



ABWASSERBETRIEB WARENDORF

Merkblatt

Niederschlagswasser

Die Versickerung oder ortsnahe Ableitung stellen die traditionellen Wege der Niederschlagswasserbeseitigung dar. Heute haben sich allerdings die Anforderungen entscheidend gewandelt. Es geht nicht mehr um die Entwässerung einzelner großer Grundstücke, sondern um die ganzen Siedlungsgebiete. In diesem Zusammenhang verschiedene Punkte zu beachten.

Inhaltsverzeichnis

1. Nutzung
2. Grundlagen der Versickerung
3. Versickerungsanlagen mit Beispielen
 - 3.1 Flächenversickerung
 - 3.2 Flächenversickerung mit Einstau
 - 3.3 Muldenversickerung
 - 3.4 Rigolenversickerung
 - 3.5 Rohrversickerung
 - 3.6 Mulden- Rigolen- Element
4. Weitere Möglichkeiten
5. Grundwasserschutz
6. Anträge

1. Nutzung

Das Niederschlagswasser darf in der Regel in wasserdichten Behältern (Zisternen, Regentonnen) aufgefangen und z. B. zur Gartenbewässerung genutzt werden. Wird das Regenwasser durch Gebrauch im Haushalt zu Schmutzwasser, müssen zusätzliche Zähler vom Eigentümer eingebaut werden.

Solche Anlagen haben immer einen Überlauf zur Kanalisation oder zur Versickerungsanlage. Durch die Nutzung kann die erforderliche Größe der Versickerungsanlage nicht reduziert werden, da der Behälter bereits vor einem kräftigen Regen gefüllt sein kann.

2. Grundlagen der Versickerung

2.1 Die Versickerungsanlage muss auf dem Grundstück angeordnet werden. Die Sickerfläche darf sich nicht darüber hinaus ausbreiten. Die Anlage soll zu Kellern ohne wasserdichte Ausbildung mindestens den im nebenstehenden Bild dargestellten Abstand haben. Zur Grundstücksgrenze ist ein Abstand erforderlich, der eine Beeinträchtigung des Nachbargrundstückes (auch bei zukünftig ggf. anderer Nutzung) ausschließt.

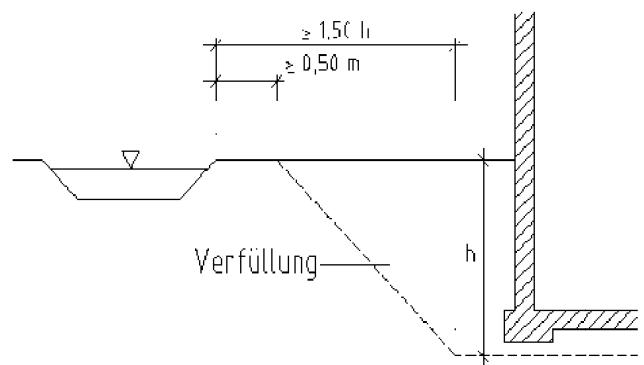
2.2 Das versickernde Niederschlagswasser darf nicht in Kellerdränagen gelangen. Dränagewasser ist im Übrigen kein Abwasser und darf daher nicht in die Kanalisation fließen.

2.3 Die tatsächliche Durchlässigkeit des Untergrundes bestimmt maßgeblich die erforderliche Größe der Anlagen. Sie ist daher sorgfältig zu ermitteln (Geländeauffüllungen, Bodenschichten). Auf vorhandenen Flächen kann mit relativ großem Aufwand ein Versickerungsversuch durchgeführt werden.

Der höchste Grundwasserstand ist bei der Auswahl der Versickerungsmethode zu beachten.

Aus bisherigen Bodenuntersuchungen sind Richtwerte in einem Kartenwerk zusammengefasst worden. Die Karten können bei den Entsorgungsbetrieben der Stadt

Warendorf, Freckenhorster Straße 43, eingesehen werden.



2.4 In den Karten und in den nachfolgenden Beispielen werden k_f -Werte und Versickerungsraten genannt. Letztere geben die Wassermenge an (in Millimeter Wassersäule auf der Sickerfläche), die in einer Stunde versickert. Der Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) wird in Meter pro Sekunde angegeben. Er ist

doppelt so hoch wie die Versickerungsrate, da er vom wassergesättigten Boden ausgeht.

