

Versickerung von Niederschlagswasser Allgemeine Hinweise und Informationen

Vorbemerkungen:

Auf den folgenden Seiten werden einige grundsätzliche Informationen, die Versickerung von Niederschlagswasser betreffend, wiedergegeben. Dabei handelt es sich um eine grobe Orientierung. Empfohlen wird, die notwendigen Untersuchungen zum Nachweis einer Versickerung durch einen Geologen durchführen zu lassen; als zweckmäßig hat sich die Durchführung eines Vor-Ort-Versuches erwiesen, da dieser unter realitätsnahen Bedingungen durchgeführt werden kann. Der Geologe beschafft für das Betrachtungsgebiet im Vorfeld der Untersuchungen beim Landesgrundwasserdienst oder ähnlichen Einrichtungen Daten zum sog. höchsten maßgeblichen Grundwasserstand, ferner Daten zu Regenereignissen (Starkregen). Nach Auswertung der Versuchsergebnisse können Vorschläge zur Art und Weise, Dimensionierung und Ausführung einer geeigneten Versickerungsanlage abgegeben werden.

- Allgemeines -

Dort, wo der Boden durch Bebauung, Asphalt oder Pflasterung versiegelt ist, kann das Regenwasser nicht mehr in den Untergrund versickern. Es fließt in die Kanalisation und wird so zu Abwasser, das mit hohen Kosten in der Kläranlage gereinigt werden muß. Gleichzeitig kann das vor Ort anfallende Niederschlagswasser das Grundwasser nicht mehr erreichen, der natürliche Kreislauf des Wassers ist gestört. Als Folgen können u.a. sinkende Grundwasserspiegel, ausgetrocknete Bäche und ein schlechtes Kleinklima auftreten.

Deshalb soll gem. § 51a LWG NRW [1] Niederschlagswasser von Grundstücken, die nach dem 01. Januar 1996 erstmals bebaut, befestigt oder an die öffentliche Kanalisation angeschlossen werden, Regenwasser möglichst nicht in Kanälen gesammelt, sondern vor Ort (dezentral) versickert bzw. einem nahegelegenen Gewässer zugeführt werden, sofern nicht die Gemeinde zur Beseitigung verpflichtet ist (§ 51a, Abs. 2). Wegen des Fehlens eines geeigneten Fließgewässers ergibt sich daher oft die Notwendigkeit, Niederschlagswasser in den Untergrund einzuleiten. Dabei ist zu beachten, daß lediglich unbelastetes oder schwach belastetes Wasser versickert bzw. eingeleitet werden darf. Unbelastetes Niederschlagswasser fällt beispielsweise auf Fuß- und Radwegen, auf Dachflächen in Wohn- und Mischgebieten, auf Garagenzufahrten bei Einzelhäusern oder Hofflächen ohne Kfz-Verkehr an, schwach belastetes Niederschlagswasser u.a. in Wohnstraßen mit Park- und Stellflächen, auf Dachflächen in Gewerbe- und Industriegebieten, Einkaufsstraßen, Marktplätzen oder zwischengemeindlichen Straßen- und Wegeverbindungen.

Bevor eine Versickerungsanlage geplant werden kann, ist zunächst bei der zuständigen Fachbehörde zu erfragen, inwieweit einer Versickerung des Niederschlagswassers grundsätzlich zugestimmt werden kann. Darüber hinaus sind besonders die für eine Versickerung erforderlichen hydrogeologischen Rahmenbedingungen zu prüfen:

- eine ausreichende Wasserdurchlässigkeit des anstehenden Untergrundes, beschrieben durch den sog. Durchlässigkeitsbeiwert (k_f)¹
- ein Mindestabstand zwischen der Sohle der Versickerungsanlage und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand.²

Wesentliches Unterscheidungsmerkmal der verschiedenen Verfahren ist die Nutzung oder Umgehung der sogenannten belebten Bodenzone (20 – 30 cm mächtige humose Oberbodenschicht). Diese ‚Mutterbodenpassage‘ ermöglicht aufgrund mikrobiologischer Umsetzungsprozesse eine Reinigung des Niederschlagswassers.

