

Regenwasser- versickerung

Ein Leitfaden
für den Bauherrn

Impressum

Herausgeber: Stadt Krefeld
Der Oberbürgermeister, Fachbereich Umwelt
Redaktion: Fachbereich Umwelt
Gestaltung: Fachbereich Verwaltungssteuerung und -service,
Reprographie

- | | | |
|----|------------------------|----------------|
| 1. | Auflage: | Oktober 1999 |
| 2. | überarbeitete Auflage: | September 2000 |
| 3. | überarbeitete Auflage: | Juli 2002 |
| 4. | überarbeitete Auflage: | Februar 2004 |
| 5. | überarbeitete Auflage: | Juni 2008 |

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	2
Einführung	3
Wie sehen die gesetzlichen Bestimmungen aus?	4
Was muss ich tun, um Regenwasser zu versickern?	5
Die drei Standardfälle beim Antrag auf Versickerung	6
Welche Voraussetzungen müssen für die Versickerung erfüllt sein?	7
Planung von Versickerungsanlagen	10
Auswahl der geeigneten Versickerungstechnik	14
Wie groß muss die Versickerungsanlage sein?	20
Notizen	22
Antragsformular	23
Beratung und Auskünfte	25
Literaturhinweise	26

Vorwort

Unser mitteleuropäisches, weitgehend vom Atlantik her bestimmtes Klima, beschert uns reichlich Niederschläge (im Durchschnitt jährlich ca. 800 l pro m²), so dass die Natur und die Menschen in unserem Land in aller Regel gut mit Wasser versorgt sind. Zu hoffen ist, dass dies auch im Zuge der globalen Klimaveränderungen so bleibt.



Der größte Teil dieser Niederschläge versickert im Boden und trägt damit zur Neubildung des Grundwassers bei, weitere Anteile verdunsten oder fließen oberflächlich in Gräben, Bächen und Flüssen ab. Mit der fortschreitenden Ausdehnung von Siedlungen wird jedoch immer mehr Erdoberfläche durch Gebäude und Verkehrsflächen versiegelt, wodurch die Grundwasserneubildung zurückgeht und der Abfluss an der Oberfläche zunimmt. Die Folge sind sinkende Grundwasserstände sowie immer häufigere und heftigere Hochwasser.

Eine ausgeglichene Bilanz des Grundwasserabflusses und der -neubildung ist nicht nur für unsere Wasserversorgung, sondern auch für die Erhaltung unserer natürlichen Lebensräume insbesondere des Waldes und der Feuchtgebiete wichtig. Deshalb muss Regenwasser auch in Siedlungsgebieten möglichst unmittelbar dort, wo es niedergeht, wieder dem natürlichen Wasserhaushalt zugeführt werden. Um dies zu erreichen, hat der Gesetzgeber seit dem 01.07.1995 im § 51a des Landeswassergesetzes Nordrhein-

Westfalen für alle Neubaugrundstücke, bei denen dies möglich ist, grundsätzlich die Versickerung oder ortsnahe Einleitung in ein Gewässer vorgeschrieben.

Die vorliegende Broschüre informiert über die Möglichkeiten der Regenwasserversickerung in Krefeld sowie die technischen und gestalterischen Mittel. Als Planungshilfe, insbesondere für den privaten Bauherrn und Hausbesitzer, gibt sie nützliche Tipps und Hinweise, nennt Ansprechpartner und gibt weitere Anregungen für einen ökologischen Umgang mit dem Regenwasser.

Mit der inzwischen 5. überarbeiteten Auflage tragen wir dem unverändert großen Interesse an der Broschüre Rechnung.

Krefeld, im Juni 2008



Thomas Visser
Beigeordneter

Einführung

In Siedlungsgebieten ist es erforderlich, Gebäude, Flächen, Anlagen und Einrichtungen vor Schäden durch Niederschlagswasser zu schützen. Dies geschieht dadurch, dass man hier das Niederschlagswasser bewirtschaftet. Es muss von den zu schützenden Gegenständen ferngehalten, gesammelt, fortgeleitet und in ein Gewässer – sei es das Grundwasser oder ein Oberflächengewässer – eingeleitet werden. Um den natürlichen Wasserhaushalt möglichst wenig zu beeinträchtigen, soll dies alles möglichst ortsnah geschehen. Die Vorteile sind:

- Die Grundwasserneubildung wird gefördert.
- Das Mikroklima, das von der Verdunstung des Wassers aus dem Boden und über die Pflanzen entscheidend mitgeprägt wird, wird verbessert.
- Bei Starkregenereignissen werden extreme Hochwasserabflüsse abgemildert.
- Die zentrale Kläranlage arbeitet effektiver, weil das Schmutzwasser weniger verdünnt dort ankommt.

Eine ortsnahe Regenwasserbeseitigung erfordert allerdings ausreichende Flächen, und diese stehen im Stadtgebiet nicht überall zur Verfügung. Deshalb muss nach wie vor ein Teil des Niederschlagswassers über das Kanalnetz abgeleitet werden. Dies geschieht entweder über Mischwasserkanäle, wo es zusammen mit Schmutzwasser abfließt, oder über separate Regenwasserkanäle (sog. Trennkanalisation). Überall dort aber, wo geeignete Flächen und keine separaten Regenwasserkanäle zur Verfügung stehen, muss Regenwasser versickert bzw. ortsnah eingeleitet werden.

In dieser Broschüre werden die verschiedenen Anlagen und Techniken zur Regenwasserversickerung dargestellt und erläutert, und Sie erhalten Hinweise und Hilfen zur Planung Ihrer Regenwasserversickerungsanlage.

Ziel ist es, auch in Siedlungsgebieten einen möglichst naturnahen Wasserhaushalt zu bewahren und dazu für den Bürger möglichst wirksame und kostengünstige Lösungen aufzuzeigen.

Wie sehen die gesetzlichen Bestimmungen aus?

In § 51a, Absatz 1 des Landeswassergesetzes Nordrhein-Westfalen heißt es: *Niederschlagswasser von Grundstücken, die nach dem 01.01.1996 erstmals bebaut, befestigt oder an die öffentliche Kanalisation angeschlossen werden, ist zu versickern, zu verrieseln oder ortsnah direkt oder ohne Vermischung mit Schmutzwasser über eine Kanalisation in ein Gewässer einzuleiten, sofern dies ohne Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit möglich ist.*

Der Gesetzgeber lässt somit neben der Versickerung nach wie vor auch die Ableitung des Niederschlagswassers über den Kanal zu, wenn sie ohne Vermischung mit Schmutzwasser erfolgt. Alle genannten Arten der Niederschlagswasserbeseitigung stehen allerdings unter dem Vorbehalt, dass das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt werden darf. Darunter ist zum Beispiel zu verstehen, dass das Grundwasser nicht verunreinigt wird, Feuchteschäden an Gebäuden vermieden werden und keine Nachbargrundstücke vernässt werden.

Nach dem Absatz 3 des § 51a LWG NRW ist aber auch die Ableitung von Niederschlagswasser zusammen mit Schmutzwasser nach wie vor zulässig, wenn eine getrennte Ableitung unverhältnismäßig aufwendig wäre.

Diese Vorschriften des Landeswassergesetzes wurden in die Entwässerungssatzung der Stadt Krefeld übernommen. Dementsprechend kann sich der Grundstückseigentümer auf schriftlichen Antrag für Niederschlagswasser von dem ansonsten für die öffentliche Kanalisation geltenden Anschluss- und Benutzungszwang befreien lassen, wenn eine Versickerung ohne Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit möglich ist.