- 2.5 Sämtliche Versickerungsanlagen müssen einen Überlauf zur städtischen Kanalisation haben. Die erforderliche Größe der Anlage reduziert sich dadurch erheblich, da sie bis zu durchschnittlich 1 mal pro Jahr überlaufen darf. Ein Retensionsvolumen von min. 10 Liter je Quadratmeter angeschlossener Fläche ist dann in der Regel erforderlich. Anlagen, die diese Bedingung erfüllen, sind in den nachfolgenden Beispielen markiert. Die anschließbare Fläche erhöht sich etwa auf das 1,8-fache der Tabellenwerte. Der Überlauf bietet Sicherheit bei kräftigen Regenschauern, bei gefrorener Sickerfläche und

bei abnehmender Durchlässigkeit des Bodens. Er muss allerdings rückstausicher sein.

- 2.6 Die angeschlossene Fläche ist die Fläche, die zu einer Versickerungsanlage fließt, bei Dachflächen einschl. Dachüberstand. Dachneigung und Schlagregen bleiben außer acht. Betonpflaster, Asphalt, Flachdächer und geneigte Dächer haben vereinfacht einen Abflussbeiwert von 1.0. Als Teilfläche bezeichnet man die Fläche, die zu einer Ablaufstelle (Hofeinlauf, Dachrinnenfallrohr etc.) fließt.

3. Versickerungsanlagen mit Beispielen

Im Folgenden sind verschiedene Möglichkeiten der Versickerung von Niederschlagswasser aufgeführt. Für die Ermittlung der erforderlichen Anlagegröße können die bereitgestellten Tabellen herangezogen werden. Diesen liegen statistische Auswertungen des Deutschen Wetterdienstes für den Raum Warendorf von min. 10 Minuten Regendauer und 5-jährigen Wiederkehrzeit zugrunde. Da jedoch auch größere Regenspenden möglich sind, ist für diesen Fall ein Überlauf zur Kanalisation vorgeschrieben.

3.1 Flächenversickerung

- 3.1.1 Hierbei wird das Niederschlagswasser von undurchlässigen Flächen auf eine Sickerfläche geleitet. Diese Fläche ist oft leicht geneigt, so dass kein Einstau möglich ist. Als Sickerfläche kann nur die Fläche angesehen werden, auf der sich das Niederschlagswasser der angeschlossenen Flächen tatsächlich ausbreitet. Sie liegt häufig im Seitenraum von schmalen Gartenwegen und Terrassen.
- 3.1.2 Belebte Bodenzone: Bei Grasflächen sorgt die Durchwurzelung für eine ständige Regeneration. Das Wasser wird gefiltert und durch Mikroorganismen gereinigt. Auch bepflanzte Flächen sind geeignet und lassen sich gut in Gartenanlagen integrieren.
- 3.1.3 Ein Überlauf zur Kanalisation ist notwendig (siehe Abschnitt 3.5), wenn die angeschlossene Fläche größer als 30 Quadratmeter ist. Baulich kann das zum Beispiel durch einen Kantenstein, der am tiefer liegenden Rand der Sickerfläche angeordnet wird, in Verbindung mit einem Hofablauf realisiert werden. Der Kantenstein ist dann 5 bis 10 cm höher zu setzen als der Rand.

3.1.4 Der Untergrund muss ausreichend durchlässig sein, um ein Aufweichen der Sickerfläche zu verhindern. Lehm oder Schluff eignen sich nicht. Ein Überlauf zur Kanalisation ist nicht zulässig. Die Sickerfläche muss daher auch einen Wolkenbruch verkraften. Ihre erforderliche Größe ergibt sich aus nebenstehender Tabelle:

3.1.5 Die Streubreite der aufgeführten Bodengruppen verdeutlicht, dass die Durchlässigkeit der oberen Bodenschicht sorgfältig bestimmt werden muss. Bodenart oder Versickerungsrate sind im Antrag anzugeben. Bei Sickerflächen mit Versickerungsraten unter 80 mm/Std. (sandiger Schluff, Lehm, Ton etc.) wird bereits durch den unmittelbaren Niederschlag eines Wolkenbruches ein kurzzeitiger Einstau (bzw. Abfluss) erzeugt. In solchen Fällen bietet sich die folgende oder eine andere Versickerungsart an.

