthaltende Treibstoffe, Biodiesel und Harnstoff», Merkblatt 2007
- «Abwasservorbehandlung», Merkblatt, Amt für Umweltschutz des Kantons St. Gallen (AFU081)
- «Entsorgung von Sonderabfällen nach der Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVA)», Merkblatt, Amt für Umweltschutz des Kantons St. Gallen (AFU077)
- «Zwischenlager für feste Abfälle – Grundanforderungen an die Platzentwässerung», Merkblatt, Amt für Umweltschutz des Kantons St. Gallen (AFU177)
- «Umweltschutzmassnahmen bei Lackierarbeiten», Merkblatt, Amt für Umweltschutz des Kantons St. Gallen (AFU194)
- «Betriebssichere Kleintankanlagen und Fasslager», Merkblatt, Amt für Umweltschutz des Kantons St. Gallen (AFU195)
- «Gebindelager», Blatt G1, Amt für Umweltschutz des Kantons St. Gallen
- «Empfehlungen und Grundlagen für Arbeiten in Malerei- und Ablaugebetrieben, auf Baustellen und bei der Fassadenreinigung», Mitteilung zum Gewässerschutz Mr. 16, 1995, Bundesamt für Umwelt

Für die Wahl und Bemessung von Abscheideanlagen sei auf die SN 592 000, Kap. 6 und 7 hingewiesen.

Die Art der Abwasserentsorgung für Gewerbe- und Industriebetriebe ist im Einvernehmen mit dem Amt für Umwelt (AU) festzulegen. In der Regel soll ein Arealentwässerungskonzept als Grundlage für die Massnahmenplanung in Teilbereichen erstellt werden.



Anhänge

Liegenschaftsentwässerung Planungshilfe





Gemeinde: _____ Baugesuchs-Nr.: _____ Eingang: _____
Objekt: _____ Parzelle: _____
Geprüft von: _____ Geprüft am: _____

bewilligt, ohne Auflagen bewilligt mit Auflagen nicht bewilligt Mängelbehebung bis: _____

1 Allgemeines

- 1.1 Zone gemäss Zonenplan: _____
- 1.2 Versickerungszone: blau grün gelb braun
- 1.3 Sickerversuch erforderlich: ja nein (bei gelber Versickerungszone zwingend erforderlich)
- 1.4 Versickerung erforderlich: ja nein
- 1.5 Abflussbeiwert gemäss GEP: _____

2 Vollständigkeit der Unterlagen

- | | ja | nein |
|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 2.1 Gesuchsformular vorhanden | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.2 Nachweis Abflussbeiwert vorhanden | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.3 Flächenwidmungsplan vorhanden | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.4 Nachweis Abwasseranfall vorhanden | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.5 Kanalisationsplan 1:100 vorhanden | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Bemerkungen: _____

3 Flächenwidmungsplan / Abflussbeiwert

- | | ja | nein |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 3.1 Grundstücksfläche korrekt erfasst | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3.2 Flächen entsprechen Beilage B2 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3.3 Flächen werden richtig entwässert (Misch-/Trennsystem) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3.4 Abflussbeiwerte der Teilflächen sind korrekt zugewiesen | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3.5 Abflussbeiwert eingehalten? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Bemerkungen: _____

4 Versickerung

- | | ja | nein |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 4.1 Hydrogeologische Unterlagen sind ausreichend | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4.2 Zulässige Versickerungsart ist eingehalten | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4.3 Bemessung / Nachweis Versickerung ist vollständig/korrekt | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4.4 Bemessung / Nachweis Vorreinigung ist vollständig/korrekt | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4.5 Kein Notüberlauf in SW / MW | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4.6 Kein Balkon- / Terrassenwasser in unterirdische Versickerungsanlage | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4.7 Die Gesamtfläche von unbeschichteten Metallflächen ist weniger als 20 m ² bzw. 50 m ² | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4.8 Flurabstand (Sickersohle - GWSP) > 1 m | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4.9 Schemaplan vollständig/korrekt | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4.10 Sickeranlage in Kanalisationsplan ist vollständig/korrekt | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Bemerkungen: _____

5 Direkte Einleitung in Gewässer	ja	nein
5.1 Zulässige Einleitmenge ist eingehalten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.2 Anschlussbewilligung von Amt für Umwelt vorhanden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bemerkungen: _____

6 Technische Retention	ja	nein
6.1 Bemessung/Nachweise Retention vollständig/korrekt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.2 Schemaplan vollständig/korrekt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bemerkungen: _____

7 Hebeanlage	ja	nein
7.1 Bemessung/Nachweise Hebeanlage vollständig/korrekt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.2 Schemaplan vollständig/korrekt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bemerkungen: _____

8 Kanalisationsplan	ja	nein
8.1 Angabe Rückstauenebene berücksichtigt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.2 Privates Oberflächenwasser fliesst nicht über öffentlich gewidmete Strassen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.3 Entwässerung von Platz- und Verkehrsflächen in RW-Leitung bzw. Gewässer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.4 Leitungsbezeichnungen (Rohrmaterial, Nennweite, Gefälle, Farbe) sind vollständig/korrekt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.5 Gefälle der Schmutzwasserleitung > 2 %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.6 Gefälle der Regenwasserleitung > 1 %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.7 Wahl des Rohrmaterials (kein PVC) ist korrekt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.8 Innerhalb des Grundstücks wird im Trennsystem entwässert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.9 Sickerleitung vorhanden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.10 Regenwasser wird nicht in die Sickerleitung eingeleitet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.11 Kontrollschacht NW 800 bzw. NW 1'000 (Schachttiefe > 1.50 m)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.12 Schachtbezeichnungen vollständig (NW, Deckel, Ein-/Auslauf, Sohle, Nutztiefe, Schachttiefe)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.13 Auslauf unter der Frostgrenze (ca. 80 cm)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.14 Die Garage weist einen Totschacht auf bzw. Einlaufschacht mit Anschluss an die SW-Leitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.15 Dimensionierung Schlammsammler ist vollständig/korrekt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.16 Zugänglichkeit für Betrieb und Unterhalt ist eingehalten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.17 Planinhalt ist vollständig/korrekt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bemerkungen: _____

9 Diverses	ja	nein
9.1 Nachweis Abwasseranfall ist vollständig / korrekt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.2 Gesuchsformular ist vollständig / korrekt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bemerkungen: _____

Gemeinde: _____ Baugesuchs-Nr.: _____ Eingang: _____
 Objekt: _____ Parzelle: _____
 Geprüft von: _____ Geprüft am: _____

JA = erfüllt / NEIN = nicht erfüllt / leer = nicht relevant

A. Allgemeines

1. Allgemeines	J	N
1.1 Privates Oberflächenwasser darf nicht über öffentlich gewidmete Strassen oder Wege fließen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2 Regenwasser muss über Schlammsammler abgeleitet werden, sofern es nicht am Anfallort bzw. über die Schulter versickert werden kann.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

B. Schmutz- / Mischwasser

1. Schlammsammler	SS1		SS2		SS3	
	J	N	J	N	J	N
1.1 Deckel mit Rahmen eingebaut	<input type="checkbox"/>					
1.2 Nennweite entspricht Plan NW ₁ : NW ₂ : NW ₃ :	<input type="checkbox"/>					
1.3 Abnehmbarer Tauchbogen	<input type="checkbox"/>					
1.4 Frosttiefe (80 cm) eingehalten	<input type="checkbox"/>					
1.5 Nutztiefe entspricht Plan: NT ₁ : NT ₂ : NT ₃ :	<input type="checkbox"/>					
1.6 Beim Anschluss von Kunststoffleitungen sind Schachtfutter eingebaut	<input type="checkbox"/>					
1.7 Keine erkennbaren Schäden	<input type="checkbox"/>					

2. Kontrollschacht (Einstiegschacht)	KS1		KS2		KS3	
	J	N	J	J	N	J
2.1 Deckel mit Rahmen eingebaut	<input type="checkbox"/>					
2.2 Bei Schachttiefen über 1.20 m sind korrosionsbeständige Steigleitern angebracht	<input type="checkbox"/>					
2.3 Bei Schachttiefen über 5 m sind die zusätzl. SUVA-Anforderungen eingehalten	<input type="checkbox"/>					
2.4 Die Sohle der Durchlaufrinne ist halbrund ohne Verengung ausgebildet	<input type="checkbox"/>					
2.5 Die Banketthöhe beträgt mindestens DN	<input type="checkbox"/>					
2.6 Beim Anschluss von Kunststoffrohren sind Schachtfutter eingebaut	<input type="checkbox"/>					
2.7 Keine erkennbaren Schäden	<input type="checkbox"/>					

3. Leitungen	J	N
3.1 Nennweite und Gefälle entspricht Kanalisationsplan: NW:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.2 Leitungsverlauf entspricht Kanalisationsplan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.3 Umhüllung mit Sand, Splitt oder Betonkies	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

C. Regenwasser

1. Schlamm-sammler	SS1		SS2		SS3	
	J	N	J	N	J	N
1.1 Deckel mit Rahmen eingebaut	<input type="checkbox"/>					
1.2 Nennweite entspricht Plan NW ₁ : NW ₂ : NW ₃ :	<input type="checkbox"/>					
1.3 Abnehmbarer Tauchbogen	<input type="checkbox"/>					
1.4 Frosttiefe (80 cm) eingehalten	<input type="checkbox"/>					
1.5 Nutztiefe entspricht Plan: NT ₁ : NT ₂ : NT ₃ :	<input type="checkbox"/>					
1.6 Beim Anschluss von Kunststoffleitungen sind Schachtfutter eingebaut	<input type="checkbox"/>					
1.7 Keine erkennbaren Schäden	<input type="checkbox"/>					

2. Kontrollschacht (Einstiegschacht)	KS1		KS2		KS3	
	J	N	J	J	N	J
2.1 Deckel mit Rahmen eingebaut	<input type="checkbox"/>					
2.2 Bei Schachttiefen über 1.20 m sind korrosionsbeständige Steigleitern angebracht	<input type="checkbox"/>					
2.3 Bei Schachttiefen über 5 m sind die zusätzl. SUVA-Anforderungen eingehalten	<input type="checkbox"/>					
2.4 Die Sohle der Durchlaufrinne ist halbrund ohne Verengung ausgebildet	<input type="checkbox"/>					
2.5 Die Bankethöhe beträgt mindestens DN	<input type="checkbox"/>					
2.6 Beim Anschluss von Kunststoffrohren sind Schachtfutter eingebaut	<input type="checkbox"/>					
2.7 Keine erkennbaren Schäden	<input type="checkbox"/>					

3. Leitungen	J	N
3.1 Nennweite und Gefälle entspricht Kanalisationsplan: NW:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.2 Leitungsverlauf entspricht Kanalisationsplan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.3 Umhüllung mit Sand, Splitt oder Betonkies	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

E. Versickerung

1. Allgemein	J	N	J	N	J	N
	1.1 Balkon- und Sitzplatzentwässerung wird nur via Bodenpassage versickert	<input type="checkbox"/>				
1.2 Es sind nur Dachwässer an die Versickerungsanlage angeschlossen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3 Schlammsammler / Vorreinigung vor Versickerungsanlage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.4 Keine Hinweise auf Fehllanschlüsse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Schlammsammler (Vorreinigung)	SS1		SS2		SS3	
	J	N	J	N	J	N
2.1 abschliessbarer Schachtdeckel mit der Aufschrift "Versickerung"	<input type="checkbox"/>					
2.2 Deckel mit Rahmen eingebaut	<input type="checkbox"/>					
2.3 Nennweite entspricht Plan: NW ₁ : NW ₂ : NW ₃ :	<input type="checkbox"/>					
2.4 Abnehmbarer Tauchbogen	<input type="checkbox"/>					
2.5 Frosttiefe (80 cm) eingehalten Δh_1 : Δh_2 : Δh_3 :	<input type="checkbox"/>					
2.6 Nutztiefe entspricht Plan NT ₁ : NT ₂ : NT ₃ :	<input type="checkbox"/>					
2.7 Beim Anschluss von Kunststoffrohren sind Schachtfutter einzubauen	<input type="checkbox"/>					
2.8 Kein Notüberlauf in Misch-/bzw. Schmutzwasserkanalisation	<input type="checkbox"/>					
2.9 Keine erkennbaren Schäden	<input type="checkbox"/>					

