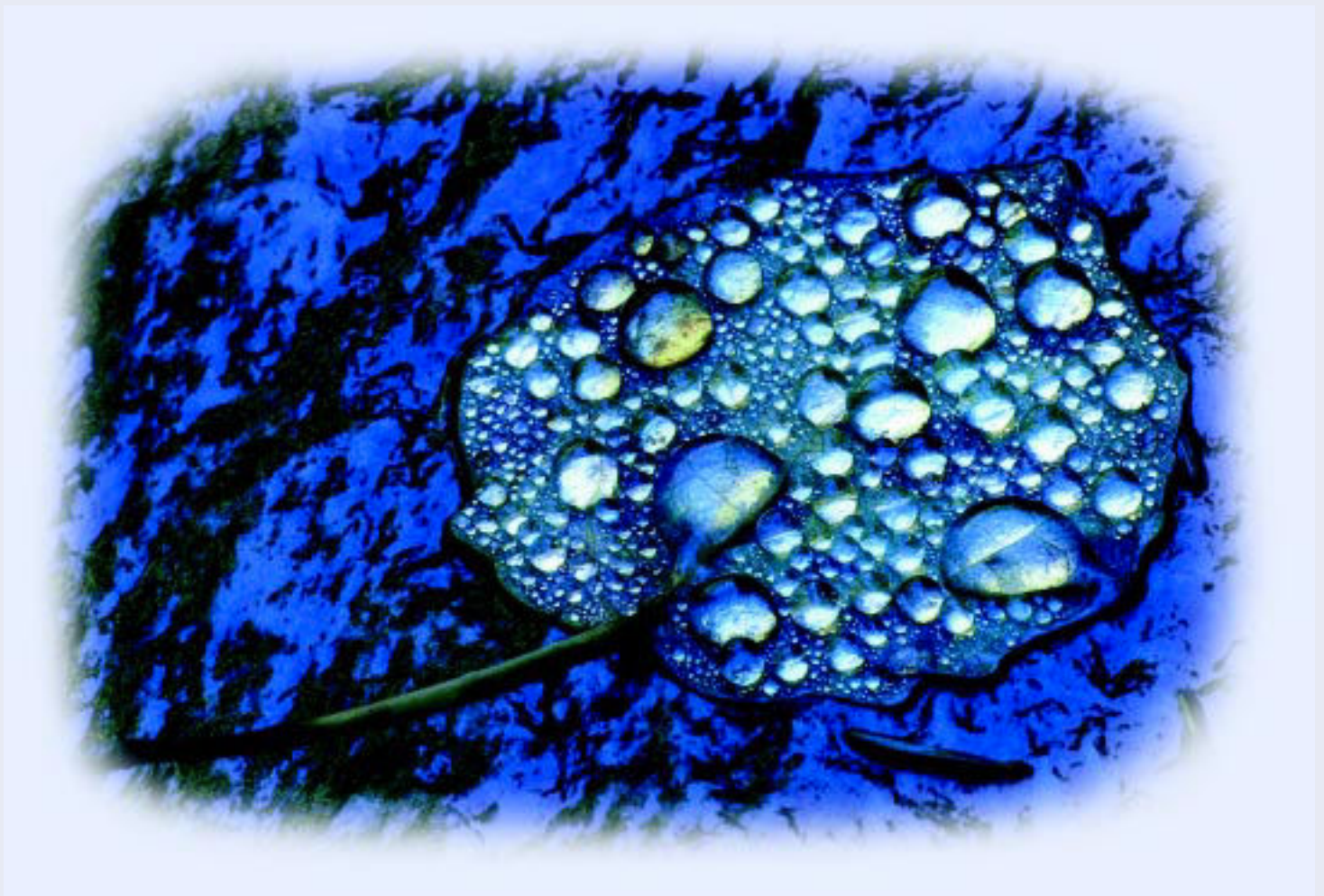


Kreis Recklinghausen
Der Landrat

Der neue Umgang mit dem Regenwasser

Ein Ratgeber des Umweltamtes



Vorwort	S. 4	7	Rechtliche Grundlagen	S. 34	
1	Der neue Umgang mit dem Regenwasser	S. 5	7.1	Landeswassergesetz	S. 34
1.1	Verwenden, statt verschwenden	S. 5	7.2	Verwaltungsvorschrift	S. 34
1.2	Regenwasser sinnvoll nutzen	S. 5	7.3	Grundstücke innerhalb von Bebauungsplänen	S. 34
1.3	Die gesetzliche Verpflichtung zur Regenwasserversickerung	S. 5	7.4	Grundstücke außerhalb eines nach dem 01.01.1996 aufgestellten Bebauungsplans	S. 34
2	Wohin mit dem Regenwasser – Die Qual der Wahl	S. 6	7.5	Erlaubnisanträge zur Gewässerbenutzung	S. 34
2.1	Einleitung in ein Gewässer	S. 6	7.6	Kommunales Satzungsrecht	S. 34
2.2	Versickerungsanlagen – kein Problem	S. 6	8	Förderungsmöglichkeiten	S. 36
2.3	Wissen worauf es ankommt	S. 6	8.1	Förderungen durch das Land NRW	S. 36
2.4	Belastung des Regenwassers	S. 6	8.2	Sonstige Förderung	S. 37
2.5	Grundwasserflurabstand	S. 9	9	Kleinkläranlagen	S. 38
2.6	Altlastenverdachtsflächen	S. 9	9.1	Einleitung	S. 38
2.7	Wasserschutzgebiete	S. 9	9.2	Rechtliche Grundlagen	S. 38
2.8	Wie aufnahmefähig ist der Boden	S. 9	9.3	Planungsgrundsätze	S. 38
2.9	Berechnungsgrundlagen	S. 10	9.4	Technik der Abwasserreinigung	S. 39
3.	Verfahren zur Regenwasserversickerung	S. 13	10	Literaturverzeichnis	S. 40
3.1	Flächenversickerung	S. 13	Einen Link zu den Anhängen finden Sie auf S. 41		
3.2	Muldenversickerung	S. 14	Anhang 1		
3.3	Rigolenversickerung	S. 15	Antrag		
3.4	Schachtversickerung	S. 18	Versickerung von Niederschlagswasser		
3.5	Kombinierte Systeme	S. 18	Anhang 2		
3.5.1	Mulden-Rigolensystem	S. 18	Antrag		
3.5.2	Rigolen-Teichsystem	S. 18	Einleitung von Niederschlagswasser in einem Oberflächengewässer		
3.6	Einsatzbereiche der verschiedenen Verfahren	S. 19	Anhang 3		
3.7	Bauliche und betriebliche Hinweise zu Versickerungsanlagen	S. 19	Antrag		
4	Bodenentsiegelung	S. 22	Einleitung von Abwasser in ein Gewässer und Genehmigung für den Bau und Betrieb einer Kleinkläranlage		
4.1	Boden-Flächenbefestigungen	S. 24	Anhang 4		
4.2	Anwendungsbereiche	S. 25	Anzeige		
4.3	Wartung und Unterhaltung	S. 25	Versickerung von Niederschlagswasser		
5	Regenwassernutzung im häuslichen Bereich	S. 27			
6.	Dachbegrünung	S. 29			
6.1	Vorteile der Dachbegrünung	S. 29			
6.2	Begrünungsverfahren	S. 29			
6.3	Hinweise zur Dachbegrünung	S. 30			

Liebe Mitbürgerinnen und Mitbürger,

ein Großteil unseres Regenwassers fließt heute zusammen mit dem häuslichen und gewerblichen Schmutzwasser über die vorhandene Kanalisation den Kläranlagen zu.

Aufgrund der hohen Regenwassermengen im Vergleich zum übrigen Abwasseranteil, muss dabei die Kanalisation entsprechend groß dimensioniert werden, so dass im Trockenwetterfall die Kanäle nur zu einem geringen Teil ausgenutzt werden.

Dies führt zu hohen Investitionskosten für selten ausgenutzte Kanäle und für die zusätzlich benötigten Regenwasserbehandlungsanlagen im Kanalisationsnetz.

Desweiteren kommt hinzu, dass das durch die Kanalisation abfließende Regenwasser dem natürlichen Wasserhaushalt entzogen und somit die Grundwasserneubildung verhindert wird.

Dies kann dazu führen, dass Quellen versiegen, Bäche trocken fallen, der schnell abfließende Regen die Hochwassergefahr steigert und schlimmstenfalls die Trinkwasserversorgung nicht mehr sichergestellt werden kann.

Gerade in unserem städtisch geprägten Ballungsraum, der bis zu einem Drittel der Fläche durch Straßen, Häuser, Einfahrten und Wege befestigt ist, wird der natürliche Wasserkreislauf nachhaltig gestört.

Somit sind neue Wege zu einem vernünftigen und naturverträglichen Umgang mit dem Regenwasser gefragt.

Die Nutzung bzw. dezentrale Beseitigung des Regenwassers am Entstehungsort stellt eine solche zukunftsorientierte Lösung dar. Sicherlich sind Ihnen Stichworte wie Regenwassernutzung, Entsiegelung oder Versickerung bekannt.

In diesem Sinne hat auch der Gesetzgeber das Wassergesetz im Land Nordrhein-Westfalen entsprechend geändert.

Demnach ist bei allen Neubauvorhaben die Versickerung des Regenwassers oder die direkte Einleitung in ein Oberflächengewässer gesetzlich festgeschrieben.

Die Einleitung des Regenwassers in die Kanalisation stellt nunmehr die Ausnahme dar.

Die vorliegende Broschüre greift diese aktuelle Entwicklung auf und soll interessierten Bürgern, aber auch Planungs-, Architektur- und Ingenieurbüros die Vorteile und technischen Möglichkeiten der Niederschlagswasserbewirtschaftung aufzeigen und Hilfestellungen bei der Planung und Ausführung solcher Anlagen geben.



A handwritten signature in blue ink, which appears to read 'Hans-Jürgen Schnipper'.

Hans-Jürgen Schnipper
Landrat

1. Der neue Umgang mit dem Regenwasser

Die Einleitung des Abwassers in die öffentliche Kanalisation ist heute für jedermann eine Selbstverständlichkeit. Dass jedoch der überwiegende Teil des abgeleiteten Abwassers aus Regenwasser besteht, ist jedem von uns zunächst nicht bewusst. Zu etwa 60 Prozent fließt es gemischt mit dem wirklichen Schmutzwasser zu den Kläranlagen. Um dies im Sinne der Wasserwirtschaft ordnungsgemäß bewerkstelligen zu können, betreiben die Städte des Kreises Recklinghausen sowie die Emschergenossenschaft und der Lippeverband nach dem neusten Stand der Technik ausgerichtete Kläranlagen und umfangreiche Kanalnetzsysteme mit zugehörigen Sonderbauwerken. Die dadurch entstehenden Kosten, die über die Entwässerungsgebühren auf den Bürger umgelegt werden, sind enorm.

Für Betriebe und private Haushalte gibt es zahlreiche Möglichkeiten zur alternativen Ableitung des Regenwassers, die technisch keine Probleme bereiten und denselben Komfort bieten, wie die Einleitung ins Kanalnetz. Also, warum nahezu sauberes Regenwasser durch die Kanäle schicken? Ökologisch gesehen macht dieses Prinzip keinen Sinn. Ins Kanalnetz abfließender Niederschlag bewässert keinen Boden und regeneriert kein Grundwasser.

1.1 Verwenden, statt verschwenden

Das schlägt sich nieder. Machen Sie mit. Alternativen zur „Verschwendung“ des Regenwassers schlagen sich in Mark und Pfennig nieder. Bereits mit sehr einfachen kostengünstigen Maßnahmen können große Effekte erzielt werden.

Bei Neubau- und Umbauplanungen ergeben sich zahlreiche Möglichkeiten das Regenwasser sinnvoll abzuleiten und somit Abwassergebühren zu sparen.

a) Regenwasserversickerung

Die Versickerung ist ein wesentlicher Baustein für eine sinnvolle Regenwasserbewirtschaftung. Zu den einzelnen Komponenten zählen z.B. Mulden-, Rigolen- und Rohrversickerung sowie Mulden-Rigolen-Versickerung.

b) Entsiegelung / Abkopplung vorhandener Flächen

Asphalt ade. Eine weitere sinnvolle Maßnahme ist die Flächenbefestigung mit wasserdurchlässigen Materialien wie z.B. Rasenfugenpflaster, Rasengittersteine und Schotterrasen. Sie sind zumeist den gleichen Nutzungsanforderungen gewachsen wie eine vollständige Versiegelung durch Asphalt.

c) Dachbegrünung

Mit einer Dachbegrünung kann ein kleiner Beitrag zur Verbesserung des Stadtklimas erreicht werden. Sie schafft Lebensraum für Pflanzen und Tiere, bindet Schadstoffe, verbessert das Gebäudeklima, spart Heizkosten und speichert das Regenwasser.

d) Regenwassernutzungen

Alternativ oder ergänzend zu den Versickerungsmethoden kann Regenwasser aber auch aufgefangen und zu verschiedenen Zwecken im Haushalt oder für den Betrieb genutzt werden. So verringert sich der unnötige Verbrauch von wertvollem Trinkwasser. Der Blick auf die Wasseruhr zeigt, daß es sich lohnt, z.B. durch die Installation von Zisternen das Regenwasser zu sammeln und zum Zwecke der Gartenbewässerung oder auch im Haus für die Toilettenspülung zu nutzen.

Sicherlich ist im Einzelfall zu prüfen, ob sich die Investition für Entsiegelung oder Erstellung kompletter Regenwassernutzungsanlagen lohnt. Einen finanziellen Anreiz hierzu bietet das Land NRW mit zahlreichen Fördermöglichkeiten.