Die Stadt kann den Anschluss- und Benutzungszwang aber dort weiter ausüben, wo das Wohl der Allgemeinheit durch eine Versickerung beeinträchtigt wird oder die Stadt das Niederschlagswasser separat vom Schmutzwasser ableitet und zum Teil in eigenen zentralen Anlagen versickert.

Was muss ich tun, um Regenwasser zu versickern?

Die wasserrechtliche Erlaubnis beantragen

Wer Niederschlagswasser in ein Gewässer – und dazu zählt auch das Grundwasser – einleiten will, braucht dazu grundsätzlich eine wasserrechtliche Erlaubnis. Von der Erlaubnispflicht ausgenommen ist das Versickern von Niederschlagswasser in der Fläche (also z.B. auf dem Rasen im Garten). Eine solche großflächige Versickerung muss der Unteren Wasserbehörde (UWB) angezeigt werden, damit diese deren Durchführbarkeit prüfen kann. Dazu müssen die folgenden Unterlagen eingereicht werden:

- *Antragsformular* (abrufbar im Internet unter www.krefeld.de oder bei der UWB)
- *Lageplan* mit Kennzeichnung der zu entwässernden Flächen und des Regenwasseraustrittes auf dem Grundstück
- *Beschreibung des Bauvorhabens* (z. B. Errichtung eines Wohnhauses, Errichtung einer Garage, Anbau an ein bestehendes Wohnhaus)
- *Eigentumsnachweis* für das betroffene Grundstück (ggf. Eigentümerzustimmung)

Wird nach Prüfung dieser Unterlagen die Genehmigungsfreiheit festgestellt, stimmt die UWB der Versickerung zu.

Wird Niederschlagswasser in Anlagen (z.B. Mulde, Rohr-Rigole) versickert, gilt das als Einleitung in ein Gewässer und bedarf der wasserrechtlichen Erlaubnis. Für die Erteilung dieser wasserrechtlichen Erlaubnis müssen die folgenden Unterlagen eingereicht werden:

- *Antragsformular* (abrufbar im Internet unter www.krefeld.de oder bei der UWB)

- *Lageplan* für das Grundstück mit allen auf ihm stehenden Gebäuden und Angaben des geplanten Standortes der Versickerungsanlage und des Regenleitungssystems
- *Beschreibung des Bauvorhabens* (z. B. Errichtung eines Wohnhauses, Errichtung einer Garage, Anbau an ein bestehendes Wohnhaus)
- *Eigentumsnachweis* für das betroffene Grundstück (ggf. Eigentümerzustimmung)
- *Nachweis* der Versickerungsfähigkeit des Bodens (z.B. hydrogeologisches Gutachten)
- *Art und Dimensionierung* der geplanten Versickerungsanlage

Wie man zu den hydrogeologischen und technischen Daten kommt, wird in den folgenden Kapiteln näher erläutert.

Eine wasserrechtliche Erlaubnis wird in der Regel erteilt, wenn

- *eine ausreichende Fläche* zur Versickerung vorhanden ist,
- der *Boden durchlässig* genug ist,
- Vernässungsschäden nicht zu erwarten sind,
- eine *Verunreinigung des ablaufenden Wassers* und damit des Gewässers nicht zu erwarten ist (dies ist z.B. bei Gewerbe-, Industrie- und Kfz-Abstellflächen besonders zu prüfen) und
- sich *keine Verunreinigungen im Boden* befinden (Altlasten).

Doch auch wenn diese Voraussetzungen nicht alle erfüllt sind, kann eine Erlaubnis erteilt werden, dann allerdings nur mit entsprechenden Auflagen (z.B. Bodenaustausch oder Vorbehandlung des Wassers).

Die Befreiung vom Anschluss- und Benutzungszwang prüfen lassen

Wer das von Dach- und befestigten Bodenflächen abfließende Regenwasser versickern will, sollte sich vor der Anzeige bzw. Beantragung der wasserrechtlichen Erlaubnis vergewissern, dass er es von der öffentlichen Kanalisation abkoppeln darf, er also vom Anschluss- und Benutzungszwang dafür befreit werden kann. Dies erfährt er durch Anfrage bei der SWK Aqua GmbH, welche jeden Einzelfall prüft. Dabei sind im Wesentlichen folgende Fälle zu unterscheiden:

Das Grundstück liegt an einem

- Kanal mit gemeinsamer Ableitung von Schmutzwasser und Regenwasser (Mischwasserkanalisation). Hier wird in aller Regel die Befreiung erteilt.

- Kanal mit separater Ableitung von Regenwasser (Trennkanalisation). Hier wird die Befreiung in der Regel nicht erteilt. Trotzdem sollte man nachfragen, denn nicht selten ist der Regenwasserkanal bereits ausgelastet und kann kein zusätzliches Wasser mehr aufnehmen. In diesem Fall ist eine Befreiung wieder möglich.
- Kanal zur ausschließlichen Ableitung von Schmutzwasser (Schmutzwasserkanalisation). Hier ist keine Befreiung erforderlich, da Regenwasser ohnehin nicht angeschlossen werden darf.

Die förmliche Befreiung wird vom Fachbereich Umwelt bei der SWK Aqua GmbH im Zuge der Antragsbearbeitung veranlasst.

Die drei Standardfälle beim Antrag auf Versickerung

Neubau

In neu erschlossenen Baugebieten geht die Art der öffentlichen Kanalisation aus dem Bebauungsplan hervor. Bei Lückengebäudebauung kann die Art der Kanalisation bei der SWK Aqua GmbH erfragt werden. Der Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis wird parallel zum Bauantrag gestellt und muss beim Fachbereich Umwelt eingereicht werden.

Die Ermittlung der hydrogeologischen und technischen Daten, die Dimensionierung und Planung der Versickerungsanlage und die Antragstellung gehören üblicherweise zu den Leistungen des Architekten und sollten mit diesem vereinbart werden.

Anbauten, Garagen, Carports, Terrassen, Terrassenerweiterungen etc.

Die Möglichkeit der Befreiung vom Anschluss- und Benutzungszwang ist bei der SWK Aqua GmbH zu erfragen. Ob eine wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich ist oder nicht, kann oft schon durch einen Anruf beim Fachbereich Umwelt in den Sprechzeiten geklärt werden. Für den Fall, dass eine Versickerungsanlage geplant und damit eine wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich ist, sollen die nachfolgenden Kapitel helfen, geeignete Lösungen für Ihren speziellen Fall zu finden.

Abkopplung einer vorhandenen Niederschlagsentwässerung vom Kanalnetz

Ist die Niederschlagsentwässerung des Grundstückes bereits an den öffentlichen Kanal angeschlossen, lohnt es sich oft zu prüfen, ob eine Abkopplung vom Netz möglich ist. Häufig wird auch im Zuge der Regenversickerungsplanung von Anbauten und dergleichen überlegt, ob die Abläufe der angeschlossenen Flächen gleich mitversickert werden können. Soweit die Befreiung vom Anschluss-

und Benutzungszwang möglich ist, wird in der Regel eine Versickerungsanlage und damit eine wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich sein.

In bestimmten Fällen, besonders bei kleineren Baumaßnahmen (z.B. Errichtung einer Terrassenüberdachung) lassen sich schon anhand dieser Broschüre einfache Lösungen finden, planen und im Eigenbau realisieren. Ansonsten können auch geeignete Ingenieurbüros und Baufirmen mit der Planung, Antragstellung und Ausführung beauftragt werden.