3. Sickerschacht	SiS1		SiS2		SiS3	
	J	N	J	N	J	N
3.1 abschliessbarer Schachtdeckel mit der Aufschrift "Versickerung"	<input type="checkbox"/>					
3.2 Deckel mit Rahmen eingebaut	<input type="checkbox"/>					
3.3 Nennweite entspricht Plan: NW ₁ : NW ₂ : NW ₃ :	<input type="checkbox"/>					
3.4 Frosttiefe (80 cm) eingehalten Δh_1 : Δh_2 : Δh_3 :	<input type="checkbox"/>					
3.5 Beim Anschluss von Kunststoffrohren sind Schachtfutter eingebaut	<input type="checkbox"/>					
3.7 Kein Notüberlauf in Misch-/bzw. Schmutzwasserkanalisation	<input type="checkbox"/>					
3.8 Be- / Entlüftung vorhanden	<input type="checkbox"/>					
3.9 Keine erkennbaren Schäden	<input type="checkbox"/>					

F. Retention

1.	Retentionsschacht	RS1		RS2		RS3	
		J	N	J	N	J	N
1.1	Deckel mit Rahmen eingebaut	<input type="checkbox"/>					
1.2	Retention mit Lochdrossel: \varnothing_1 : \varnothing_2 : \varnothing_3 :	<input type="checkbox"/>					
1.3	Retention mit Wirbeldrossel	<input type="checkbox"/>					
1.4	Bei Schachttiefen über 1.20 m sind korrosionsbeständige Steigleitern anzubringen Alu-Leitern bzw. Alu-Steighilfen sind nicht zulässig	<input type="checkbox"/>					
1.5	Bei Schachttiefen über 5 m sind die zusätzlichen Anforderungen der SUVA zu beachten	<input type="checkbox"/>					
1.6	Nennweite entspricht Plan: NW ₁ : NW ₂ : NW ₃ :	<input type="checkbox"/>					
1.7	Retentionstiefe gem. Plan: T ₁ : T ₂ : T ₃ :	<input type="checkbox"/>					
1.8	Beim Anschluss von Kunststoffrohren sind Schachtfutter eingebaut	<input type="checkbox"/>					
1.9	Keine erkennbaren Schäden	<input type="checkbox"/>					

Bemerkungen (Mängel, Massnahmen):



Gemeinde: _____ Baugesuchs-Nr.: _____ Eingang: _____
Objekt: _____ Parzelle: _____
Geprüft von: _____ Geprüft am: _____

1 Unterlagen

- 1.1 Ausführungsplan vollständig/korrekt: ja nein Frist Korrektur Ausführungsplan: _____
1.2 Rückstauenebene: _____ m ü. M.
1.3 Anschlüsse unterhalb Rückstauenebene: ja nein
1.4 Hebeanlage / Rückstauklappe: ja nein
1.5 Spülprotokoll vorhanden: ja nein Frist einreichen Spülprotokoll: _____

2 Nachführung

- 2.1 Nachführung durch Vermessungsbüro abgeschlossen am: _____
2.2 WIS-Eintrag im Geoportal erfolgt am: _____

3 Schlussabnahme

- 3.1 Abnahmedatum: _____
3.2 Kontrolliert durch: _____
3.3 Mängel gemäss Checkliste A1-2: ja nein Nachkontrolle erforderlich? ja nein
Frist Mängelbehebung: _____
Nachkontrolle erfolgte am: _____
Kontrolliert durch: _____
Mängel Nachkontrolle? ja nein
3.4 Das Werk gilt als abgenommen
(vgl. Abnahmeprotokoll) ja nein

Bemerkungen

Gemeinde: _____

Bauwerk-Nr.: _____

Anlagenstandort / -dimension / -status:

Strasse, Nr.: _____ Parz. Nr.: _____
 Akten-Nr.: _____ Baujahr: _____
 Koordinaten: _____ / _____ (z.B: 157877 / 17370)

Lagegenauigkeit: +/- 10 cm +/- 50 cm 50 plus unbekannt

Dimension 1: _____ [mm] (Grösstes Innenmass bei der Verwendung von Normbauteilen. Sonst leer lassen und mit Detailgeometrie beschreiben)
 Dimension 2: _____ [mm] (Kleinstes Innenmass bei der Verwendung von Normbauteilen. Sonst leer lassen und mit Detailgeometrie beschreiben)
 GW-Distanz: _____ [m] (Vertikale Distanz Terrainoberfläche zum Grundwasserleiter - Frühjahrshochstand)
 Wirksame Fläche: _____ [m²] (Für die Versickerung wirksame Fläche) unbekannt

Anlagenstatus: in Betrieb ausser Betrieb

Inspektion:

Datum: _____ Name: _____

Mängel: keine unwesentliche wesentliche

Bemerkungen: _____

Inspektion alle _____ Jahre

Anlagentyp:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Typ 1a flächige Versickerung | <input type="checkbox"/> Typ 1b humusierte Mulde |
| <input type="checkbox"/> Typ 2 Kieskörper | |
| <input type="checkbox"/> Typ 3a Versickerungsschacht | <input type="checkbox"/> Typ 3b Versickerungsstrang / -galerie |
| <input type="checkbox"/> Typ 3c Kombination Schacht / Strang | |
| <input type="checkbox"/> Typ 4 Retentionsfilterbecken | <input type="checkbox"/> Typ 5 Schluckbrunnen |
| <input type="checkbox"/> Versickerung über die Schulter | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> andere mit Bodenpassage | <input type="checkbox"/> andere ohne Bodenpassage |
| | <input type="checkbox"/> unbekannt |

Mechanische Vorreinigung / Behandlungsanlage

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> keine | <input type="checkbox"/> Schlammsammler |
| <input type="checkbox"/> Schwimmstoffabscheider | <input type="checkbox"/> Retentions-Filterbecken |
| <input type="checkbox"/> Künstlicher Adsorber | <input type="checkbox"/> Mulden-Rigolensystem |
| <input type="checkbox"/> Filtersack | <input type="checkbox"/> unbekannt |

Schachtabdeckung, Zugänglichkeit (* nur bei Anlagen mit Schächten)

Verschluss*:	<input type="checkbox"/> verschraubt	<input type="checkbox"/> nicht verschraubt	<input type="checkbox"/> unbekannt
Beschriftung*:	<input type="checkbox"/> beschriftet	<input type="checkbox"/> nicht beschriftet	<input type="checkbox"/> unbekannt
Dichtigkeit*:	<input type="checkbox"/> wasserdicht	<input type="checkbox"/> nicht wasserdicht	<input type="checkbox"/> unbekannt
Zugänglichkeit:	<input type="checkbox"/> überdeckt	<input type="checkbox"/> zugänglich	<input type="checkbox"/> unzugänglich
Saugwagen*:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> zugänglich	<input type="checkbox"/> unzugänglich
			<input type="checkbox"/> unbekannt

Notüberlauf

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> keiner | <input type="checkbox"/> in Vorfluter |
| <input type="checkbox"/> in Mischwasserkanalisation | <input type="checkbox"/> in Regenwasserkanalisation |
| <input type="checkbox"/> oberflächlich ausmündend | <input type="checkbox"/> unbekannt |

Anschlussobjekte (mehrere möglich)

	Fläche [m ²]	Davon Metallfläche [m ²]
<input type="checkbox"/> Dachfläche Wohn- und Bürogebäude
<input type="checkbox"/> Dachfläche Industrie- und Gewerbebetriebe
<input type="checkbox"/> Umschlag- und Lagerplätze
<input type="checkbox"/> Vorplätze und Zufahrten
<input type="checkbox"/> Parkplätze
<input type="checkbox"/> Erschliessungs- / Sammelstrassen
<input type="checkbox"/> Verbindungs- / Hauptverkehrsstrassen
<input type="checkbox"/> Reinwasser: Brunnen,-, Sicker-, Grund-, Quellwasser / unbelastetes Kühlwasser		l/s

Bemerkungen:

.....

.....

.....

Datum: **Visum:**



Balzers			zulässige Abflussbeiwerte	
			ohne Versickerungs- möglichkeit	mit Versickerungs- möglichkeit
Bezeichnung der Zone	Kürzel	Ausnutzungs- ziffer AZ		
Kernzone	K		0.40	0.25
Dorfkernzone	DK		0.40	0.25
Dorfzone	D		0.40	0.25
Wohnzone A	A		0.30	0.15
Wohnzone B	B		0.25	0.15
Wohnzone Allmeind	WA		0.40	0.25
Zone für öffentliche Bauten und Anlagen	ÖBA		0.40	0.25
Zone für öffentliche Anlagen	ÖA		0.40	0.25
Zone für Energieversorgung	EV		0.40	0.25
Industrie-, Gewerbe- und Dienstleistungszone (Teil Neugrüt bestehend)	IGDL		0.75	
Industrie-, Gewerbe- und Dienstleistungszone (übrige Teile)	IGDL		0.60	0.45
Industrie- und Gewerbezone	IG		0.60	0.45
Landwirtschaftszone (bebaut)	LW1		0.20	0.15
Übriges Gemeindegebiet (bebaut)	ÜG		0.20	0.15

Für den Nachweis des Abflussbeiwertes einer Liegenschaft gelten die in der Wegleitung, Kap. 6 beschriebenen Grundsätze.

Triesen	Ausnutzungs- ziffer AZ	zulässige Abflussbeiwerte	
		ohne Versickerungs- möglichkeit	mit Versickerungs- möglichkeit
Bezeichnung der Zone	Kürzel		
Kernzone	K	0.40	0.25
Dorfkernzone	DK	0.40	0.25
Wohnzone A	A	0.30	0.15
Wohnzone B	B	0.25	0.15
Wohnzone C	C	0.25	0.15
Reservezone Wohnzone B	RWB	0.25	0.15
Reservezone Wohnzone C	RWC	0.25	0.15
Zone für öffentliche Bauten und Anlagen	Ö	0.40	0.25
Dienstleistungszone D	D	0.40	0.25
Gewerbezone Austrasse	GA	0.50	0.40
Gewerbezone Blumenau	GB	0.50	0.35
Gewerbezone Hoval Süd	GH	0.50	0.35
Gewerbezone Neusand	GN	0.45	0.30
Übriges Gemeindegebiet (bebaut)	UEG	0.25	0.15
Landwirtschaftszone (bebaut)	LW	0.20	0.15

Für den Nachweis des Abflussbeiwertes einer Liegenschaft gelten die in der Wegleitung, Kap. 6 beschriebenen Grundsätze.

Triesenberg			zulässige Abflussbeiwerte	
Bezeichnung der Zone	Kürzel	Ausnutzungs- ziffer AZ	ohne Versickerungs- möglichkeit	mit Versickerungs- möglichkeit
Kernzone	K		0.40	0.25
Weilerkernzone	WK		0.25	0.15
Wohnzone	WZ		0.25	0.15
Wohnzone Masescha / ufem Bärg (Feriengebiet)	W M/B		0.20	0.15
Wohn- und Gewerbezone	WG		0.30	0.15
Bauzone 2. Etappe	BZ 2.E		0.25	0.15
Zone für öffentliche Bauten und Anlagen	ZöBA		0.40	0.25
Übriges Gemeindegebiet (bebaut)	ÜG		0.20	0.15
Landwirtschaftszone (bebaut)	LW		0.20	0.15
Sonderzone Gaflei	SZG		0.25	0.15

Steg			zulässige Abflussbeiwerte	
Bezeichnung der Zone	Kürzel	Ausnutzungs- ziffer AZ	ohne Versickerungs- möglichkeit	mit Versickerungs- möglichkeit
Kernzone	K		0.25	0.15
Hüttenzone	H		0.20	0.15
Reservezone	R		0.20	0.15

Malbun			zulässige Abflussbeiwerte	
Bezeichnung der Zone	Kürzel	Ausnutzungs- ziffer AZ	ohne Versickerungs- möglichkeit	mit Versickerungs- möglichkeit
Kernzone	K		0.25	0.15
Ferienhauszone	F		0.20	0.15
Zone für öffentliche Bauten und Anlagen	Ö		0.25	0.15
Übriges Gemeindegebiet (bebaut)			0.20	0.15

Für den Nachweis des Abflussbeiwertes einer Liegenschaft gelten die in der Wegleitung, Kap. 6 beschriebenen Grundsätze.



