

Präventiver Hochwasserschutz

Planung von Versickerungs- und Retentionsanlagen

Oliver Eichkorn, Dipl.-Ing. (FH) Verfahrenstechnik



In Deutschland wird jeden Tag eine Fläche von 80 Hektar in Verkehrs- und Siedlungsflächen umgewandelt. Gut die Hälfte der Flächen wird versiegelt. Die dezentrale Versickerung wirkt besonders im urbanen Umfeld der Flächenversiegelung entgegen und fördert die Grundwasserneubildung. Sie ist zusammen mit der Regenrückhaltung ein wesentlicher Bestandteil für einen präventiven Hochwasserschutz und minimiert zudem die hydraulischen Lasten im Kanal.

Abb. 1: Vor allem im urbanen Umfeld wirken Rigolensysteme der Flächenversiegelung entgegen

Die Versickerung und Rückhaltung von Regenwasser reduziert nicht nur Strukturkosten, da Abwasserkanäle kleiner dimensioniert werden können. Nicht zuletzt spart der Einleiter, wenn die Kommune bereits Niederschlagsgebühren erhebt. Versickert das Niederschlagswasser auf dem Grundstück, entfällt in der Regel die Niederschlagswassergebühr für die daran angeschlossenen Flächen. Mit einer der Versickerung vorgeschalteten Regenwassernutzung lässt sich zudem kostbares Trinkwasser und damit weitere Kosten sparen.

In den vergangenen Jahren haben sich Versickerungsmodule aus Kunststoff wie beispielsweise der Graf EcoBloc In-spect am Markt etabliert. Diese sind im Vergleich zu Kiesrigolen nicht nur leichter und sparen damit Transportkosten, sondern reduzieren durch das deutlich höhere Speichervolumen den Aushub. Vor allem bei einer dichten Bebauung sind kompakte Versickerungsmodule mit hoher Speicherkapazität zu empfehlen.

Versickerungsanlagen sind in der Regel behördlich zu genehmigen. Genehmigungsfrei sind Versickerungssysteme, welche Flächen mit geringen Flächenverschmutzungen entwässern. Dazu zählt beispielsweise die Entwässerung von Gründächern, Gärten, Wiesen, Dach- und Terrassenflächen in Siedlungsgebieten, Rad- und Gehwege außerhalb des Straßenbereichs sowie Hofflächen und PKW-Stellflächen im Wohnbereich.

Bei Planung und Dimensionierung derartiger Entwässerungsanlagen sind für eine dauerhaft zuverlässige Funktion jedoch viele Rahmenbedingungen zu beachten. Für eine fachgerechte Dimensionierung der Versickerungsanlage ist das Arbeitsblatt DWA-A 138 zu empfehlen.

1. DIMENSIONIERUNG

Prüfung des anstehenden Untergrundes

Die Durchlässigkeit (k_f -Wert) des anstehenden Bodens und vorhandenes Grund- oder Schichtenwasser bestimm-

men wesentlich die Lage und Größe der Rigole. Ein Bodengutachten sollte für die Beurteilung der Versickerungsleistung Rammkernsondierungen oder Schürfungen in der Nähe des Einbaortes der Rigole enthalten. Das Ergebnis ist ein Schichtenmodell, in dem die Verteilung und Stärke der Bodenschichten bis zur Schürftiefe dargestellt sind. Versickerungssysteme dürfen nicht in Schichten eingebaut werden, deren