Welche Voraussetzungen müssen für die Versickerung erfüllt sein?

Richtige Wasserdurchlässigkeit des Bodens

Niederschlagswasser muss

- schnell genug versickern, so dass sich weder Wasserlachen bilden noch Feuchtschäden an Gebäuden durch Stauwasser auftreten und
- langsam genug versickern, damit Verunreinigungen weitgehend herausgefiltert werden, wie dies auch bei der Versickerung über den natürlichen Bodenaufbau der Fall ist.

Daher ist immer eine Versickerung über bewachsenen Oberboden, die sog. belebte Bodenzone, anzustreben. In dieser werden zum Einen viele Schadstoffe abgebaut bzw. festgehalten, zum Anderen sorgen Wurzeln und Kleinlebewesen für eine gleichbleibend ausgewogene Korn- und Porenstruktur und erhalten damit dauerhaft die Sickerfähigkeit des Bodens.

Die Wasserdurchlässigkeit des Bodens bestimmt die Art, die Größe und das Speichervolumen einer Versickerungsanlage. Der Boden ist umso durchlässiger, je mehr Kies und groben Sand er enthält. Mit zunehmendem Anteil an Feinsand, Schluff und Ton – bei diesem Gemisch spricht man landläufig von Lehm- nimmt die Durchlässigkeit und damit die Sickergeschwindigkeit ab. Dadurch kann es erforderlich werden, das Wasser in der Anlage zwischenzuspeichern, um ihm auch bei Starkregenereignissen ausreichend Zeit zum Versickern zu geben.

Das Maß für die Durchlässigkeit ist der sog. Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert). Dieser gibt an, mit welcher Geschwindigkeit in m/s sich das Wasser durch den Boden bewegt. Ein k_f -Wert von 10^{-3} bedeutet z. B. eine Sickergeschwindigkeit von 1 mm/s. Die nachstehende Tabelle gibt einen Überblick, welchen Einfluss die Bodenbeschaffenheit auf den k_f -Wert hat.

Wasserdurchlässigkeit von Lockergesteinen (nach DWA-A 138 aus April 2005)

Bodenbeschaffenheit	Wasserdurchlässigkeit in Meter pro Sekunde (m/s)		k_f
Grobkies	von 0,1 bis 0,005	entspricht	10^{-1} bis 5×10^{-3}
Fein-/Mittelkies	von 0,03 bis 0,0005	entspricht	3×10^{-2} bis 5×10^{-4}
sandiger Kies	von 0,01 bis 0,0001	entspricht	10^{-2} bis 10^{-4}
Grobsand	von 0,004 bis 0,0001	entspricht	4×10^{-3} bis 10^{-4}
Mittelsand	von 0,001 bis 0,00006	entspricht	10^{-3} bis 6×10^{-5}
Feinsand	von 0,0004 bis 0,000006	entspricht	4×10^{-4} bis 6×10^{-6}
schluffiger Sand, sandiger Schluff, Schluff	von 0,000075 bis 0,00000005	entspricht	$7,5 \times 10^{-5}$ bis 5×10^{-8}
Schluff	von 0,000005 bis 0,0000000001	entspricht	5×10^{-6} bis 10^{-10}
toniger Schluff	von 0,000004 bis 0,0000000001	entspricht	4×10^{-6} bis 10^{-10}
schluffiger Ton, Ton	von 0,00000001 bis 0,0000000001	entspricht	10^{-8} bis 10^{-10}

Untergründe mit einem hohen Kiesanteil und einem k_f -Wert $> 10^{-3}$ besitzen keine ausreichende Filterwirkung, um das Grundwasser vor dem Eintrag von Verunreinigungen zu schützen. Wo solche Schichten anstehen, muss das Niederschlagswasser zunächst feinkörnigere Schichten passieren. Dies ist bei einem naturbelassenen Bodenaufbau praktisch immer der Fall, nicht aber bei künstlichen Auffüllungen mit überwiegend grobkörnigem Material.

Ideal sind k_f -Werte im Bereich von 10^{-4} . Bei weniger durchlässigen Böden kann es je nach Platzverhältnissen erforderlich sein, das Niederschlagswasser eine Zeit lang zwischenzuspeichern. Das Speichervolumen muss umso größer sein,

je geringer die Durchlässigkeit des Bodens ist. Bis zu einem k_f -Wert von 10^{-5} ist eine Versickerung zumeist ohne größere Probleme möglich. Für k_f -Werte von $< 10^{-5}$ sind in der Regel nur Anlagen mit einem zusätzlichen Langzeitspeicher geeignet.

Schluff- und tonreiche Böden mit k_f -Werten von 10^{-6} und kleiner sind hingegen für die Versickerung von Niederschlagswasserabläufen ungeeignet. In solchen Fällen geht es nicht ohne einen Bodenaustausch bis auf sickerfähige Schichten.

Ausreichender Grundwasserflurabstand und Sohlabstand

Zum Schutz des Grundwassers müssen ausreichende Abstände zwischen der Grundwasseroberfläche und der Geländeoberkante (= Grundwasserflurabstand) sowie der Grundwasseroberfläche und der Sohle der technischen Versickerungsanlage (= Sohlabstand) eingehalten werden.

Eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers muss ausgeschlossen sein

Die Qualität des Grundwassers kann z.B. dadurch beeinträchtigt werden, dass

- Schadstoffe, die sich auf Dachflächen und befestigten Bodenflächen niedergeschlagen haben (dies kann z.B. in Gewerbegebieten und auf Verkehrsflächen der Fall sein), vom Regenwasser abgespült werden,
- schädliche Schwermetalle aus Dachmaterial herausgelöst werden (Metalldächer) oder
- Bodenverunreinigungen durchsickert werden (Altlasten).

Allgemein muss der Grundwasserflurabstand mindestens 1,5 m, der Sohlabstand mindestens 1 m betragen. Bei Anlagen, die nicht über die belebte Bodenzone versickern wie Rigolen oder Schächte beträgt der Mindestabstand entsprechend mehr. Näheres hierzu im Kapitel „Planung von Versickerungsanlagen“.

Von Niederschlagswasserabläufen privater Grundstücke gehen jedoch im Allgemeinen keine Gefahren für das Grundwasser aus, mit Ausnahme der Abläufe von Kfz-Verkehrsflächen, z. B. Anliegerstraßen, Hofflächen, Garagenzufahrten oder Carports. Von diesen Flächen ablaufendes Niederschlagswasser muss über die belebte Bodenzone versickert werden. Im einfachsten Fall geschieht dies in Form der großflächigen Versickerung, bei der das von der befestigten Fläche ablaufende Regenwasser „über die Schulter“, das heißt, ohne es besonders zu fassen, auf eine angrenzende belebte Bodenzone (z. B. Rasen, Beet) abgeleitet wird.

In Wasserschutzgebieten werden häufig höhere Anforderungen gestellt. Näheres hierzu im nächsten Kapitel.

Planung von Versickerungsanlagen

Finanzielle Überlegungen

In allen Fällen, in denen ein Anschluss an die öffentliche Kanalisation besteht oder vorgesehen ist, eine Befreiung vom Anschluss- und Benutzungszwang aber möglich ist, kann man überlegen, ob sich der Aufwand für eine Versickerung über die Einsparung von Abwassergebühren rechnet.