Im Regenwasser enthaltene Schmutz- und Schwebstoffe werden durch das Porensystem des Bodens zurückgehalten (Filterwirkung des Bodens). Als geeignete Verfahren bieten sich die *Flächenversickerung*, die *Muldenversickerung* und die kombinierte *Mulden-Rigolenversickerung* an.

Wird einer Versickerung zugestimmt, werden, in der Regel im Rahmen der Baugrunderkundung, mittels Rammkernsondierungen und Versickerungsversuchen (Durchführung vor Ort unter realitätsnahen Bedingungen) die Versickerungsbedingungen, z.B. Flurabstand (Abstand Geländeoberkante – Grundwasser) und Durchlässigkeit des Bodens, ermittelt. In Abhängigkeit dieser Ergebnisse kann das für den Standort vorgesehene bzw. mögliche Verfahren zur Regenwasserversickerung geplant und installiert werden.

Hinweise, die bei der Planung und späteren Bauausführung zu beachten sind

Zur Vermeidung geotechnischer Risiken müssen nicht nur der Aufbau des Untergrundes und die Versickerungsbedingungen im Untersuchungsgebiet bekannt sein, sondern es ist aus Sicht des Geowissenschaftlers auch notwendig, die hydrogeologischen Verhältnisse am Ort der Beurteilung sowie in seinem Umfeld zu erkunden und zu bewerten. Es reicht nicht, die Versickerung nachzuweisen, sondern es ist auch erforderlich, den weiteren Weg des Wassers nach der Versickerung zu klären, um Schäden (z.B. an Bauwerken) zu vermeiden.

Um Vernässungsschäden zu verhindern, müssen zu Gebäuden und Grundstücken ausreichende Abstände eingehalten werden. Diese richten sich nach Art und Weise (Tiefe) der Unterkellerung sowie nach der Lage der Grundwasseroberfläche (Flurabstand). Bei Gebäuden ohne wasserdruckhaltende Abdichtungen oder entsprechende bautechnische Lösungen sollten Versickerungsanlagen nicht im Verfüllbereich in

¹ Nach Arbeitsblatt DWA-A 138 [2] liegt der entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich in einem k_f -Wertbereich von etwa 1×10^{-3} m/s bis 1×10^{-6} m/s.

² Die Mächtigkeit des Sickerraums sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, grundsätzlich mindestens 1 m betragen (DWA-A 138) [2].

Gebäudenähe angeordnet werden (z.B. Baugruben oder Geländeanschlüpfungen/-auffüllungen). Bei Gebäuden mit wasserdruckhaltenden Abdichtungen bzw. entsprechenden bautechnischen Maßnahmen ist der Abstand zum Gebäude unkritisch, sofern keine bautechnischen Grundsätze mißachtet werden.

Der Abstand zu Grundstücksgrenzen ist unter Beachtung der hydrogeologischen Standortssituation und der Topographie so zu wählen, daß keine Beeinträchtigung des Nachbargrundstückes erfolgen kann.

Um das Schutzgut Grundwasser nicht zu beeinträchtigen, sind folgende Maßnahmen nicht erlaubt:

- Verdichtung des Untergrundes im Bereich der geplanten Anlage (z.B. Befahren mit schwerem Baugerät)
- Einbau von Recyclingmaterialien, Schlacken oder Aschen sowie Lagerung von Baumaterialien, Abfällen oder wassergefährdenden Stoffen im Einzugsbereich der Anlage
- Verwendung von Streusalzen, Pflanzenschutz- oder Schädlingsbekämpfungsmitteln oder Waschen von Fahrzeugen auf befestigten Flächen, die an eine Versickerungsanlage angeschlossen sind

- Technische Möglichkeiten der Versickerung -

Versickerung über die belebte Bodenzone (Mutterbodenpassage):

Wesentliches Unterscheidungsmerkmal bei der **Flächenversickerung** ist, daß die Versickerungsleistung des Bodens größer oder gleich der anfallenden Niederschlagsmenge sein muß, da kein zusätzlicher Stauraum für eine Zwischenspeicherung zur Verfügung steht. Bei der Flächenversickerung wird das Niederschlagswasser großflächig über die belebte Bodenzone in das Grundwasser eingeleitet und unterliegt somit dem Selbstreinigungsvermögen des Bodens.