1.2 Regenwasser sinnvoll nutzen

Die Vorteile von Entsiegelung und Versickerung liegen klar auf der Hand

- Der Niederschlag wird im Boden gereinigt und gefiltert.
- Das Grundwasser wird angereichert, die Grundwasserneubildung nimmt zu.
- Ein Teil des Wassers kommt dem Pflanzenwachstum zugute.
- Versickerungsmulden, Teiche und Biotope können Gebäude und Grundstücke ästhetisch aufwerten.
- Durch eine höhere Verdunstung wird die Luftfeuchtigkeit erhöht, was gerade an heißen Tagen das Kleinklima deutlich verbessern kann.
- Die Hochwassergefahr sinkt, weil der Abfluss in Bächen und Flüssen geringer wird.

1.3 Die gesetzliche Verpflichtung zur Regenwasserversickerung

Einleuchtend erscheint die Tatsache, dass das Regenwasser der Dach- und Hofflächen dort versickern soll, wo es anfällt: auf dem Grundstück.

Das Bestreben des Gesetzgebers, diese Entwicklung zu forcieren, spiegelt sich in der Änderung des Landeswassergesetzes Nordrhein-Westfalen (LWG) wider. Nach dem neu eingeführten § 51a LWG ist bei Neubauten jetzt Schluss mit der Ableitung von Regenwasser ins Kanalnetz.

Statt dessen ist jetzt zu prüfen, ob das Regenwasser auf dem Grundstück versickert werden bzw. in ein Gewässer eingeleitet werden kann.

2. Wohin mit dem Regenwasser - Die Qual der Wahl

2. Wohin mit dem Regenwasser - Die Qual der Wahl

2.1 Einleitung in ein Gewässer

Befindet sich in der Nähe des Grundstücks ein Wasserlauf, so besteht die Möglichkeit, das Regenwasser in das Gewässer einzuleiten. Die Einleitung bedarf einer wasserrechtlichen Erlaubnis. Hierzu ist in jedem Fall die untere Wasserbehörde des Kreises Recklinghausen zu befragen.

2.2 Versickerungsanlagen - kein Problem Mit Regenwasser gestalten

Gegenüber der Einleitung in ein Gewässer bietet die Versickerung einen entscheidenden Vorteil, die Filterwirkung des Bodens. Durch diese sogenannte Bodenpassage wird entscheidend Einfluss auf die Qualität des Grundwassers genommen. Die im Regenwasser enthaltenen Verunreinigungen werden zum Teil im Boden festgehalten und weitgehend über die biologische Aktivität der Mikroorganismen der oberen Bodenschicht (20 cm) abgebaut.

Keine Angst vor Überschwemmungen. Die Versickerung von Regenwasser ist technisch kein Problem. Bei ausreichend dimensionierten Versickerungsanlagen besteht derselbe Komfort und dieselbe Sicherheit wie bei der herkömmlichen Ableitung in die Kanalisation. Auch für die Gestaltungsmöglichkeiten der Grundstücke besteht keine „ästhetische Gefahr“. Im Gegenteil: Gerade offene Versickerungssysteme bieten die Möglichkeit, das Wasser mit in die Gartengestaltung einzubeziehen.

2.3 Wissen, worauf es ankommt

Wichtige Voraussetzung für alle Entsigelungs- und Versickerungsmaßnahmen.

Ob und welche Art der Versickerung im jeweiligen Fall angewandt wird, hängt von mehreren Faktoren ab. Alle nachfolgend genannten Fragen haben Auswirkungen auf die Möglichkeit und die Wahl der Versickerungsmethode.

Daher sind vor Beginn der Planungen folgende Punkte abzuklären.

- Ist das Regenwasser unbelastet?
- Wie hoch ist der Abstand zum Grundwasser?
- Gibt es auf dem Grundstück Altlasten?
- Liegt das Grundstück in einer Trinkwasserschutzzone?
- Wie aufnahmefähig ist der Boden?
- Wie groß sind die Dach- und Hofflächen, die entwässert werden müssen?
- Steht genügend Fläche für die Versickerung zur Verfügung?

2.4 Belastung des Regenwassers

Regen bringt Segen, stimmt diese alte Bauernweisheit noch? Ob das Regenwasser als unbedenklich eingestuft werden kann, hängt von vielen jahreszeitlichen und örtlichen Faktoren ab.

Schon bevor das Regenwasser auf die Erdoberfläche trifft, reichert es sich mit Feinstpartikeln der Atmosphäre (Kohlenmonoxid, Schwefeldioxid, Staub) an. Außerdem hat die Oberfläche, von der das Regenwasser abgespült wird, einen wesentlichen Einfluss auf die Konzentration der Wasserinhaltsstoffe. Zu nennen sind in erster Linie Flächen, wie z.B. Hauptverkehrsflächen und Dachflächen in Gebieten mit hohem Anteil an staubintensiven Industrie- und Produktionsbetrieben. Hierbei kann die Qualität des Regenwassers durch die Anreicherung von Schwermetallen (Kupfer, Nickel, Zink) und organischen- und anorganischen Verbindungen (Chlorid, Sulfat, Nitrat, PAK, PCB, Pflanzenschutzmittel) negativ verändert werden.

Bei der Qualität des Niederschlagwassers unterscheidet man 3 Kategorien

	1. Unbelastetes Regenwasser	2. Schwach belastetes Regenwasser	3. Stark belastetes Regenwasser
Herkunftsbe- reiche	<ul style="list-style-type: none"> • Fuß-, Rad-, und Wohnwege • Dachflächen in Wohn- und Mischgebieten • Garagenzufahrten bei Einzelhäusern • Hofflächen ohne Kfz-Verkehr in Wohngebieten, wenn Fahrzeugwäsche verboten ist 	<ul style="list-style-type: none"> • Befestigte Flächen mit schwachem Kfz-Verkehr, z.B. Wohnstraßen mit Park- und Stellplätzen, sonstige schwach frequentierte Parkplätze • Einkaufsstraßen, Marktplätze • Zwischengemeindliche Straßen- und Wegeverbindungen • Dachflächen in Gewerbe- und Industriegebieten • Hof- und Verkehrsflächen in Mischgebieten, Gewerbe- und Industriegebieten mit geringem Kfz-Verkehr ohne Umgang mit wassergefährdenden Stoffen • Landwirtschaftliche Hofflächen, außer unter Spalte 3 aufgeführt 	<ul style="list-style-type: none"> • Flächen, auf denen mit wassergefährdenden Stoffen gem. § 19 g (5) Wasserhaushaltsgesetz sowie mit Jauche, Gülle, Stalldung oder Silage umgegangen wird • Flächen mit starkem Kfz-Verkehr, z.B. Hauptstraßen, Fernstraßen sowie stark frequentierte Großparkplätze bzw. Dauerparkplätze • Hof- und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten, soweit nicht unter Spalte 2 fallend • Flächen mit großen Tieransammlungen (Viehhaltungsbetriebe, Reiterhöfe, Schlachthöfe etc.) • Verkehrsflächen von Abwasserbehandlungs- und Abfallentsorgungsanlagen • Flächen zur Lagerung und Zwischenlagerung industrieller Reststoffe und Nebenprodukte, Recyclingmaterial und Asche

2. Wohin mit dem Regenwasser - Die Qual der Wahl

2.5 Grundwasserflurabstand

Als Grundwasserflurabstand bezeichnet man den Abstand zwischen der Geländeoberkante und dem Grundwasserspiegel. Informationen über Grundwasserflurabstände ergeben sich aus der Geologischen Karte 1:25 000, der Hydrogeologischen Karte 1:25.000, den Bodenkarten 1:50.000 und den Grundwasserkarten 1:50.000.

Diese Karten können beim Landesumweltamt in Essen, Wallneyer Str. 6, Tel.: 0201-79950 käuflich erworben werden. Je nach gewähltem Versickerungsverfahren sollte der Grundwasserflurabstand größer als 1,5 bis 2,5 m sein, um die Filterwirkung des Bodens durch eine ausreichend lange Aufenthaltszeit des Niederschlagswassers im Boden nutzen zu können.

2.6 Altlastenverdachtsflächen

Befindet sich das Grundstück auf einer Altlastenverdachtsfläche oder im Bereich schädlicher Bodenveränderungen, so hat sich die Erstellung einer Versickerungsanlage unter Umständen bereits erübrigt. Die sich im Boden befindlichen Schadstoffe können durch das zu versickernde Regen-

wasser gelöst werden und somit ins Grundwasser gelangen. Auskunft über eventuelle Bodenverunreinigungen erhalten Sie von den Altlastenexperten der unteren Abfallwirtschafts- und Bodenschutzbehörde des Kreises Recklinghausen.

2.7 Wasserschutzgebiete

Innerhalb des Kreises Recklinghausen liegen 5 Wasserschutzgebiete, in denen unterschiedliche Anforderungen an die Versickerungsanlagen gestellt werden. Welche genauen Anforderungen dies sind, erfahren Sie bei Ihrer Gemeinde oder der unteren Wasserbehörde des Kreises Recklinghausen. Prinzipiell gilt jedoch, dass bei einer Versickerung über die belebte Bodenzone die größte Reinigungsleistung gegenüber vorhandenen Schadstoffen gegeben ist. Alle weiteren hier in dieser Broschüre genannten Versickerungsverfahren werden von Ihrer Gemeinde und von der unteren Wasserbehörde im Einzelfall geprüft. Eine engere Wasserschutzgebietszone, die auch von Privatpersonen bewohnt wird, gibt es nur im Wasserschutzgebiet Haltemer-Stausee. Dort bedarf es bei

der Versickerung über die belebte Bodenzone auf jeden Fall eines Anzeigeverfahrens, bei allen anderen Versickerungsverfahren einer wasserrechtlichen Erlaubnis durch die untere Wasserbehörde. Es bleibt noch anzumerken, dass eine Schachtversickerung in allen Wasserschutzgebieten verboten ist.

2.8 Wie aufnahmefähig ist der Boden?

Mit einem einfachen Test ist jeder in der Lage, die Versickerungsleistung des Bodens auf seinem Grundstück zu bestimmen. Mit dem Ergebnis lassen sich dann ausreichend bemessene Versickerungsanlagen bauen.

Benötigt werden:

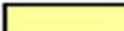
Spaten, Zollstock, Klebeband, kleine Holzlatte (Stab oder ähnliches), Uhr, Wasser (am besten Wasserschlauch), etwas Feinkies oder Grobsand, Papier, Bleistift und ca. 2 Stunden Zeit.


Wichtig: Der Versuch muss immer dort und in der Tiefe durchgeführt werden, in der nachher die Sohle der Versickerungsanlage liegt.

Ermittlung der Aufnahmefähigkeit des Bodens (Feldmethode)

Grubenbreite $B=0,50\text{m}$
 Grubenlänge $L=0,50\text{m}$
 Versickerungsfläche $A_s=0,25\text{m}^2$

Zeit T min	Absenkung des Wasserspiegels h_{GW} in mm									
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
5	$1,3 \times 10^{-5}$	$2,6 \times 10^{-5}$	$4,0 \times 10^{-5}$	$5,3 \times 10^{-5}$	$6,6 \times 10^{-5}$	$8,0 \times 10^{-5}$	$9,3 \times 10^{-5}$	$1,0 \times 10^{-4}$	$1,2 \times 10^{-4}$	$1,3 \times 10^{-4}$
10	$6,6 \times 10^{-6}$	$1,3 \times 10^{-5}$	$2,0 \times 10^{-5}$	$2,6 \times 10^{-5}$	$3,3 \times 10^{-5}$	$4,0 \times 10^{-5}$	$4,6 \times 10^{-5}$	$5,3 \times 10^{-5}$	$6,0 \times 10^{-5}$	$6,6 \times 10^{-5}$
15	$4,4 \times 10^{-6}$	$8,8 \times 10^{-6}$	$1,3 \times 10^{-5}$	$1,7 \times 10^{-5}$	$2,2 \times 10^{-5}$	$2,6 \times 10^{-5}$	$3,1 \times 10^{-5}$	$3,5 \times 10^{-5}$	$4,0 \times 10^{-5}$	$4,4 \times 10^{-5}$
30	$2,2 \times 10^{-6}$	$4,4 \times 10^{-6}$	$6,6 \times 10^{-6}$	$8,8 \times 10^{-6}$	$1,1 \times 10^{-5}$	$1,3 \times 10^{-5}$	$1,5 \times 10^{-5}$	$1,7 \times 10^{-5}$	$2,0 \times 10^{-5}$	$2,2 \times 10^{-5}$
45	$1,4 \times 10^{-6}$	$2,9 \times 10^{-6}$	$4,4 \times 10^{-6}$	$5,9 \times 10^{-6}$	$7,4 \times 10^{-6}$	$8,8 \times 10^{-6}$	$1,0 \times 10^{-5}$	$1,1 \times 10^{-5}$	$1,3 \times 10^{-5}$	$1,4 \times 10^{-5}$
60	$1,1 \times 10^{-6}$	$2,2 \times 10^{-6}$	$3,3 \times 10^{-6}$	$4,4 \times 10^{-6}$	$5,5 \times 10^{-6}$	$6,6 \times 10^{-6}$	$7,7 \times 10^{-6}$	$8,8 \times 10^{-6}$	$1,0 \times 10^{-5}$	$1,1 \times 10^{-5}$
90	$7,4 \times 10^{-7}$	$1,4 \times 10^{-6}$	$2,2 \times 10^{-6}$	$2,9 \times 10^{-6}$	$3,7 \times 10^{-6}$	$4,4 \times 10^{-6}$	$5,1 \times 10^{-6}$	$5,9 \times 10^{-6}$	$6,6 \times 10^{-6}$	$7,4 \times 10^{-6}$
120	$5,5 \times 10^{-7}$	$1,1 \times 10^{-6}$	$1,6 \times 10^{-6}$	$2,2 \times 10^{-6}$	$2,7 \times 10^{-6}$	$3,3 \times 10^{-6}$	$3,8 \times 10^{-6}$	$4,4 \times 10^{-6}$	$5,0 \times 10^{-6}$	$5,5 \times 10^{-6}$
150	$4,4 \times 10^{-7}$	$8,8 \times 10^{-7}$	$1,3 \times 10^{-6}$	$1,7 \times 10^{-6}$	$2,2 \times 10^{-6}$	$2,6 \times 10^{-6}$	$3,1 \times 10^{-6}$	$3,5 \times 10^{-6}$	$4,0 \times 10^{-6}$	$4,4 \times 10^{-6}$
180	$3,7 \times 10^{-7}$	$7,4 \times 10^{-7}$	$1,1 \times 10^{-6}$	$1,4 \times 10^{-6}$	$1,8 \times 10^{-6}$	$2,2 \times 10^{-6}$	$2,5 \times 10^{-6}$	$2,9 \times 10^{-6}$	$3,3 \times 10^{-6}$	$3,7 \times 10^{-6}$
240	$2,7 \times 10^{-7}$	$5,5 \times 10^{-7}$	$8,3 \times 10^{-7}$	$1,1 \times 10^{-6}$	$1,3 \times 10^{-6}$	$1,6 \times 10^{-6}$	$1,9 \times 10^{-6}$	$2,2 \times 10^{-6}$	$2,5 \times 10^{-6}$	$2,7 \times 10^{-6}$
300	$2,2 \times 10^{-7}$	$4,4 \times 10^{-7}$	$6,6 \times 10^{-7}$	$8,8 \times 10^{-7}$	$1,1 \times 10^{-6}$	$1,3 \times 10^{-6}$	$1,5 \times 10^{-6}$	$1,7 \times 10^{-6}$	$2,0 \times 10^{-6}$	$2,2 \times 10^{-6}$
360	$1,8 \times 10^{-7}$	$3,7 \times 10^{-7}$	$5,5 \times 10^{-7}$	$7,4 \times 10^{-7}$	$9,2 \times 10^{-7}$	$1,1 \times 10^{-6}$	$1,3 \times 10^{-6}$	$1,4 \times 10^{-6}$	$1,6 \times 10^{-6}$	$1,8 \times 10^{-6}$

