

HYDR.O.
GEOLOGEN UND INGENIEURE

HYDR.O. GEOLOGEN UND INGENIEURE
Hartwig Reisinger und Dr. Timm Reisinger GbR

Sigmundstraße 10 – 12, 52070 Aachen



NIEDERSCHLAGSWASSERVERSICKERUNG

Kontakt: Tel.: 0241 609020

E-Mail: mail@geoling.de

Website: www.geoling.de

Sie möchten...

- Bauen?
- Befestigen?
- Versiegeln?



Nach §55 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) muss das Niederschlagswasser vor Ort versickert, verrieselt oder über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser beseitigt werden. Der Bau einer Versickerungsanlage bedarf dabei stets einer wasserrechtlichen Erlaubnis.

Die Vorgehensweise, die Voraussetzungen zum Bau einer Versickerungsanlage und die verschiedenen Versickerungsmöglichkeiten werden im Folgenden beschrieben.

Alles in einer Hand

Von der Erarbeitung der Planungsgrundlagen bis zur Genehmigungs- und Ausführungsplanung: Alle Arbeitsschritte zur Niederschlagswasserversickerung liegen bei uns in einer Hand, sowohl für zentrale Systeme in Wohn- und Gewerbegebieten als auch für dezentrale Anlagen einzelner Gebäude:



- Planungsgrundlagen:** Durchführung von Geländearbeiten, Darstellung der Geologie, Anfertigung der Vorbemessungen
- Entwurfsplanung:** Erstellung eines Entwurfes anhand von Planungsunterlagen und Erläuterungsberichten
- Genehmigungsplanung:** Erarbeiten, Zusammenstellen und Einreichen der erforderlichen Unterlagen
- Ausführungsplanung:** Gesamtdarstellung des Projektes mit allen notwendigen Einzelangaben und Details bis hin zur ausführungsfähigen Lösung
- Bauleitung:** Erstellung von Leistungsverzeichnissen, Auswahl geeigneter Unternehmen und Abstimmung mit Auftraggebern, Planern und Behörden
- Dokumentation:** Dokumentation und Überwachung der ausgeführten Bauleistungen und Bauwerke

Gesetzliche Grundlagen zum Umgang mit Niederschlagswasser

§44 LWG

(1) Niederschlagswasser von Grundstücken, die nach dem 1. Januar 1996 erstmals bebaut, befestigt oder an die öffentliche Kanalisation angeschlossen werden, ist nach Maßgabe des § 55 Absatz 2 des Wasserhaushaltsgesetzes zu beseitigen.

§55 WHG

(2) Niederschlagswasser soll ortsnah versickert, verrieselt oder direkt oder 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.

§44 LWG

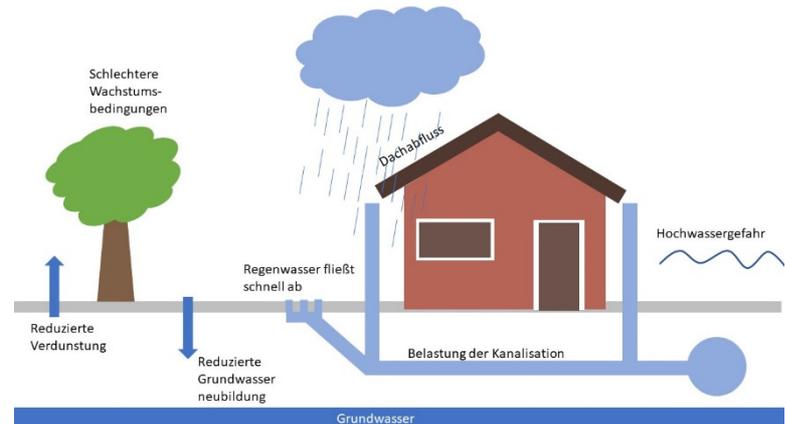
(2) Die Gemeinde kann durch Satzung festsetzen, dass und in welcher Weise das Niederschlagswasser zu versickern, zu verrieseln oder in ein Gewässer einzuleiten ist. Die Festsetzungen nach Satz 1 können auch in den Bebauungsplan aufgenommen werden; in diesem Fall sind die §§ 1 bis 13 und 214 bis 216 des Baugesetzbuches anzuwenden.