Versickerungsrate in mm/Std.		90	110	180	360	
k _r -Wert in m/s.		5 x 10 ⁻⁵	6 x 10 ⁻⁵	1 x 10 ⁻⁴	2 x 10 ⁻⁴	
Feinsand Mittelsand						
angeschlossene Fläche in m ²	10	erforderliche Sickerfläche in m ²	100	31	8	3
	25		250	78	21	7
	50		500	155	42	15
	70			220	58	21
	100			310	83	30
	140			440	115	42
	200				170	60
	300				250	90
	800					240

3.2 Flächenversickerung mit Einstau

Nicht geneigte Sickerflächen können kurzzeitig eingestaut werden. Dadurch verkleinern sie sich beachtlich. In Unebenheiten bzw. im Rasen sammelt sich kurzzeitig das Wasser. Für eine mittlere Einstauhöhe von min. 2 cm sind die Faktoren in der nebenstehenden Tabelle angegeben.

Abschnitt 3.1 ist sinngemäß zu beachten. Die Flächen werden nur durch kräftige Regenschauer eingestaut. Schwache und auch lang andauernde Regenereignisse versickern unmittelbar.

Versickerungsrate in mm/Std.		12	18	90	180
k _f -Wert in m/s.		7 x 10 ⁻⁶	1 x 10 ⁻⁵	5 x 10 ⁻⁵	1 x 10 ⁻⁴
sandiger Schluff					
Feinsand					
Mittelsand					
angeschlossene Fläche in m ²	10	90	40	7	4
	25	220	100	17	10
	50	450	200	35	20
	70	620	280	50	28
	100		400	70	40
	140		560	100	56
	200			140	80
	300			210	120
	800				315
erforderliche Sickerfläche in m ²					

3.3 Muldenversickerung

3.3.1 In einer Bodenvertiefung wird zulaufendes Regenwasser, das nicht sofort versickert, zwischengespeichert. In Teichform oder als Sickergraben integriert sich die Anlage gut in Grünanlagen. Bei feuchteverträglichen Gräsern sorgt die Durchwurzelung für eine ständige Regeneration der Sickerfläche (siehe auch Abschnitt 3.1.2).

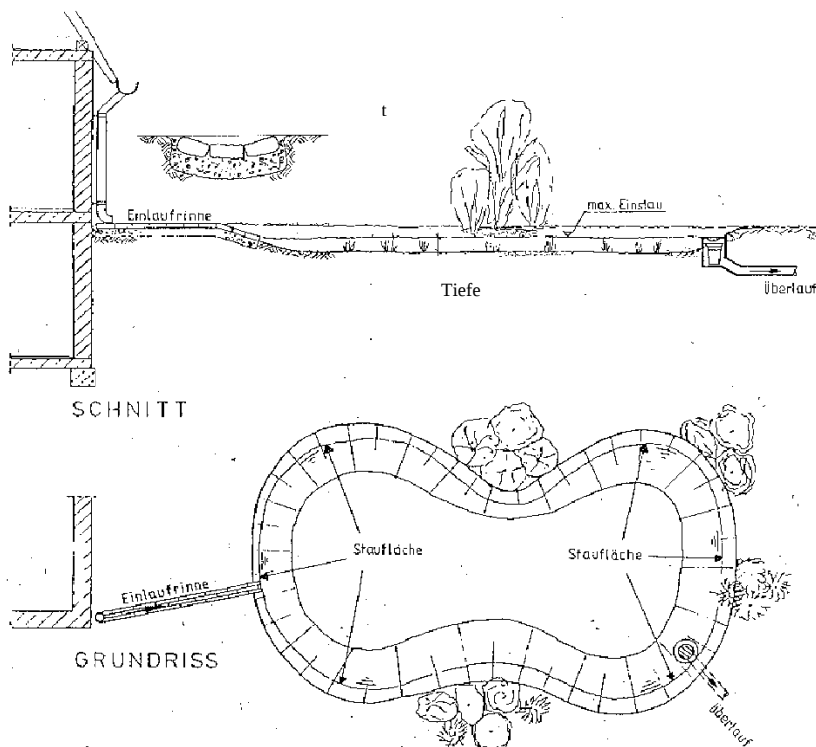
3.3.2 Ein Überlauf zur Kanalisation ist notwendig, wenn die angeschlossene Fläche größer als 30 Quadratmeter ist. Mulden, die das erforderliche Retentionsvolumen haben, sind in den nachfolgenden Tabellen gekennzeichnet (siehe Abschnitt 2.5)