 sehr gut durchlässig

 mittel - gering durchlässig

 gut - mittel durchlässig

 sehr gering durchlässig

2. Wohin mit dem Regenwasser - Die Qual der Wahl

Hat man sich zum Beispiel bei einem Neubau für eine Rigolenversickerung entschieden, kann es notwendig sein, eine bis zu 1,50 m tiefe Grube auszuheben.

Versuchsaufbau

- Benötigt wird eine 50 x 50 cm große, rechteckige Grube in entsprechender Tiefe. Die Sohle muss völlig eben sein. Um eine Verschlammung zu verhindern, wird die Sohle mit einer 1 – 2 cm dicken Feinkies- oder Grobsandschicht bedeckt.
- Weil ein trockener Boden das Wasser schneller aufnimmt als ein bereits feuchter, muss die Grube mindestens 1 Stunde lang vorbewässert werden. Erst dann kann man hinterher mit praxismgerechten Ergebnissen rechnen. In dieser Phase ist wichtig: Die Grube darf während der Vorbewässerung nicht trockenfallen!
- Der Zollstock wird mit einem Klebeband an der über die Grube gelegten Holzlatte befestigt und in den Boden der Grube gesteckt. Ist die Vorbewässerung beendet, kann die eigentliche Messung stattfinden.
- Die Grube wird mit Wasser gefüllt. Wasserstandshöhe und Uhrzeit werden notiert.
- Je nach Durchlässigkeit des Bodens wird der Wasserstand nach 15 Minuten abgelesen. Sollte sich jedoch nach 15 Minuten keine größere Absenkung eingestellt haben, ist eine weitere Wasserstandsmessung nach 30 oder sogar 60 Minuten erforderlich.
- Aus der Differenz zwischen den beiden Wasserstandshöhen wird die Absenkung (h_{GW}) in mm ermittelt.
- Aus der Tabelle von Seite 7 lassen sich dann bezogen auf die Versickerungsdauer (T) in Minuten (min) die zugehörigen Durchlässigkeitswerte (k_f) in m/s ablesen.

Beispiel

Sie haben nach 30 Minuten (T) den Wasserstand in der Grube abgelesen und aus der Differenz zwischen den beiden Werten eine Absenkung h_{GW} von 16 mm ermittelt.

Mit den beiden Werten T und h_{GW} lässt sich jetzt aus der Tabelle die zugehörige Bodendurchlässigkeit k_f von $1,7 \times 10^{-5}$ m/s ablesen.

Sicherheitshalber sollte sich jeder frühzeitig mit dem jeweiligen Tiefbauamt der Stadt oder der unteren Wasserbehörde des Kreises Recklinghausen in Verbindung setzen. Denn frühzeitige Abstimmung hilft Planungsfehler, unnötige Kosten und Mühen zu vermeiden.

2.9 Berechnungsgrundlagen

Die Bemessung von Versickerungsanlagen erfolgt gemäß dem Arbeitsblatt A 138 der Abwassertechnischen Vereinigung (ATV). Dieses Arbeitsblatt gibt detaillierte Informationen über Funktionsweise und Berechnungsverfahren für die einzelnen Versickerungssysteme.

Grundlage der Berechnung bilden die folgenden Eingangsdaten:

- Befestigte angeschlossene Fläche A_{red} in m^2
- Niederschlagsauswertung des Deutschen Wetterdienstes

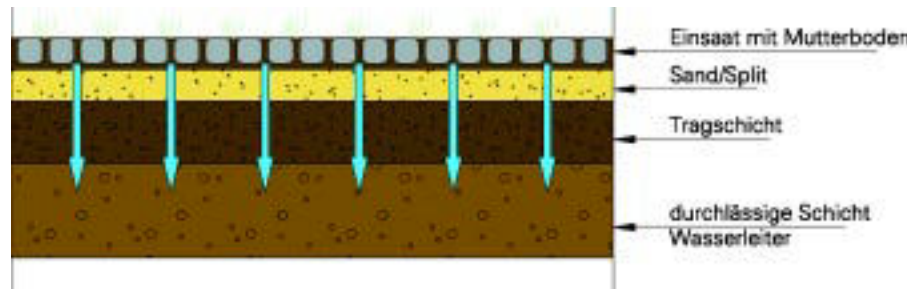
Hinweis:

Die nachfolgenden Diagramme sind unter Berücksichtigung der Vorgaben des ATV Arbeitsblattes A 138 entwickelt worden, d.h. die Bemessung erfolgt unter Berücksichtigung der Niederschlagsauswertung des Deutschen Wetterdienstes für ein Regenereignis, welches einmal in fünf Jahren erreicht bzw. überschritten wird.

3. Verfahren zur Regenwasserversickerung

3. Verfahren zur Regenwasserversickerung

Wesentliches Unterscheidungsmerkmal der verschiedenen Versickerungsverfahren ist die Nutzung oder Umgehung der sogenannten belebten Bodenzone. Die Mutterbodenpassage dient der Entfernung von Schweb- und sonstigen Schmutzstoffen und ermöglicht darüber hinaus aufgrund mikrobiologischer Umsetzungsprozesse eine biologische Reinigung des Niederschlagswassers. Die hierfür infrage kommenden Verfahren sind neben der Flächenversickerung, die Mulden- und die kombinierte Mulden-Rigolenversickerung.



gute Durchlässigkeitsbereiche beschränkt. Darüberhinaus darf die für die Versickerung vorgesehene Fläche kein zu großes Gefälle aufweisen. Neben der Versickerung über die belebte Bodenzone besteht die Möglichkeit, das anfallende Niederschlagswasser über eine durchlässig gestaltete Oberfläche wie Rasengittersteine,

Schotterrassen oder Porenpflaster abzuleiten. Dies kommt in der Regel bei Entsiegelungsmaßnahmen bzw. durchlässig zu befestigenden Oberflächen wie Garageneinfahrten oder Parkplätzen zum Tragen. Auf die Reinigungswirkung einer Mutterbodenpassage muss in diesen Fällen im wesentlichen verzichtet werden.

3.1 Flächenversickerung

Bei der Flächenversickerung wird das Niederschlagswasser nicht gefasst, sondern ohne technische Einrichtungen großflächig versickert. D. h. auf der Fläche selbst anfallendes und von benachbarten versiegelten Flächen zugeleitetes Niederschlagswasser wird ohne Zwischenspeicherung flächenhaft in den Untergrund abgeleitet. Dabei ist zu beachten, dass die Flächenversickerungsanlagen nur bei günstigen Untergrundverhältnissen (bis zu einem k_f -Wert von 5×10^{-5} m/s) zum Einsatz kommen können. Mit abnehmender Durchlässigkeit steigt der Flächenbedarf stark an und reicht bei schwach durchlässigen Böden bis zum Dreifachen der angeschlossenen Flächen. Die Anwendbarkeit des Verfahrens ist daher auf **gute** bis **sehr**



Flächenversickerung am Beispiel einer Parkplatzgestaltung

Charakteristika Flächenversickerung:

- ⇒ Versickerung über die belebte Bodenzone möglich
- ⇒ bei einer sehr guten bis guten Bodendurchlässigkeit ($k_f > 5 \times 10^{-5}$ m/s) anwendbar

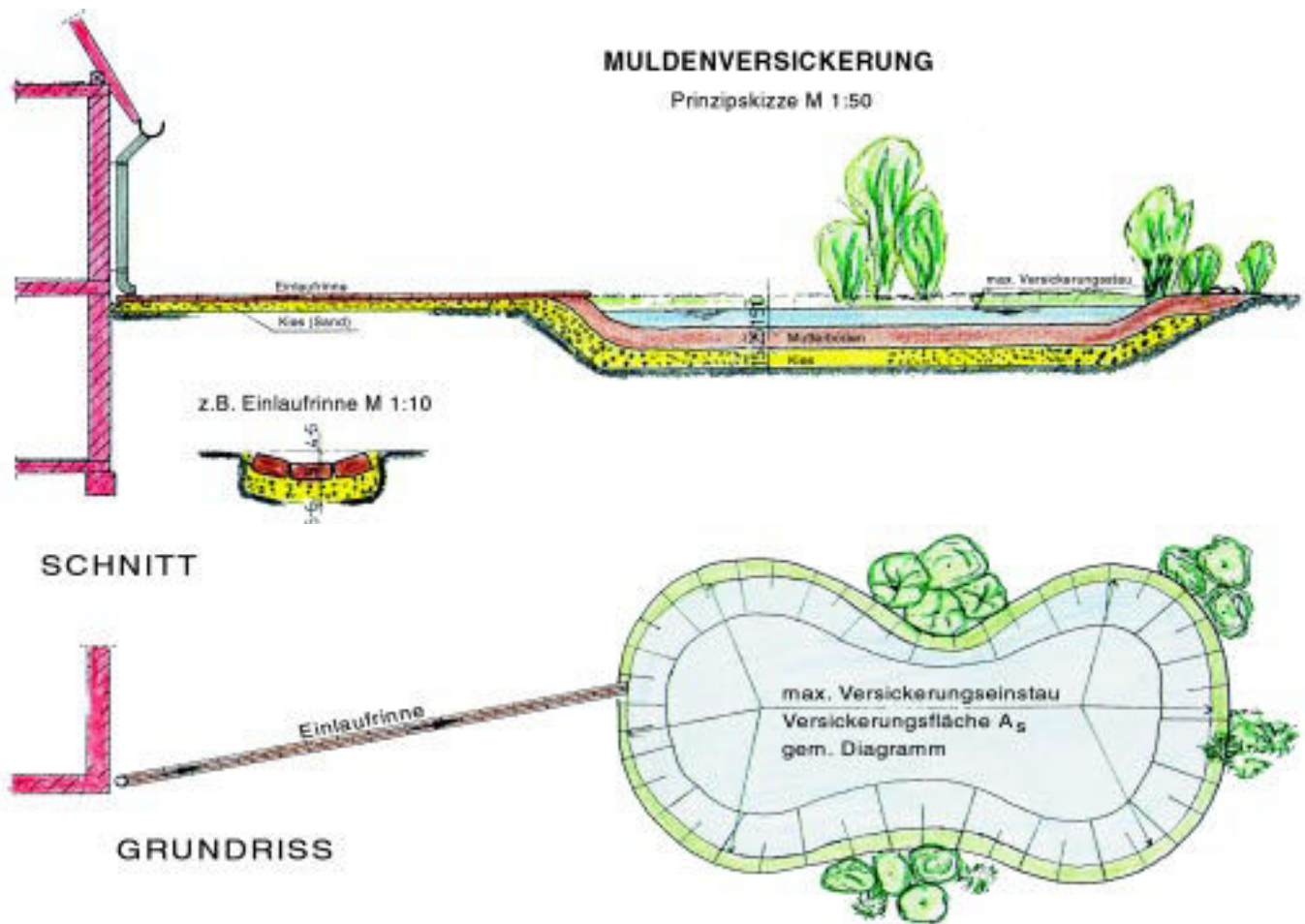
Vorteile

- keine punktuelle Bodenbelastung aufgrund flächiger Versickerung
- bei Versickerung über bewachsenen Mutterboden gute Reinigungsleistung
- in Eigenarbeit zu erstellen
- hohe Lebensdauer
- geringe Kosten

Nachteile

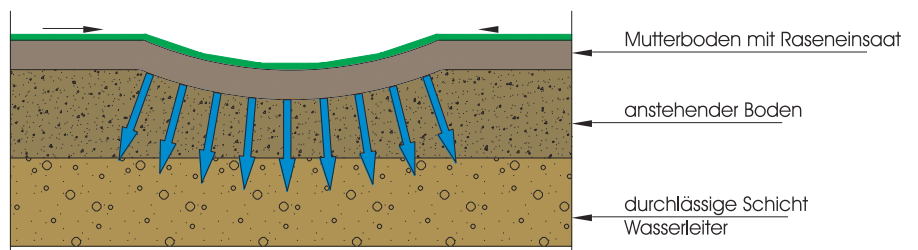
- großer Flächenbedarf
- keine Zwischenspeicherung möglich
- eingeschränkter k_f -Wertebereich