Vaduz		Ausnutzungs- ziffer AZ	zulässige Abflussbeiwerte	
			ohne Versickerungs- möglichkeit	mit Versickerungs- möglichkeit
Bezeichnung der Zone	Kürzel			
Kernzone K	K		0.65	0.50
Wohnzone W4	W4		0.40	0.25
Wohnzone W3	W3		0.30	0.15
Wohnzone W2plus	W2plus		0.30	0.15
Wohnzone W2	W2		0.25	0.15
Wohnzone W1	W1		0.25	0.15
Gewerbe- / Dienstleistungszone	GD1		0.40	0.25
Gewerbe- / Dienstleistungszone „Mölihölzli“	GD2		0.50	0.35
Gewerbe- / Dienstleistungszone „Neuguet“ (nördlich Hoval)	GD3		0.50	0.35
Gewerbe- / Dienstleistungszone „Neuguet“ (südlich Hoval)	GD4		0.40	0.25
Gewerbe- / Dienstleistungszone „Neuguet“ (nördlich Kieswerk Triesen)	GD5		0.45	0.30
Gewerbe- / Dienstleistungszone „Schwefel“ (Kraftwerk Samina)	GD6		0.40	0.25
Reservezone	RES		0.25	0.15
Zone f. öffentl. Bauten und Anlagen	ZÖBA		0.40	0.25
Übriges Gemeindegebiet (bebaut)	ÜG		0.20	0.15
Landwirtschaftszone (bebaut)	LW		0.20	0.15
Rebzone (bebaut)	REB		0.20	0.15

Für den Nachweis des Abflussbeiwertes einer Liegenschaft gelten die in der Wegleitung, Kap. 6 beschriebenen Grundsätze.

Schaan	Ausnutzungs- ziffer AZ	zulässige Abflussbeiwerte			
		Mischsystem		Teiltrennsystem/mod.Mischsystem (ohne Versickerungsmöglichkeit)	
		ohne Versickerungs- möglichkeit	mit Versickerungs- möglichkeit	Hofwasser + Schmutzwasser	Dachwasser ψ_r ¹⁾
Kernzone		0.50	0.35	-	-
Kernzone 1		0.50	0.35	-	-
Kernzone 2		0.50	0.35	-	-
Wohnzone 1		0.25	0.15	-	-
Wohnzone 2		0.25	0.15	-	-
Wohnzone 3		0.30	0.15	0.15	0.15/0.30²⁾
Gewerbezone 1		0.30	0.15	0.15	0.15/0.30²⁾
Gewerbezone 2		0.65	0.50	3)	3)
Zone für öffentliche Bauten und Anlagen		0.30	0.15	3)	3)
Landwirtschaftszone 1 (bebaut)		0.25	0.15	3)	3)
Landwirtschaftszone 2 (bebaut)		0.25	0.15	3)	3)
Übriges Gemeindegebiet (bebaut)		0.25	0.15	3)	3)

¹⁾ Abflussbeiwert für die Einleitung in Regenwasserkanal oder in ein oberirdisches Gewässer

²⁾ Abflussbeiwert für Entwässerung im Trennsystem

³⁾ Definition der Abflussbeiwerte in Abhängigkeit der Entwässerungssysteme nach Absprache mit der Gemeinde Schaan

Versickerungsmöglichkeit und alternative Entwässerungssysteme nach Absprache mit der Gemeinde Schaan!

Für den Nachweis des Abflussbeiwertes einer Liegenschaft gelten die in der Wegleitung, Kap. 6 beschriebenen Grundsätze.

Planken			zulässige Abflussbeiwerte	
Bezeichnung der Zone	Kürzel	Ausnutzungs- ziffer AZ	ohne Versickerungs- möglichkeit	mit Versickerungs- möglichkeit
Wohnzone	W		0.25	0.15
Zone für öffentliche Bauten	ZÖBA		0.25	0.15

Für den Nachweis des Abflussbeiwertes einer Liegenschaft gelten die in der Wegleitung, Kap. 6 beschriebenen Grundsätze.

Eschen			zulässige Abflussbeiwerte	
Bezeichnung der Zone	Kürzel	Ausnutzungs- ziffer AZ	ohne Versickerungs- möglichkeit	mit Versickerungs- möglichkeit
Kernzone	K		0.35	0.25
Wohnzone A	A		0.25	0.15
Wohnzone B	B		0.20	0.15
Reservezone	RZ		0.20	0.15
Zone für öffentliche Bauten und Anlagen	Ö		0.30	0.25
Industrie- und Gewerbezone Brühl	I		0.65	0.50
Industrie- und Gewerbezone Tiergarten	I		0.55	0.40
Übriges Gemeindegebiet (bebaut)	ÜG		0.20	0.15
Landwirtschaftszone (bebaut)	LW		0.20	0.15

Nendeln			zulässige Abflussbeiwerte	
Bezeichnung der Zone	Kürzel	Ausnutzungs- ziffer AZ	ohne Versickerungs- möglichkeit	mit Versickerungs- möglichkeit
Wohnzone A	A		0.25	0.15
Wohnzone B	B		0.20	0.15
Industrie- und Gewerbezone Säga	I		0.65	0.50
Zone für öffentliche Bauten und Anlagen	Ö		0.30	0.25
Reservezone	RZ		0.20	0.15
Übriges Gemeindegebiet (bebaut)	ÜG		0.20	0.15
Landwirtschaftszone (bebaut)	LW		0.20	0.15

Für den Nachweis des Abflussbeiwertes einer Liegenschaft gelten die in der Wegleitung, Kap. 6 beschriebenen Grundsätze.

Gamprin / Bendern			zulässige Abflussbeiwerte	
			ohne Versickerungs- möglichkeit	mit Versickerungs- möglichkeit
Bezeichnung der Zone	Kürzel	Ausnutzungs- ziffer AZ		
Dorfkernzone Bendern	DK		0.35	0.25
Wohnzone W3	W3		0.25	0.15
Wohnzone W2	W2		0.20	0.15
Reservezone	R		0.20	0.15
Zone für öffentliche Bauten und Anlagen	OE		0.30	0.25
Zone für öffentliche Bauten und Gewerbe	OEG		0.35	0.25
Zone für Freizeit und Sport (Grossabünt)	OEFS		0.30	0.25
Zone für landwirtschaftliche Anlagen	LA		0.35	0.25
Industrie- und Gewerbezone	IG		0.50	0.35
Dienstleistungs- und Gewerbezone	DG		0.50	0.35
Dienstleistungszone	DL		0.50	0.35
Übriges Gemeindegebiet (bebaut)	ÜG		0.20	0.15
Landwirtschaftszone (bebaut)	LW		0.20	0.15

Für den Nachweis des Abflussbeiwertes einer Liegenschaft gelten die in der Wegleitung, Kap. 6 beschriebenen Grundsätze.

Mauren			zulässige Abflussbeiwerte	
Bezeichnung der Zone	Kürzel	Ausnutzungs- ziffer AZ	ohne	mit
			Versickerungs- möglichkeit	Versickerungs- möglichkeit
Kernzone 1	K1		0.35	0.25
Kernzone 2	K2		0.30	0.20
Wohnzone A	A		0.25	0.15
Wohnzone B	B		0.20	0.15
Wohnzone C	C		0.20	0.15
Nicht zониert (Reservezone)			0.20	0.15
Zone für öffentliche Bauten und Anlagen	ÖBA		0.30	0.25
Zone für öffentliche Anlagen	ÖA		0.30	0.25
Übriges Gemeindegebiet (bebaut)	ÜG		0.20	0.15
Landwirtschaftszone (bebaut)	LW		0.20	0.15

Schaanwald			zulässige Abflussbeiwerte	
Bezeichnung der Zone	Kürzel	Ausnutzungs- ziffer AZ	ohne	mit
			Versickerungs- möglichkeit	Versickerungs- möglichkeit
Kernzone 1	K1		0.35	0.25
Wohnzone A	A		0.25	0.15
Wohnzone B	B		0.20	0.15
Wohnzone C	C		0.20	0.15
Zone für öffentliche Bauten und Anlagen	ÖBA		0.30	0.25
Arbeitszone ES III	ES III		0.40	0.25
Arbeitszone ES IV (eh. Industrie- u. Gewerbe)	ES IV		0.50	0.35
Zone für Sport und Reitsport	SuR		0.40	0.25
Zone für Gartenbau	Ga		0.20	0.15
Übriges Gemeindegebiet (bebaut)	ÜG		0.20	0.15
Landwirtschaftszone (bebaut)	LW		0.20	0.15

Für den Nachweis des Abflussbeiwertes einer Liegenschaft gelten die in der Wegleitung, Kap. 6 beschriebenen Grundsätze.

Ruggell			zulässige Abflussbeiwerte		
			(ohne Versickerungsmöglichkeit)		
Bezeichnung der Zone	Kürzel	Ausnutzungs- ziffer AZ	Mischsystem	Teiltrennsystem/mod.Mischsystem	
				Hofwasser + Schmutzwasser	Dachwasser ψ_r¹⁾
Dorfkernzone	DK		0.25	0.10	0.15
Wohnzone 2	W2		0.25	0.10	0.15
Wohnzone 3	W3		0.25	0.10	0.15
Wohn- und Gewerbezone	WG		0.25	0.10	0.15
Wohnzone 3D	W3D		0.25	-	-
Wohnzone 2 Etappe zwei	W2/2.E		0.25	0.10	0.15
Wohnzone 3 Etappe zwei	W3/2.E		0.25	0.10	0.15
Wohn- und Gewerbezone Etappe zwei	WG/2.E		0.25	0.10	0.15
Arbeitszone Nord / Widau	ANo			0.30	0.25
Arbeitszone Mitte / Widau	AMi		0.65	0.30	0.25/0.65²⁾
Arbeits- u. Lagerzone West / Flandera	ALW		0.35	-	-
Arbeits u. Lagerzone Ost / Kela	ALO		0.35	-	-
Zone für öffentl. Bauten und Anlagen	ÖBA		0.25	0.10	0.15/0.25²⁾
Landwirtschaftszone (bebaut)	LW		0.25	0.10	0.15
Übriges Gemeindegebiet	ÜG		0.25	0.10	0.15

¹⁾ Abflussbeiwert für die Einleitung in Regenwasserkanal oder in ein oberirdisches Gewässer

²⁾ Abflussbeiwert für Entwässerung im Trennsystem

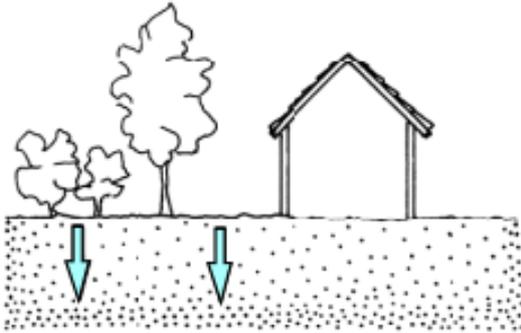
Versickerungsmöglichkeit und alternative Entwässerungssysteme nach Absprache mit der Gemeinde Ruggell!

Für den Nachweis des Abflussbeiwertes einer Liegenschaft gelten die in der Wegleitung, Kap. 6 beschriebenen Grundsätze.

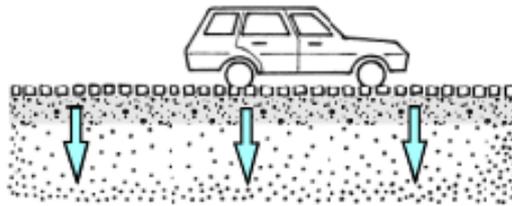
Schellenberg			zulässige Abflussbeiwerte	
Bezeichnung der Zone	Kürzel	Ausnutzungs- ziffer AZ	ohne Versickerungs- möglichkeit	mit Versickerungs- möglichkeit
Wohnzone 2	W2		0.25	
Wohnzone 1	W1		0.20	
Zone für öffentliche Bauten und Anlagen	O		0.30	
Übriges Gemeindegebiet (bebaut)	UeG		0.20	
Landwirtschaftszone (bebaut)	L		0.20	

Für den Nachweis des Abflussbeiwertes einer Liegenschaft gelten die in der Wegleitung, Kap. 6 beschriebenen Grundsätze.