Regenwasser ist, auch wenn es scheinbar sauber und unbelastet ist, Abwasser. Für das aus dem Bereich von bebauten oder befestigten Flächen in die öffentliche Abwasseranlage abfließende Niederschlagswasser ist daher ebenso wie für das im Haushalt anfallende Schmutzwasser eine Abwassergebühr zu bezahlen. Die Höhe der Gebühren ist bei der SWK-AQUA (Tel. 02151/984633) zu erfragen.

Ermittlung der Wasserdurchlässigkeit des Bodens

Grundsätzlich kommen für die Versickerung Bodenarten mit Durchlässigkeitsbeiwerten im Bereich 10^{-3} bis 10^{-6} m/s in Frage. Wie hoch der Wert im konkreten Einzelfall ist, kann auf folgenden Wegen bestimmt werden:

1. Hydrogeologisches Gutachten

Für die Ermittlung der Wasserdurchlässigkeit des Bodens ist bei Anlagen für mehr als 500 m² angeschlossener befestigter Fläche ein hydrogeologisches Gutachten erforderlich. Auch bei kleineren Anlagen ist es der bequemste und zuverlässigste Weg, die Durchlässigkeit durch ein entsprechendes Fachbüro ermitteln zu lassen.

2. Erfahrungsdaten aus dem näheren Umfeld

Bei kleinen Anlagen (Einfamilienhäuser) reicht es oft aus, auf Daten aus der näheren Nachbarschaft zurückzugreifen, wenn dort bereits Versickerungsanlagen gebaut worden sind und problemlos betrieben werden.

3. Ermittlung aus Karten

Generelle Informationen über den geologischen Aufbau des Bodens im Stadtgebiet liefern die beim Geologischen Dienst NRW und dem Fachbereich Umwelt vorliegenden geologischen Karten, hydrogeologischen Karten und Bodenkarten.

4. Bebauungspläne

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens liegen für viele seit 1995 aufgestellte Bebauungspläne (B-Pläne) hydrogeologische Gutachten vor, die Aussagen zur Sickerfähigkeit des Bodens treffen und bei der Auswahl der geeigneten Versickerungsart helfen können.

5. Ermittlung durch Sickerversuch

Für kleine Anlagen kann auch jeder die Wasserdurchlässigkeit des Bodens durch einen einfachen Versuch selbst ermitteln. Benötigt werden lediglich ein Spaten, ein Zentimetermaß, eine Uhr, ein Pfahl mit einer Markierung, Feinkies, ein Messbecher, evtl. ein Hammer und viel Wasser (Gartenschlauch).

1. Eine 50 x 50 cm große und ca. 30 cm tiefe Grube ausheben und den Boden seitlich lagern. Wichtig: Nicht in die Grube treten, um Verdichtungen zu vermeiden!
2. Um ein Aufschwimmen des Bodens zu verhindern, wird er mit einer dünnen Kiesschicht abgedeckt. Ein Pfahl mit einer Markierung wird so in den Boden geschlagen, dass sich die Markierung ca. 10 cm über der Sohle befindet.
3. Wasser einfüllen und je nach Bodenart und Witterung durch regelmäßiges Nachfüllen ein bis zwei Stunden vorwässern.
4. Wasser bis zur Markierung einfüllen und die Uhrzeit ablesen. Mit einem Messzylinder nach 10 Minuten so viel Wasser auffüllen, wie nötig ist,

um den Wasserstand wieder bis zur Markierung zu heben.

5. Aus der nachgefüllten Wassermenge lässt sich die Wasserdurchlässigkeit des Bodens abschätzen:

Wassermenge weniger als 1,5 Liter in 10 Min.: Versickerung kaum möglich (Schluff, Ton mit k_f kleiner 10^{-5})

Wassermenge von 1,5 bis 3 Liter in 10 Min.: Versickerung möglich (schluffiger Sand mit $k_f = 10^{-5}$ bis 2×10^{-5})

Wassermenge mehr als 3,0 Liter in 10 Min.: Versickerung gut möglich (Sand, Kies mit k_f größer 2×10^{-5})

6. Schritte 4 – 6 so oft wiederholen (mindestens 3 mal) bis sich ein konstanter Wert ergibt.

Quelle: König, Klaus W., Regenwasser in der Architektur, ökobuch Verlag, Stautfen, 1996

Grundwasserflurabstand und Sohlabstand

Welche Mindestabstände bei den verschiedenen Versickerungsarten zu berücksichtigen sind, zeigt die unten stehende Tabelle.

Im Stadtgebiet von Krefeld unterscheidet man zwei geologische Bereiche, deren Eigenschaften für die Frage der Versickerung bedeutsam sind. Das westliche und südliche Stadtgebiet liegt im Bereich der sog. Mittel- oder Hauptterrasse des Rheines. Im Norden und Osten liegt, durch einen deutlichen und nahezu durch die gesamte Stadt verfolgbaren Geländesprung getrennt, die um 6-8 Meter tiefere Niederterrasse. Dieser Geländesprung ist z.B. entlang einer Linie von der Inrather Strasse zur Niederbruchstraße gut zu erkennen. Beide Terrassen wurden durch unterschiedlich alte Ablagerungen des Rheines aus verschiedenen Eiszeiten gebildet.

Die Grundwasserstände werden nur wenig von diesen unterschiedlichen Gelän-

deniveaus beeinflusst. Sie fallen durchgehend zum Rhein hin leicht ab. Daher befindet sich die Grundwasseroberfläche unter der Mittelterrasse in einem relativ großen (etwa zwischen 7 und 10 m) und unter der Niederterrasse in einem relativ geringen (etwa zwischen 1 und 3 m, in Niederungen auch weniger als 1 m) Abstand zur Geländeoberfläche.

Während bei großen Flurabständen technisch alle Versickerungsarten denkbar sind, scheidet im Bereich der Niederterrasse die Versickerungsarten aus, die einen größeren Abstand zum Grundwasser erfordern.

Die genauen Grundwasserstände mit ihren höchsten und niedrigsten gemessenen Werten können beim LANUV in Recklinghausen erfragt werden (siehe Beratung und Auskünfte Seite 25). Zieht man diese von dem jeweiligen Geländeniveau ab, das aus den Bauunterlagen hervorgeht, so erhält man den Grundwasserflurabstand und entsprechend den Sohlabstand der Versickerungsanlage.

Mindestsohl- und Grundwasserflurabstand nach Versickerungsarten

Versickerungsmethode:	Sohlabstand in m:	Flurabstand in m:
Großflächige Versickerung	Kein Mindestabstand	mehr als 0,6 m
Mulde im gewachsenen Boden	Kein Mindestabstand	mehr als 1,5 m
Flächenversickerung	mehr als 1,0 m	mehr als 1,5 m
Mulde mit Bodenaustausch	mehr als 1,0 m	mehr als 1,5 m
Mulden-Rigolen-Versickerung	mehr als 1,0 m	mehr als 1,5 m
Rigolen- und Rohr-Rigolen-versickerung	mehr als 1,0 m	mehr als 2,0 m
Versickerungsschacht	mehr als 1,5 m	mehr als 2,5 m

Mindestabstände von Gebäuden und Grundstücksgrenzen

Zur Verhinderung von Nässeschäden müssen Mindestabstände der Versickerungsanlage zu Gebäuden und Grundstücksgrenzen eingehalten werden. Folgende Richtwerte sind zu beachten:

- 2 m zur Grundstücksgrenze (diese Vorgabe entfällt bei gemeinsam genutzten Anlagen)
- 6 m zu unterkellerten Gebäuden ohne wasserdichte Ausbildung

Durch den Einbau von wasserdichten Folien können diese Richtwerte in Abstimmung mit der UWB (Untere Wasserbehörde) und der schriftlichen Zustimmung des Nachbarn unterschritten werden.