Auszug aus einem Bodengutachten

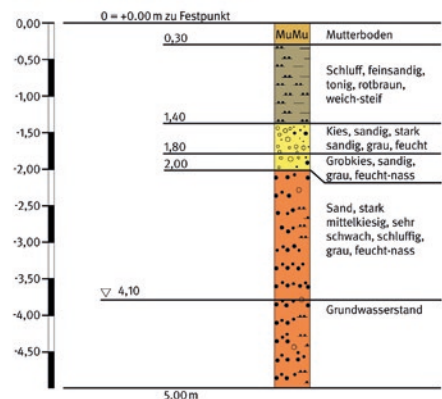


Abb. 2: Auszug aus einem Bodengutachten

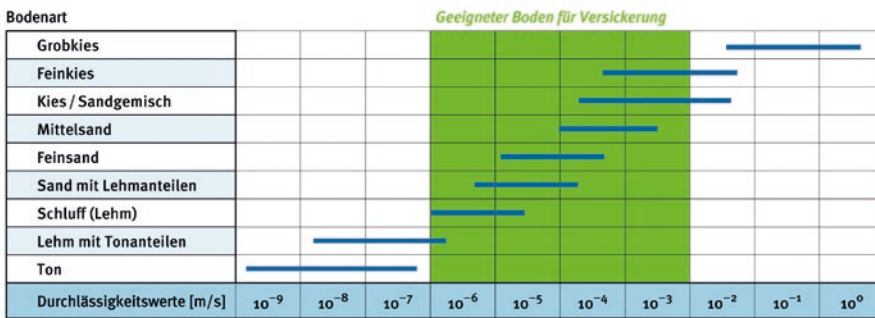


Abb. 3: Zulässige Durchlässigkeitswerte nach DWA-A 138

Durchlässigkeit < 1x10⁻⁶ m/s (Ton oder bindige Böden mit Tonanteil) beträgt. Der Boden darf höchstens eine Durchlässigkeit von ≤ 1x10⁻³ m/s aufweisen, da eine Mindestverweildauer vor dem Grundwassereintritt erzielt werden soll. In besonderen Fällen können mit einem Bodenaustausch die erforderlichen k_f-Werte erzielt werden.

Bestimmung der Einzugsgebietsflächen

Von Dachflächen, Parkflächen und anderen versiegelten Flächen kann das gesammelte Niederschlagswasser in Versickerungssysteme eingeleitet werden. Verdunstungen und die teilweise direkte Versickerung reduzieren die Niederschlagsmenge. Diese unterschiedlichen Abflussbeiwerte für diverse Flächentypen sind in Merkblatt M 153 des DWA aufgeführt. So wird beispielsweise ein Ziegeldach mit einem Abflussbeiwert von 0,9, ein Kiesdach dagegen mit Faktor 0,7 veranschlagt. Bei Schrägdächern sind lediglich die projizierten Flächen für die Berechnung der Niederschlagsmengen relevant (Abb. 4).

Starkniederschlagsreihen gemäß DWD

Üblicherweise werden Regenspenden einer 5-jährigen Wahrscheinlichkeit für die Dimensionierung verwendet. Die Versickerungsanlage soll ausreichend groß dimensioniert werden, um kurzzeitige Starkniederschläge sowie langanhaltende Dauerregen zu speichern und zu versickern. Der Deutsche Wetterdienst (DWD) stellt hierfür den sogenannten Kostera-Datensatz mit Daten aus über 3000 Messstationen zur Verfügung. Die Werte

für Berlin Mitte sind in Abb. 5 beispielhaft dargestellt.

Dimensionierung

Hersteller wie Graf bieten für Objekte eine kostenlose Dimensionierung der Rigole an. Nach Angabe aller relevanten Parameter werden ausgearbeitete Dimensionierungen gemäß DWA-A 138 erstellt. Natürlich kann in diesem Rahmen auch eine Unterstützung bei der Bewertung des Bodengutachtens oder eine statische Beurteilung für das Objekt geleistet werden.

2. BAULICHE POSITIONIERUNG

Durch einen ausreichenden Abstand zu Gebäuden werden Beschädigungen durch das versickernde Niederschlagswasser vermieden. Dadurch soll auch das Eindringen von Niederschlagswasser in bestehende Verfüllungen oder Böschungen des Gebäudes verhindert werden. Wasserführende Kurzschlüsse wie beispielsweise kiesverfüllte Rohrverbindungen unterhalb der Rigolenoberkante sind ebenfalls zu vermeiden (s. Abb. 6). Nach Arbeitsblatt DWA-A 138 muss das Versickerungssystem einen Mindestabstand von einem Meter zum Grund-/



Abb. 4: Bei der Bestimmung der Einzugsgebietsflächen sind lediglich die projizierten Flächen relevant.