Eine Variante der Flächenversickerung ist die Ableitung der anfallenden Niederschläge über eine ebene, durchlässig gestaltete Oberfläche wie Rasengittersteine, Schotterrassen oder Porenpflaster (z.B. Parkplätze, Garageneinfahrten). Allerdings ist in diesem Falle eine Reinigung über den belebten Oberboden im wesentlichen nicht möglich, da dieser infolge des Unterbaus der Versickerungsoberfläche (Tragschicht) entfernt wird.

Charakteristik der Flächenversickerung:

- Versickerung über die belebte Bodenzone möglich
- bei guter bis sehr guter Bodendurchlässigkeit geeignet

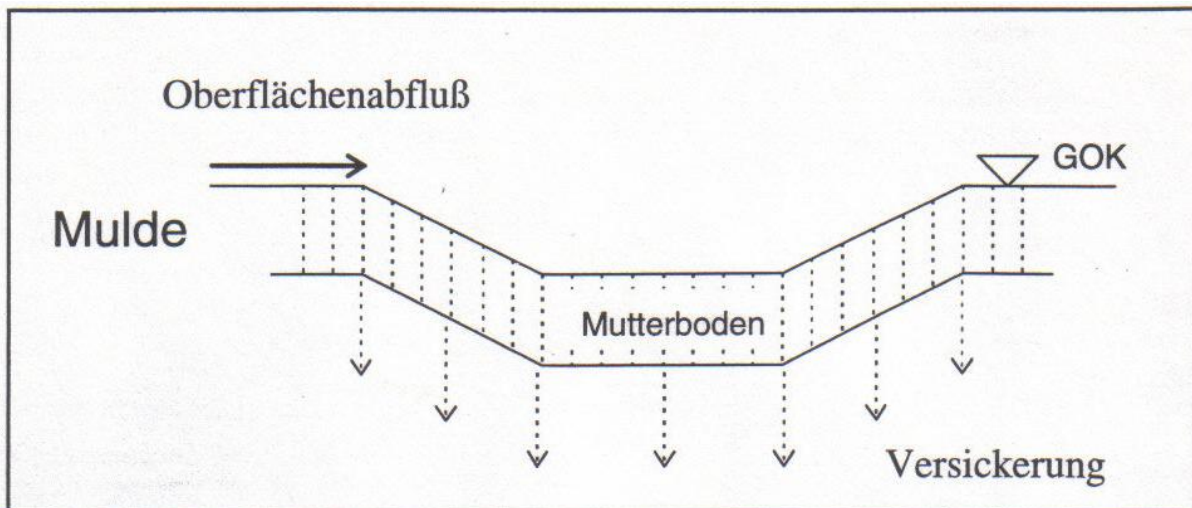
Vorteile:

- geringe Herstellungs- und Unterhaltungskosten
- hohe Lebensdauer
- keine punktuelle sondern flächige Versickerung
- gute Reinigungsleistung bei Passage über Mutterboden

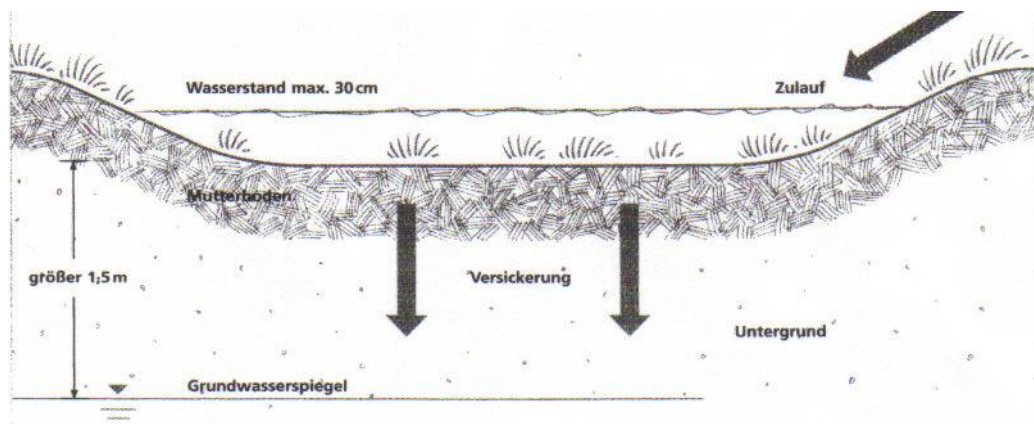
Nachteile:

- großer Flächenbedarf
- keine Zwischenspeicherung möglich
- nur bei guter bis sehr guter Wasserwegsamkeit geeignet

Bei der **Muldenversickerung** handelt es sich um eine flache, in der Regel grasbewachsene Bodenvertiefung, in der das Regenwasser der angeschlossenen befestigten Flächen zwischengespeichert und zeitverzögert über die belebte Bodenzone (Mutterboden mit Raseneinsaat) in den Untergrund abgeleitet wird. Die Größe der Mulde, die Einstauhöhe und -zeit ergeben sich aus den anzuschließenden Flächen und der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes. Um eine Verschlammung des Untergrundes zu vermeiden, empfehlen sich Einstauhöhen von max. 15 cm und eine Entleerungszeit der Mulde von max. zwei Tagen. Zweckmäßig erweist sich der Einbau einer ca. 10 – 15 cm starken Kiesschicht unter dem Mutterboden, um die Entleerung der Mulde zu verbessern.



Prinzipiskizze einer Muldenversickerung (oben [3], unten [4])



Charakteristik der Muldenversickerung:

- Versickerung über die belebte Bodenzone
- einsetzbar bei sehr guter bis sehr geringer Durchlässigkeit

Vorteile:

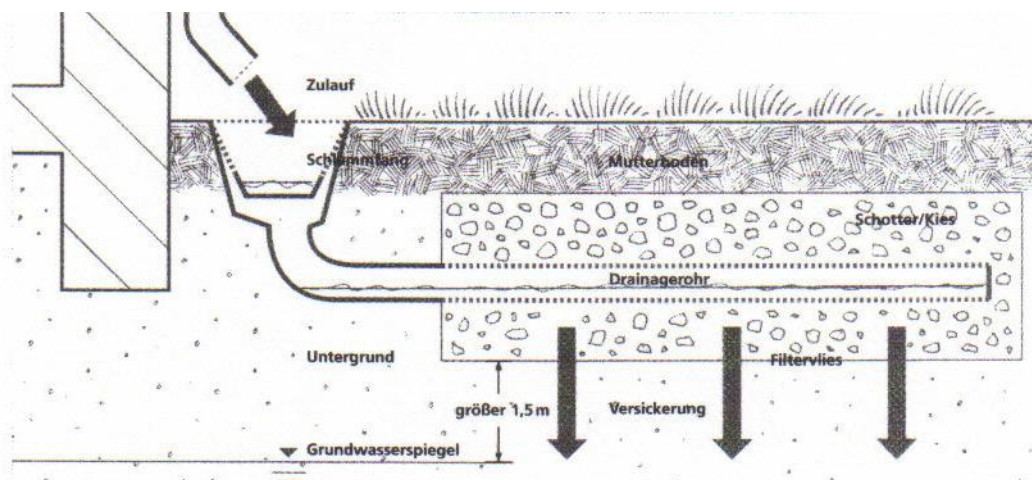
- geringe Herstellungs- und Unterhaltungskosten
- gute Reinigungsleistung (Mutterbodenpassage)
- gute Speicherwirkung (geringerer Flächenverbrauch gegenüber der Flächenversickerung)
- großer Einsatzbereich

Nachteile:

- Freiflächen nur eingeschränkt nutzbar

Versickerung unter Umgehung der belebten Bodenzone:

Bei der **Rigolenversickerung** wird das Niederschlagswasser in einen im Untergrund installierten Kieskörper (Rigole), in den zur besseren und gleichmäßigeren Wasser-
verteilung ein perforiertes Rohr eingebaut ist, geleitet. Zweckmäßig ist, den Kieskörper mit einem Geotextil zu umgeben, um das Eindringen von Fremdstoffen sowie eine Durchwurzelung zu verhindern.



Prinzipskizze Rigolenversickerung [4]

Charakteristik der Rigolenversickerung:

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

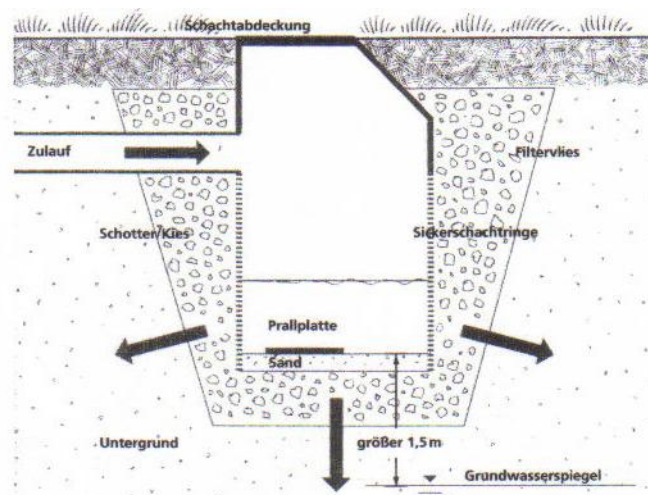
Vorteile:

- keine Flächeneinschränkung
- Umgehung von wasserundurchlässigen Schichten möglich

Nachteile:

- relativ hoher Herstellungs- und Unterhaltungsaufwand
- geringe Reinigungsleistung
- nicht einsetzbar in Wasserschutz-zonen.

Bei der **Schachtversickerung** wird Regenwasser dem Untergrund punktuell zugeführt. Das zu versickernde Wasser wird in einen Schacht, dessen Boden und Wände perforiert (durchlässig) sind und der mit einer ca. 50 cm dicken Sandschicht zur Reinigung des Wasser versehen ist, eingeleitet. Aufgrund des großen Volumens kann das Regenwasser zwischengespeichert und zeitlich verzögert abgeleitet werden. Da die Versickerung über die perforierten Bauteile unmittelbar in den anstehenden Untergrund erfolgt, ist die Reinigungsleistung gegenüber den anderen Verfahren extrem gering, weshalb der Abstand zwischen Schachtsohle und höchstem Grundwasserstand mindestens 1,50 m betragen muß. Die Schachtversickerung wird nur in Ausnahmefällen, z.B. Einleitung von unbelastetem Niederschlagswasser, Vorschaltung einer Reinigungsvorrichtung (z.B. Absetzbecken), erlaubt.



Prinzipische Skizze Schachtversickerung [2]

Charakteristik der Schachtversickerung:

- punktuelle Versickerung unter Umgehung der belebten Bodenzone
- großes Speichervolumen

Vorteile:

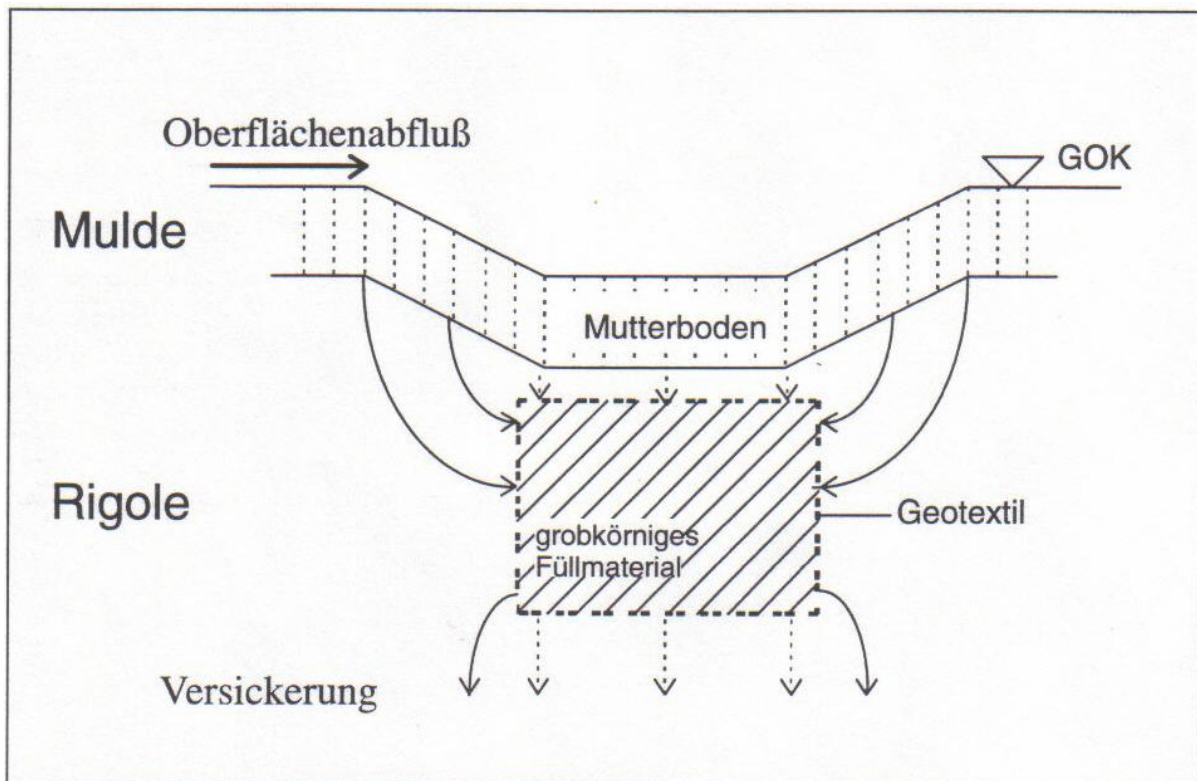
- geringer Platzbedarf
- hohe Speicherkapazität

Nachteile:

- relativ hoher Herstellungs- und Unterhaltungsaufwand
- Umgehung der belebten Bodenzone
- nur bei großen Flurabständen anwendbar
- in Wasserschutz-zonen nicht erlaubt.

Kombinationsmöglichkeiten:

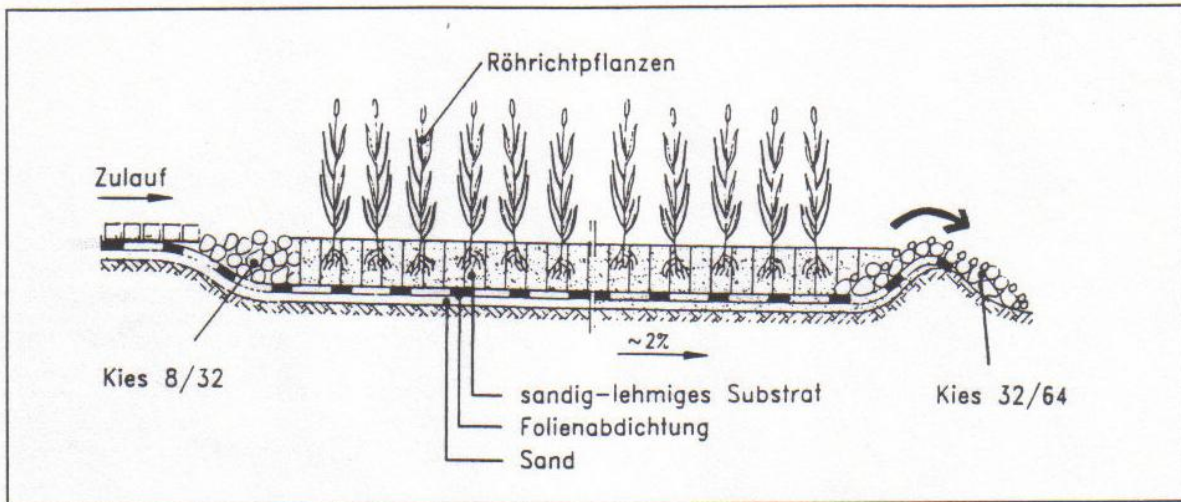
Das **Mulden-Rigolen-System** wird im Regelfall bei schichtweise undurchlässigen Böden verwendet. Es besteht aus der Kombination einer Mulde mit darunter installiertem Kieskörper (Rigole), dessen Speicherraum um ein zusätzliches Rohr erweitert werden kann. Das Speichervolumen dieser Kombination ist ungleich größer, und aufgrund der sehr guten biologischen Reinigungsleistung (Mutterbodenpassage in der Mulde) kann diese Kombination auch in den Wasserschutzzonen IIIA und IIIB eingesetzt werden.



Prinzipische Skizze Mulden-Rigolen-System [3]

Eine weitere Kombinationsmöglichkeit ist das **Rigolen-Teichsystem**, bei dem ein gegen den Untergrund abgedichteter Teich als Speicher- und Reinigungseinheit dient, an die eine nahe gelegene Versickerungsfläche (Rigole) angeschlossen ist. Zur Verfügung stehen das Speichervolumen des Teichs sowie das der anschließenden Versickerungsfläche. Zudem erfolgt aufgrund von Sedimentationsvorgängen und biologischen Umsetzungsprozessen im Teich bereits eine Vorklärung des zu versickernden Wassers.

Durch die Anordnung von **Vegetationspassagen** kann die stoffliche Belastung von Gewässern deutlich minimiert werden. Der Reinigungseffekt beruht auf der Filterung der Regenwasserabflüsse. Einsetzbar dort, wo eine dezentrale Reinigung des Niederschlagswassers (Mutterbodenpassage) nicht möglich ist.

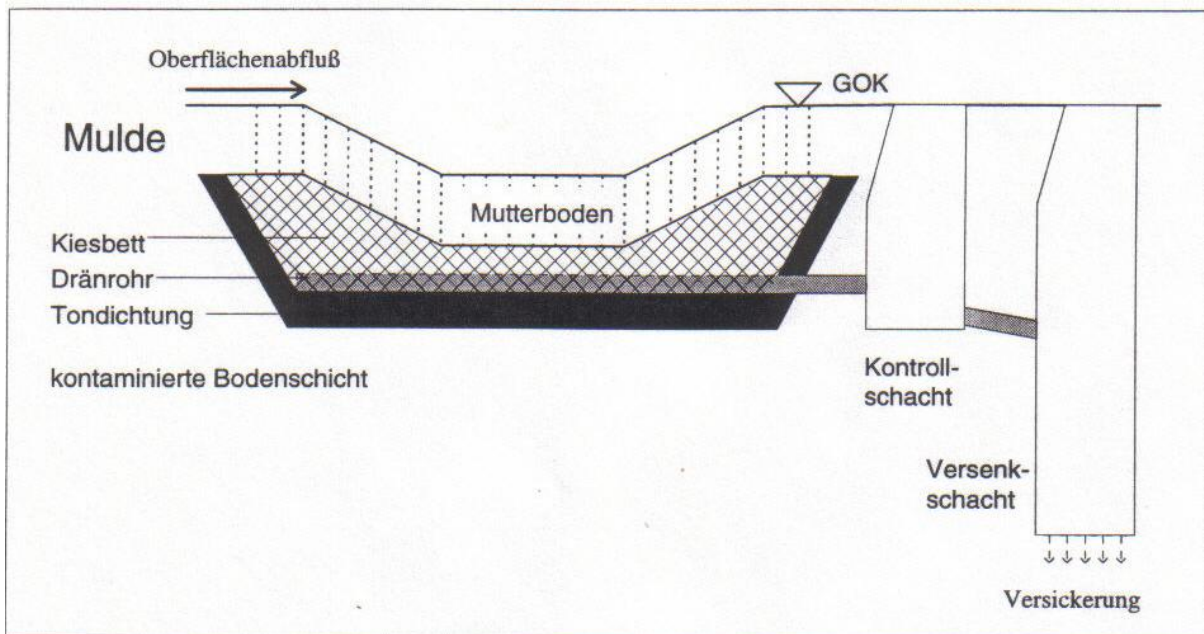


Prinzipische Skizze einer Vegetationspassage [3]

Mulden-Schachtversickerung

Eine Mulde (Mutterbodenpassage) mit einem gegen den Untergrund abgedichteten Kieskörper als Speichervolumen und einem nachgeschalteten Versickerungsschacht.

Einsetzbar z.B. zur Umgehung von Bodenschichten mit geringer Versickerungsfähigkeit oder bei kritisch belastetem Untergrund.