Bodenbelastungen

Unterhalb der Versickerungsfläche dürfen keine Altlasten, Auffüllungen oder Einbauten von Materialien vorhanden sein, die eine Verunreinigung des Grundwassers hervorrufen können. Der Fachbereich Umwelt führt ein Altlasten-Verdachtsflächen-Kataster, aus dem auf Anfrage gegen eine Gebühr entsprechende Auskünfte gegeben werden können.

Eine Versickerung von Niederschlagswasser ist zwar grundsätzlich auch an belasteten Standorten möglich, jedoch nur unter Auflagen, die sicherstellen, dass schadstoffhaltiges Material nicht durchsickert werden kann. In Zweifelsfällen sind entsprechende Untersuchungen erforderlich, um die Zulässigkeit der Versickerung vor Ort überprüfen zu können.

Besondere Anforderungen in Wasserschutzgebieten

Im Einzugsgebiet von Wassergewinnungsanlagen für die öffentliche Trinkwasserversorgung unterliegt das Grundwasser einem erhöhten Schutz, dem durch die Festsetzung von Wasserschutzgebieten Rechnung getragen wird. Bei Grundstücken, die in einem Wasserschutzgebiet liegen, gelten für die Versickerung daher die besonderen Anforderungen der jeweiligen Schutzgebietsverordnung. In dieser sind abhängig vom Abstand zur Wassergewinnungsanlage die Schutzzonen I, II, IIIA und IIIB festgelegt.

In den Wasserschutzzonen I und II ist die Versickerung von Niederschlagswasserabläufen bebauter bzw. befestigter Flächen grundsätzlich nicht erlaubt. In den Wasserschutzzonen III A und III B ist nur die Versickerung über die belebte Bodenzone, Mulde oder Mulden-Rigole erlaubt. In der Schutzzone IIIA müssen mit Kfz befahrbare Flächen in der Regel wasserundurchlässig sein und die Abläufe vor der Versickerung behandelt werden. Über die jeweiligen Auflagen entscheidet die Untere Wasserbehörde im Einzelfall. Bei Neubauvorhaben in festgesetzten Wasserschutzzonen (z. B. Horkesgath/Bückerfeld) ist zusätzlich eine wasserrechtliche Genehmigung nach der betreffenden Schutzzonenverordnung erforderlich.

Für Einzugsgebiete von Wassergewinnungsanlagen, aus denen zwar schon für die öffentliche Trinkwasserversorgung gefördert wird, für die aber noch kein Wasserschutzgebiet rechtskräftig festgesetzt ist, gelten die gleichen Anforderungen wie in festgesetzten Wasserschutzgebieten.

Ob Ihr Grundstück im Einzugsgebiet einer Wassergewinnungsanlage für die öffentliche Trinkwasserversorgung liegt, können Sie beim Fachbereich Umwelt erfragen.

Auswahl der geeigneten Versickerungstechnik

Nicht jede Versickerungstechnik eignet sich für jeden beliebigen Ort. Für die Planung und Dimensionierung einer Anlage ist es daher wichtig, die Vor- und Nachteile der jeweiligen Techniken zu kennen. Für die dezentrale Versickerung von Regenwasser auf privaten Grundstücken kommen insbesondere die folgenden Verfahren in Betracht:

- Flächenversickerung/großflächige Versickerung
- Muldenversickerung
- Mulden-Rigolen-Versickerung
- Rigolen- und Rohr-Rigolen-Versickerung
- Schachtversickerung (wird nur in Ausnahmefällen genehmigt)

Flächenversickerung/großflächige Versickerung

Bei der Flächenversickerung wird das Niederschlagswasser entweder direkt auf der Fläche versickert, auf der es auftrifft, oder es wird von undurchlässig befestigten Flächen gesammelt und einer versickerungsfähigen Fläche zugeleitet und dort versickert. Grasflächen sind als Versickerungsflächen gut geeignet, weil die Durchwurzelung für eine ständige Regeneration des Bodens als Filter sorgt. Befahrene Kfz-Flächen dürfen ausschließlich über eine bewachsene (belebte) Bodenzone entwässert werden.

Wasserdurchlässig angelegte Bodenbefestigungen (z.B. Rasengittersteine, Fugenpflaster, Lochplatten, breit gefugte Naturstein- oder Betonpflaster, Mineralbeton) vermindern zwar den oberflächlichen Abfluss, können aber unbefestigten Boden als Versickerungsfläche nicht ersetzen, da ihre Sickerleistung

durch Einschwemmung von Feinpartikeln mit der Zeit stark nachlässt. Ob sie bei der Bemessung der Versickerungsfläche trotzdem mit berücksichtigt werden können, wird im Einzelfall geprüft.

Da bei der Flächenversickerung ein Aufstau bzw. eine Speicherung des Regenwassers nicht möglich ist, muss die Versickerungsleistung des Bodens über der zu erwartenden Regenmenge liegen. Die Flächenversickerung kommt daher nur bei gut durchlässigen Böden und ausreichend großer Grundstücksgröße in Betracht.

Flächenversickerung

Prinzip:

offene Versickerung über eine unbefestigte Fläche

Anwendungsbereich:

vor allem bei gut durchlässigem Untergrund und ausreichend großer Fläche
Grundwasserflurabstand >1,5 m

Vorteile

- gute bis sehr gute Reinigungsleistung
- volle Nutzbarkeit der Fläche
- geringer Herstellungsaufwand und Kosten
- gute Wartungsmöglichkeiten bei geringem Aufwand

Nachteile

- kein Speicherraum
- sehr großer Flächenbedarf

Muldenversickerung

Die Muldenversickerung ist eine Variante der Flächenversickerung. Sie kommt im Allgemeinen dann zur Anwendung, wenn die verfügbare Fläche für eine Flächenversickerung nicht ausreicht. Bei der Muldenversickerung wird das Niederschlagswasser von befestigten Flächen sichtbar in eine flache, zumeist mit Gras bewachsene Bodenvertiefung (Mulde) geleitet und oberflächlich versickert.

Der Flächenbedarf für eine Mulde ist bei gut durchlässigen Böden (grob-mittelsandig $k_f 10^{-3} - 10^{-4}$) auf ca. 10% und bei weniger durchlässigen Böden (feinsandig-schluffig $k_f 10^{-5} - 10^{-6}$) auf ca. 20% der daran angeschlossenen befestigten Fläche zu veranschlagen. Die Mulde sollte maximal 0,3 m tief sein, damit eine problemlose Pflege möglich ist. Ein zu langer Einstau von Niederschlagswasser innerhalb der Mulde gefährdet den Bewuchs und hat dadurch Bodenverdichtungen und letztlich eine nachlassende Sickerleistung zur Folge. Die belebte Bodenzone in der Mulde sollte mindestens 20 cm dick sein.



Offenen Rinnenführung in eine Mulde

Mulden können aufgrund der geringen Tiefe und der Bepflanzung problemlos in Privatgärten integriert und weiter als normale Gartenfläche genutzt werden.

Bei Durchlässigkeiten von weniger als 10^{-6} m/s kann über eine Mulde nur dann versickert werden, wenn der gering durchlässige Boden unter der Mulde durch sickerfähigen Boden ausgetauscht und dadurch der Anschluss zu natürlich anstehenden sickerfähigen Schichten hergestellt wird (siehe Abb. Seite 16).