Schichtenwasser haben. Entscheidend für die Einbautiefe der Versickerungsanlage ist der mittlere höchste Grundwasserstand. Dieser findet sich im Bodengutachten oder kann bei den örtlichen Behörden angefragt werden. Öffentliche Verkehrsflächen unterliegen hohen statischen Belastungen. Vor diesen erhöhten Belastungen müssen die Rigolenelemente durch einen angepassten Abstand zu Straßen und öffentlichen Verkehrswegen geschützt werden. Bei der Positionierung der Versickerungsanlage ist ebenfalls auf aktuellen oder geplanten Baumbestand zu achten. Um Be-

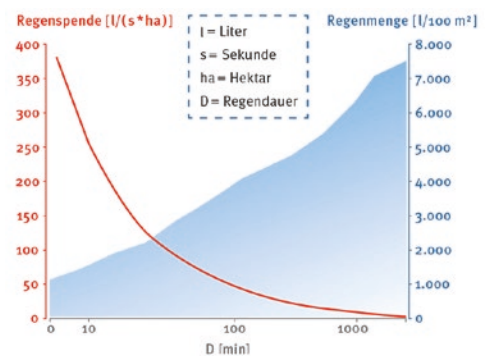


Abb. 5: Starkniederschlagsreihen gemäß DWD am Beispiel Berlin Mitte

schädigungen durch das Wurzelwerk zu vermeiden, sollte der Abstand des Rigolenkörpers zu Bäumen dem zu erwartenden maximalen Kronendurchmesser des Baumbestands entsprechen.

Die Einbautiefen und maximal möglichen Überschüttungshöhen sind wesentlich von dem Ergebnis der Dimensionierung, der Oberflächennutzung und nicht zuletzt den Eigenschaften des Verfüllmaterials abhängig. Um eine gleichmäßige Belastung der Rigolenelemente zu erzielen, ist eine entsprechende Mindesterdüberschüttung notwendig.

Der Graf EcoBloc Inspect beispielsweise ist für eine langfristige vertikale Belastung von max. 59 kN/m² freigegeben. Dies berücksichtigt einen Sicherheitsfaktor sowie eine Lebenszeit von 50 Jahren. Ein Vergleich der tatsächlichen Lasten und der produktspezifischen Freigabe ist für jedes Objekt individuell zu prüfen.

Regenrückhaltung

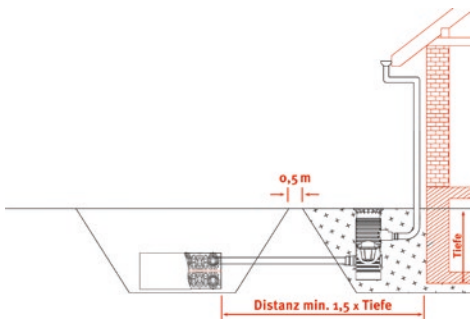


Abb. 6: Abstand zu Gebäude

Um die hydraulischen Spitzen zu reduzieren und das öffentliche Kanalnetz zu entlasten, werden vor allem bei Neubauten oft Retentionszisternen gefordert. Diese speichern bei einem Starkregenereignis das Niederschlagswasser. Der Ab-

lauf aus der Zisterne wird gedrosselt und damit zeitverzögert in den Kanal geleitet. Um das Niederschlagswasser aus der Retentionsanlage auch für die Gartenbewässerung, Reinigungsarbeiten und die Toilettenspülung nutzen zu können, gibt es eine Kombination aus Beckenrückhaltung und Regenwassernutzung. Dabei wird die gesamte Anlage nach einem Niederschlag nicht entleert, sondern anschließend als Brauchwasser zur Verfügung gestellt.

Das Retentionsvolumen wird in der Norm DIN 1986-100 sowie im Arbeitsblatt DWA-A 117 behandelt. Im Wesentlichen wird dabei die Differenz von Zu- und Abfluss betrachtet und mit Sicherheitsfaktoren behaftet. Die zulässigen Ablaufvolu-

menströme werden von der zuständigen Behörde vorgegeben. Häufig werden für die Regenrückhaltung Kunststofftanks verwendet, die bei vergleichbarer statischer Stabilität in der Regel geringere Kosten bei Transport und Einbau verursachen als Beton- oder Stahl tanks. Es werden entsprechende Lösungen angeboten.

Autor:

Oliver Eichkorn

Dipl.-Ing. (FH) Verfahrenstechnik

Regenwasserbehandlung

Otto Graf GmbH

79331 Teningen

Fotos/Grafiken:

Otto Graf GmbH

www.graf-online.de