3. Verfahren zur Regenwasserversickerung



3.2 Muldenversickerung

Im Gegensatz zur Flächenversickerung wird das anfallende Niederschlagswasser in einer Geländemulde zwischengespeichert und verzögert über eine ca. 20 cm starke belebte Bodenzone in den Untergrund abgeleitet. Die Größe der Mulde beträgt i. d. R. 10 bis 20 % der angeschlossenen befestigten Fläche. Aufgrund der Speicherwirkung (Retentionswirkung) der Mulde ist die Aufnahme größerer Niederschlagswassermengen möglich. Unter der Annahme einer konstanten Versickerungsrate ergibt sich das Speichervolumen der Mulde aus der Differenz zwischen Niederschlagswasseranfall und Versickerungsleistung. Von großer Bedeutung ist die Entleerungszeit einer Mulde, da bei Einstauzeiten von mehr als 1 bis 2 Tagen Verschlämungs- bzw. Verschlickungserscheinungen zu befürchten sind, die die Sickerleistung des Oberbodens beeinträchtigen. Daher sollte die Aufstauhöhe der Mulde



Charakteristika Muldenversickerung:

- ⇒ Versickerung über die belebte Bodenzone gegeben
- ⇒ von sehr guter bis sehr geringer Durchlässigkeit einsetzbar
- ⇒ max. Tiefe der Mulde: 20 cm

Vorteile

- gute Speicher- bzw. Retentionswirkung
- gute Reinigungsleistung
- geringer Herstellungsaufwand
- großer Einsatzbereich
- gut in Eigenarbeit zu erstellen
- hohe Lebensdauer, geringer Wartungsaufwand
- geringe Kosten

Nachteile

- eingeschränkte Nutzbarkeit der Freiflächen

3. Verfahren zur Regenwasserversickerung

bei ca. 15 cm liegen. Zur Verbesserung der Speicherraumentleerung ist die Anordnung einer flachen Kies-schicht (10 - 15 cm) unterhalb des Mutterbodens sinnvoll.
Für kleinere Versickerungsvorhaben kann die erf. Muldengröße aus folgendem Diagramm entnommen werden.

Bei k_f -Werten von 10^{-4} m/s bzw. 5×10^{-5} m/s müssen für die erforderliche Muldengröße A_s ca. 10% der angeschlossenen befestigten Fläche A_{red} berücksichtigt werden, bei k_f -Werten von 10^{-5} bis 5×10^{-6} m/s ca. 20% der angeschlossenen befestigten Fläche.

Berechnungsbeispiel

Sie haben gem. Pkt. 2.8 die mittlere Bodendurchlässigkeit zu $k_f = 10^{-4}$ m/s ermittelt. Die an die Versickerungsanlage anzuschließende befestigte Fläche beträgt $A_{red} = 225 \text{ m}^2$.
Bei dem von Ihnen festgestellten k_f -Wert werden 10% der befestigten Fläche als Fläche für die Mulde benötigt.

Somit ergibt sich eine erforderliche Versickerungsfläche A_s von

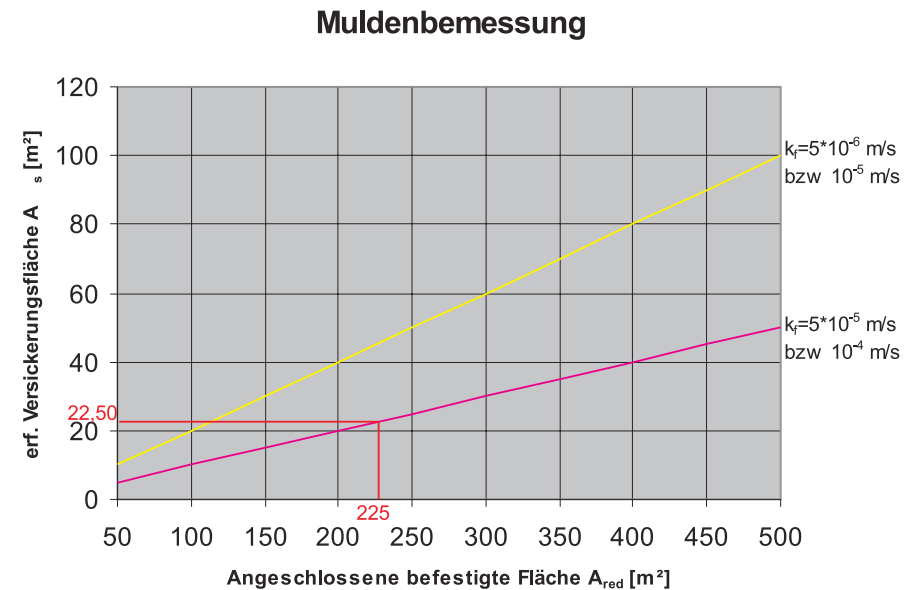
$$A_s = 225 \text{ m}^2 \times 0,10 = 22,50 \text{ m}^2$$

Das gleiche Ergebnis erhält man durch Ablesen der Werte aus dem Diagramm.

3.3 Rigolenversickerung

Bei dieser Versickerungsart wird das anfallende Niederschlagswasser in der Regel in einen unter der Geländeoberfläche künstlich errichteten Kieskörper, die sogenannte Rigole, geleitet.

Bei der Erstellung der Rigole ist darauf zu achten, dass sich das Niederschlagswasser über ein perforiertes Rohr gleichmäßig verteilen kann. Es ist sinnvoll, den Kieskörper mit einem Geotextil zu ummanteln, um ein Eindringen von Fremdstoffen in die Rigole zu verhindern und einer Durchwurzelung vorzubeugen. Der Porenraum des Kieses dient dabei als Speicher. Da die Versickerung nicht über die belebten Bodenschichten erfolgt,

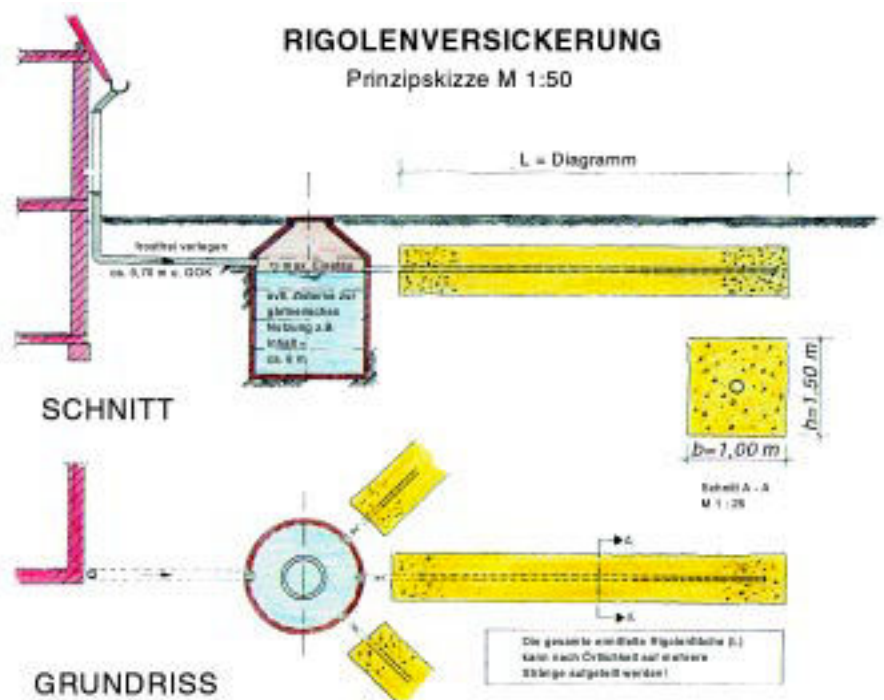


ist die Reinigungsleistung dieses Verfahrens als gering einzustufen. Es ist daher innerhalb von Wasserschutz-zonen in der Regel ohne zusätzliche Behandlung des Niederschlagswassers nicht zulässig.

Rohrrigolenversickerung

Bei der Rohrrigolenversickerung wird der Speicherraum des Kieskörpers um den Speicherraum des Rohres erweitert. Dabei ist zu beachten, dass

der Rohrdurchmesser mindestens 300 mm betragen sollte und die im Niederschlagswasser mitgeführten ungelösten Stoffe in einem Absetzbecken, Schlammfang oder einer anderen Filtervorrichtung zurückzuhalten sind. Rigolen- und Rohrversickerungsanlagen lassen sich nur schwer in Eigenarbeit erstellen. Die unter Punkt 2 beschriebenen Randbedingungen (GW-Flurabstand etc.) sind in besonderem Maße zu beachten.



Diese Art der Dimensionierung von Versickerungsanlagen dient dem Verständnis. Diese Methodik ist nicht für die Antragsstellung zulässig. Hier sind die ‚KOSTRA-DWD 2010R 3.2‘ Regenreihen zu verwenden

3. Verfahren zur Regenwasserversickerung

Charakteristika der Rigolenversickerung

- ⇒ keine Versickerung über die belebte Bodenzone
- ⇒ von sehr guter bis sehr geringer Durchlässigkeit einsetzbar

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> keine Flächeneinschränkung Umgehung von wasserundurchlässigen Schichten möglich 	<ul style="list-style-type: none"> hoher Herstellungsaufwand keine Reinigungsleistung keine Wartungsmöglichkeit in Wasserschutzzonen „eingeschränkt möglich“



Aufgrund der deutlich höheren Herstellungskosten im Vergleich zu den Muldenversickerungsanlagen sollte die Bemessung einer Rigole auf der Grundlage des Arbeitsblattes A 138 erfolgen. Darüberhinaus kann ein mittels eines oberflächennahen Versickerungsversuches ermittelter Durchlässigkeitsbeiwert k_f im Fall von unter Flur liegenden Anlagen nicht angesetzt werden.

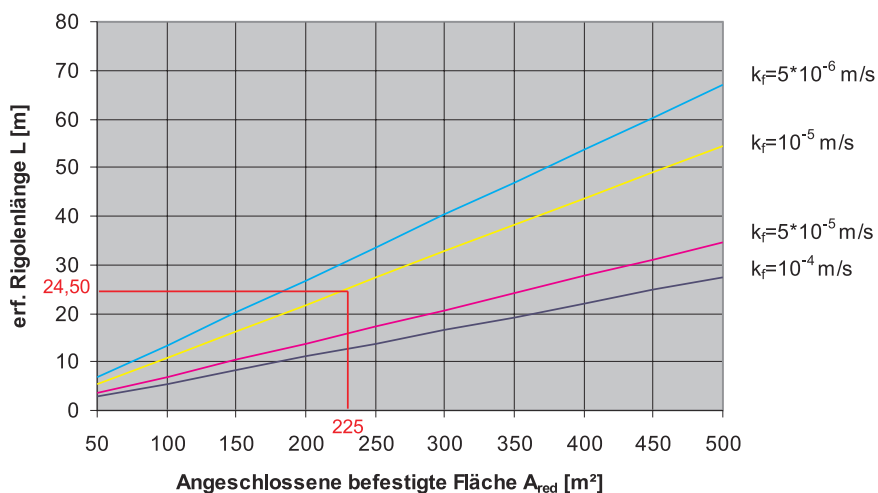
Für kleinere Versickerungsvorhaben kann die erforderliche Rigolenlänge aus folgenden Diagrammen bzw. aus der Tabelle entnommen werden.

Für je 100 m² an die Versickerungsanlage angeschlossenen befestigte Fläche A_{red} beträgt die erforderliche Rigolenlänge L für die unterschiedlichen k_f -Werte und Rigolenabmessungen:

	$k_f = 10^{-4}$ m/s	$k_f = 5 \times 10^{-5}$ m/s	$k_f = 10^{-5}$ m/s	$k_f = 5 \times 10^{-6}$ m/s
b=h=0,80m	5,50 m	6,90 m	10,90 m	13,40 m
b=h=1,00m	3,80 m	4,70 m	7,50 m	9,20 m
b=h=1,20m	2,80 m	3,40 m	5,50 m	6,70 m

Rigolenbemessung

Rigolenbreite = 0,80 m / Rigolenhöhe = 0,80 m



Diese Art der Dimensionierung von Versickerungsanlagen dient dem Verständnis. Diese Methodik ist nicht für die Antragsstellung zulässig. Hier sind die ‚KOSTRA-DWD 2010R 3.2‘ Regenreihen zu verwenden.

3. Verfahren zur Regenwasserversickerung

Berechnungsbeispiel

Sie haben gem. Pkt. 2.8 die mittlere Bodendurchlässigkeit zu $k_f = 10^{-5}$ m/s ermittelt. Die an die Versickerungsanlage anzuschließende befestigte Fläche beträgt $A_{red} = 225$ m². Bei einer von Ihnen gewählten Rigolenbreite und Rigolenhöhe von jeweils 0,80 m ergibt sich die erforderliche Rigolenlänge L wie folgt:

Rigolenlänge $L = 10,90$ m für eine angeschlossene Fläche von 100 m²

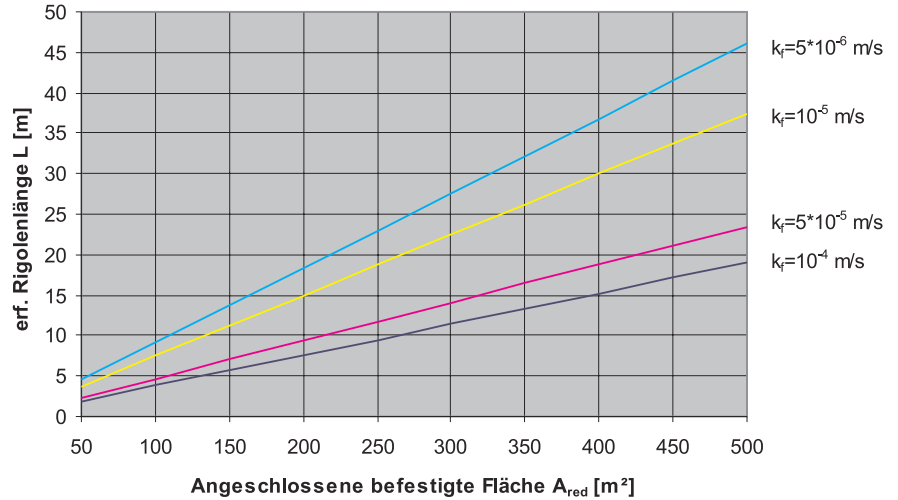
Für eine angeschlossenen Fläche von 225 m² ergibt sich somit eine Rigolenlänge L von:

$$L = 10,90 \text{ m} \times 225 \text{ m}^2 / 100 \text{ m}^2 = 24,50 \text{ m}$$

Das gleiche Ergebnis erhält man durch Ablesen der Werte aus dem Diagramm.