Muldenversickerung

Prinzip:

offene Versickerung über eine Bodenvertiefung mit bewachsender Auflage

Anwendungsbereich:

vor allem bei mäßig durchlässigem Untergrund, wenn der Platz für eine Flächenversickerung nicht ausreicht

auch bei geringer Bodendurchlässigkeit und entsprechend höherem Flächenanspruch möglich
Grundwasserflurabstand: > 1,5 m

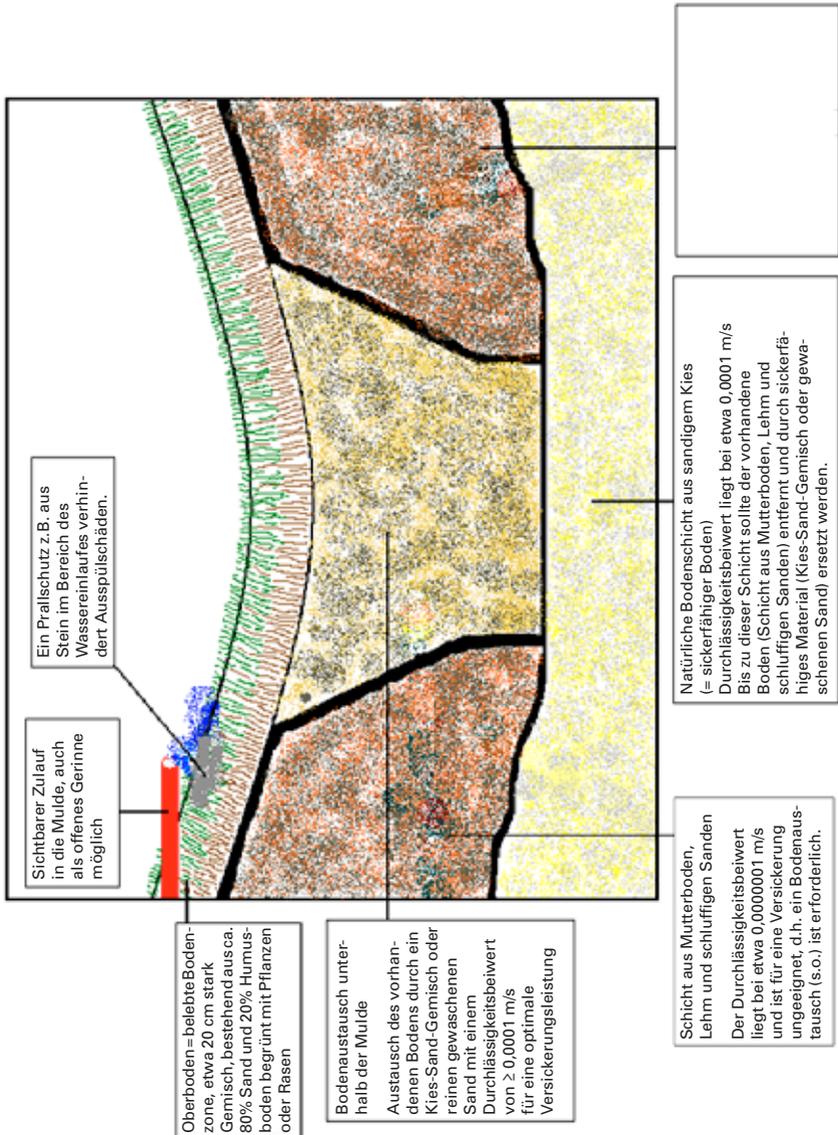
Vorteile

- sehr gute Reinigungsleistung
- Speichermöglichkeit
- geringer Herstellungsaufwand und Kosten
- gute Wartungsmöglichkeit mit geringem Aufwand
- vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten

Nachteile

- mittlerer bis großer Flächenbedarf

Mulden-Versickerung



Mulden-Rigolen-Versickerung

Bei diesem System werden die Vorteile der Elemente Mulde und Rigole kombiniert. Von der Mulde versickert das Wasser durch eine etwa 20 cm mächtige belebte Bodenzone in eine Rigole. Diese bildet neben dem Kurzspeicher der Mulde einen weiteren Speicher. Darin kann das Regenwasser, sofern erforderlich, über einen längeren Zeitraum gespeichert und entsprechend zeitlich verzögert an den Untergrund abgegeben werden.

Die Kombination von Kurzzeitspeicher (Mulde) und Langzeitspeicher (Rigole) sichert auch bei bindigen Böden das rasche Trockenfallen der Mulde. Da oberirdisch nur wenig Fläche beansprucht wird, ist dieses System auch bei kleinen Grundstückszuschnitten einsetzbar. Die Anwendung von Mulden-Rigolen-Anlagen kommt daher hauptsächlich bei beengten Platzverhältnissen und mäßiger Durchlässigkeit des Bodens in Frage.



Mulden-Rigole mit belebter Bodenzone (Rasenmulde)

Mulden-Rigolen-Versickerung

Prinzip:

offene Versickerung mit sichtbarem Einlauf in eine Mulde mit einer darunterliegenden Kiespackung

Anwendungsbereich:

vor allem bei beengten Platzverhältnissen und mäßiger Durchlässigkeit des Bodens

Grundwasserflurabstand : > 1,5 m

Vorteile

- sehr gute Reinigungsleistung
- Speichermöglichkeit
- auch bei bindigen Böden einsetzbar
- geringer Flächenbedarf

Nachteile

- technisch aufwendig
- erhöhter Herstellungsaufwand und erhöhte Herstellungskosten
- eingeschränkte Kontrollmöglichkeit der Rigole

Rigolen- und Rohr-Rigolen-Versickerung (nicht in Wasserschutzzonen)

Bei der Rigolen- und Rohr-Rigolen-Versickerung wird das Regenwasser unterirdisch zwischengespeichert und versickert in Abhängigkeit von der Bodendurchlässigkeit verzögert in den Untergrund.

Eine Rigole besteht aus einer Kiespackung, die unter der Geländeoberkante liegt. Das Wasser kann sowohl oberirdisch als auch unterirdisch durch Rohrleitungen in die Rigole eingeleitet werden. Eine Variante der Rigolenversickerung ist die Kombination mit einem Drainrohr (Rohr-Rigole). Dieses wird zusätzlich in die Kiespackung gelegt. Das Speichervolumen der Anlage ergibt sich aus dem Querschnitt mit der Länge der Kiespackung, dem Porenvolumen des verwendeten Kieses und ggf. dem Volumen des Drainrohres.

Die Rigolen-Versickerung und die Rohr-Rigolen-Versickerung sind bei undurchlässigem Oberboden, aber durchlässigem Untergrund anwendbar. Kombinationen mit anderen Varianten (Zwischenspeicherung in einer Mulde, Rigole als Überlauf für einen Teich) sind möglich.

Schachtversickerung (nicht in Wasserschutzzonen)

Die Schachtversickerung ist nur in Ausnahmefällen zulässig, wenn keine andere Versickerungsart möglich ist!