3.3.3 Bei schwer durchlässiger Mutterbodenschicht und sehr tiefen Mulden entleert sich die völlig gefüllte Mulde über mehrere Tage. Dauerstau schadet der Begrünung und fördert die Verschlickung der Oberfläche. In solchen Fällen ist von einer Versickerung abzuraten, wenn der erforderliche Platz für eine flache Mulde nicht da ist, da auch die nachfolgenden Beispiele nicht geeignet sind.

3.3.4 Durch Beimischung von Sand kann die Durchlässigkeit des Mutterbodens verbessert werden. Bei nahezu undurchlässigem Untergrund (Schluff, Ton) muss der Mutterboden schwer durchlässig sein, um ein Aufweichen der Mulde zu verhindern.

3.3.5 Die erforderliche Staufläche ist in Abhängigkeit von der Muldentiefe den nachfolgenden Tabellen zu entnehmen. Der vorangestellte Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) der oberen Bodenschicht ergibt sich aus den tatsächlichen Bodenverhältnissen.

3.3.6 In den Tabellen ist die erforderliche, über die Staufläche gemittelte Tiefe angegeben, (d. h. bei z. B. trichterförmiger Sickerfläche beträgt die max. Tiefe das 3-fache). Die angegebene Entleerungsdauer bezieht sich auf die gefüllte Mulde, was durchschnittlich 1 mal in 5 Jahren (mit Überlauf 1mal pro Jahr) vorkommt. Mit Überlauf erhöht sich die anschließbare Fläche, siehe Abschnitt 3.5.



Bei geringer Durchlässigkeit ($k_f = 5 \times 10^{-6}$ m/s)

		mittlere Tiefe in cm					
		5	10	15	20	30	50
angeschlossene Fläche in m ²	10	12	5	3	2		
	25	29	11	7	5	4	
	50	57	22	14	11	7	5
	70	80	31	20	15	10	6
	100	115	44	29	21	15	9
	140	160	62	40	30	20	12
	200		90	57	42	30	18
	300		130	85	63	45	28
	800		350	230	170	120	75
Entleerungsdauer in Std.		6	12	18	24	36	60 !
Überlauf		X	X	X	X	X	X

Bei mittlerer Durchlässigkeit ($k_f = 5 \times 10^{-5}$ m/s)

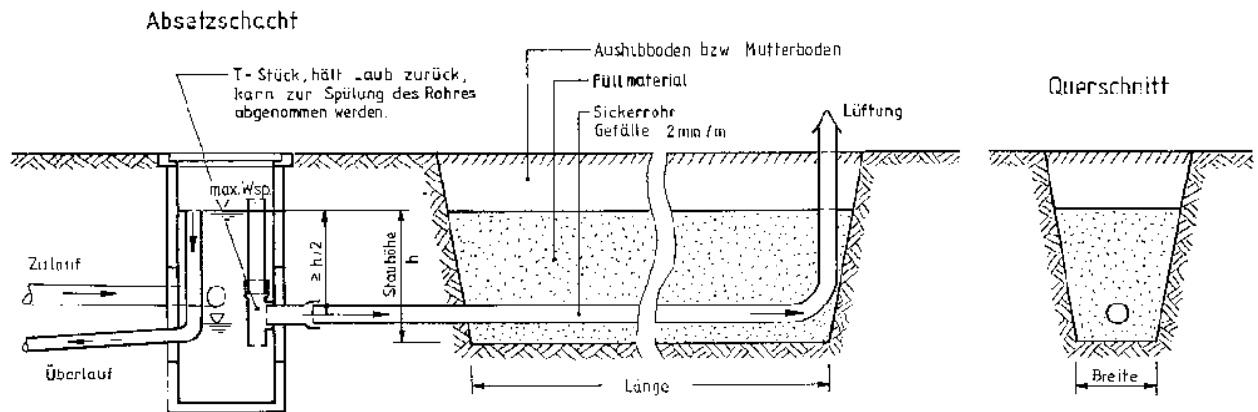
		mittlere Tiefe in cm					
		5	10	15	20	30	50
angeschlossene Fläche in m ²	10	4	2				
	25	9	5	4	3	2	
	50	18	10	7	6	4	3
	70	25	14	10	8	6	4
	100	35	20	15	12	9	6
	140	50	28	20	16	12	8
	200	70	40	30	24	17	12
	300	100	60	45	36	25	16
	800	280	160	120	95	70	45
Entleerungsdauer in Std.		1	1	2	2	3	6
Überlauf		X	X	X	X	X	X