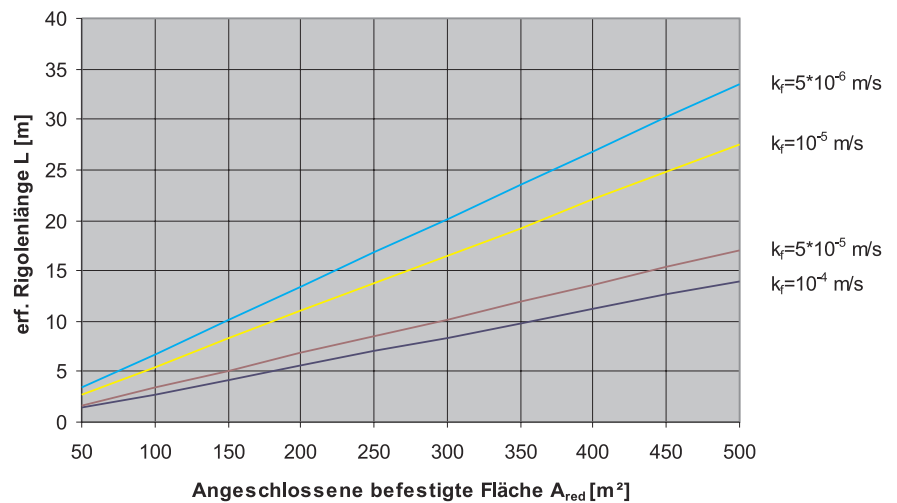
Rigolenbemessung

Rigolenbreite = 1,00 m / Rigolenhöhe = 1,00 m



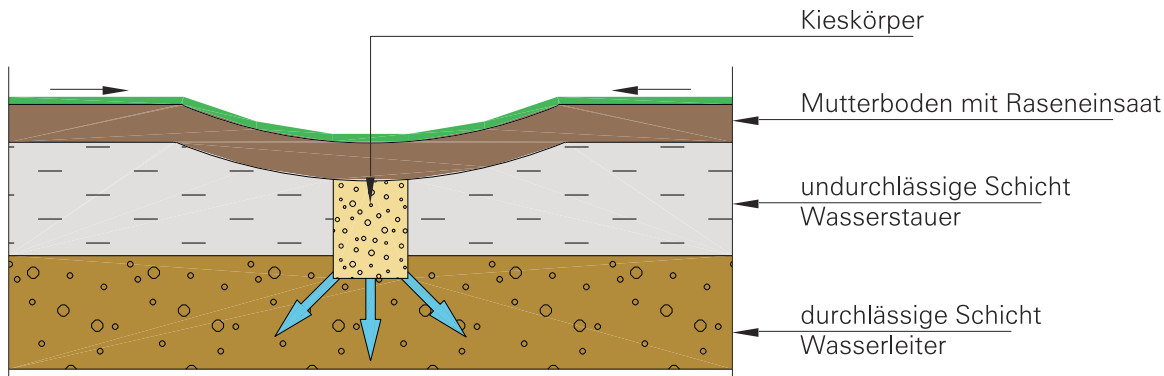
Rigolenbemessung

Rigolenbreite = 1,20 m / Rigolenhöhe = 1,20 m



Diese Art der Dimensionierung von Versickerungsanlagen dient dem Verständnis. Diese Methodik ist nicht für die Antragsstellung zulässig. Hier sind die ‚KOSTRA-DWD 2010R 3.2‘ Regenreihen zu verwenden.

3. Verfahren zur Regenwasserversickerung



3.4 Schachtversickerung

Nur in begründeten Ausnahmefällen von der unteren Wasserbehörde erlaubt werden. Die Schachtversickerung stellt ein punktuell Versickerungsverfahren dar und bietet somit den geringsten Grundwasserschutz. Sie ist nur in Ausnahmefällen, z. B. bei Einleitung von unbelastetem Niederschlagswasser und Vorschaltung zumindest einer einfachen Reinigungsvorrichtung (z. B. Absetzbecken), einsetzbar. In Wasserschutzzonen ist die Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers über Sickerschächte generell verboten. In übrigen Bereichen können die Sickerschächte gem. dem Arbeitsblatt A 138 der ATV berechnet werden.

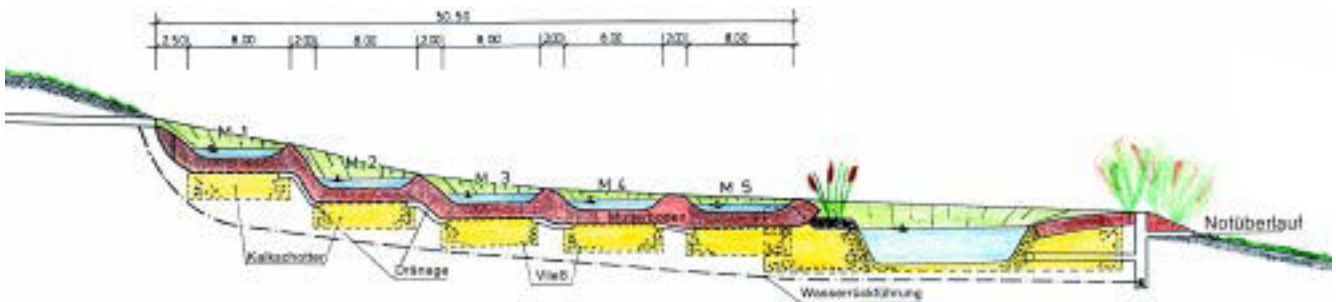
3.5 Kombinierte Systeme

3.5.1 Mulden-Rigolensystem

Das Mulden-Rigolensystem verbindet die Eigenschaften der Muldenversickerung und der Rigolenversickerung zu einer Einheit. Im Regelfall wird diese Kombination bei schichtweise undurchlässigen Böden zum Einsatz kommen. Die Rigole dient in erster Linie zum Durchstoßen der stauenden Bodenhorizonte und einer teilweisen Zwischenspeicherung des anfallenden Niederschlagswassers. Verbindet man mehrere Mulden-Rigolen-Elemente miteinander, ergibt sich ein kombiniertes Versickerungs-, Speicher- und Ableitungssystem. Aufgrund der häufig großen Einbindetiefe und des erforderlichen Materialbedarfs ist die Erstellung des Systems in der Regel aufwendiger und kostenträchtiger als eine Muldenversickerung. Die Bemessung der Systemkomponenten Mulde und Rigole erfolgt unabhängig voneinander, wobei für die Ermittlung der erf. Versickerungsfläche die Durchlässigkeit des Mutterbodens ($k_f = 5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$) anzusetzen ist. Die Rigole bemisst man mit dem Durchlässigkeitsbeiwert des anstehenden Bodens.

3.5.2 Rigolen-Teichsystem

Eine weitere Möglichkeit die Elemente Reinigung, Speicherung, und Versickerung miteinander zu kombinieren, stellt das Rigolen-Teichsystem dar, auch Retentionsraumversickerung genannt. Wesentliches Speicher- und Reinigungselement ist hier ein Teich, der zum Untergrund hin abgedichtet ist und eine nahe gelegene Versickerungsfläche besitzt. Im Teich wird mittels Sedimentation und biologischer Umsetzungsprozesse eine Vorklärung des Niederschlagswassers erreicht. Zusätzlich steht das Teicheinstauvolumen zur Verfügung. Besonders bei stärker belastetem Niederschlagswasser können durch die Vorschaltung eines Bodenfilters sehr gute Reinigungsleistungen erzielt werden. Die Funktionsweise des aus Mulden, Rigolen und einem Teich bestehenden Systems wird in nachstehender Prinzipskizze erläutert.



3. Verfahren zur Regenwasserversickerung

	Flächenversickerung		Mulde	Rigole/Rohr	Schacht	Mu-Ri
	nicht befestigt (Grasnarbe)	durchlässig befestigt				
1. Belastung des NW (Pkt. 2.5)						
Unbelastet	X	X	X	X (1)	X (1)	X
Schwach belastet	X	X	X	-	-	X
Stark belastet	(2)	-	(2)	-	-	(2)
2. Bodendurchlässigkeit (Pkt. 2.1/2.2)						
$k_f > 5,5 \times 10^{-5}$ m/s bis 5×10^{-3} m/s (Bereich: gut bis sehr gut)	X	X	X	X (1)	X (1)	X
$k_f < 5,5 \times 10^{-5}$ m/s bis 5×10^{-6} m/s (Bereich: mittel bis sehr gering)	-	-	X	X (1)	-	X
3. Flächenverfügbarkeit						
> 100 % der angeschlossenen Fläche	X	X	X	X (1)	X (1)	X
< 100 % bis > 10 % der angeschlossenen Fläche	-	-	X	X (1)	X (1)	X
< 10 % der angeschlossenen Fläche	-	-	-	X (1)	X (1)	-
4. GW-Flurabstand (Pkt. 2.3)						
< 1,5 m	(3)	(3)	(3)	-	-	-
> 1,5 m und < 2,0 m	X	X	X	-	-	-
> 2,0 m	X	X	X	X (1)	X (1)	X
5. Lage in einer Wasserschutzzone (Pkt. 2.6)						
Zone II	X (5)	-	X (5)	-	-	-
Zone III	X (5)	X (5)	X (5)	X (5)	-	X (5)
6. Erfordernis einer Wasserrechtlichen Erlaubnis (Pkt. 7)						
< $300 \text{ m}^2 A_{\text{red}}$	Nein (4)	Nein (4)	Nein (4)	Nein (4)	Nein (4)	Nein (4)
> $300 \text{ m}^2 A_{\text{red}}$	Nein (5)	Nein (5)	Nein (5)	Ja	Ja	Nein (5)

X: Geeignet

-: Ungeeignet

(1): nur in Ausnahmefällen zulässig

(2): nur bei Gleisanlagen ohne Güterumschlag und Pestizideinsatz, Haupt- und Fernstraßen außerörtlich; Vorschaltung einer Filtereinrichtung, eines Sedimentfanges oder Ähnliches erforderlich

(3): im Einzelfall zu prüfen

(4): Anzeige bei der Gemeinde erforderlich (s. Punkt 7)

(5): Anzeige bei der unteren Wasserbehörde erforderlich

3.6 Einsatzbereiche der verschiedenen Verfahren

Die vorherige Tabelle zeigt die Einsatzbereiche und wesentlichen Randbedingungen der verschiedenen Versickerungsverfahren.

Grundsätzlich sind bei der Versickerung von Niederschlagswasser zunächst Anlagen mit einer Mutterbodenpassage (Fläche, Mulde, Mulde/Rigole) zu wählen.

Die Versickerung ohne Mutterbodenpassage in Schächten, Rohren oder Rigolen ist nur in begründeten Ausnahmefällen für unbelastetes Niederschlagswasser zulässig.

3.7 Bauliche und betriebliche Hinweise zu Versickerungsanlagen

Um einen ordnungsgemäßen Betrieb von Versickerungsanlagen sicher zu stellen, sollten die folgenden Hinweise berücksichtigt werden.

- Bei allen Versickerungsanlagen ist darauf zu achten, dass der Bereich bzw. das Grundstück frei von Belastungen/Alttablagerungen ist.
- Im Bereich von Versickerungsanlagen dürfen keine Recyclingmaterialien, Schlacken, Aschen eingebaut werden.

3. Verfahren zur Regenwasserversickerung

- Bei allen Anlagenarten ist ein Mindestabstand von 2 m von der Grundstücksgrenze einzuhalten, um Feuchtigkeitsschäden auf den Nachbargrundstücken zu vermeiden.
- Die Verantwortung für die korrekte Bemessung und den ordnungsgemäßen Betrieb einer Versickerungsanlage trägt grundsätzlich der Betreiber.
- Größere Vorhaben (ab ca. 500 m² angeschlossener befestigter Fläche) sollten im Eigeninteresse auf der Basis eines geohydrologischen Gutachtens berechnet und dimensioniert werden.
- Der Abstand der Versickerungsanlagen von unterkellerten Gebäuden sollte mindestens 6 m betragen. Bei wasserdicht ausgebildeten Kellern oder bei entsprechenden Schutzmaßnahmen an den baulichen Anlagen kann der Abstand in eigener Verantwortung verringert werden.
- Der Mindestabstand zum höchsten Grundwasserstand muss mindestens 1 m betragen. Hierbei ist die Schwankung des Grundwasserspiegels zu berücksichtigen (bei Hochwasser steigt der Grundwasserspiegel ebenfalls an).
- Der Untergrund im Bereich der geplanten Versickerungsanlage darf nicht durch Bautätigkeiten oder sonstige Einflüsse verdichtet werden.
- Im Bereich der Versickerungsanlage dürfen keine Baumaterialien, Abfälle oder wassergefährdende Stoffe gelagert werden.
- Alle Anlagen sind regelmäßig vom Eigentümer zu warten.