Rigolen- und Rohrversickerung

Prinzip:

Versickerung über einen mit Kies gefüllten Graben, mit Sickerrohren zur linienhaften Verteilung des Wassers

Anwendungsbereich:

vor allem bei undurchlässigem Oberboden, aber durchlässigem Untergrund
Grundwasserflurabstand: > 2 m
in Wasserschutzzonen nicht erlaubt

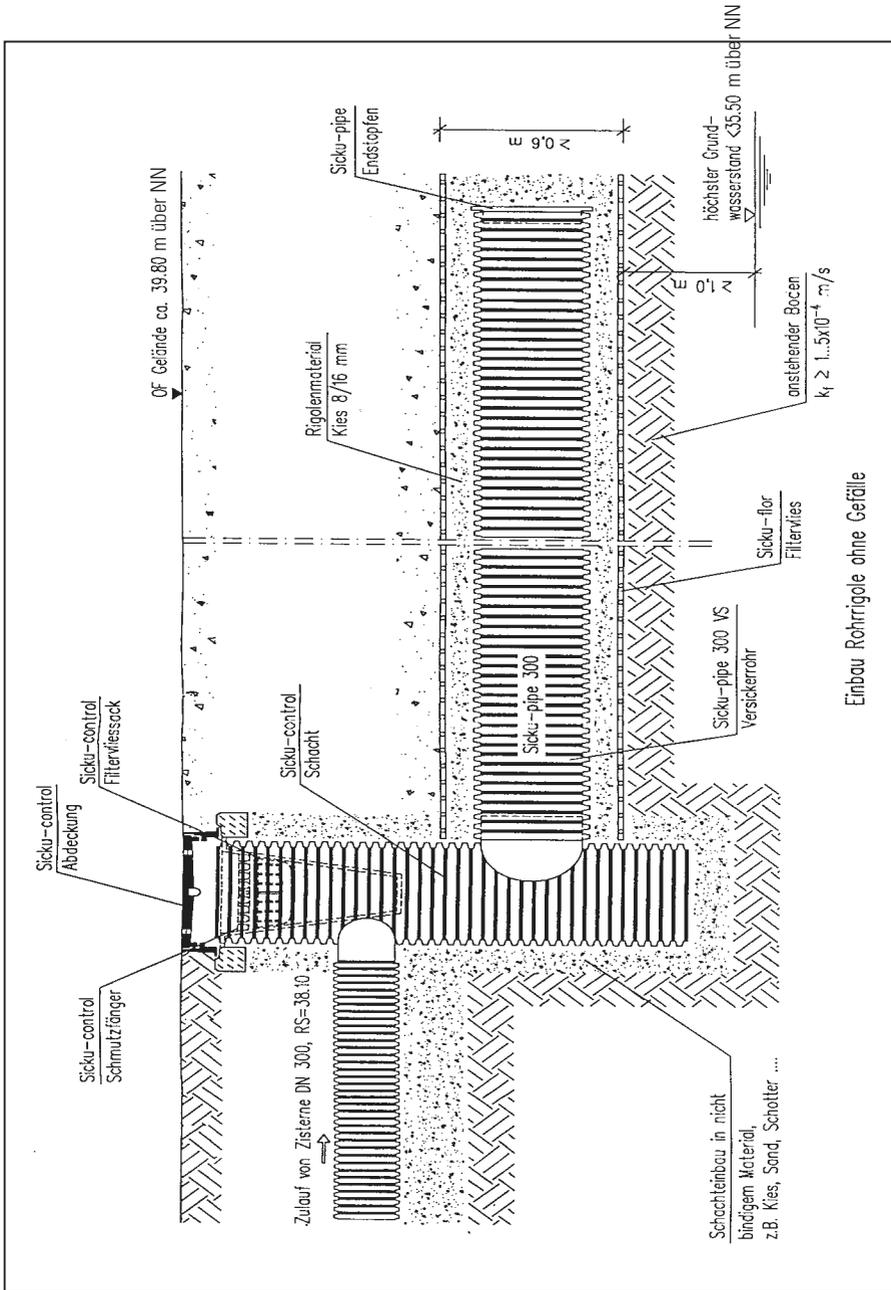
Vorteile

- Speichermöglichkeit
- geringer Flächenbedarf
- Versickern unterhalb einer stauenden Schicht
- keine Einschränkung in der Flächennutzung

Nachteile

- geringe Reinigungsleistung
- kaum Wartung möglich
- hoher Herstellungsaufwand und hohe Herstellungskosten
- i.d. Regel Vorschalten einer Absetzvorrichtung

Rohr-Rigolen-Versickerung



Quelle: Fränkische Rohrwerke

Bewertung und Herstellungsaufwand

Bei einer Gegenüberstellung der verschiedenen Versickerungssysteme schneiden die oberirdischen Lösungen (Flächenversickerung, Mulden) sowohl aus wasserwirtschaftlicher Sicht als auch hinsichtlich des Herstellungsaufwandes am Besten ab.

Beide Varianten sind in der Regel ohne großen technischen und finanziellen Aufwand kostengünstig zu erstellen und erfüllen bei hoher Reinigungsleistung optimal die Anforderungen des Grundwasserschutzes.

Die Muldenversickerung kann bei nahezu allen Durchlässigkeiten eingesetzt werden, wobei allerdings der Flächenbedarf bei geringer Durchlässigkeit entsprechend steigt (s. unten stehendes Berechnungsbeispiel). Bei eingeschränkter Flächenverfügbarkeit bietet die allerdings aufwendigere und teurere Kombination von Mulde und Rigole eine gute Alternative. Welche Versickerungsart im Einzelfall am sinnvollsten ist, hängt, wie bereits dargestellt, von den örtlichen und wasserwirtschaftlichen Gegebenheiten ab.

Wie groß muss die Versickerungsanlage sein?

Die notwendige Größe einer Versickerungsanlage ist abhängig von der abflusswirksamen angeschlossenen Fläche, der Durchlässigkeit des Bodens und der Höhe der ortstypischen Regenmenge, des sog. Bemessungsregens¹.

Generell müssen Versickerungsanlagen so bemessen sein, dass sie aufgrund ihrer Versickerungsleistung und Speichermöglichkeit Regenfälle aufnehmen können, wie sie in Menge und Intensität statistisch nur alle 5 Jahre einmal erreicht oder überschritten werden.

Der Fachmann/die Fachfrau findet die für die Bemessung notwendigen Methoden und Rechenformeln im DWA Arbeitsblatt A 138. Für den Selbstbau können unter den für Krefeld typischen Verhältnissen¹ folgende Anhaltswerte als Bemessungsgrundlage dienen:

Großflächige Versickerung/ Flächenversickerung

Je 10 m² befestigte bzw. überbaute Fläche (z. B. Dach, Terrasse) werden abhängig vom Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens folgende Flächen zur Versickerung benötigt:

¹ Bemessungsregen $n=0,2/a$, $D = 15$ min: 146,5 l/s x ha

Wasserdurchlässigkeit k_f [m/s]	10^{-4}	$7,5 \times 10^{-5}$	5×10^{-5}	1×10^{-5}
erforderliche Fläche sickerfähigen Bodens [m ²]	4,2	6,4	14	> 50

Mulde

Je 10 m² befestigte bzw. überbaute Fläche wird abhängig vom Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens folgendes Muldenvolumen benötigt:

Wasserdurchlässigkeit k_f [m/s]	5×10^{-4}	10^{-4}	$7,5 \times 10^{-5}$	5×10^{-5}	10^{-5}
erforderliches Muldenvolumen [m ³]	0,10	0,12	0,13	0,15	0,17

Die Bemessung einer Muldenrigole setzt eine differenziertere Prüfung der örtlichen Verhältnisse voraus.

Dazu empfiehlt es sich, ein geeignetes Fachunternehmen einzuschalten.