3.4 Rigolenversickerung

3.4.1 Das Regenwasser kann auch über Rigolen (Verfüllte Gräben) abgeleitet werden. Nicht sofort versickerndes Wasser wird hierbei in den Poren des Füllmaterials zwischengespeichert. Das Sickerrohr verteilt das zulaufende Wasser. Es können mehrere Rohrrigolen (Zwischenraum min. doppelte Stauhöhe, Einzellängen nicht größer als das 200-fache des Sickerrohrdurchmessers) an einen Absetzschant ange-schlossen werden. Die Rigolen können auch unter befestigten Flächen liegen. Wurzeln dürfen nicht in das Rohr wachsen. Eine Lüftung ist auch wegen der besseren Kontrollmög-lichkeit zu empfehlen.

3.4.2 Auf einen Absetzschant kann nicht verzichtet werden. Bei einem Schachtdurchmesser von 800 mm lassen sich bis zu 150 m² anschließen. Bei anderen Schachtgrundrissen be-rechnet sich die erforderliche Wasseroberfläche im Verhält-nis. Hat der Absetzraum weniger als 15 cm Restwassertiefe, ist er zu entschlammern.

3.4.3 Hat die Durchlässigkeit des anstehenden Bodens stark abgenommen (evtl. nach vielen Jahren oder durch Unachtsamkeit) sind die Rigolen an anderer Stelle neu her-zurichten.



3.4.4 Ein Überlauf zur Kanalisation ist notwendig. Er muss in einem Schacht angeordnet werden (siehe Abschnitt 2.5).

3.4.6 Bei nahezu undurchlässigem Untergrund (Schluff, Ton) ist eine Rigole nicht möglich. Die Entleerungsdauer beträgt dann über 3 Tage.

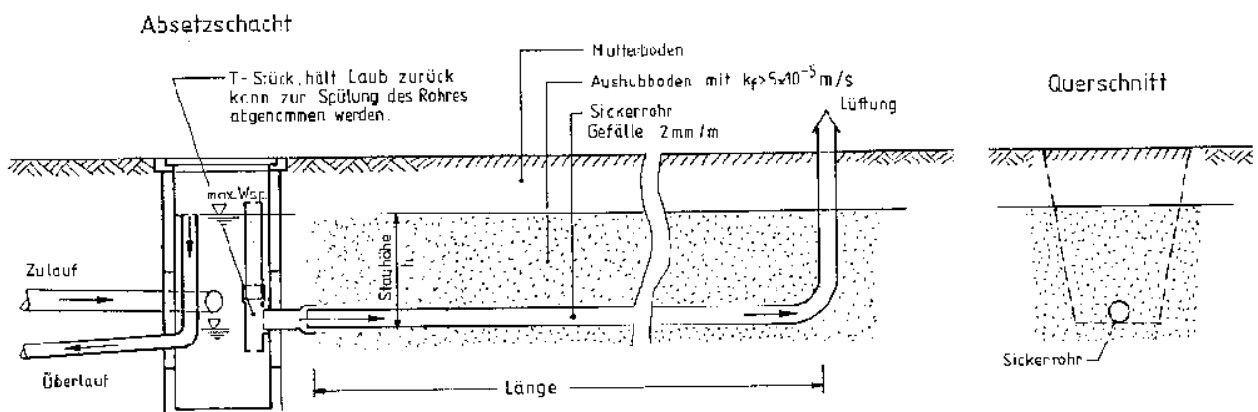
3.4.5 Als Füllmaterial eignet sich Füllsand mit einem Porenvolumen von ca. 20 % oder Betonkies (AB 0/32 mm) mit ca. 35 %. Sehr feinkörniges Material kann das Regenwasser nicht schnell genug aufnehmen. Grobkies, Glasasche oder Splitt sind geeignet, können sich jedoch mit dem anstehenden Boden vermischen. Zur Trennung kann ein Textilflies eingebaut werden. Kunststoffkästen haben einen Speicherkoeffizienten von ca. 95 %. Die hydraulische Berechnung liefern die Hersteller mit.