4. Bodenentsiegelung



4. Bodenentsiegelung

4.1 Versickerung des Regenwassers am Anfallort

Das Regenwasser sollte dort versickern, wo es anfällt. In Bereichen mit hohem Versiegelungsgrad sollten bevorzugt sickerfähige Flächenbefestigungen verwendet werden, damit das Regenwasser wieder dem Wasserkreislauf zugeführt wird. Durchlässige Flächenbeläge erlauben vielfältige Nutzungen und haben oft ein erhebliches Versickerungspotential. Städte und Gemeinden sind aufgefordert, ihre Bürger über Möglichkeiten und Vorteile der Versickerung von Regenwasser aufzuklären und selbst mit gutem Beispiel voranzugehen.

Das Land Nordrhein-Westfalen bezuschusst im Rahmen der „Initiative ökologische und nachhaltige Wasserwirtschaft in NRW“ Bodenentsiegelungsmaßnahmen (s. Kapitel 8).

Der umweltgerechte Umgang mit dem Regenwasser hat folgende Zielsetzungen:







- Flächen nur im notwendigen Umfang zu versiegeln und zu befestigen
- versiegelte Flächen zu entsiegeln
- Abflüsse von versiegelten Flächen vor Ort zu versickern.

Dabei ist zu beachten, dass

- keine Schadstoffe in den Untergrund gelangen,
- Flächen, auf denen wassergefährdende Stoffe gelagert werden, von den Maßnahmen ausgeschlossen werden,
- die jeweilige Flächennutzung und die Wasserschutzgebietsverordnung beachtet werden.

Geeignete durchlässige Materialien zur Befestigung von Oberflächen sind für fast alle Anwendungsbereiche verfügbar. Für die Auswahl der Materialien sind neben optischen Kriterien die Art und die Intensität der Nutzung entscheidend. So sind z. B. für stärker befahrene oder intensiv als Fußweg genutzte Flächen Befestigungen ungeeignet, die Rasenanteile aufweisen.

4. Bodenentsiegelung

		Gehweg	Fahrbereich	Platzbereich	Kfz-Stellplatz	Vegetations- freundlich	Versickerungs- leistung	Kosten (EUR/m ²)
1. Grasnarbe		o	-	o	-	+	80 - 100 %	2,5 - 10
Gras 10 - 20 cm Mutterboden								
2. Rindenhäcksel		+	o	-	o	-	80 - 100 %	2,5 - 10
10 cm Rindenhäcksel 10 - 15 cm Schotter								
3. Schotterrasen		+	+	o	+	+	70 - 80 %	2,5 - 10
5 - 15 cm Mutterboden mit Steinen 10 cm Schotter 15 - 20 cm Kiessand								
4. Rasengittersteine		o	+	-	+	o	50 - 80 %	50 - 60
Rasengittersteine mit Mutterboden verfüllt 5 cm Splitt 5 cm Feinkies 15 - 20 cm Schotter								
5. Kies-/Splittdecke		+	o	o	o	-	50 - 60 %	2,5 - 10
5 cm Feinkies 5 cm Splitt 10 - 15 cm Schotter								
6. Wassergebundene Decke		+	o	+	+	-	50 - 60 %	2,5 - 10
5 - 10 cm Natursand/ Splittgemisch 10 - 15 cm Schotter								

+ empfehlenswert **o** bedingt zu empfehlen **-** nicht zu empfehlen

4. Bodenentsiegelung

7. Rasenfugenpflaster

Pflastersteine sandverfugt
5 cm Splitt/Sand
10 - 20 cm Schotter



8. Porenpflaster

Porenpflaster
5 cm Splitt/Sand
10 - 20 cm Schotter

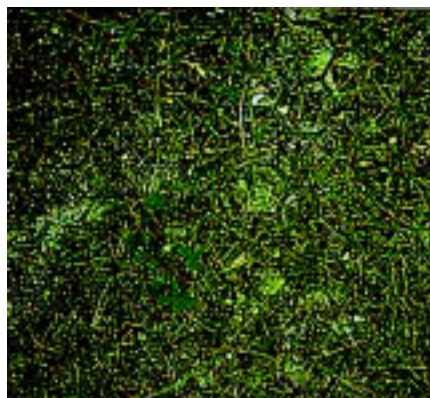


	Gehweg	Fahrbereich	Platzbereich	Kfz-Stellplatz	Vegetationsfreundlich	Versickerungsleistung	Kosten (EUR/m ²)
7. Rasenfugenpflaster	+	+	+	+	o	30 - 50 %	50 - 60
8. Porenpflaster	+	+	+	+	-	bis 100 %	50 - 60

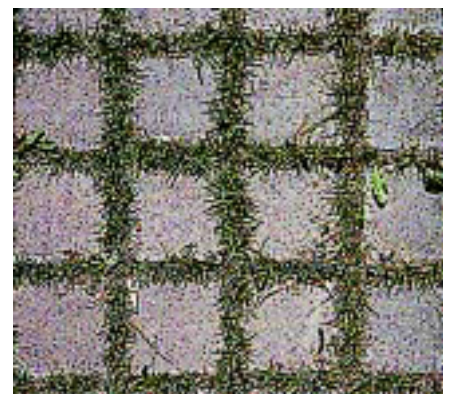
+ empfehlenswert **o** bedingt zu empfehlen **-** nicht zu empfehlen

4.1 Boden-/Flächenbefestigungen

In der Tabelle sind verschiedene Bodenbefestigungen dargestellt. Sie weisen Versickerungsleistungen von 30 bis 100 % auf und besitzen zusätzlich die Eigenschaft, Regenwasser zu speichern und wieder verdunsten zu lassen. Dadurch wird das Klima im Umfeld verbessert. Aus ökologischer Sicht sind diese Bodenbefestigungen zu empfehlen. Sie sind naturnah und in Folge der langsamen Sickerung durch feinkörnige Deckschichten ist eine gute Reinigungsleistung sowie eine lange Bodenpassage gegeben.



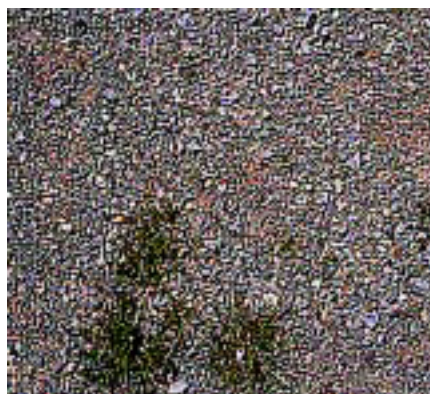
Wabenfuge



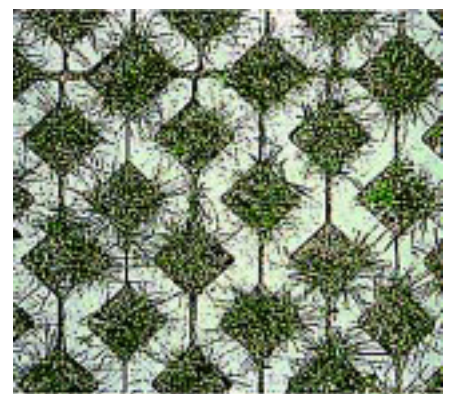
Rasenfuge

Darüber hinaus gibt es wasserdurchlässige Flächenbefestigungen aus Beton-Bauteilen, die ebenfalls ein Optimum an Sickerfähigkeit besitzen. Die Industrie bietet drei Arten von Betonpflaster an:

- Betonpflaster mit Sickeröffnungen
- Betonpflaster mit Sickerfugen (Dränfugen)
- Betonpflaster mit haufwerksporigen Steinen (Dränsteine)



Schotterrassen



Rasengitter

Wasserdurchlässige Flächenbefestigungen sind überall dort einsetzbar, wo sie sich aufgrund bodenmechanischer, geohydrologischer und sonstiger Bedingungen eignen. Das Regenwasser muss unbelastet sein, so dass es zu keiner Gefährdung von Boden, Vegetation und Grundwasser kommen kann.

4.2 Anwendungsbereiche

Folgende Flächen in Wohngebieten können an wasserdurchlässiges Betonpflaster angeschlossen werden:

- private Haus- und Garagenzufahrten
- Hofflächen
- Terrassen
- Fuß-, Rad-, Wohnwege
- Dachflächen.

Belastetes Oberflächenwasser ist je nach Grad der Belastung über eine Bodenbefestigung mit belebter Bodenzone zu versickern oder aber in Abwasserkanäle einzuleiten.

Innerhalb von Wasserschutzgebieten ist das Regenwasser in der Regel über die belebte Bodenzone zu versickern. Sickerfähiges Pflaster ist nur in Ausnahmefällen zulässig. Die Versickerung ist anzeigepflichtig.

Flächenbefestigungen, die im Winter eisfrei gehalten werden müssen, sollten nicht mit wasserdurchlässigem Pflaster ausgeführt werden.

4.3 Wartung und Unterhaltung

Boden- und Flächenbefestigungen verlieren im Laufe der Jahre ihr Versickerungsvermögen. Eine Wartung und Unterhaltung ist notwendig. Für alle Befestigungen gilt, dass sie einmal im Jahr gründlich kontrolliert werden müssen, vorzugsweise vor der Frostperiode. Dabei ist darauf zu achten, dass die versickerungswirksame Fläche von größeren Stoffablagerungen wie z. B. Laub freigehalten wird.

Die Fugen des sickerungsfähigen Pflasters müssen gereinigt werden, in dem unerwünschter Bewuchs entfernt und Feinpartikel abgesaugt werden. Eine Reinigung mit Hochdruckgeräten ist schädlich für den Unterbau und sollte daher vermieden werden.

Bei Befestigungen mit Rasen muss das Gras regelmäßig gemäht werden. Ansonsten ist hier die übliche Pflege von Grasflächen erforderlich.



Betonpflaster mit Dränfuge

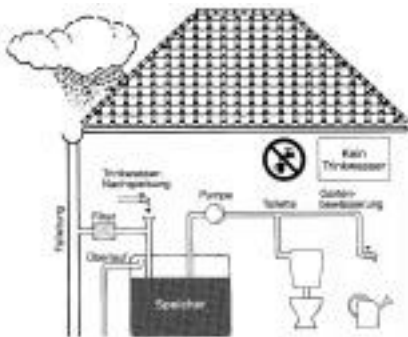
5. Regenwassernutzung im häuslichen Bereich

5. Regenwassernutzung im häuslichen Bereich

Hygienische Probleme - Schutz des Trinkwassers

Das Regenwasser ist nach seinem Weg über das Dach, die Dachrinne und den Speicher hygienisch nicht mit Trinkwasser vergleichbar. Da mit dem Regenwasser auch Stoffe abgeschwemmt werden, die auf den Dachflächen abgelagert sind (z. B. Vogelkot), darf dieses Wasser nur in Bereichen genutzt werden, in denen eine geringe Wasserqualität ausreichend ist (z. B. für die Toilettenspülung und zur Gartenbewässerung).

Für den Fall, dass man sich für eine Regenwassernutzung im häuslichen Bereich entscheidet, sind bei Planung, Bau und Betrieb der Anlage die allgemein anerkannten Regeln der Technik einzuhalten.



Insbesondere muss folgendes beachtet werden:

- Eine direkte Verbindung zwischen Trinkwasserinstallation und Regenwassernutzungsanlage ist unzulässig
- Eine Trinkwassereinspeisung in die Regenwassernutzungsanlage ist nur über einen freien Auslauf erlaubt
- Trinkwasserleitungen und die Leitungen der Regenwassernutzungsanlage sind farblich unterschiedlich zu kennzeichnen
- An der Hauptabsperreinrichtung der Trinkwasserversorgung ist ein Schild anzubringen, das auf die Existenz einer Regenwassernutzungsanlage hinweist
- Die Entnahmestellen der Regenwassernutzungsanlage müssen mit Hinweisschildern „Kein Trinkwasser“ oder mit entsprechenden Piktogrammen gekennzeichnet werden
- Die Entnahmearmaturen der Regenwassernutzungsanlage sind mit abnehmbaren Steckschlüsseln auszustatten

Nach der Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Wasser (AVB Wasser V) ist der Kunde vor Errichtung einer Regenwassernutzungsanlage (Eigengewinnungsanlage) gegenüber dem Wasserversorgungsunternehmen mitteilungspflichtig.

Nach dem Gesetz über den öffentlichen Gesundheitsdienst und nach der neuen Trinkwasserverordnung sind Regenwassernutzungsanlagen, die im Haushalt zusätzlich zu Trinkwasserleitungen installiert werden, dem Kreisgesundheitsamt anzuzeigen. Es sind sowohl die Inbetriebnahme der Anlage als auch bereits betriebene Anlagen mitzuteilen.

Auskünfte zu hygienischen Fragestellungen erhalten Sie schon bei der Planung der Anlage von der umweltmedizinischen Abteilung des Kreisgesundheitsamtes.

6. Dachbegrünung

Die Begrünung von Dächern stellt eine weitere sinnvolle Möglichkeit dar, den Niederschlagswasserabfluss zu reduzieren. Eine Dachbegrünung ist in der Regel für Flachdächer und Dächer mit einer Neigung bis zu 25 Grad geeignet.

Je nach Substrataufbau können zwischen 10% und 90% der Niederschläge zurückgehalten werden. Bei konsequenter Anwendung beispielsweise durch Festsetzungen in den Bebauungsplänen, könnten die entwässerungstechnischen Anlagen (Kanalisation, Regenrückhaltebecken, Regenklärbecken, Kläranlagen und Versickerungsanlagen) kleiner und kostengünstiger dimensioniert werden.

6.1 Vorteile der Dachbegrünung:

Dachbegrünungen weisen eine Vielzahl von Vorteilen auf:

- Mikroklimaverbesserung im Umfeld
- Staubbindung
- Feuchtigkeitsausgleich
- Wärmedämmung im Winter
- Kühlender Einfluss auf das Raumklima im Sommer
- Erhöhter Schallschutz
- Ästhetische Wirkungen
- Niedrigere Abwassergebühren
- Einsparungen bei Dachreparaturarbeiten
- Hochwasserminderung
- Kosteneinsparungen im Kanal- und Kläranlagenbau
- Klimaverbesserung in den Städten



Extensivbegrünung

6.2 Begrünungsverfahren

Bei der Auswahl der Begrünung ist auf das vorhandene Klima, die Dachkonstruktion sowie die biologischen Besonderheiten der einzelnen Vegetationsräume zu achten. Folgende Begrünungsverfahren können unterschieden werden:

Extensivbegrünungen

Extensivbegrünungen sind naturnah angelegte Vegetationsformen, die sich weitgehend selbst erhalten und weiter entwickeln. Es werden Pflanzen mit besonderer Anpassung an die jeweiligen Standortbedingungen und hoher Regenerationsfähigkeit verwendet.

Die Pflanzen sollten dem mitteleuropäischen Florenraum entstammen. Die weitgehend geschlossenen, flächigen Vegetationsbestände werden aus Moosen, Sukkulente, Kräutern und Gräsern gebildet. Extensivbegrünungen sind kostengünstig herstellbar (geringer Pflegeaufwand, ohne zusätzliche Bewässerung, Schichtaufbau $d = 2 \text{ cm bis } 19 \text{ cm}$).

Einfache Intensivbegrünungen

Einfache Intensivbegrünungen werden in der Regel als bodendeckende Begrünungen mit Gräsern, Stauden und Gehölzen ausgebildet. Die Nutzungs- und Gestaltungsvielfalt ist im Vergleich zu aufwendigen Intensivbegrünungen eingeschränkt. Die verwendeten Pflanzen stellen geringe Ansprüche an den Schichtaufbau sowie an Wasser- und Nährstoffversorgung. Pflegemaßnahmen sind in reduziertem Umfang erforderlich. Die Herstellungskosten sind niedriger als bei aufwendigen Intensivbegrünungen (mittlerer Pflegeaufwand, periodische Bewässerung, Schichtaufbau $d = 8 \text{ cm bis } 19 \text{ cm}$).

6. Dachbegrünung



Einfache Intensivbegrünung

Aufwendige Intensivbegrünungen
 Aufwendige Intensivbegrünungen umfassen Pflanzen, Stauden und Gehölze sowie Rasenflächen, im Einzelfall auch Bäume. Sie können flächig, höhendifferenziert oder punktuell ausgebildet sein. In den Möglichkeiten der Nutzungs- und Gestaltungsvielfalt sind sie bei entsprechender Anpassung mit bodengebundenen Freiräumen ver-

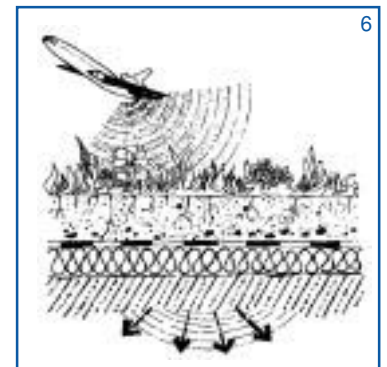
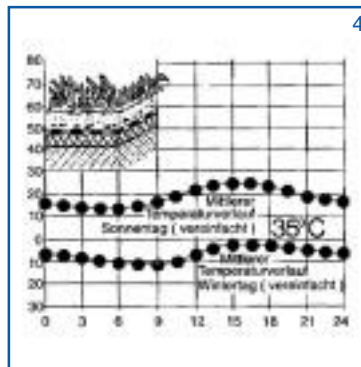
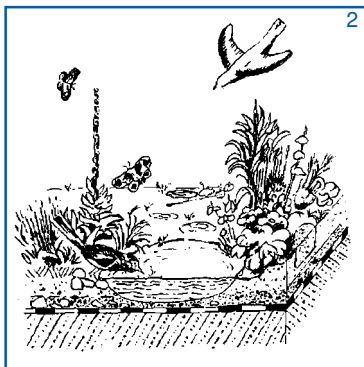
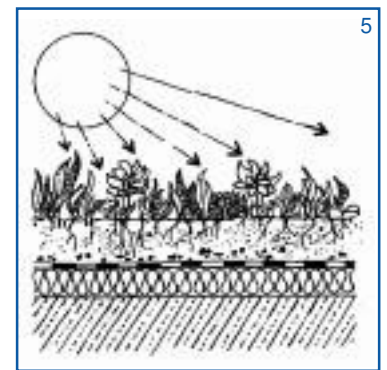
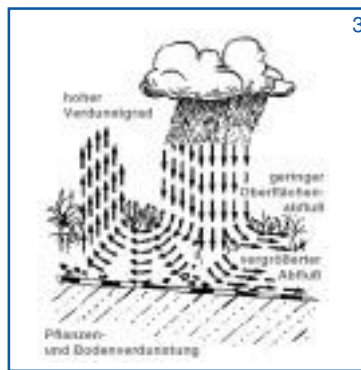
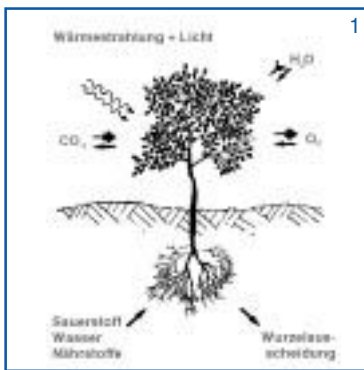
gleichbar. Die verwendeten Pflanzen stellen hohe Ansprüche an den Schichtaufbau und an eine regelmäßige Wasser- und Nährstoffversorgung. Diese Begrünungsart ist nur durch regelmäßige Pflege dauerhaft zu erhalten (hoher Pflegeaufwand, periodische Bewässerung, Schichtaufbau d ab 8 cm).

6.3 Hinweise zur Dachbegrünung

Dächer werden nach ihrer Bauweise in verschiedene Gruppen eingeteilt. Die jeweils sinnvolle Konstruktion ist von einem Fachplaner, Architekten oder Systemanbieter zu wählen. Es sind hierbei zahlreiche fachliche Gesichtspunkte (Statik, Bauphysik) zu beachten. Die Dachbegrünung sollte bereits in der Planung berücksichtigt werden und im ersten Entwurf enthalten sein (Einfluss auf die architektonische Gestaltung). Jedes bestehende Dach lässt sich nachträglich begrünen; aber meistens mit höherem finanziellen Aufwand.

Dachneigungsgruppen

Für die Planung und Konstruktion des Dachaufbaus werden folgende Dachneigungsgruppen unterschieden: Dächer ohne Gefälle sind geeignet für Intensivbegrünungen mit Anstaube-wässerung. Dies ist aus Sicht der Entwässerung die beste Methode, da das überschüssige Wasser auf dem Dach



Vorteile einer Dachbegrünung für Ökologie, Stadtklima und Wasserhaushalt

1. Klimaverbesserung / Luftverbesserung
2. Neuer Lebensraum / Naturerlebnis
3. Hohe Verdunstung / Wasserrückhalt

Vorteile einer Dachbegrünung für Konstruktion und Gebäude

4. Ausgeglichener Temperaturverlauf auf der Dachhaut
5. Schutz vor Strahlung
6. Erhöhter Schutz vor Außenlärm



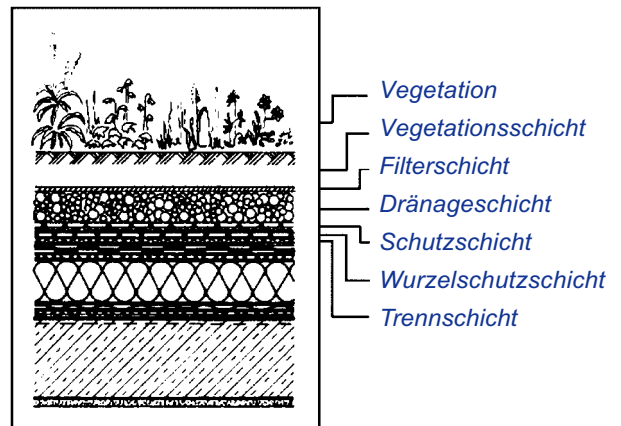
Schichtdicke der Dachbegrünung in cm	Rückhaltung der Wassermenge in %	Abflussbeiwert in Psi
0,0	0%	1,00
2,5	10%	0,90
5,0	30%	0,70
7,5	50%	0,50
10,0	60%	0,40
15,0	70%	0,30
20,0	77%	0,23
30,0	85%	0,15
40,0	89%	0,11
50,0	90%	0,10

zwischengespeichert wird und in Trockenperioden den Pflanzen wieder zur Verfügung steht. Dächer ohne Gefälle bilden technisch eine Sonderlösung, die mit besonderer Sorgfalt geplant und ausgeführt werden müssen. Wird ein solches Dach undicht, treten wegen des Wassereinstaus wesentlich höhere Schäden als bei Dächern mit Gefälle auf. Bei Dächern mit weniger als 2 % Gefälle sind besondere Maßnahmen erforderlich, wenn eine Extensivbegrünung vorgenommen werden soll. Es muss entweder eine hydraulisch wirksame Dränschicht ausgebildet werden oder eine in ihrer Gesamtschichtdicke entsprechend dimensionierte, einschichtige Bauweise.

Ab einem Gefälle von 3 % bis 5 % sind einfache Intensivbegrünungen oder Extensivbegrünungen ohne besondere Vorkehrungen möglich. Dächer aus diesem Gefällebereich sind als optimal anzusehen. Ab einem Gefälle von 5 % kann eine schnellere Wasserabführung durch einen wasserspeichernden Schichtaufbau und geringere Dränung ausgeglichen werden. Alternativ dazu bietet sich das Einbringen einer Vegetationsform mit geringerem Wasserbedarf an. Bei steiler geneigten Dächern sind Schutzmaßnahmen erforderlich. Es sollte in jedem Fall ein Fachmann hinzugezogen werden.

Schichtenaufbau

Der Aufbau der Vegetationsflächen oberhalb der Dachdichtung besteht meist aus folgenden Funktionsschichten:



Verschiedene Schichten können auch zusammengefasst werden. Dies ist abhängig von den verwendeten Baustoffen oder Produkten des Baustoffhandels.

Pflanzenauswahl

Die Auswahl der Pflanzen erfordert ebenso umfangreiches Fachwissen. Die Faktoren Niederschlagsmenge, Schichtaufbau, Schichtdicke, Lichtverhältnisse, Wuchshöhe und Geselligkeitsstufe sowie die Aggressivität gegenüber der Wurzelschutzschicht/Dachbau müssen berücksichtigt werden. Geeignete Pflanzen können der im Anhang aufgeführten Fachliteratur entnommen werden.

7. Rechtliche Grundlagen

7. Rechtliche Grundlagen

7.1 Wasserhaushaltsgesetz

Gemäß § 55 (2) soll Niederschlagswasser ortsnah versickert, verrieselt oder direkt über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer eingeleitet werden, soweit dem weder wasserrechtliche noch sonstige öffentlich-rechtliche Vorschriften noch wasserwirtschaftliche Belange entgegenstehen.

7.2 Grundstücke innerhalb von Bebauungsplänen

Bei der Aufstellung von Bebauungsplänen ist § 55 zu berücksichtigen. Es muß geprüft werden, ob eine Versickerung oder ortsnah Einleitung des Niederschlagswassers unter Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik möglich sein wird. Entsprechende Festsetzungen sind in allen Bebauungsplänen ab 1996 enthalten.

7. Grundstücke außerhalb eines nach dem 01.01.1996 aufgestellten Bebauungsplans

Die Möglichkeiten einer ortsnahen Niederschlagswasserbeseitigung sind im Einzelfall zu prüfen. Nur in folgenden Ausnahmefällen darf auf die ortsnahen Niederschlagswasserbeseitigung verzichtet werden:

- das Grundstück ist zu klein
- hoher Grundwasserstand
- der Boden ist nachweisbar nicht versickerungsfähig,
- die Einleitung in ein Oberflächengewässer ist technisch oder wirtschaftlich unverhältnismäßig,
- an der Grundstücksgrenze bzw. ortsnah befindet sich ein öffentlicher Regenwasserkanal

7.5 Erlaubisanträge zur Gewässerbenutzung (Wasserhaushaltsgesetz - WHG)

§ 9 WHG: Die Benutzung eines Gewässers bedarf einer behördlichen Erlaubnis nach § 8 WHG.

§ 9 WHG: Benutzung im Sinne des WHG ist das Einleiten in ein oberirdisches Gewässer bzw. in das Grundwasser

Insofern darf das Versickern von Niederschlagswasser über hierfür speziell errichtete Anlagen und die direkte Einleitung in einen Wasserlauf nur mit einer wasserrechtlichen Erlaubnis durchgeführt werden. Die Erlaubnis ist bei der unteren Wasserbehörde des Kreises Recklinghausen zu beantragen. Zur Antragstellung sind die im Anhang abgedruckten Formulare zu verwenden.

Aufgrund der Verwaltungsvorschrift zu § 51a LWG ist jedoch die Versickerung des Niederschlagswassers über die belebte Bodenzone (z.B. großflächige Versickerung über eine unbefestigte begrünte Fläche) und eine Versickerung, die ähnlich wie über eine belebte Bodenzone erfolgt, erlaubnisfrei.

Darüber hinaus wird im Kreis Recklinghausen auf die Durchführung eines Erlaubnisverfahrens verzichtet, wenn die an die Versickerungsanlage angeschlossenen befestigten Flächen kleiner als 300 m² sind ($A_{\text{red}} < 300 \text{ m}^2$).

Zur Beachtung!