Auswirkungen der Bodenversiegelung

Durch die voranschreitende Bodenversiegelung werden die natürlichen Funktionen des Bodens weitgehend außer Kraft gesetzt und das Niederschlagswasser kann nicht mehr ungehindert ins Erdreich versickern. Somit fließt das Regenwasser vermehrt als Oberflächenwasser ab. Die Ableitung des Niederschlagswassers bedeutet oft, dass dieses entweder in einem Mischwasser- oder Trennwassersystem mit getrennten Kanalsystemen für Schmutz- und Regenwasser beseitigt wird.

Die zunehmende Flächenversiegelung bringt weitere Folgen mit sich:

- Reduzierung der Grundwasserneubildung
- Reduzierung der natürlichen Verdunstung
- schlechtere Wachstumsbedingungen für Flora
- Zunahme und Verstärkung von Hochwasserereignissen
- Belastung des Entwässerungssystems

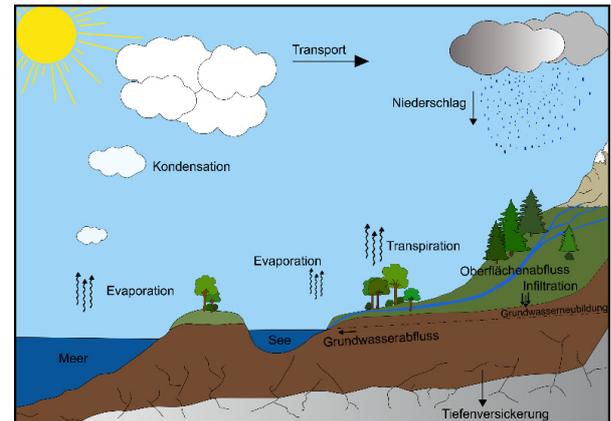


Vorteile einer gezielten Niederschlagswasserversickerung

Die Versickerung von Niederschlagswasser ist Teil eines an natürliche Verhältnisse angelehnten Entwässerungssystems mit den Komponenten: Fassung, Speicherung und Versickerung.

Vorteile der Niederschlagsversickerung sind:

- Erhaltung und Wiederherstellung des natürlichen Wasserkreislaufs mit den Elementen Niederschlag, Abfluss, Verdunstung und Versickerung
- Nutzung der natürlichen Reinigungs- und Filterfunktion des Bodens
- Verminderung der Hochwasserabflüsse in den Flüssen
- Einsparung von ("Abwasser-")Gebühren
- Ausbau von überlasteten Kanalsystemen nicht notwendig
- Kombination von oberflächigen Ableitungs- und Versickerungseinrichtungen mit landschaftsgestalterischen Elementen wie z. B. Grünstreifen, Feuchtbiotopen oder Teichen möglich



Voraussetzungen zur Niederschlagswasserversickerung

Zwei wesentliche Anforderungen müssen Versickerungsanlagen erfüllen:

1.

Ein möglichst großer Anteil des Niederschlagswassers soll im natürlichen Wasserkreislauf erhalten werden

2.

Eine schädliche Verunreinigung des Grundwassers muss ausgeschlossen sein

Weitere Voraussetzungen sind:

- Niederschlagsabflüsse dürfen keine schädliche Verunreinigung aufweisen und herbei führen
- der Untergrund muss eine geeignete Aufnahmefähigkeit und Durchlässigkeit aufweisen, die gleichzeitig eine gute Versickerung ermöglicht und eine Filterreinigung des Niederschlagswassers bewirkt
- ausreichender Abstand zwischen der Sohle der Versickerungsanlage und dem maximal zu erwartenden Grundwasserstand muss eingehalten werden
- die Versickerungsanlage muss in ausreichender Entfernung zu Trinkwassergewinnungsanlagen liegen
- die Versickerungsfläche muss frei von Altablagerungen und sonstigen schädlichen Belastungen sein
- Morphologie und Bebauungsstruktur des Geländes muss die Errichtung von Versickerungsanlagen zulassen
- die Versickerungsanlage muss ausreichend dimensioniert sein, um Überstau- und Vernässungsschäden zu vermeiden

Richtwerte und Empfehlungen

Richtwerte und Empfehlungen zur Versickerung von Niederschlagswasser sind von der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. in ihrem Regelwerk und Arbeitsberichten DWA-M 153 und DWA-A 138 zusammengestellt worden.