3.4.7 Die erforderliche Gesamtlänge der Rohrrigolen bestimmt sich bei einer Breite von 0,40 m, einer Stauhöhe von 0,70 m und einem PVC-Sickerrohr DN 100 nach nebenstehender Tabelle. Mit Überlauf erhöht sich die anschließbare Fläche, siehe Abschnitt 2.5.

Bodenverhältnisse		geringe Durchlässigkeit $k_f = 5 \times 10^{-6} \text{ m/s}$		mittlere Durchlässigkeit $k_f = 5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
Füllmaterial		Füllsand	Betonkies	Betonkies
angeschlossene Fläche in m ²	10	5	3	2
	25	12	8	5
	50	24	16	9
	70	34	23	13
	100	48	32	19
	140	68	46	26
	200	96	64	38
	300		96	57
	800		260	150
Entleerungsdauer in Std.		9	15	1
Überlauf		X	X	X

3.4.8 Liegen Rigolen in Grünflächen, gehört die Oberfläche (Breite x Länge) zur angeschlossenen Fläche.

3.5 Rohrversickerung



3.5.1 Wird bei einer Rohrrigole der Aushubboden als Füllmaterial wieder eingebaut, spricht man von der Rohrversickerung (nur zulässig bei K_f -Werten von min. 5×10^{-5} m/s).

3.5.2 Die erforderliche Gesamtlänge der Sickerrohren bestimmt sich bei einer Stauhöhe von 0,50 m und einem PVC-Sickerrohr DN 100 nach nebenstehender Tabelle. Mit Überlauf erhöht sich die anschließbare Fläche, siehe Abschnitt 2.5

3.5.3 Die Abschnitte 3.4.1 bis 3.4.4 und 3.4.8 sind sinngemäß anzuwenden.

Bodenverhältnisse		mittlere Durchlässigkeit $k_f = 5 \times 10^{-5}$ m/s
angeschlossene Fläche in m^2	10	3
	25	7
	50	14
	70	20
	100	29
	140	40
	200	58
	300	87
	800	230
Entleerungsdauer in Std.		1
Überlauf		X

3.6 Mulden-Rigolen-Element

3.6.1 Hierbei werden die wasserwirtschaftlichen Vorteile der Mulde (belebte Bodenzone, siehe Abschnitt 3.3.1) mit der platzsparenden Bauweise der Rigole vereinigt. Die Größe der Mulde wird nur für etwa $\frac{1}{4}$ der angeschlossenen Fläche bestimmt.

3.6.2 Überlaufendes Wasser fließt in die Rigole (etwa 3-mal pro Jahr) und versickert dort. Sie muss für den restlichen Teil der angeschlossenen Fläche dimensioniert werden (vereinfachte Dimensionierung).

3.6.3 Ein Überlauf zur Kanalisation ist notwendig. Die angeschlossene Fläche ist durch 1,8 zu teilen. Von diesem Wert ist der an der Mulde anschließbare Anteil abzuziehen.