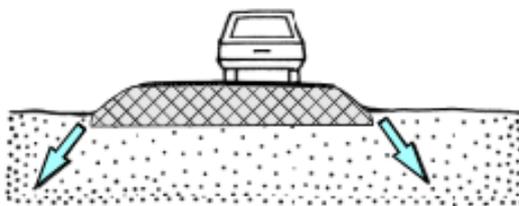
Typ 1a: flächige Versickerung



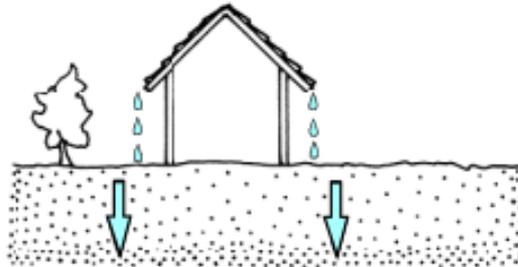
durchlässige Umgebung



durchlässiger Parkplatz

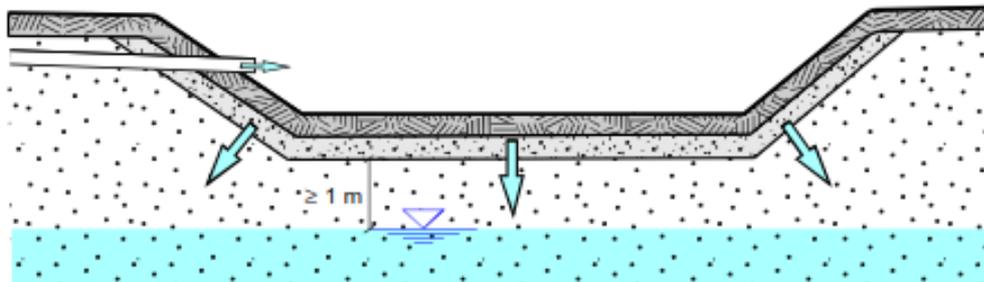


Über die Schulter

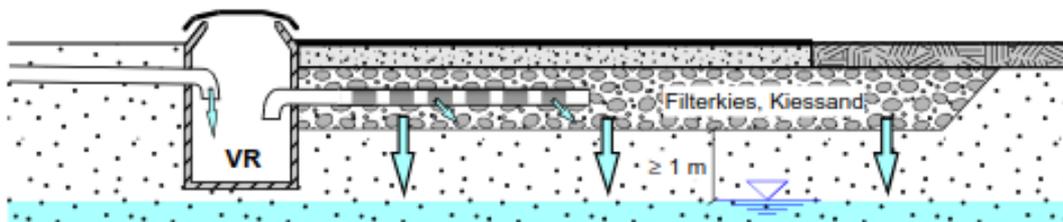


keine Dachrinne oder Speier

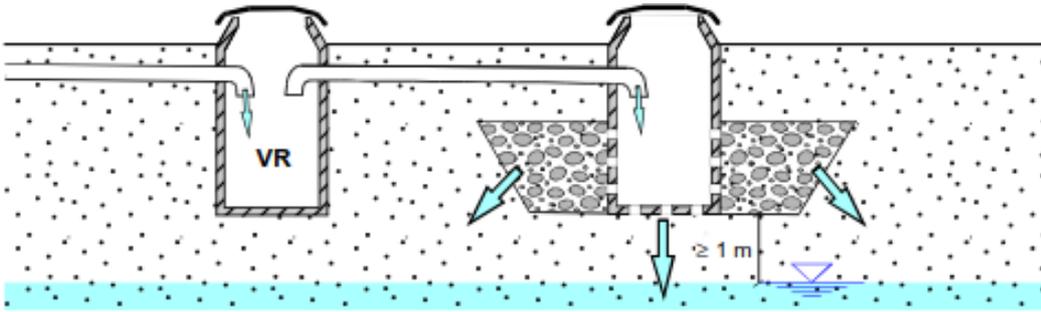
Typ 1b: humusierte Mulde (Versickerungsbecken)



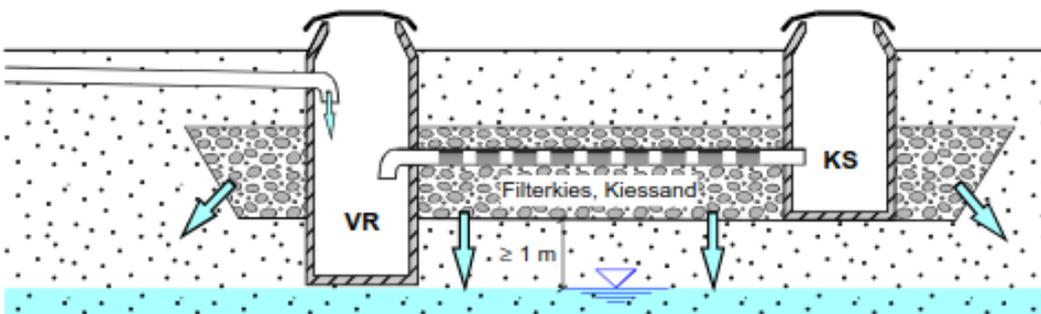
Typ 2: Kieskörper



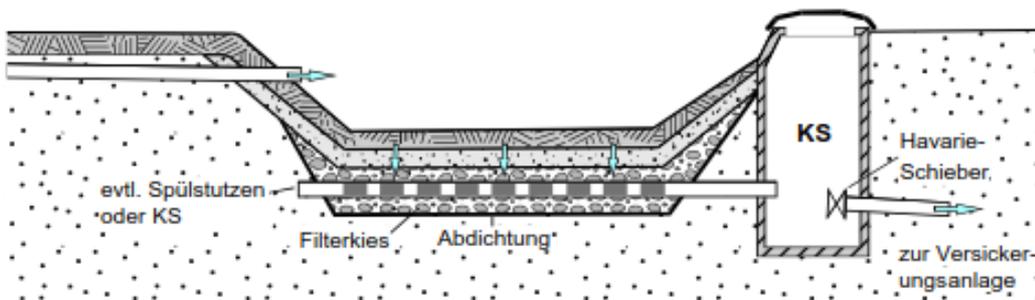
Typ 3a: Versickerungsschacht



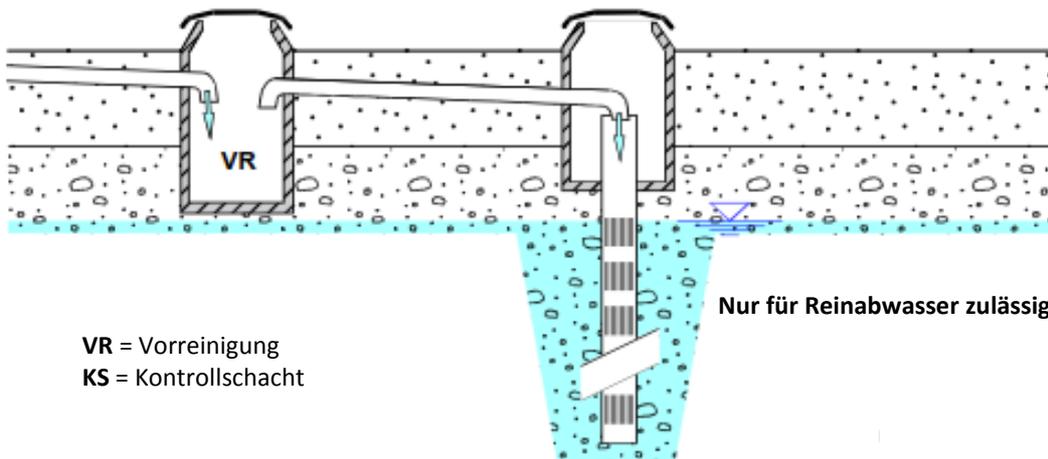
Typ 3b: Versickerungsstrang



Typ 4: Retentions-Filterbecken mit nachgeschalteter Versickerungsanlage



Typ 5: Schluckbrunnen

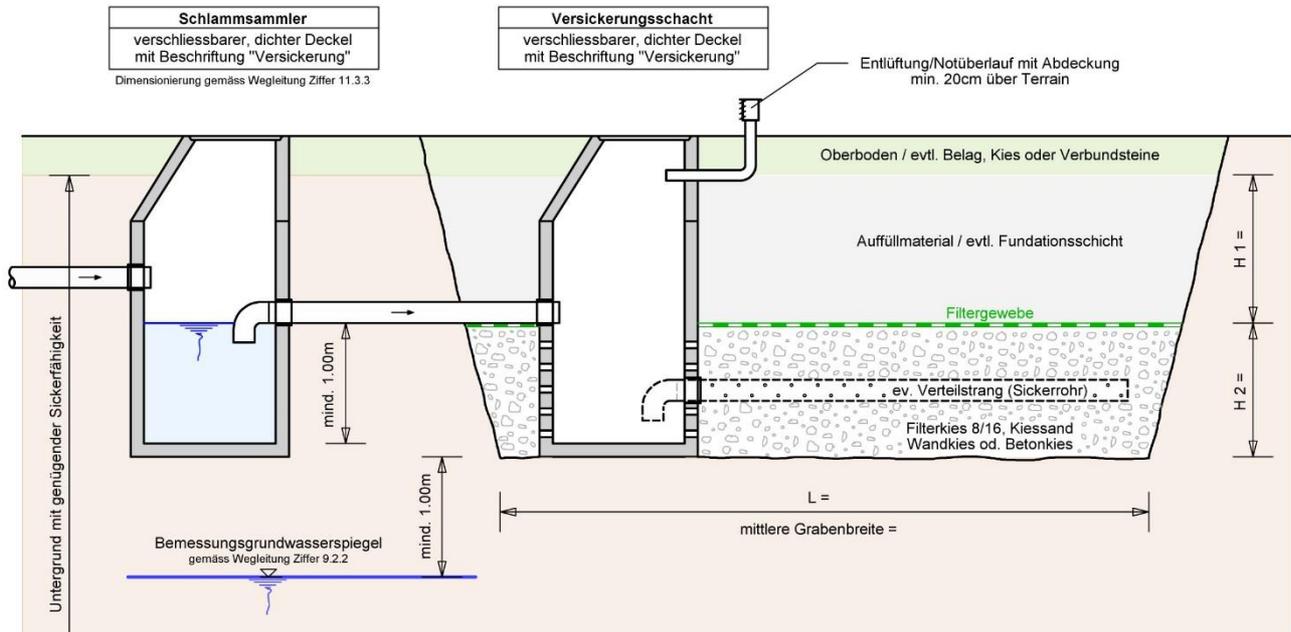


VR = Vorreinigung
KS = Kontrollschacht

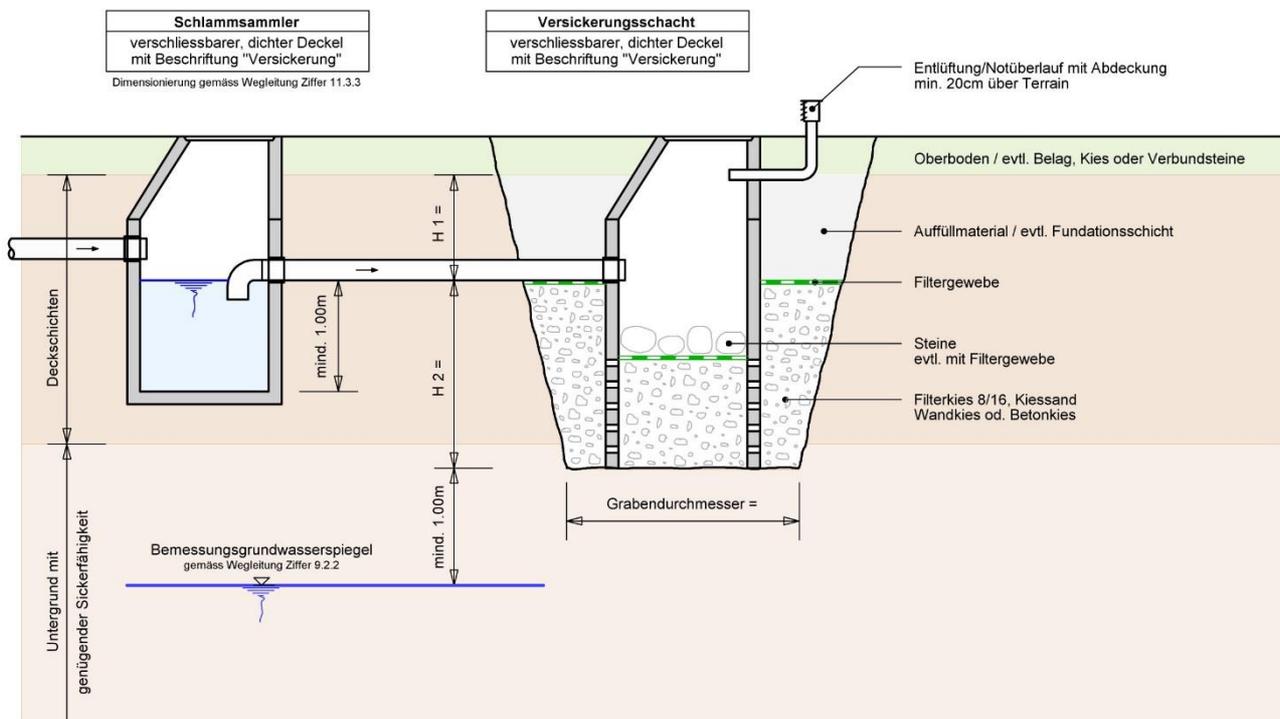
Nur für Reinabwasser zulässig!



Typ 2: Kieskörper

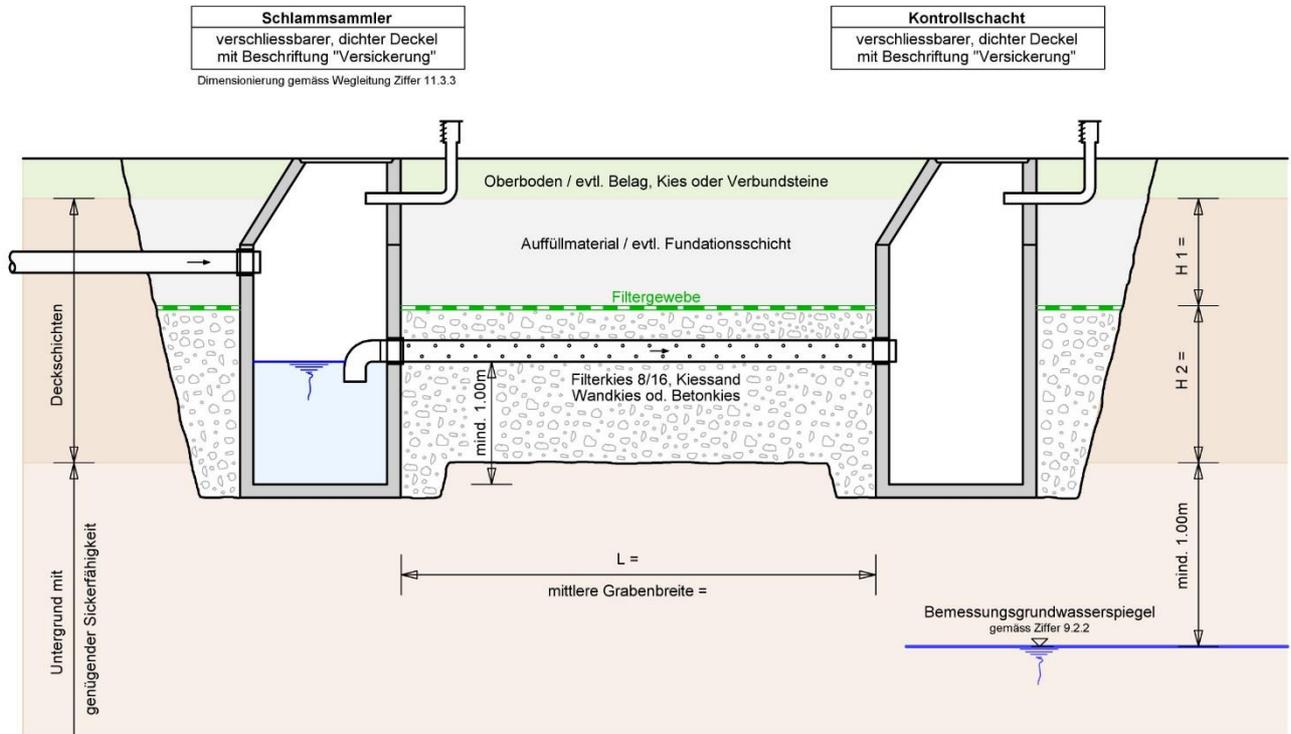


Typ 3a: Versickerungsschacht

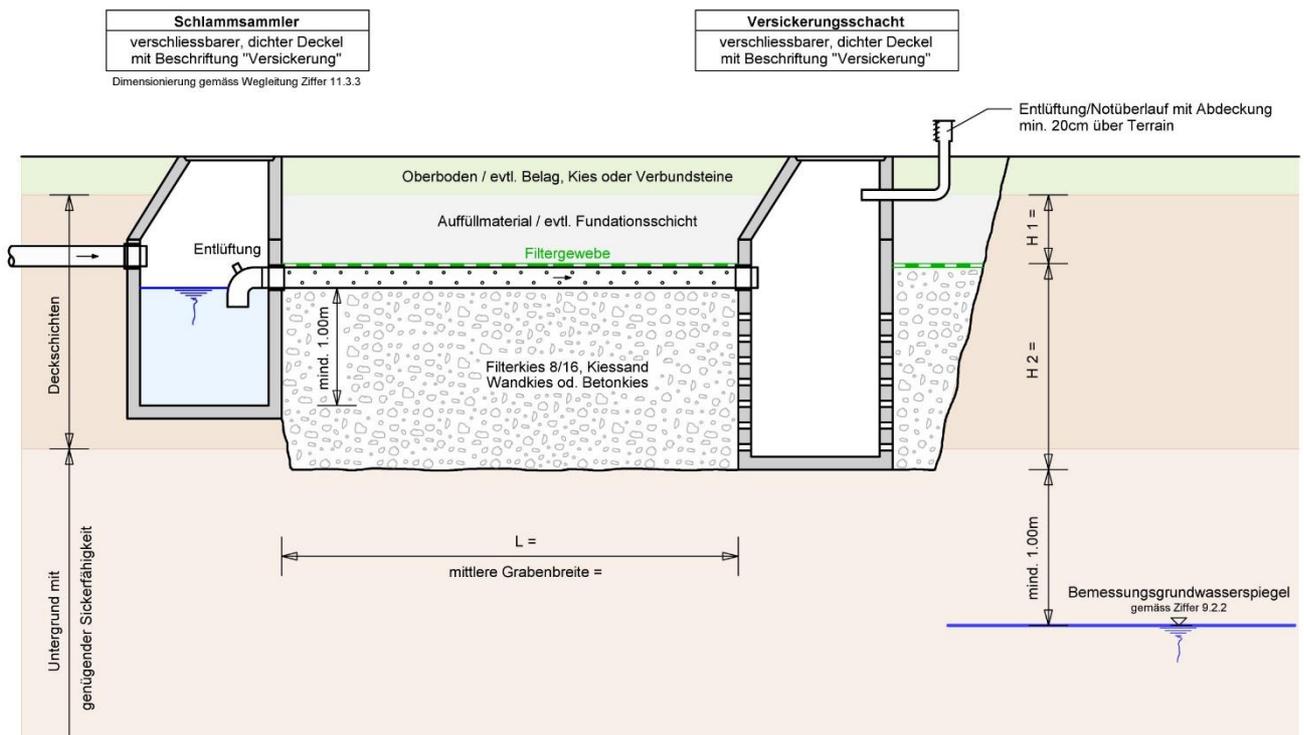




Typ 3b: Versickerungsstrang

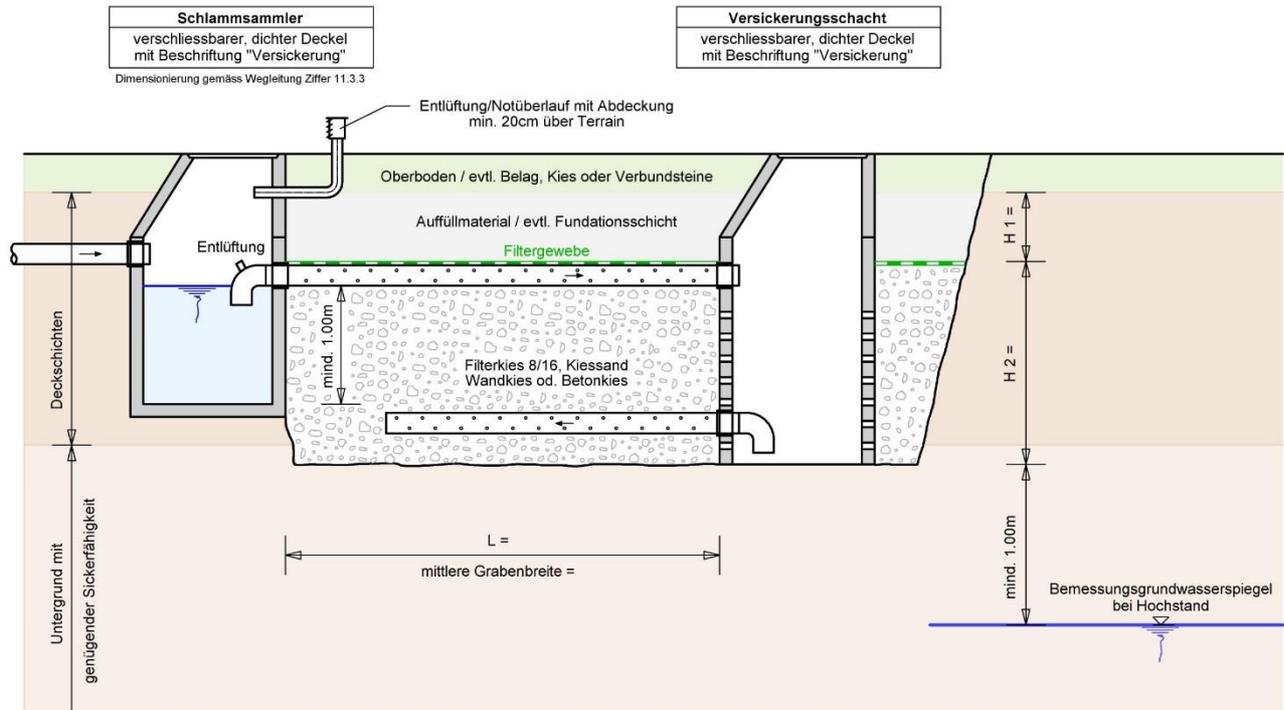


Typ 3c1: Kombinierte Anlage Schacht - Strang

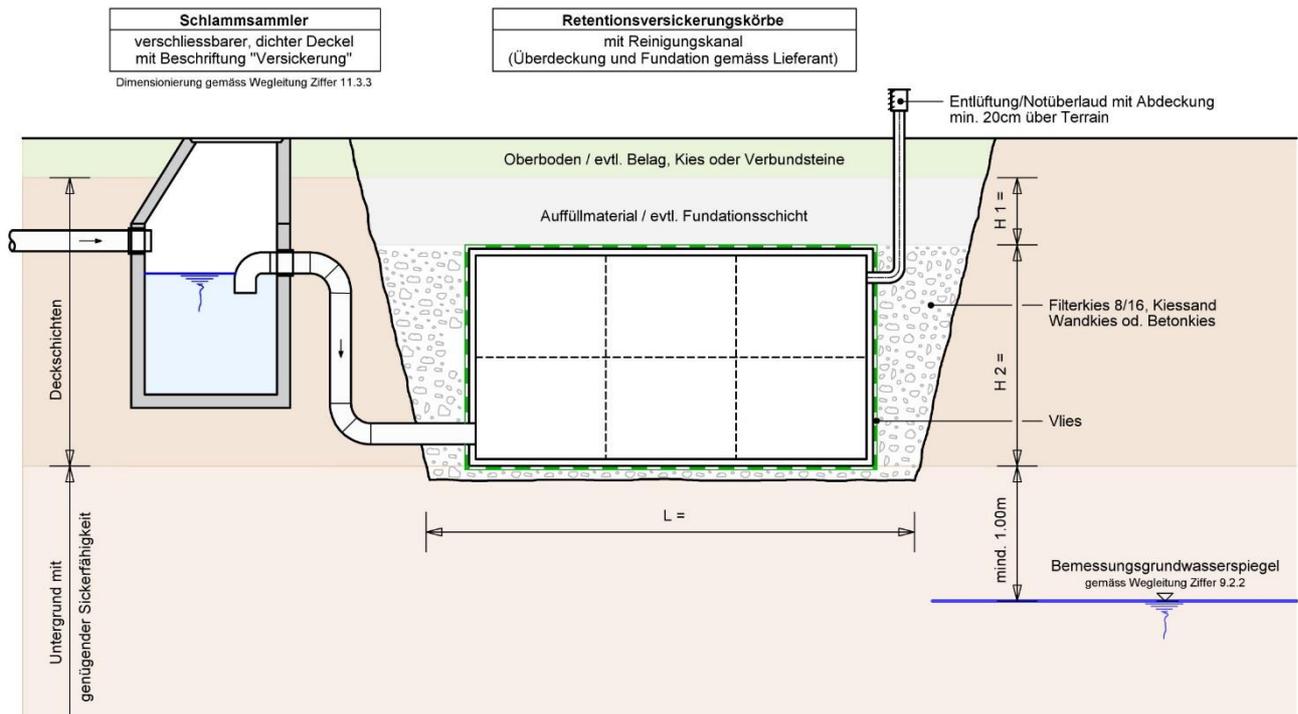




Typ 3c2: Kombinierte Anlage Schacht - Strang



Typ 3d: Versickerungskorb



1 Rückstau und Überflutung

1.1 Wer ist verantwortlich, wenn Abwasser aus dem öffentlichen Kanal im Keller zurückstaut?

Die Grundstückseigentümer müssen die Grundstücksentwässerungsanlagen gegen Rückstau selbst sichern.