Wichtige Empfehlungen:

Durchlässigkeit des Untergrundes (k_f -Wert)	<ul style="list-style-type: none">• zwischen $5 \cdot 10^{-6}$ und $1 \cdot 10^{-3}$ m/s
Mindestabstand der Versickerungssohle zum Grundwasserstand	<ul style="list-style-type: none">• 1 m
Lage zu Trinkwassergewinnungsanlagen	<ul style="list-style-type: none">• außerhalb Schutzzone I und II

Die Abflüsse von befestigten Flächen weisen je nach Herkunft und Flächennutzung unterschiedliche Verunreinigungen auf. Um das Grundwasser zu schützen, werden daher, in Abhängigkeit des zu erwartenden Verschmutzungsgrades, Anforderungen an die Versickerungsanlagen und ggf. notwendige Vorbehandlungsstufen gestellt.

Niederschlagswasserbehandlung

Um das Erfordernis einer Niederschlagswasserbehandlung zu prüfen, erfolgt die Beurteilung der Beschaffenheit des Niederschlagswassers. Hierbei wird dieses ausgehend von seiner Herkunft klassifiziert.

Kategorie I: gering verschmutztes Niederschlagswasser

- Herkunft: unbefestigte Flächen und Grünflächen, Fuß- und Radwege, Wohngebiete einschließlich Wohnstraßen, Verkehrs- und Dachflächen in Mischgebieten und Dachflächen in Gewerbegebieten, die belastungsmäßig mit Wohngebieten vergleichbar sind
- gering verschmutztes Niederschlagswasser kann in der Regel in oberirdische Gewässer ohne Vorbehandlung eingeleitet werden

Kategorie II: mittel verschmutztes Niederschlagswasser

- Herkunft: Straßen mit einer durchschnittlichen täglichen Verkehrsbelastung ($DTV < 15.000$ Kfz/24 h), außer Wohnstraßen stark frequentierte PKW-Parkplätze, Gewerbe- und Industriegebiete (ohne Flächen, die dem Verschmutzungsgrad "stark" zuzuordnen sind)
- vor Einleitung von mittel verschmutzten Niederschlagswasser ist grundsätzlich mindestens eine einfache mechanische Behandlung mit Leichtstoffabscheidung oder -rückhaltung vorzuschalten

Kategorie III: stark verschmutztes Niederschlagswasser

- Herkunft: stark befahrene Straßen ($DTV > 15.000$ Kfz/24 h), stark befahrene LKW- und Buszufahrten sowie Parkplätze, Logistikflächen
- die Reinigung des Wassers erfolgt dezentral in Anlagen vor Ort neben Vorbehandlung mit weitergehenden Reinigungsstufen oder zentral in kommunalen Kläranlagen

Konzeptionierung einer Niederschlagswasserversickerung

Folgende Fragen werden bei der Planung und dem Bau einer Versickerungsanlage gestellt:

Wie sieht die geplante Bebauungsstruktur aus, welche Nutzung ist vorgesehen (Wohnen, Gewerbe, Industrie) und in welchem Maße stehen Flächen zur Errichtung von Versickerungsanlagen zur Verfügung?

Ist auf dem Gelände mit Altlasten zu rechnen?

Wie hoch ist der höchste zu erwartende Grundwasserstand?

Liegt der Standort innerhalb von Wasserschutzgebieten?

Welche geologisch-hydrogeologischen Verhältnisse liegen vor und wie groß ist die Durchlässigkeit des Untergrundes?

Welche Morphologie weist das Gelände auf?

Wie sehen die Niederschlagsverhältnisse aus?

Kann Niederschlagswasser ggf. in ein Oberflächengewässer eingeleitet werden?

Notwendige Arbeitsschritte

Die Klärung der aufgeführten Fragestellungen kann in den folgenden Arbeitsschritten erfolgen:



- 1) Auswertung von Kartenmaterial und Planunterlagen z. B.:
 - Flächennutzung
 - Wasserschutzgebiete
 - Geologie
 - Hydrologie
 - Bodenkunde
- 2) Anfrage bei Behörden, Ämtern und Planern nach z. B.:
 - Bebauungsstruktur
 - Niederschlagsdauer
 - Altlasten
- 3) Geländeuntersuchungen z. B.:
 - Bohrungen
 - Sondierungen
 - Schürfe
 - Versickerungsversuche
- 4) Laboruntersuchungen z. B.:
 - Bodenproben
 - Korngrößenverteilung

Bemessung

Die Planung, das Bemessen und die Ausführung zum Bau einer Versickerungsanlage wird durch die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) des Arbeitsblattes DWA-A 138 geregelt. Die Anlageform einer Versickerungsanlage ist abhängig von der:

- a) abflusswirksamen angeschlossenen Fläche [m^2]
- b) im Gelände ermittelten Durchlässigkeit des Untergrundes (k_r -Wert [m/s])
- c) Höhe der zugrunde liegenden Bemessungsniederschläge (örtliche Regenreihen, 5-jähriges Niederschlagsereignis).