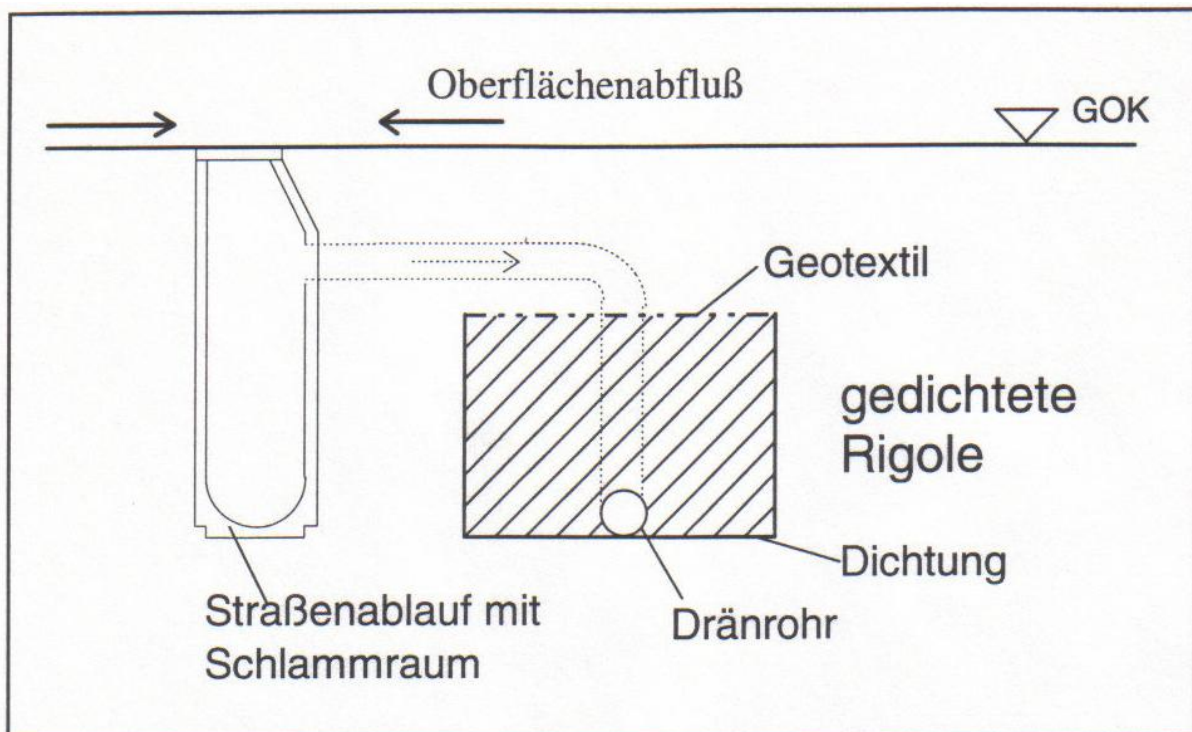


Prinzipische Skizze Mulden-Schachtversickerung [3]

Gedichtete Rigolen

Rigolen ohne vorgeschaltete Mulden (keine Mutterbodenpassage) besitzen eine reine Speicherfunktion. Sie werden an der Sohle und an den Seiten abgedichtet (z.B. mittels Folie oder Bentonitplatten), um so eine Versickerung ohne vorherige Mutterbodenpassage zu vermeiden. Die Reinigung des Regenwassers erfolgt am Auslauf des Systems (zentral), z.B. durch Bodenfilter oder Vegetationspassage. Ist eine Mulde vorgeschaltet, entfällt die Reinigung am Systemauslauf.

Einsetzbar z.B. zur Ableitung des Regenwassers auf Straßenflächen (Beschickung über Straßeneinläufe mit Schlammraum oder über eine durchlässige Pflasterung), auch bei ungünstigen Versickerungsverhältnissen oder belastetem Untergrund.



Prinzipskizze einer gedichteten Rigole [3]

Quellenverzeichnis:

[1]	Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Landeswassergesetz – LWG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 25.06.1995 mit Änderungsstand vom 05.03.2013
[2]	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (2004): Arbeitsblatt DWA-A 138 - Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser (2. korrigierte Auflage, April 2005)
[3]	Volker Huhn, Klaus Möller, Armin Stecker (1995): Leitfaden zur umweltverträglichen Regenwasserentsorgung
[4]	Bayerisches Landesamt für Umwelt (2013): Regenwasserversickerung – Gestaltung von Wegen und Plätzen – Praxisratgeber für den Grundstückseigentümer; 2. Auflage

Informationsstand: 30.07.2015