Rigole/Rohrrigole

Je 10 m² befestigte bzw. überbaute Fläche wird abhängig vom Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens folgendes Rigolenvolumen¹ benötigt:

¹ mit 8/32 Kies als Füllmaterial, Speicherkoeffizient 0,35

Wasserdurchlässigkeit k_f [m/s]	5×10^{-4}	10^{-4}	$7,5 \times 10^{-5}$	5×10^{-5}	10^{-5}
erforderliches Rigolenvolumen [m ³]	0,15	0,28	0,37	0,40	0,46

Notizen

Stadt Krefeld
Fachbereich Umwelt
- Untere Wasserbehörde -
Konrad-Adenauer-Platz 17
47803 Krefeld

Auskunft erteilt:
Herr Wiechmann / 02151 – 862432
Herr Burgdorf / 02151 - 862472

Sprechzeiten:
Mo, Do 08:30 Uhr bis 12:30 Uhr
Mo 14:00 Uhr bis 15:30 Uhr
Do 14:00 Uhr bis 17:30 Uhr

Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis für die Einleitung von Niederschlagswasser gem. § 3,7 WHG (Wasserhaushaltsgesetz)

1. Antragsteller/-in: Name:
Straße:
PLZ Ort:
Telefon/Handy:

2. Hiermit beantrage ich, das auf dem Grundstück:

Straße:
Gemarkung:
Flur:
Flurstück:

anfallende Niederschlagswasser

in das Gewässer/Nr. einzuleiten.
 zu versickern.

3. Die Einleitung/Versickerung erfolgt auf dem Grundstück:

Straße:
Flur:
Flurstück:

**4. Eigentümer/in des Grundstücks, auf dem die Einleitung/Versickerung erfolgt:
(ggf. Einverständniserklärung beifügen)**

wie Antragsteller; wenn nicht:
Name:
Straße, PLZ, Ort:

5. Bezeichnung des Vorhabens (z.B. Errichtung Wohnhaus, Carport, Anbau, Terrassenüberdachung, Abkopplung vom Kanal)

.....

6. Summe der an der Einleitung/Versickerung angeschlossenen Flächen:

Dachfläche: m²
Hof- und Gehwegfläche: m²
befahrene Fläche: m²
(Zufahrt, Stellplatz usw.)
Gesamtfläche: m²

7. Art der Versickerungsanlage:

Mulde Mulden-Rigole
 Rohr-Rigole großflächige Versickerung
 sonstige

8. Geländehöhe im Bereich der Versickerungsanlage: NHN

9. Höchstgemessener Grundwasserstand: NHN

10. Abstand der Versickerungsanlage

- zur Grundstücksgrenze: m (mindestens 2 m)
- zum nächsten unterkellerten Gebäude: m (mindestens 6 m)

11. Besonderheiten:

Anlagen (3-fach):

- Flurkarte (Ausschnitt Maßstab 1:500 oder 1:100) für das Grundstück mit allen auf ihm stehenden Gebäuden und Angaben des geplanten Standortes der Versickerungsanlage, möglichst mit Angabe der Geländehöhen über Normal-Null und des Regenleitungssystems
- Anlagebeschreibung und ggf. -bemessung, Schnittzeichnung
- Hydrogeologisches Gutachten über die Sickerfähigkeit des Bodens (nur bei Anlagen für mehr als 500 m² angeschlossener Fläche)
- Schichtenprofil des Bodens im Bereich der Versickerungsanlage

Hiermit bestätige ich die Richtigkeit der o.g. Angaben.

Ort / Datum

Unterschrift des Antragstellers

Allgemeine Hinweise:

Die Niederschlagswasserversickerung stellt eine Gewässerbenutzung dar. Diese bedarf einer wasserrechtlichen Erlaubnis gemäß §§ 3 und 7 Wasserhaushaltsgesetz (WHG), unabhängig davon, ob es sich um eine Alt- oder Neuanlage handelt. Dies gilt auch, wenn für diese Anlage bereits eine Baugenehmigung besteht.

Bei Nichtbeachten dieser Vorschrift kann ein ordnungsbehördliches Verfahren mit eventueller Bußgeldfestsetzung die Folge sein.

Unabhängig von der Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis behält sich der Eigenbetrieb Stadtentwässerung der Stadt Krefeld die Ausübung des Anschluss- und Benutzungszwanges des Grundstücks an die öffentliche Abwasseranlage vor.

Für die Bearbeitung werden Verwaltungsgebühren in Höhe von mindestens 100,00 EUR (ohne eine Befreiung vom Anschluss- und Benutzungszwang) bzw. 112,00 EUR (mit einer Befreiung vom Anschluss- und Benutzungszwang) erhoben.

Beratung und Auskünfte

Beratung zur Regenwasserversickerung
und Regenwassernutzungsanlagen
Wasserrechtliche Erlaubnis

Fachbereich Umwelt
Untere Wasserbehörde
Konrad-Adenauer-Platz 17

- Herr Wiechmann, Tel. 86 24 32
e-mail: peter.wiechmann@krefeld.de
- Herr Burgdorf, Tel. 86 24 72
e-mail: andreas.burgdorf@krefeld.de

Wasserschutzzonen/Genehmigungen

Fachbereich Umwelt

- Frau Amend, Tel. 86 24 16
e-mail: monika.amend@krefeld.de

Altlasten-Verdachtsflächen-Kataster

Fachbereich Umwelt

- Frau Mueller, Tel. 86 24 23
e-mail: eva.mueller@krefeld.de

Grundwasserstände

LANUV Landesamt für Naturschutz,
Umweltschutz, Verbraucherschutz NRW
Postfach 10 10 52
45610 Recklinghausen

- Herr Günther, Tel. 02 11/15 90 21 50
e-mail: grundwasserstand@lanuv.nrw.de

Liegenschaftskarte

FB Vermessungs- und Katasterwesen
Konrad-Adenauer-Platz 17

- Frau Handke, Tel. 86-3818
e-mail: claudia.handke@krefeld.de

Beratung zu Regenwassernutzungs-
anlagen

SWK AQUA GmbH

- Herr Thißen, Tel. 98 46 43
e-mail: hans.joachim.thissen@swk.de

Befreiung vom Anschluss- und Benut-
zungszwang, Abwassergebühren:

SWK AQUA GmbH

- Frau Joswig, Tel. 98 46 33
e-mail: ursula.joswig@swk.de

Kanaldeckelhöhen

SWK AQUA GmbH

- Frau Heppner, Tel. 98 46 44
e-mail: andrea.heppner@swk.de

Literaturhinweise

Abwasserberatung NRW (Hg.) (1997),
Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung, Versickerung und Rückhaltung,
Seminarunterlagen,
Düsseldorf

DWA – Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (2005),
Planung, Bau und und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser,
Arbeitsblatt A 138
Hennef

Ders.: (1997),
Versickerung von Regenwasser

Bundesverband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau e.V. (HG.) (1998),
Regenwassermanagement - natürlich mit Dachbegrünung,
Bad Honnef

Geiger, W., Dreiseitl, H. (1995),
Neue Wege für das Regenwasser,
Handbuch zum Rückhalt und zur Versickerung von Regenwasser in Baugebieten,
Oldenburg

König, Klaus W. (1996),
Regenwasser in der Architektur,
ökobuch Verlag,
Staufen

MURL NRW – Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft (Hg.) (1997),
(jetzt MUNLV – Ministerium für Umwelt, Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz)
Niederschlagswasserbeseitigung gem. § 51 a des Landeswassergesetzes,
Runderlaß des MURL vom 18. Mai 1998 (IV B 5 - 673/29010 / iv B 6 031 002 0901),
Düsseldorf

Ders.: (1998),
Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung