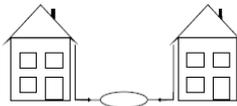
Nach Auswertung der ermittelten Daten wird entschieden, ob eine Versickerung von Niederschlagswasser prinzipiell möglich ist und welche Anlagenformen im untersuchten Gebiet zum Einsatz kommen können, sodass eine optimale auf den Standort zugeschnittene Lösung erstellt werden kann.

Entwässerungskonzepte



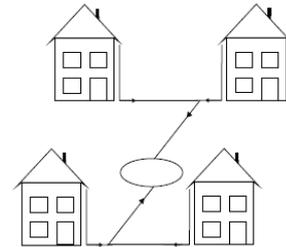
Dezentral:

Das Niederschlagswasser wird auf den einzelnen Grundstücken vor Ort versickert.



Semizentral:

Das Niederschlagswasser eines Teilgebietes (z. B. mehrerer Grundstücke bzw. Straßenabschnitte) wird gesammelt und einer gemeinsamen Versickerungsanlage zugeführt.



Zentral:

Das Niederschlagswasser eines gesamten Bebauungsgebietes wird in eine gemeinsame Versickerungsanlage geleitet.

Technische Möglichkeiten

Technische Lösungen für Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswässern werden im Arbeitsblatt der DWA-A 138 (April 2005) beschrieben:

- Flächenversickerung
- Muldenversickerung
- Beckenversickerung
- Mulden-Rigolen-Versickerung
- Rigolenversickerung
- Rohr-Rigolenversickerung
- Schachtversickerung

Die Genehmigung einer der oben aufgeführten Versickerungsanlage erfolgt durch die zuständigen Behörden.

Flächenversickerung

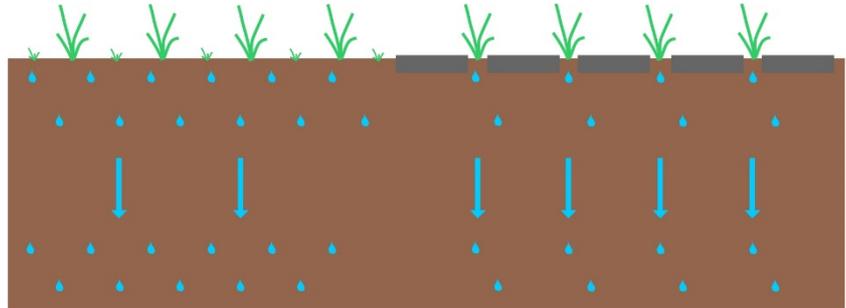
- Offene Versickerung durch bewachsenen Boden oder unbefestigte Randstreifen von un- oder teildurchlässigen Terrassen- und Hoffflächen
- Es wird eine große Fläche benötigt und es muss die Möglichkeit gegeben sein, dass das Niederschlagswasser zu dieser Fläche gelangen kann
- K_f -Wert: $1 \cdot 10^{-4}$ - $1 \cdot 10^{-5}$ [m/s]

Vorteile:

- ✓ Sehr gute Reinigungswirkung bei bewachsenen Flächen
- ✓ Gute Wartungsmöglichkeit
- ✓ Geringer Herstellungsaufwand

Nachteile:

- Kein Speicherraum für das Niederschlagswasser
- Sehr großer Flächenbedarf



Mulden-/Beckenversickerung

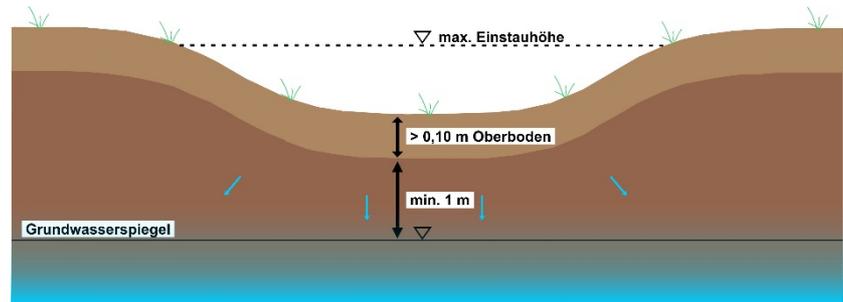
- Bis zu 30 cm Mulde, tiefer als 30 cm Becken
- Offene Versickerung über eine flache, begrünte Bodenvertiefung, in der das zugeleitete Niederschlagswasser kurzfristig zwischengespeichert wird, bis es versickert
- K_f -Wert: $1 \cdot 10^{-4}$ - $1 \cdot 10^{-6}$ [m/s]