Beispiel: angeschlossene Fläche: $200 m^2$
 Muldengröße wird bestimmt für $200/4 = 50 m^2$
 Rigolengröße wird bestimmt für $(200/1,8) - 50 = 61 m^2$

3.6.4 Wird die Mulde über der Rigole angeordnet, ist ein besonderer hydraulischer Nachweis erforderlich.

4. Weitere Möglichkeiten

Auf dem Grundstück können mehrere Versickerungsanlagen gebaut werden. Beispielsweise kann die Straßenseite des Hauses über eine Rohrrigole versickern, die Garagenzufahrt durchlässig gepflastert sein (mit Überlauf zur Rigole) und der rückwärtige Bereich zu einer Mulde im Garten fließen.

Der weit bekannten Schachtversickerung wird nicht zugestimmt, da hier das Wasser punktuell versickert. Schadstoffe werden daher weniger zurückgehalten. Die Schachtsohle muss 1,50 m über dem mittleren höchsten Grundwasserstand liegen, was meistens nicht gegeben ist.

Durch andere Versickerungsarten können örtliche Besonderheiten berücksichtigt werden. Das ATV-Arbeitsblatt A 138 vom April 2005 ist zu beachten: (Vertrieb: DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Theodor Heuss – Allee 17, 53733 Hennef, Preis für Nichtmitglieder ca. 43,00 €).

Eine hydraulische Berechnung, die nur von Fachleuten aufgestellt werden kann, ist dann manchmal notwendig.

5. Grundwasserschutz

5.1 Schädlingsbekämpfungsmittel, Unkrautvernichter und Tausalz dürfen auf der angeschlossenen Fläche nicht verwendet werden. Autowaschen ist hier nicht erlaubt. Der Putzeimer darf nicht in den Hofeinfahrt geschüttet werden, wenn dieser an eine Versickerungsanlage angeschlossen ist.

5.2 Die technischen Lösungen

- Flächenversickerung
- Muldenversickerung
- durchlässige Befestigung
- Mulden-Rigolen-Systeme
- Rigolen- oder Rohrversickerung

beeinflussen unterschiedlich das natürliche Schutzpotential des Bodens. Die o.g. Rangfolge entspricht dem jeweiligen Gefährdungspotential für das Grundwasser. Im Rahmen der wasserwirtschaftlichen Beurteilung ist vom Grundsatz auszugehen, dass Lösungen, die das Schutzpotential des Bodens stärker Miteinbeziehen, wie Mulden- oder Flächenversickerung, vorzuziehen sind.

Dies gilt in besonderem Maße für verschmutztes Niederschlagswasser, bei Altlasten oder in Wasserschutzgebieten. Die unmittelbare Einleitung in das Grundwasser (z. B. in einen Brunnen) ist nicht vertretbar, da die Reinigung durch Bodenpassage fehlt. Das arithmetische Mittel der jährlich höchsten natürlichen Grundwasserstände muss von der tiefsten Stelle der Versickerungsanlagen (Sohlabstand) min. 1 m Abstand haben.

6. Anträge:

6.1 Die Einleitungserlaubnis

Das gezielte Einleiten von gesammeltem Niederschlagswasser in das Grundwasser stellt eine Gewässerbenutzung nach Wasserhaushaltsgesetz dar und bedarf grundsätzlich einer Erlaubnis der unteren Wasserbehörde, Kreis Warendorf. (Gebühr ca. 100,00 €) Antragsformulare sind beim Warendorf und beim Abwasserbetrieb erhältlich. Erfolgt die Versickerung von unverschmutztem bzw. gering verschmutztem Niederschlagswasser über die belebte Bodenzone, ist dies wasserrechtlich erlaubnisfrei.

Auch wenn Sie noch keine konkreten Vorstellungen haben, ob und wie Sie evtl. Ihr Regenwasser versickern wollen oder können, lassen Sie sich bitte schon einmal vorab vom Abwasserbetrieb Warendorf beraten.

6.2 Antrag an den Abwasserbetrieb Warendorf

Für die Beseitigung des Niederschlagswassers ist grundsätzlich die Stadt Warendorf zuständig. Sämtlichen Versickerungen auf dem Grundstück muss der Abwasserbetrieb Warendorf im Vorfeld zustimmen. Der Grundstückseigentümer hat daher einen Antrag (Formulare sind beim Abwasserbetrieb erhältlich oder unter www.aw-waf.de als Download) zu stellen und Skizzen über die geplante Versickerungsanlage (bzw. Regenwassernutzung) beizufügen.