1.2 Welche Ablaufstellen sind gegen Rückstau vom öffentlichen Kanal zu sichern?

Alle Ablaufstellen, deren Wasserspiegel im Geruchsverschluss unterhalb der Rückstauenebene liegen. Die Rückstauenebene ist - soweit nicht im Einzelfall davon abweichend festgelegt - die Strassenoberkante an der Anschlussstelle des Grundstücksentwässerungskanal.

1.3 Welche technischen Möglichkeiten zum Schutz gegen Rückstau gibt es?

Hebeanlagen und Rückstauverschlüsse. Bei Hebeanlagen wird das in einem Schacht oder Behälter gesammelte Abwasser mit einer Pumpe über das Niveau der Rückstauenebene gehoben und in das Kanalnetz eingeleitet. Bei Rückstauverschlüssen handelt es sich um Absperrvorrichtungen für Abflussrohre. In der Regel haben Rückstauverschlüsse einen selbsttätigen Verschluss.

1.4 Welche grundsätzlichen Vor- und Nachteile haben Hebeanlagen und Rückstauverschlüsse?

Hebeanlagen sind zwar teurer und benötigen Energie zum Pumpen, sie erlauben aber auch die Abwasserableitung im Rückstaufall und gewähren selbst bei Ausfall der Pumpe sicheren Schutz. Hebeanlagen sind daher auch immer anwendbar, Rückstauverschlüsse nur unter bestimmten Bedingungen, z.B. für Räume von untergeordneter Nutzung und einen kleinen Benutzerkreis.

1.5 Worauf muss beim Einbau von Rückstauverschlüssen besonders geachtet werden?

Es müssen Anlagen verwendet werden, die für das jeweilige Einsatzgebiet zugelassen sind. An Rückstauverschlüsse dürfen nur Ablaufstellen, die unter der Rückstauenebene liegen, angeschlossen werden, weil sonst das von oben kommende Abwasser im Rückstaufall bei geschlossenem Rückstauverschluss aus den Ablaufstellen im Keller austreten könnte.

1.6 Warum kann es bei gemeinsamer Ableitung von Schmutz- und Niederschlagswasser sogar zum Abwasseraustritt über der Rückstauenebene kommen?

Bei starken Regenfällen und damit hohen Fließgeschwindigkeiten in den Regenwasserleitungen auf dem Grundstück treten in den Grundleitungen entsprechend hohe Rohrreibungsverluste und bei Leitungsschäden oder Ablagerungen auch zusätzliche Energieverluste auf. In der Leitung muss daher auch eine höhere Energiehöhe vorhanden sein als am nächsten Entlastungspunkt (Schacht, Hofablauf oder Strassengully). Weil die Regenwasserleitungen dann oft vor dem Entlastungspunkt mit den Schmutzwasserleitungen zusammengeschlossen sind, führt die jeweils am Anschlusspunkt vorhandene Druckhöhe auch zu einer Füllung der Schmutzwasserleitungen. Bei entsprechender Druckhöhe kommt es dann zu einem Wasseraustritt aus Bodenabläufen, Duschwannen, Toiletten usw. im Erdgeschoss.

1.7 Wie kann vermieden werden, dass das Regenwasser bei nicht ausreichendem Abflussvermögen in die Schmutzwasserleitungen zurückstaut?

Es sind folgende Maßnahmen möglich:

- Ausreichend große Grundleitungen, die keine hohen Fließgeschwindigkeiten und damit verbundenen Energieverluste bedingen,
- Zusammenführung der Schmutz- und Niederschlagswasserleitungen möglichst weit vom Gebäude entfernt und
- Abtrennen des Niederschlagswassers von der Kanalisation.

1.8 Wer haftet bei Schäden?

Bei der Haftungsfrage ist zunächst zu differenzieren, ob es sich um ein Rückstauereignis handelt oder ob aus der Abwasseranlage Abwasser ausgetreten und oberirdisch in ein Gebäude gelaufen ist. Im ersten Fall ist eine Haftung des Kanalisationsbetreibers in der Regel nicht gegeben, weil sich der Anlieger gegen Rückstauereignisse selbst zu schützen hat. In der zweiten Sachverhaltsvariante kommt eine Haftung des Kanalisationsbetreibers in Betracht, wenn keine höhere Gewalt vorliegt. Höhere Gewalt liegt dann vor, wenn die Regenfälle so aussergewöhnlich stark waren, dass es dem Betreiber der Anlage nicht möglich und wirtschaftlich nicht zuzumuten war, das Fassungsvermögen des Kanals auf diese aussergewöhnlich grosse Regenmenge auszurichten.

WICHTIG: Bei fehlender Rückstausicherung besteht in den meisten Fällen kein Versicherungsschutz!

2 Versickerung

2.1 Sind Notüberläufe aus Versickerungsanlagen mit Anschluss an die Kanalisation zulässig?

Das Versickerungssystem muss vollständig vom Schmutzwassersystem getrennt sein. Notüberläufe in Schmutz- und Mischwasserleitungen sind nicht zulässig! In besonderen Fällen ist ein Notüberlauf in ein Oberflächengewässer oder in einen Meteorwasserkanal möglich, wobei die Rückstaugefahr zu berücksichtigen ist.

Der Notüberlauf einer Versickerungsanlage hat diffus über das Terrainniveau zu erfolgen (via Entlüftungsanlage).

2.2 Darf eine Versickerungsanlage unter einem befestigten Platz (Parkplatz, Zufahrt) erstellt werden?

Ja, wobei auf eine solche Situierung, wenn möglich, verzichtet werden sollte. Sämtliche Schachtdeckel sind in diesem Fall wasserdicht, verschraubbar und beschriftet (,Versickerung' / ,Schlammsammler Versickerung') auszuführen. Zudem sind die Schachtbauwerke mit einer verrohrten Belüftung, welche über das Terrain geführt wird, zu versehen.

2.3 Darf eine Versickerungsanlage unter Gebäuden erstellt werden?

Ja. Es ist aber darauf zu achten, dass der Unterhalt und die Kontrolle gewährleistet ist.

2.4 Warum muss beim Bau einer Versickerungsanlage u.a. der Flurabstand berücksichtigt werden?

Ein limitierender Faktor für die Tiefe einer Versickerungsanlage ist die Lage des Grundwasserspiegels. Die vertikale Sickerstrecke im nicht wassergesättigten Untergrund zwischen der Sickersohle und dem Grundwasserspiegel muss mindestens 1 m betragen. Anders als bei unterirdischen Anlagen (Sickerschacht, Sicker galerie) darf bei Versickerungsbecken die Mächtigkeit des künstlich eingebrachten Ober- und Unterbodens in die minimale Sickerstrecke von 1 m eingerechnet werden, solange sichergestellt ist, dass beim Bau der Anlage der Grundwasserspiegel nicht freigelegt wird.

2.5 Wo können die erforderlichen Angaben über den massgebenden Grundwasserspiegel resp. Flurabstand beschafft werden?

Die Versickerungskarte einer jeden Gemeinde liefert nebst den Informationen über die Versickerungsmöglichkeiten auch Angaben über die Lage des massgebenden Grundwasserspiegels. In den Gemeinden Balzers, Vaduz und Gamprin, existieren sog. Bemessungsisohypsen; in den anderen Talgemeinden, welche noch über ältere Versickerungskarten verfügen, gibt es 'nur' grobe Angaben über den Flurabstand. Je nachdem sind hier entsprechende Angaben bei einem Hydrogeologen einzuholen.

2.6 Welcher max. zulässige Abflussbeiwert kommt zu Anwendung, wenn mittels Versickerungsversuch nachgewiesen wird, dass in einer Versickerungszone gemäss Versickerungskarte keine technische Versickerung möglich ist ($S_s < 0.5 \text{ l/min m}^2$)?

In diesem Fall ist eine Ausnahmegewilligung seitens der Gemeinde einzuholen. Mit der Erteilung der Ausnahmegewilligung wird in der Regel der erhöhte zonenspezifische Abflussbeiwert ohne Versickerung zugestanden.

3 Abwasserentsorgungsmöglichkeiten

3.1 Wann darf das auf dem Grundstück anfallende Niederschlagswasser in die Kanalisation eingeleitet werden?

Niederschlagswasser aus bereits bestehenden und angeschlossenen Gebäuden, Anlagen und Grundstücksflächen darf solange in das Kanalnetz eingeleitet werden, bis auf dem Grundstück Kanalisationsleitungen geändert, erweitert oder instandgesetzt werden.

Ist wegen der Beschaffenheit des Untergrunds oder aus technischen Gründen eine Versickerung nicht möglich, kann eine Ausnahmeregelung getroffen werden.

3.2 Wie ist Sickerwasser abzuleiten?

Grundsätzlich soll kein Sicker- und Hangwasser gefasst und dauernd abgeleitet werden. Die betroffenen Baukörper sind wasserdicht zu erstellen. Falls die Erstellung von Sickerleitungen trotzdem unumgänglich ist, sind die nachstehenden Regeln zu beachten:

- Das gefasste Sicker- und Hangwasser ist zu versickern oder in einen Vorfluter abzuleiten
- Die Versickerung auf dem betroffenen Grundstück ist anzustreben
- Durch geeignete Massnahmen ist jeglicher Rückstau von Schmutzwasser in die Sickerleitung zu verhindern

Ausnahme vom Verbot der Sicker- und Hangwasserfassung sind Rutschgebiete mit generellem Versickerungsverbot (Teilgebiete von Triesenberg und Triesen). Hier sind die Sicker- und Hangwässer zu fassen und über die Hangsanierungsleitungen, Meteorwasserkanäle oder Bachleitungen abzuführen. Die Entwässerungsmassnahmen für solche Sonderfälle sind gemeinsam mit dem Amt für Bevölkerungsschutz (ABS) festzulegen.

3.3 Ist eine Ableitung von Sicker- und Regenwasser über dieselbe Leitung möglich?

Wegen der Gefahr von Inkrustationen infolge der erhöhten Kalkausscheidung in turbulenten Strömungen darf kein Regenwasser von Dach- und Platzentwässerungen in derselben Leitung mit Sickerwässern (Quellwasser, Drainagen) abgeleitet werden.

3.4 Wie sind Aussenschwimmbäder und deren Nebenanlagen zu entwässern?

Bei Schwimmbädern fallen unterschiedliche Abwässer an (Spül- und Reinigungswasser / Beckenwasser / Beckenwasser mit Überwinterungszusätzen / alternativ aufbereitetes Badewasser). Da die Handhabung und Kontrolle einer separierten Entsorgung kaum möglich ist, hat die Entwässerung von Schwimmbädern und deren Nebenanlagen (Duschen) dosiert in die Misch-/Schmutzkanalisation zu erfolgen. Die dosierte Einleitmenge ist mittels Beilage B4 (Tabelle zur Berechnung des massgebenden Abwasserabflusses in die Kanalisation) nachzuweisen.

3.5 Welche Auflagen gelten für Baustellenentwässerungen?

Ist bei einer Baustelle das vorübergehende Abpumpen und damit die Absenkung des Grundwassers zur Trockenlegung der Baugrube erforderlich, so ist gemäss Gewässerschutzgesetz (Art. 7, GSchG) eine Bewilligung des Amtes für Umwelt (AU) erforderlich. Für die Bewilligung ist neben dem Formular 'Grundwasserhaltung' ein Entwässerungskonzept mit entsprechenden Angaben und Plänen beizubringen. Sofern Baustellenwässer vorübergehend in die Gemeindekanalisation und oder in die ARA abgeleitet

werden, sind nebst der Bewilligung des AU die Bewilligungen der Gemeinde und des Abwasserzweckverbandes (AZV) einzuholen.