Vorteile:

- ✓ Gute, natürliche Reinigungsleistung sowie Rückhalt ungelöster Stoffe, wodurch das Grundwasser vor Verschmutzung geschützt wird
- ✓ Einfache Integration in Privatgärten oder Grünanlagen
- ✓ Vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten (z. B. Kombination mit Teichanlagen)
- ✓ Geringer Herstellungsaufwand
- ✓ Gute Wartungsmöglichkeiten

Nachteile:

- mittlerer bis großer Flächenbedarf



Mulden-Rigolen-Versickerung

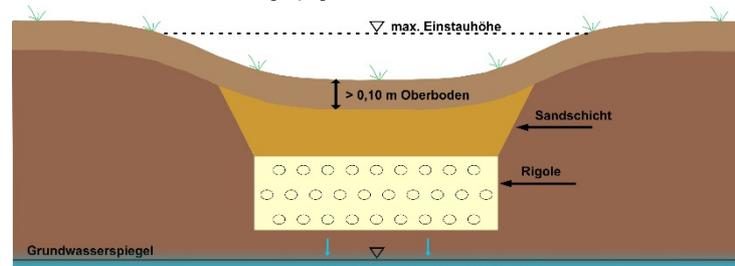
- Bestehend aus einer Mulde mit darunter angeschlossener Rigole
- Entleerung der Rigole erfolgt über die Versickerung
- Große Speichermöglichkeit: Rigole und Mulde dienen als getrennte Speicher mit eigenen Füll- und Entleerungsprozessen

Vorteile:

- ✓ Anwendbar bei geringer Durchlässigkeit von bis zu k_f - Wert $\geq 1 \cdot 10^{-6}$ [m/s]

Nachteile:

- Erhöhter Herstellungsaufwand
- Kaum Wartungsmöglichkeiten



Rigolenversickerung

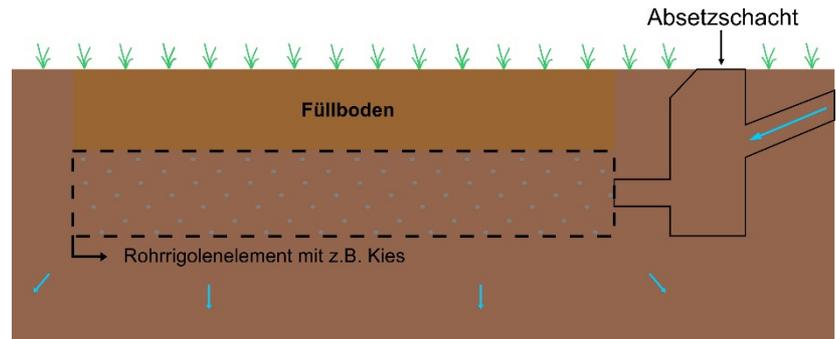
- Oberflächennah angelegt, z. B. in kies- oder schottergefüllten Gräben
- Porenvolumen des Füllmaterials dient als Speicherraum

Vorteile:

- ✓ Versickern unterhalb einer gering durchlässigen Bodenschicht möglich
- ✓ Geringer Flächenbedarf
- ✓ Kaum Nutzungseinschränkungen an der Oberfläche

Nachteile:

- geringe Reinigungsleistung
- Kaum Wartungsmöglichkeiten
- Erhöhter Herstellungsaufwand
- Vorschalten einer Absetzvorrichtung für Schwebstoffe



Rohr-Rigolenversickerung

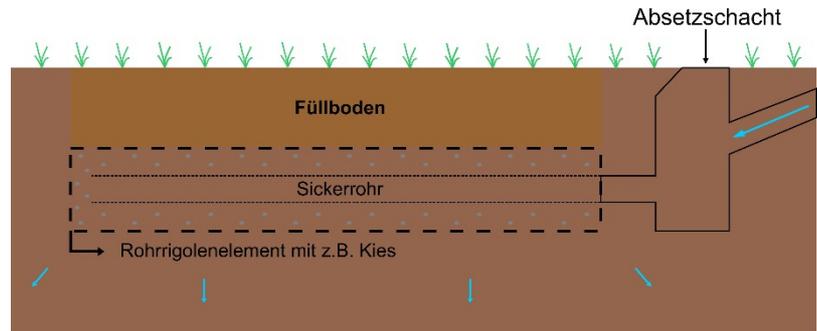
- Unterirdische Versickerung über perforierte Sickerrohre, die z. B. in Kies eingebettet sind
- Sickerrohr dient der linienförmigen Verteilung und Speicherung des Niederschlagswassers
- Vorschaltung einer Absetzeinrichtung um ein Zusetzen der Anlage zu vermeiden

Vorteile:

- ✓ Speichermöglichkeit durch Rohrvolumen und Porenraum des Kieses
- ✓ Geringer Flächenbedarf
- ✓ Versickern unterhalb einer gering durchlässigen Bodenschicht
- ✓ Kaum Nutzungseinschränkungen an der Oberfläche

Nachteile:

- Geringe Reinigungsleistung
- Kaum Wartungsmöglichkeiten
- Erhöhter Herstellungsaufwand
- Vorschalten einer Absetzvorrichtung für Schwebstoffe



Schachtversickerung

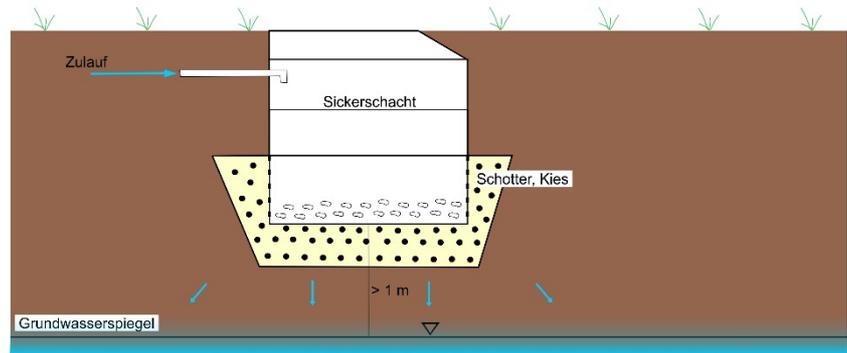
- Punktförmige Niederschlagswasserversickerung über einen durchlässigen Schacht
- Die Reinigung und Zwischenspeicherung kann durch einen Filtersack innerhalb des Schachtes erfolgen

Vorteile:

- ✓ Speichermöglichkeit durch Schachtvolumen
- ✓ Anwendung auch bei oberflächennahen undurchlässigen Schichten
- ✓ Nur geringe Nutzungseinschränkungen an der Oberfläche
- ✓ Gute Kontrollmöglichkeit
- ✓ Sehr geringer Flächenbedarf

Nachteile:

- sehr geringe Reinigungsleistung
- Erhöhter Herstellungsaufwand
- Beschränkte Wartungsmöglichkeiten
- i. d. R. Vorschalten einer Absetzvorrichtung für Schwebstoffe nötig



Fazit

Gemäß §55 des Wasserhaushaltgesetzes (WHG) muss Niederschlagswasser ortsnah versickert, verrieselt oder über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser beseitigt werden. Regenwasser direkt in eine Versickerungsanlage vor Ort einzuleiten hilft dabei Überlastungen des Entwässerungssystems, Überschwemmungen und weitere negative Auswirkungen der fortschreitenden Flächenversiegelungen zu vermeiden. So wirkt sich eine ortsnah Versickerung auch positiv auf Grundwasserneubildungsraten und Wachstumsbedingungen für die Flora aus.

Wichtigster Grundsatz bei der Versickerung von Niederschlagswässern ist der Schutz des Grundwassers. Versickerung durch bewachsene Mutterbodenschichten sind gut geeignet, da dort wenig bis gar nicht in das natürliche System eingegriffen wird. Der belebte Boden hat eine reinigende Funktion und kann Schadstoffe zurückhalten, wodurch oftmals auf eine vorgeschaltete Absetzeinrichtung verzichtet werden kann. Auf Ausweichmöglichkeiten muss zurückgegriffen werden, wenn das Flächenangebot zu gering ist oder ungünstige Untergrundverhältnisse herrschen.

Wir helfen Ihnen gerne dabei für ihr Grundstück ein individuelles Konzept zu erarbeiten!

Kontakt

HYDR.O. GEOLOGEN UND INGENIEURE
Hartwig Reisinger und Dr. Timm Reisinger GbR

Sigmundstraße 10 – 12
52070 Aachen

Tel.: 0241 – 60 90 2-0
Fax: 0241 – 60 90 2-21

www.geoling.de
mail@geoling.de