Auch bei einer erlaubnisfreien Beseitigung des Regenwassers, muss die Planung der Versickerungsanlage entsprechend Abschnitt 3 durchgeführt und der Bau entsprechend den allgemein anerkannten Regeln der Technik ausgeführt werden. Somit sind diese Anlagen mit den im Anhang beigefügten Formularen bei der jeweiligen Gemeinde anzuzeigen. Diese kann ggf. Bedenken erheben (s. Pkt. 7.6) und erhält im übrigen die notwendigen Informationen, um über eine Reduzierung der Entwässerungsgebühren entscheiden zu können. Die Gemeinde leitet die Unterlagen anschließend an die untere Wasserbehörde Recklinghausen weiter, die die Einhaltung v.g. Grundsätze prüft, ohne ein förmliches Erlaubnisverfahren einzuleiten.

7.6 Kommunales Satzungsrecht

Die Gemeinde kann den Anschluss an den öffentlichen Regenwasserkanal fordern. Weiterhin kann die Gemeinde nach Satzungsrecht unter bestimmten Voraussetzungen den Anschluss an den öffentlichen Mischwasserkanal fordern.

Die Beitrags- und Gebührensatzung legt u.a. die laufenden Kanalbenutzungsgebühren fest. Die Städte im Kreis Recklinghausen haben jeweils unterschiedliche Satzungen. Nähere Informationen hierzu sind bei der jeweiligen Gemeinde einzuholen.

9. Kleinkläranlagen

9. Kleinkläranlagen

9.1 Einleitung

Der Anschluss aller einzeln stehenden Häuser und Streusiedlungen an öffentliche Kanalisationsnetze würde unverhältnismäßig hohe Kosten verursachen. In Fällen, in denen ein Anschluss an die öffentliche Kanalisation nicht oder in absehbarer Zeit nicht in Betracht kommt, werden Einzelanwesen und Streusiedlungen dezentral und privat entsorgt. Das Schmutzwasser wird auf den einzelnen Grundstücken in privaten Kleinkläranlagen gereinigt und dann in ein oberirdisches Gewässer bzw. in das Grundwasser eingeleitet. Kleinkläranlagen stellen in solchen Fällen keine Behelfs- sondern Dauerlösungen dar.

9.2 Rechtliche Grundlagen

Das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und das Landeswassergesetz (LWG) sind die rechtlichen Grundlagen für die Abwasserbeseitigung im Außenbereich. Auch dort ist das Abwasser so zu beseitigen, dass das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird.

Abwasseranlagen sind unter Berücksichtigung der Benutzungsbedingungen und Auflagen für das Einleiten von Abwasser in ein Gewässer nach den hierfür jeweils in Betracht kommenden Regeln der Technik zu errichten und zu betreiben. Entsprechen vorhandene Anlagen nicht diesen Vorschriften, so hat der Betreiber die erforderlichen Anpassungsmaßnahmen durchzuführen.

Der Bau und der Betrieb von Kleinkläranlagen bedarf der Genehmigung durch die untere Wasserbehörde. Für serienmäßig hergestellte Kleinkläranlagen, die über eine Bauartzulassung, über eine baurechtliche Zulassung oder ein baurechtliches Prüfzeichen verfügen, entfällt die Genehmigungspflicht.

Für das Einleiten von Abwasser in oberirdische Gewässer, z. B. Flüsse, Bäche, Gräben oder über den Untergrund in das Grundwasser ist eine wasserrechtliche Erlaubnis bei der unteren Wasserbehörde zu beantragen. Diese darf nur erteilt werden, wenn gesetzlich vorgegebene Qualitätsanforderungen eingehalten werden. Bei Einleitungen in das Grundwasser ist zu gewährleisten, dass eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist.

9.3 Planungsgrundsätze

Bei der Bemessung einer Kleinkläranlage sind verschiedene Faktoren zu berücksichtigen, wie z. B. die Personenzahl und der Abwasseranfall. Die exakten Planungsgrundsätze finden Niederschlag in technischen Regelwerken wie z. B. DIN-Normen oder Arbeitsblätter der Abwassertechnischen Vereinigung.

Auf die Wahl des Kläranlagenstandortes ist ein besonderes Augenmerk zu richten. Abstände zu Trinkwasserbrunnen sind einzuhalten. Die jederzeitige Zugänglichkeit der Anlage muss gewährleistet sein, um Überwachungs- und Wartungsarbeiten durchführen sowie die Schlammabsaugung sicherstellen zu können.

Die Reinigungsleistung einer Kleinkläranlage hängt maßgeblich von einer ordnungsgemäßen Unterhaltung, Überwachung und Wartung der Anlage ab. Neben regelmäßigen Kontrollarbeiten, die der Anlagenbetreiber selbst vorzunehmen hat, sind mehrmals jährlich Wartungsarbeiten durch eine Fachfirma durchzuführen.

In der nachfolgenden Tabelle sind verschiedene Kombinationsmöglichkeiten für die jeweiligen Behandlungsstufen sowie für die Art der Einleitung des gereinigten Abwassers in ein Gewässer aufgezeigt. Innerhalb der jeweiligen Spaltenblöcke ist aus den angekreuzten Möglichkeiten jeweils eine auszuwählen.

mech. Behandlung		biologische Behandlung							Einleitung	
Mehrkammerabsetzgrube	Mehrkammerausfallgrube	Untergrundverrieselung	Filtergraben	Tropfkörperanlage	Belebungsanlage	Tauchkörperanlage	Pflanzenbeet	Abwasserteich	Grundwasser	oberirdisches Gewässer
	X	X							X	
	X		X						X	X
X	X			X					X	X
X	X				X				X	X
X	X					X			X	X
X	X						X		X	X
X	X							X	X	X

9.4 Technik der Abwasserreinigung

Auf dem Sektor der Kleinkläranlagen gibt es eine Vielzahl unterschiedlicher Reinigungsverfahren. Beispielhaft sind nachfolgend einige Verfahren genannt:

Mechanische Behandlungsstufe:

- Mehrkammerabsetzgrube
- Mehrkammerausfallgrube

Biologische Behandlungsstufe:

- Untergrundverrieselung
- Filtergraben
- Tropfkörperanlage
- Belebungsanlage
- Tauchkörperanlage
- Pflanzenkläranlage
- Abwasserteich

Die meisten Anlagen werden von Fachfirmen in Fertigbauweise angeboten. Planunterlagen und Auskünfte über technische Details erhalten Sie bei den Anbietern.

Die Auswahl der Kleinkläranlage richtet sich nicht nur nach den technischen Erfordernissen sondern oftmals auch nach den örtlichen Gegebenheiten und dem Einsatzzweck. Randbedingungen, wie z. B. Standort (Trinkwasserschutzgebiet, Grundwasserflurabstand, Bodenverhältnisse) und Größe der Anlage müssen berücksichtigt werden. Die Auswahl des Systems wird grundsätzlich dem Antragsteller / Bauherrn überlassen. Um jedoch das „passende“ System für die jeweiligen Gegebenheiten zu finden, wird empfohlen, sich bei der Planung der Hilfe eines Fachbetriebes zu bedienen. Auch die untere Wasserbehörde ist gerne bereit, mit allgemeinen Informationen hilfreich zur Seite zu stehen.

GEOTECHKANCEV

Dipl.-Ing. Geol. Peter Kancev

Altlasten	Daimlerstraße 4
Baugrund	44575 Castrop-Rauxel
Geotechnik	Tel. 02305 / 543738
Aufschlussbohrungen	Fax 02305 / 543739
Brunnenbau	Mobil 0172 / 2889780
Betonbohr- und Sägearbeiten	E-mail: kancev@t-online.de

Umweltberatungs-Gesellschaft Dr. Sixt mbH

Wasser Abwasser Schlamm Industrielle Emissionen
Projekt/Management

Rockwoolstraße 35 D-45966 Gladbeck
Telefon 02043 27 45 110 *Telefax 02043 27 45 115
e-mail ubg_sixt@t-online.de

Dr. Meinecke & Schmidt

Ingenieur- und Hydrogeologie

- Baurund • Altlasten
- Regenwasserversickerung

Bahnhofstraße 18 • 45701 Herten-Westerholt
Tel: (02 09) 35 74 28 Fax: (02 09) 35 74 32
e-mail: dr.meinecke_et_schmidt@t-online.de

Die Liste der von uns geplanten



Öffentliche Naturbad-Anlagen in Deutschland (Auszug):

- **Gemeinde Ulrichstein**
Frei zugängliches Naturbad,
ca. 1.200 m² Gesamtwasserfläche, seit 1998 in Betrieb
- **Welle Gütersloh**
Öffentlicher Sauna-Badeteich,
ca. 800 m² Gesamtwasserfläche, seit 1999 in Betrieb
- **Gemeinde Lenggries**
Gemeindebad, öffentlich genutzt,
ca. 3.190 m² Gesamtwasserfläche, Eröffnung Sommer 2001
- **Stadt Freiburg im Breisgau**
Öffentliche Saunanlage,
ca. 470 m² Gesamtwasserfläche, Eröffnung Sommer 2001
- **Stadt Pottenstein, Landkreis Bayreuth**
Umbau des bestehenden Bades zu einem Naturbad,
ca. 1.630 m² Gesamtwasserfläche, Eröffnung Sommer 2001

Sechs weitere öffentliche Swimming-Teich-Anlagen sind in Vorplanung. **Gratis-Prospekt anfordern bei:**

WasserWerkstatt Bamberg

Büro für Badegewässer- und Freiraumplanung
Landschaftsarchitekten und Ingenieure
Dipl.-Ing. Claus Schmitt

Laurenzstrasse 4, 96049 Bamberg
Telefon: 0951/519 34 37, Fax DW 41

Öffentlichen Anlagen wird lang und länger...

10. Literaturverzeichnis

Wasserrundbrief 3,
Niederschlagswasserversickerung,
Ministerium für Umwelt, Raumord-
nung und Landwirtschaft (MURL) des
Landes NRW

Wasserrundbrief 4,
Initiative ökologische und nachhaltige
Wasserwirtschaft in NRW, Ministeri-
um für Umwelt, Raumordnung und
Landwirtschaft (MURL) des Landes
NRW

Abwassertechnische Vereinigung
e.V. (ATV): Bau und Bemessung von
Anlagen zur dezentralen Versicke-
rung von nicht schädlich verunreinig-
tem Niederschlagswasser,
ATV Arbeitsblatt A 138, GFA,
Hennef 1990

ATV: Hinweise zur Versickerung von
Niederschlagsabflüssen, Arbeitsbe-
richt der ATV-Arbeitsgruppe 1.4.1.,
Korrespondenz Abwasser (1995),
Heft 5, S. 797 - 806

ATV: Planung von Entwässerungsan-
lagen, Neubau-, Sanierungs- und
Erneuerungsmaßnahmen,
ATV-Merkblatt M 101, GFA,
Hennef 1996

ATV: Wahl des Entwässerungssy-
stems, ATV-Arbeitsblatt A 105,
Hennef 1997

ATV: Bemessung von Regen-
rückhalteräumen, Arbeitsbericht der
ATV-Arbeitsgruppe 1.2.9, Korrespon-
denz Abwasser (1998), Heft 1, S.
114 - 121

ATV-Information
"Regenwasserversickerung",
Theodor-Heuss-Allee 17,
53773 Hennef,
Oktober 1996

ATV - DVWK-Regelwerk, Handlungs-
empfehlungen zum Umgang mit Re-
genwasser, Merkblatt 153, GFA,
Hennef, 2000

Geiger, W. und Dreiseitl, H.: Neue
Wege für das Regenwasser, Hand-
buch zum Rückhalt und zur Versik-
kerung von Regenwasser in Bauge-
bieten,
R. Oldenburg, München 1995

Londong, D.:
Die Regenwasserbewirtschaftung vor
Ort und ihre Kosten, Entsorgungs-
praxis, Heft 10/97

Ökologische, wasserdurchlässige
Pflasterbeläge, 1997, Kann GmbH
Baustoffwerke,
56158 Bendorf-Mülhofen

Dach und Grün,
Ausgabe Nr. 1, März 1995, Verlag
Kuberski und Wilberg GmbH,
Charlottenplatz 6,
70173 Stuttgart

Prof. Dr. Ing. F. Sieker:
Stadtentwässerung und Gewässer-
schutz, 1993,
SUG-Verlagsgesellschaft,
Engelbosteler Damm 22,
30167 Hannover

Prof. Dr. Ing. F. Sieker:
Das neue Konzept zur Regenwas-
serentsorgung, Institut für technisch-
wissenschaftliche
Hydrologie GmbH,
Engelbosteler Damm 22,
30167 Hannover

Emschergenossenschaft Essen:
Wohin mit dem Regenwasser? Ar-
beitshilfen für einen ökologisch aus-
gerichteten Umgang mit Regenwas-
ser in Baugebieten

WILO, Anwenderhandbuch
Regenwassernutzung, Wilo GmbH,
Nortkirchenstr. 100,
44263 Dortmund-Hörde

Anhänge

- Anhang 1: Antragsformular auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis (Versickerung)
- Anhang 2: Antragsformular auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis (Oberflächengewässer)
- Anhang 3: Antragsformular auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis (Kleinkläranlage)
- Anhang 4: Anzeigeformular zur Versickerung von Regenwasser bei den Städten

Anhang 1

Antrag

Versickerung von Niederschlagswasser

<http://service.kreis-re.de/dok/Formulare/70/AntragVersickerungNiederschlagswasser.pdf>

Anhang 2

Antrag

Einleitung von Niederschlagswasser in einem Oberflächengewässer

<http://service.kreis-re.de/dok/Formulare/70/AntragEinleitungNiederschlagswasser.pdf>

Anhang 3

Antrag

Einleitung von Abwasser in ein Gewässer und Genehmigung für den Bau und Betrieb einer Kleinkläranlage

<http://service.kreis-re.de/dok/Formulare/70/AntragEinleitungAbwasser.pdf>

Anhang 4

Anzeige

Versickerung von Niederschlagswasser

<http://service.kreis-re.de/dok/Formulare/70/AnzeigeVersickerungNiederschlagswasser.pdf>

Ansprechpartner beim Fachdienst Umwelt finden Sie [hier](#).