4 Abwasservorbehandlung

4.1 Wo in der Wegleitung werden die Anwendungs- und Einsatzbereiche der Vorbehandlungs- und Abscheideanlagen geregelt?

Bezüglich der Anwendungs- und Einsatzbereiche der Vorbehandlungs- und Abscheideanlagen sei auf die SN 592 000 Kap. 6.4 verwiesen. Hier werden für die verschiedenen Abwasseranfallstellen (Dachflächen mit inerten Materialien, Dachflächen mit nicht inerten Materialien, Terrassen, Balkone, begehbare Dachflächen, Zufahrten, Wege, Plätze, Parkflächen, Umschlagflächen, Einzel- und Sammelgaragen, Private und gewerbliche Waschplätze, Tankstellen, Umschlagplätze, etc.) die Entsorgungswege mit den erforderlichen Vorbehandlungs- und Abscheideanlagen definiert.

4.2 Sind bei Einzelgaragen Schlammsammler zwingend vorgeschrieben?

Bei Einzelgaragen und Autoeinstellhallen sind Schlammsammler vorzusehen, sofern die Entwässerung in die Kanalisation und nicht in einen abflusslosen Schacht (Totschacht) erfolgt. Bei Einzelgaragen und Autoeinstellhallen bis zu 100 Parkfeldern beträgt der Minstdurchmesser des Schlammsammlers 0.6 m, bei mehr als 100 Parkfeldern sind mindestens zwei Schlammsammler vorzusehen.

4.3 Werden für die Vorbehandlung von Dachwässern Schlammsammler vorgeschrieben?

Die Vorbehandlung von Dachwässern mittels Schlammsammlern wird nicht zwingend vorgeschrieben. Vor allem bei einer Dachwasserableitung im Mischsystem wird die Vorschaltung eines Schlammsammlers zwecks Verhinderung von Geruchsbelästigungen aus der Kanalisation empfohlen.

5 Abflussbeiwert

5.1 Welcher Abflussbeiwert soll bei berechneten Schwimmbädern verwendet werden?

Die berechneten Wasserflächen von Schwimmbädern mit Anschluss an die Kanalisation sind mit einem Abflussbeiwert von 1.0 einzusetzen.

5.2 Welcher Abflussbeiwert soll bei nicht begrüntem humusierten Flächen verwendet werden?

Bei humusierten Dachflächen ohne Dachbegrünung (z.B. Installation grossflächiger Photovoltaikanlage) sind - unabhängig des Schichtaufbaus und der Schichtstärke – die Abflussbedingungen eines bekiesten Flachdaches in Rechnung zu stellen. Es gilt ein Abflussbeiwert Ψ von 0.80.

5.3 Welcher Abflussbeiwert gilt in Versickerungszonen (Versickerungspflicht), wenn mittels Versickerungsversuch nachgewiesen werden kann, dass entgegen der Versickerungskarte eine Versickerung aus geologischen Gründen nicht möglich ist?

Wenn in einer gemäss Versickerungskarte ausgewiesenen Versickerungszone mittels Versickerungsversuch nachgewiesen werden kann, dass die Sickerleistung des Bodens unter dem Grenzwert gemäss Kap. 10.2.3 liegt, so wird dem Antragsteller mit der Erteilung der Ausnahmegewilligung (Verzicht auf Versickerung) der erhöhte zonenspezifische Abflussbeiwert ohne Versickerung zugestanden

5.4 Darf für den Nachweis des Abflussbeiwertes (vgl. Beilage B2) in jedem Fall die Grundstücksfläche als Referenzfläche in Rechnung gestellt werden?

1. Für den Nachweis des Abflussbeiwertes darf nur die einzonierte Grundstücksfläche berücksichtigt werden.
2. Bei grossen Parzellen mit Teilüberbauung darf nicht die ganze Grundstückfläche F für den Nachweis des Abflussbeiwertes herangezogen werden. In solchen Fällen darf maximal die über die realisierte Bruttogeschossfläche und die zulässige Ausnutzungsziffer rückgerechnete doppelte Parzellenfläche F^* in Rechnung gestellt werden $F^* = 2 \times (BGF_{\text{vorhanden}} / AZ_{\text{zulässig}})$

6 Allgemeine Fragen

6.1 Was geschieht, wenn bei einer Liegenschaft die Gewässerschutzbedingungen nicht sicher erfüllt sind?

Damit eine Baubewilligung durch die Gemeinde für Neu- oder Umbauten erteilt werden kann, muss der Gewässerschutz erfüllt sein. Im Bereich der öffentlichen Kanalisation muss ein Anschluss realisiert werden. Ausserhalb des Bereichs der öffentlichen Kanalisation muss eine Abwasserlösung nach dem Stand der Technik erstellt werden.

Im Rahmen der Entwässerungsplanung kann die Gemeinde eine Abwasserlösung verfügen, auch unabhängig von einem Baugesuch.



Beilagen

Liegenschaftsentwässerung Planungshilfe





Gemeinde: bitte Gemeinde wählen

Gesuchsteller /in

Name / Vorname: _____
Strasse, Nr.: _____ Telefon: _____
PLZ, Ort: _____ E-Mail: _____

Projektverfasser / Fachplaner gemäss AW-Reglement Art. 20

Firma: _____ Sachbearbeiter: _____
Strasse, Nr.: _____ Telefon: _____
PLZ, Ort: _____ E-Mail: _____

Architekt

Firma: _____ Sachbearbeiter: _____
Strasse, Nr.: _____ Telefon: _____
PLZ, Ort: _____ E-Mail: _____

Projektbeschreibung

Bauvorhaben: _____
Strasse, Nr.: _____ Parz. Nr.: _____
PLZ, Ort: _____
 Neubau Einfamilienhaus Industrie- oder Gewerbegebäude
 Anbau Mehrfamilienhaus Landwirtschaftliches Gebäude
 Umbau Klein-, An- und Nebenbauten Übrige Objekte _____

Standortabhängige Rahmenbedingungen

Bauzone: _____ Belasteter Standort: ja nein

Gewässerschutz: Grundwasserschutzzone Schutzareal
 Übrige Bereiche Gewässerschutzbereich Au

Versickerungsmöglichkeit gemäss Versickerungskarte: gut¹⁾ sehr schlecht
 mässig gut¹⁾ verboten
 schlecht¹⁾ ¹⁾ Versickerungsanlage gefordert gem. GEP

max. zulässiger Abflussbeiwert: mit Versickerungsmöglichkeit: _____
ohne Versickerungsmöglichkeit: _____

Sickerfähigkeit: geschätzt aus Sickerversuch (vgl. Beilage B6) Spez. Sickerleistung: _____ l/min m²

Flurabstand des massgebenden Grundwasserspiegels: < 1.5 m 1.5 m bis 3.0 m > 3.0 m
Sohle Sickeranlage: _____ m ü. M.
Grundwasserstand: _____ m ü. M.



Entwässerungskonzept

Entwässerungssystem gemäss GEP: Mischsystem Mod. Mischsystem Trennsystem Teil-Trennsystem

Entwässerung von Platz- und Verkehrsflächen mit geringer Belastungsklasse (vgl. Tab. 4 der Wegleitung) in Regenwasserleitung bzw. in ein Gewässer. Das Waschen von Fahrzeugen mit Reinigungsmitteln ist verboten! ja nein

Technische Versickerung: ja nein

Technische Retention: ja nein

Anschluss an einen Kanal des AZV notwendig: ja nein

Einleitung direkt in ein öffentliches Gewässer: ja nein

Rückstauenebene: _____ m ü. M.

Wassermengen (Beilage B4):	SW / MW	RW
Schmutzwasser	_____ l/s	
Regenwasser	_____ l/s	_____ l/s
Dauerabfluss	_____ l/s	_____ l/s
Hebeanlage	_____ l/s	_____ l/s
Total	_____ 0 l/s	_____ 0 l/s

Abflussbeiwert (Beilage B2): errechnet: _____ zulässig: _____

Kurzbeschrieb:

Angaben zur Versickerungsanlage

(falls Bestandteil des Entwässerungskonzeptes)

- Anlagentyp: Typ 1a flächige Versickerung Typ 3c Kombierter Schacht /Strang
 Typ 1b humusierete Mulde Typ 3d Sickerkörbe
 Typ 2 Kieskörper Typ 4 Retentionsfilterbecken
 Typ 3a Versickerungsschacht Typ 5 Schluckbrunnen
 Typ 3b Versickerungsstrang

	Anlage 1	Anlage 2	Anlage 3
Herkunft und max. Menge des zu versickernden Regenabwassers:	Dachwasser: _____ l/s	_____ l/s	_____ l/s
	Platzwasser: _____ l/s	_____ l/s	_____ l/s
	Total: _____ 0 l/s	_____ 0 l/s	_____ 0 l/s
Dimensionierung Versickerungsanlage:	Vorh. Versickerungsfläche: _____ m ²	_____ m ²	_____ m ²
	Vorh. Versickerungsleistung: _____ l/min	_____ l/min	_____ l/min
	Vorh. Retentionsvolumen: _____ m ³	_____ m ³	_____ m ³
	Erf. Retentionsvolumen: _____ m ³	_____ m ³	_____ m ³
Dimensionierung Vorreinigung:	Erf. Abscheideoberfläche: _____ m ²	_____ m ²	_____ m ²
	Erf. Abscheideraum: _____ m ³	_____ m ³	_____ m ³
	Nutztiefe: _____ m	_____ m	_____ m
	Schachtwahl NW: _____ m	_____ m	_____ m



Angaben zur Retentionsanlage (falls Bestandteil des Entwässerungskonzeptes)

		Anlage 1	Anlage 2	Anlage 3
Drosselwassermenge / Erforderliches Retentionsvolumen:	Abflusswirksame Fläche:	_____	_____	_____ m ²
	Drosselwassermenge:	_____	_____	_____ l/s
	Erforderl. Retentionsvol. bei opt. Drosselung:	_____	_____	_____ m ³
Wahl des Drosselsystems:	Lochdrossel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Wirbeldrossel / DB-Drossel/ ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dimensionierung Retentionsanlage:	Vorh. Retentionsvolumen:	_____	_____	_____ m ³

Angaben zur Direkten Einleitung von Regenwasser in Gewässer (falls Bestandteil des Entwässerungskonzeptes)

Zulässige Einleitmenge:	_____ l/s
Herkunft und max. Menge des einzuleitenden Regenabwassers:	Dachwasser: _____ l/s
	Platzwasser: _____ l/s
	Total: _____ 0 l/s

Angaben zur Pumpanlage (falls Bestandteil des Entwässerungskonzeptes)

		Anlage 1	Anlage 2	Anlage 3
Abwassermengen:	Schmutzwasser:	_____	_____	_____ l/s
	Dauerabflüsse:	_____	_____	_____ l/s
	Regenwasserabflüsse:	_____	_____	_____ l/s
	Gesamtabfluss:	_____ 0	_____ 0	_____ 0 l/s
Dimensionierung Pumpschacht:	Pumpensumpf:	_____	_____	_____ l
	Nutzvolumen:	_____	_____	_____ l
	Reservevolumen:	_____	_____	_____ l
	Gesamtvolumen:	_____ 0	_____ 0	_____ 0 l
	erforderl. Förderleistung:	_____	_____	_____ l/s

Bemerkungen

Unterschriften

Bauherrschaft / Gesuchsteller(in):	Architekt:	Fachplaner Liegenschaftsentwässerung:
_____	_____	_____
Datum:	Datum:	Datum:
_____	_____	_____
Unterschrift:	Unterschrift:	Unterschrift:
_____	_____	_____

Mitgereichte Unterlagen

Dem Gesuch sind folgende Beilagen beizufügen:

- | | | |
|---|-------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Nachweis des Abflussbeiwertes (Beilage B2) | Anzahl Exemplare: | 6 |
| <input type="checkbox"/> Flächenwidmungsplan | Anzahl Exemplare: | 6 |
| <input type="checkbox"/> Kanalisationsplan im Massstab 1:100 | Anzahl Exemplare: | 6 |
| <ul style="list-style-type: none"> - Leitungsführung mit Angabe von Rohrmaterial, Nennweite, Gefälle und Sohlhöhenkoten [m ü.M.] - Schacht-, Sonderbauwerke (Versickerungs-, Retentions-, Abwasserhebeanlagen) und Armaturen mit Bezeichnung sowie Angabe von Nennweite, Abmessungen und Höhenkoten - Anfallstellen des Abwassers inkl. ihrer Art und Apparateanzahl - Angabe der Rückstauenebene - Angabe der Schmutzwasserwerte DU und der Abwassermengen - Die Leitungen sind gemäss Wegleitung Kapitel 2 zu bezeichnen und zu kolorieren (rot, magenta, blau) | | |
| <input type="checkbox"/> Nachweis des massgebenden Abwasserabflusses in die Kanalisation (Beilage B4) | Anzahl Exemplare: | 3 |

Unterlagen zur Versickerungsanlage:

- | | | |
|---|-------------------|-------|
| <input type="checkbox"/> Dimensionierungsnachweis Versickerungsanlage | Anzahl Exemplare: | 3 |
| <input type="checkbox"/> Dimensionierungsnachweis Schlammfang | Anzahl Exemplare: | 3 |
| <input type="checkbox"/> Schnitt Versickerungsanlage | Anzahl Exemplare: | 6 |
| <input type="checkbox"/> _____ | Anzahl Exemplare: | _____ |

Unterlagen zur Retentionsanlage:

- | | | |
|--|-------------------|-------|
| <input type="checkbox"/> Dimensionierungsnachweis Retentionsanlage | Anzahl Exemplare: | 3 |
| <input type="checkbox"/> Schnitt Retentionsanlage | Anzahl Exemplare: | 6 |
| <input type="checkbox"/> _____ | Anzahl Exemplare: | _____ |

Unterlagen zur Abwasserhebeanlage:

- | | | |
|--|-------------------|-------|
| <input type="checkbox"/> Dimensionierungsnachweis Abwasserhebeanlage | Anzahl Exemplare: | 3 |
| <input type="checkbox"/> Schnitt Pumpschacht | Anzahl Exemplare: | 6 |
| <input type="checkbox"/> _____ | Anzahl Exemplare: | _____ |

Falls mit speziellen hydrogeologischen Verhältnissen zu rechnen ist oder die vorhandenen Baugrundunterlagen keine ausreichende hydrogeologische Beurteilung zulassen, kann ein hydrogeologisches Gutachten verlangt werden. In Gebieten, bei denen gemäss Versickerungskarte schlechte Versickerungsverhältnisse zu erwarten sind, nichts desto trotz aber ein Versickerungsgebot besteht, ist in jedem Falle ein Sickerversuch durchzuführen und die spezifische Sickerleistung zu bestimmen.

- | | | |
|--|-------------------|---|
| <input type="checkbox"/> hydrogeologisches Gutachten | Anzahl Exemplare: | 3 |
| <input type="checkbox"/> Bohrprofil / Sondierprofil | Anzahl Exemplare: | 3 |
| <input type="checkbox"/> Versickerungsversuch | Anzahl Exemplare: | 3 |

Sämtliche Unterlagen sind von der Bauherrschaft, vom Architekten und vom Fachplaner zu unterzeichnen.

Gemeinde: Parzellen-Nr.:
 Objekt:
 Bauherr:
 Architekt:
 Fachplaner:

Abwassersystem: (vgl. Wegleitung 2016, Kapitel 7)

Bauzone:

Versickerung erforderlich: mit ohne Versickerung

Abflussbeiwert nach GEP: (vgl. Wegleitung 2016, Kapitel 8)

Parz. Fläche: m²

Regenspende r: 0.036 l/s m²

Sicherheitsfaktor SF: (vgl. SN 592 000, Kapitel 7.3.3)

Tabelle 1: Abflussbeiwerte für homogene Teilflächen

Berechnete, homogene Fläche		C
Gebäude	Schräg- u. Flachdächer befestigt, unabhängig v. Material u. Dachhaut	0.90
	Flachdach bekies (Kiesklebedach)	0.80
	Flachdach humusiert*, Aufbaudicke > 50 cm	0.10
	Flachdach humusiert*, Aufbaudicke 26-50 cm	0.20
	Flachdach humusiert*, Aufbaudicke 10-25 cm	0.40
	Flachdach humusiert*, Aufbaudicke < 10 cm	0.70
Plätze / Wege	Hartbeläge undurchlässig	0.90
	Hartbeläge durchlässig (Sickerbeläge)	0.60
	Kiesbelag	0.60
	Pflaster mit Fugenverschluss	0.80
	Plaster mit normalen Sandfugen	0.60
	Pflaster mit Ökosystem (Splittfugen / Rasenfugen)	0.40
	Pflaster mit Sickersteinen	0.20
	Pflaster mit Rasengittersteinen	0.20
Gartenplatten mit Splitt- u. Sandfugen	0.60	
Kultivierte Flächen	Wasserdurchlässige Flächen ohne definierte Wasserableitung, aber dennoch abflusswirksam:	
	- Parkanlagen und Vegetationsschichten	0.10
	- Wiese, Acker	0.10
	- Bestockte Flächen	0.05
Gewässer	Biotope, Schwimmbäder, etc.	1.00

*gültig bis 15° Dachneigung (C um 0.10 erhöhen, wenn Dachneigung grösser ist)



A Oberflächenversickerung (nicht Abflusswirksam)			Fläche	Abfluss- beiwert	F _{red}	Abfluss
Nr.	Art der Fläche bzw. Entwässerung	Teilfläche	[m ²]	[-]	[m ²]	[l/s]
Total A			0		0	0.00

B Ableitung zur Versickerungsanlage			Fläche	Abfluss- beiwert	F _{red}	Abfluss
Nr.	Art der Fläche bzw. Entwässerung	Teilfläche	[m ²]	[-]	[m ²]	[l/s]
Total B			0		0	0.00

C Ableitung in Gewässer / Regenwasserleitung			Fläche	y _H	F _{red}	Abfluss ohne Ret	Retention	f _R	F _{red,R}
Nr.	Art der Fläche bzw. Entwässerung	Teilfläche	[m ²]	[-]	[m ²]	[l/s]		[-]	[m ²]
Total C			0		0	0.00			0

D Ableitung in Schmutz- bzw. Mischwasserkanalisation			Fläche	y _H	F _{red}	Abfluss ohne Ret	Retention	f _R	F _{red,R}
Nr.	Art der Fläche bzw. Entwässerung	Teilfläche	[m ²]	[-]	[m ²]	[l/s]		[-]	[m ²]
Total D			0		0	0.00			0.00

Abflussbeiwert	MW	RW	Total	F _{red,zul} =	F _{red,vorh} =
zulässiger Abflussbeiwert					
errechneter Abflussbeiwert:					

Bemerkung:



Gemeinde Parzellen-Nr.:

Objekt

Bauherr

Architekt

Fachplaner

Abwasseranfall	SW / MW	RW
Schmutzwasser (vgl. Tabelle 1) Abflusskennzahl K = <input type="text" value="0.5"/>	0.00 l/s	
Regenwasser (vgl. Beilage B2: Total C bzw. Total D)	<input type="text"/> l/s	<input type="text"/> l/s
Dauerabfluss	<input type="text"/> l/s	<input type="text"/> l/s
Hebeanlage (maximale Pumpen-Fördermenge)	<input type="text"/> l/s	<input type="text"/> l/s
Total	0.00 l/s	0.00 l/s
Gesamtabfluss SW/MW + RW	0.00 l/s	

Tabelle 1: Schmutzwasserabfluss in Schmutz- / Mischwasserleitung

Entwässerungsgegenstand	Schmutz- wasserwert DU [l/s]	Anzahl	Total DU [l/s]
Urinal wasserlos	0.10	<input type="text"/>	0.00
Standurinal pro Person	0.20	<input type="text"/>	0.00
Waschtisch, Wandbecken, Bidet	0.50	<input type="text"/>	0.00
Urinal mit Druckspüler	0.50	<input type="text"/>	0.00
Schulwandbrunnen	0.50	<input type="text"/>	0.00
Waschrinne mit 3 Entnahmestellen	0.50	<input type="text"/>	0.00
Wäschezentrifuge bis 10 kg	0.50	<input type="text"/>	0.00
Dusche nicht staubar	0.60	<input type="text"/>	0.00
Bodenablauf DN 50	0.80	<input type="text"/>	0.00
Dusche staubar	0.80	<input type="text"/>	0.00
Urinal mit Spülkasten	0.80	<input type="text"/>	0.00
Badewanne	0.80	<input type="text"/>	0.00
Waschrinne 4-10 Entnahmestellen	0.80	<input type="text"/>	0.00
Wandausgussbecken, Spültisch 1- und 2-fach	0.80	<input type="text"/>	0.00
Waschfontäne 6-10 Entnahmestellen	0.80	<input type="text"/>	0.00
Waschtrog, Geschirrspülmaschine Haushalt	0.80	<input type="text"/>	0.00
Waschmaschine bis 6kg	0.80	<input type="text"/>	0.00
Bodenablauf DN 56	1.00	<input type="text"/>	0.00
Waschmaschine 7-12 kg	1.50	<input type="text"/>	0.00
Geschirrspülmaschine Gewerbe	1.50	<input type="text"/>	0.00
Bodenablauf DN 70	1.50	<input type="text"/>	0.00
Klosettanlage 6l oder 7.5l Spülwassermenge	2.00	<input type="text"/>	0.00
Klosettanlage 9l Spülwassermenge	2.00	<input type="text"/>	0.00
Stand-/Wandausguss (Fäkalien/Putzwasser)	2.50	<input type="text"/>	0.00
Waschmaschine 13-40 kg	2.50	<input type="text"/>	0.00
Steckbeckenapparat	2.50	<input type="text"/>	0.00
Bodenablauf DN 100	2.50	<input type="text"/>	0.00
Grosswanne, Saunatauchbecken	2.50	<input type="text"/>	0.00
Summe DU			0.00

Bemerkung

Entwässerungsgegenstände, welche in eine Hebeanlage entwässern, sind in der Tabelle 1 nicht aufzuführen, sondern im separaten Berechnungsblatt der Hebeanlage.

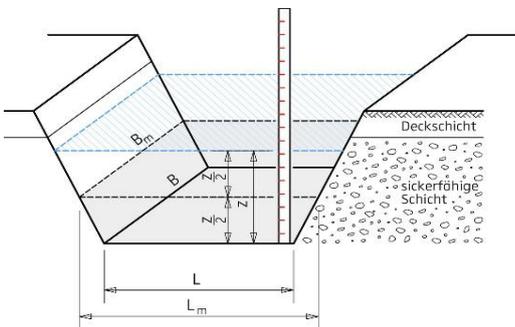
Gemeinde: Parzellen-Nr.:
 Objekt:
 Bauherr:
 Architekt:
 Fachplaner:

Versuchsdurchführung

- Grube (ca. 1 x 1 m) mit geraden Wänden ausheben.
- Die Lage und Tiefe sollte mit der künftigen Versickerungsanlage übereinstimmen.
- Sohle ausebnen und mit 2 Zentimeter Splitt abdecken.
- Wände und Sohle sollen durch Baggerschaufel nicht verdichtet werden. Allenfalls sind diese aufzurauen.
- Doppelmeter bzw. Messlatte entsprechend fixieren wobei der Nullpunkt die Grabensohle berührt
- Grube vorsichtig mit Wasser bis ca. 50 cm über der Sohle – maximal bis zum Mutterboden - füllen
- Wasserspiegel alle 15 min ablesen und Messwert in Protokoll eintragen.
- Der Versuch ist als Kontrolle ein zweites Mal durchzuführen

Angaben Baggerschlitz

Länge L: [m] mittlere Länge L_m: [m] Höhe z: [m]
 Breite B: [m] mittlere Breite B_m: [m]
 Bodentyp:



Bodentyp	spezifische Sickerleistung	Einheit	Sickerfähigkeit
Grobkies	> 100	l / min * m ²	sehr gut
Kies (sauber)	> 20	l / min * m ²	sehr gut
Feinkies, sandig siltig	> 10	l / min * m ²	gut
Sand siltig, kiesig	5 - 10	l / min * m ²	mässig bis gut
Kies, Sand leicht tonig	0,5 - 5	l / min * m ²	mässig bis gut
Humus (unverdichtet)	1 - 3	l / min * m ²	mässig
lehmiger Kies	0,5 - 2	l / min * m ²	schlecht
Mörsane, kiesiger Lehm	< 0,5	l / min * m ²	sehr schlecht
Silt, Ton	< 0,1	l / min * m ²	sehr schlecht

Messung

Datum:
 Zeit:

Zeit		Wasserhöhe		Sickerleistung
t	Dt	h	Dh	S _{spez}
[min]	[min]	[cm]	[cm]	[l/min m ²]
0				
<input type="text"/>				
<input type="text"/>				
<input type="text"/>				
spezifische Sickerleistung:				

$$S_{spez} = \frac{Q}{A} = \frac{L_m \cdot B_m \cdot \frac{\Delta h}{\Delta t}}{L \cdot B + z \cdot (L_m + B_m)}$$

Ort, Datum:

Unterschrift Fachspezialist VSA Liegenchaftsentwässerung